



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**“Adición de fibras de plástico y fibras de paja para mejorar las  
propiedades físicas y mecánicas del adobe”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

**AUTOR:**

Calzada Arce, Daniel (orcid.org/0000-0003-3434-3792)

**ASESOR:**

M. Sc. Clemente Condori Luis Jimmy (orcid.org/0000-0002-0250-4363)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño sísmico y estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mi madre Georgina Arce Solorzano y mi papito Abad Arce Ticlavilca y mamita Bernardina Solorzano Magno que en vida me brindo su apoyo incondicional y sabios consejos, guiando el sendero de la verdad y superación. A mi pareja e hijo por darme sus alientos de fuerza para poder salir adelante. Y mis demás familiares por brindar sus sabios consejos para poder ser buen profesional.

***Daniel***

## **Agradecimiento**

Orgullosa en hacer mención a todos en el agradecimiento con el objetivo de contar con el título profesional a través de este trabajo de tesis. Primeramente, agradecer al todo poderoso rey de reyes a Dios por darme la vida, la salud y por brindarme el conocimiento del poder escoger entre el bien y el mal. Agradecer también a la Universidad Cesar Vallejo por darme la oportunidad en la obtención del título profesional, a la Escuela de Ingeniería Civil por contar con profesionales de calidad, especialmente a mi asesor de tesis M. Sc. Clemente Condori Luis Jimmy, por ser paciente en sus enseñanzas y bríndame su buen profesionalismo en la dirección en la realización de mi tesis. Como también agradecer a mis familiares por el apoyo constante en todo este proceso de superación profesional.

**Daniel**

## Índice de Contenido

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de Contenido .....	v
Índice de Tablas .....	vii
Resumen .....	xv
Abstract .....	xvii
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>18</b>
1.1 Formulación del problema .....	26
1.2 Justificación del estudio .....	27
1.3. Objetivos .....	28
1.4 Hipótesis .....	28
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>30</b>
2.1. Antecedentes .....	30
2.2. Bases Teóricas .....	37
<b>III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>51</b>
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	51
3.2. Variables y operacionalización .....	53
3.3. Población, muestra y muestreo .....	53
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	55
3.5. Procedimientos .....	58
3.7. Aspectos éticos: .....	74
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>75</b>
<b>V. DISCUSIONES .....</b>	<b>141</b>
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>144</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>145</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>146</b>



## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> <i>Propiedades de las fibras de plástico</i> .....	43
<b>Tabla 2.</b> <i>Valores típicos de diámetro y longitud de la fibra de paja</i> .....	44
<b>Tabla 3.</b> <i>Nombre de la planta de paja en otros países</i> .....	44
<b>Tabla 4.</b> <i>Especímenes de adobe para los ensayos físicos</i> .....	52
<b>Tabla 5.</b> <i>Especímenes de adobe para el ensayo mecánico</i> .....	52
<b>Tabla 6.</b> <i>Especificación de las variables</i> .....	53
<b>Tabla 7.</b> <i>Recolección de datos</i> .....	56
<b>Tabla 8.</b> <i>Cuadro de datos de alfa Cronbach</i> .....	57
<b>Tabla 9.</b> <i>Interpretación de coeficiente</i> .....	58
<b>Tabla 10.</b> <i>Granulometría del suelo M-1/A</i> .....	75
<b>Tabla 11.</b> <i>Distribución granulométrica M-1/A</i> .....	76
<b>Tabla 12.</b> <i>Clasificación granulometría M-1/A</i> .....	76
<b>Tabla 13.</b> <i>Granulometría del suelo M-1/B</i> .....	77
<b>Tabla 14.</b> <i>Distribución granulométrica M-1/B</i> .....	78
<b>Tabla 15.</b> <i>Clasificación granulometría M-1/B</i> .....	78
<b>Tabla 16.</b> <i>Granulometría del suelo M-1/C</i> .....	79
<b>Tabla 17.</b> <i>Distribución granulométrica M-1/C</i> .....	80
<b>Tabla 18.</b> <i>Clasificación granulometría M-1/C</i> .....	80
<b>Tabla 19.</b> <i>Límite de Consistencia M-1/A</i> .....	81
<b>Tabla 20.</b> <i>Método de consistencia M-1/A</i> .....	81
<b>Tabla 21.</b> <i>Límite de Consistencia M-1/B</i> .....	82
<b>Tabla 22.</b> <i>Método de consistencia M-1/B</i> .....	82
<b>Tabla 23.</b> <i>Límite de Consistencia M-1/C</i> .....	83
<b>Tabla 24.</b> <i>Método de consistencia M-1/C</i> .....	83
<b>Tabla 25.</b> <i>Contenido de Humedad de las muestras</i> .....	84
<b>Tabla 26.</b> <i>Clasificación de suelo - muestra M-1/A</i> .....	85

<b>Tabla 27.</b> <i>Clasificación de suelo - muestra M-1/B</i> .....	85
<b>Tabla 28.</b> <i>Clasificación de suelo - muestra M-1/C</i> .....	86
<b>Tabla 29.</b> <i>Ensayo de absorción en diseño X</i> .....	87
<b>Tabla 30.</b> <i>Ensayo de absorción en diseño A</i> .....	88
<b>Tabla 31.</b> <i>Ensayo de absorción en diseño B</i> .....	88
<b>Tabla 32.</b> <i>Ensayo de absorción en diseño C</i> .....	89
<b>Tabla 33.</b> <i>Ensayo de absorción en diseño D</i> .....	89
<b>Tabla 34.</b> <i>Criterio de aceptación en resistencia a erosión acelerada</i> .....	90
<b>Tabla 35.</b> <i>Ensayo de erosión acelerada en diseño A</i> .....	91
<b>Tabla 36.</b> <i>Ensayo de erosión acelerada en diseño A</i> .....	92
<b>Tabla 37.</b> <i>Ensayo de erosión acelerada en diseño B</i> .....	92
<b>Tabla 38.</b> <i>Ensayo de erosión acelerada en diseño C</i> .....	92
<b>Tabla 39.</b> <i>Ensayo de erosión acelerada en diseño D</i> .....	93
<b>Tabla 40.</b> <i>Ensayo de resistencia a compresión patrón muestra X</i> .....	96
<b>Tabla 41.</b> <i>Ensayo de resistencia a compresión muestra E</i> .....	97
<b>Tabla 42.</b> <i>Ensayo de resistencia a compresión muestra F</i> .....	98
<b>Tabla 43.</b> <i>Ensayo de resistencia a compresión muestra G</i> .....	100
<b>Tabla 44.</b> <i>Ensayo de resistencia a compresión muestra H</i> .....	101
<b>Tabla 45.</b> <i>Ensayo de resistencia a compresión resumen</i> .....	103
<b>Tabla 46.</b> <i>Ensayo de resistencia a tracción muestra X</i> .....	105
<b>Tabla 47.</b> <i>Ensayo de resistencia a tracción muestra E</i> .....	106
<b>Tabla 48.</b> <i>Ensayo de resistencia a tracción muestra F</i> .....	107
<b>Tabla 49.</b> <i>Ensayo de resistencia a tracción muestra G</i> .....	108
<b>Tabla 50.</b> <i>Ensayo de resistencia a tracción muestra H</i> .....	109
<b>Tabla 51.</b> <i>Ensayo de resistencia a tracción resumen</i> .....	110
<b>Tabla 50.</b> <i>Combinación factorial de ensayo de compresión</i> .....	112
<b>Tabla 51.</b> <i>Combinación factorial de ensayo de tracción</i> .....	115

**Tabla 52.** *Nivel de grado de correlación* ..... 115



## Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i> Baja resistencia de vivienda de adobe (agrietado).....	21
<i>Figura 2.</i> Zonas Sísmica en el Perú y su intensidad .....	22
<i>Figura 3.</i> Precipitación en la sierra de Huánuco.....	23
<i>Figura 4.</i> Crecimiento de planta en el muro de adobe.....	23
<i>Figura 5.</i> Muro de adobe con presencia de grieta vertical.....	24
<i>Figura 6.</i> Presencia de deficiencia en el adobe.....	25
<i>Figura 7.</i> Muro de adobe perjudicado por las fuertes lluvias .....	25
<i>Figura 8.</i> Adobe sin fibra (baja consistencia) .....	26
<i>Figura 9.</i> Ubicación del centro poblado la esperanza.....	29
<i>Figura 10.</i> Distribución global del suelo.....	38
<i>Figura 11.</i> Cronología vivienda y construcción a través del tiempo.....	39
<i>Figura 12.</i> Pobreza de bajos recursos económicos de Huánuco .....	40
<i>Figura 13.</i> Fibra de plásticos marinos. ....	41
<i>Figura 14.</i> Fibra de paja. ....	43
<i>Figura 15.</i> Ladrillo de barro (Adobe).....	45
<i>Figura 16.</i> Facilidad de moldeado de adobe .....	45
<i>Figura 17.</i> Molde de madera para el adobe. ....	46
<i>Figura 18.</i> Mezclado de la tierra.....	46
<i>Figura 19.</i> Extracción de la tierra a construir.....	46
<i>Figura 20.</i> Arcilla en recolección .....	47
<i>Figura 21.</i> Medidas típicas de adobe .....	47
<i>Figura 22.</i> Creación de adobe con molde. ....	48
<i>Figura 23.</i> Muro de adobe. ....	48
<i>Figura 24.</i> Mortero de barro .....	49
<i>Figura 25.</i> Amarre de adobe en L .....	49
<i>Figura 26.</i> Amarre de adobe en T. ....	50

<i>Figura 27.</i> Amarre de adobe en X. ....	50
<i>Figura 28.</i> Esquema de fases del procedimiento .....	58
<i>Figura 29.</i> Atado de Paja Huaylla.....	59
<i>Figura 30.</i> Paja Huaylla de la Región Huánuco.....	59
<i>Figura 31.</i> Fibra de plástico procesado .....	59
<i>Figura 32.</i> Tierra extraída para la realización del adobe .....	60
<i>Figura 33.</i> Extracción y reposo de la tierra.....	60
<i>Figura 34.</i> Muestra de cinta de barro .....	61
<i>Figura 35.</i> Elongación de cinta de barro.....	61
<i>Figura 36.</i> Elaboración de bolas de barro .....	62
<i>Figura 37.</i> Consistencia plástica de bolas de barro.....	62
<i>Figura 38.</i> Caída libre de bolas de barro en estado fresco.....	63
<i>Figura 39.</i> Prueba de impacto de bolas de barro fresco.....	63
<i>Figura 40.</i> Muestra de ensayo de consistencia de bola seca.....	64
<i>Figura 41.</i> Bola seca sometida a presión .....	64
<i>Figura 42.</i> Muestra para el ensayo de sedimentación.....	64
<i>Figura 43.</i> Separación del suelo.....	65
<i>Figura 44.</i> Suelo sedimentado .....	65
<i>Figura 45.</i> Zarandeado de la tierra .....	66
<i>Figura 46.</i> Reposo de tierra húmeda.....	66
<i>Figura 47.</i> Tierra húmeda en su totalidad.....	67
<i>Figura 48.</i> Amasado de la tierra húmeda (estado plástico) .....	67
<i>Figura 49.</i> Corte de la paja con azuela.....	68
<i>Figura 50.</i> Fibras de paja y plástico de 4 cm aproximadamente .....	68
<i>Figura 51.</i> Fibras acondicionadas para el uso del adobe .....	68
<i>Figura 52.</i> Moldes de madera. ....	69
<i>Figura 53.</i> Adición de fibras a la masa plástica de tierra.....	69

<i>Figura 54.</i> Moldeado del adobe.....	70
<i>Figura 55.</i> Apilado de adobes frescos .....	70
<i>Figura 56.</i> Proceso de secado del adobe.....	71
<i>Figura 57.</i> Secado de adobe de canto .....	71
<i>Figura 58.</i> Embalado de la muestra y adobes.....	72
<i>Figura 59.</i> Entrega de muestra de la tierra y adobes .....	72
<i>Figura 60.</i> Clasificación de las muestras de los adobes.....	72
<i>Figura 61.</i> Curva granulométrica de muestra M-1 / A.....	76
<i>Figura 62.</i> Curva granulométrica de muestra M-1 / B.....	78
<i>Figura 63.</i> Curva granulométrica de la muestra M-1 / C.....	80
<i>Figura 64.</i> Diagrama de fluidez de la muestra M-1/A .....	82
<i>Figura 65.</i> Diagrama de fluidez de la muestra M-1/B .....	83
<i>Figura 66.</i> Diagrama de fluidez de la muestra M-1/C.....	84
<i>Figura 67.</i> Área de las muestras según SUCS.....	86
<i>Figura 68.</i> Área de las muestras según AASTHO .....	87
<i>Figura 69.</i> Gráfico de absorción de muestras .....	90
<i>Figura 70.</i> Esquema de ensayo de erosión acelerada (SAET) .....	91
<i>Figura 71.</i> Grafica Wall Ptot de ensayos de erosión acelerada.....	93
<i>Figura 72.</i> Registro de entrega de muestras para los ensayos .....	94
<i>Figura 73.</i> Posición de rotura a compresión de adobe.....	94
<i>Figura 74.</i> Registro digital de ensayo de compresión.....	95
<i>Figura 75.</i> Equipos de ensayo de compresión y tracción .....	95
<i>Figura 76.</i> Gráfico de resistencia a compresión de muestra (X) .....	96
<i>Figura 77.</i> Gráfico de resistencia a compresión de muestra (E) .....	97
<i>Figura 78.</i> Presentación del registro de muestras en el laboratorio .....	98
<i>Figura 79.</i> Gráfico de resistencia a compresión de muestra (F).....	99
<i>Figura 80.</i> Medición de las dimensiones del adobe.....	99

<i>Figura 81.</i> Pesado del adobe .....	100
<i>Figura 82.</i> Gráfico de resistencia a compresión de muestra (G) .....	101
<i>Figura 83.</i> Gráfico de resistencia a compresión de muestra (H) .....	102
<i>Figura 84.</i> Barras comparativas de ensayo de compresión.....	104
<i>Figura 85.</i> Proceso de rotura a compresión de adobe .....	104
<i>Figura 86.</i> Gráfico de resistencia a tracción de muestra (X) .....	105
<i>Figura 87.</i> Gráfico de resistencia a tracción de muestra (E) .....	106
<i>Figura 88.</i> Gráfico de resistencia a tracción de muestra (F).....	107
<i>Figura 89.</i> Gráfico de resistencia a tracción de muestra (G) .....	108
<i>Figura 90.</i> Gráfico de resistencia a tracción de muestra (H) .....	109
<i>Figura 91.</i> Barras comparativas de ensayo de tracción de muestras.....	111
<i>Figura 92.</i> Proceso de rotura a tracción de adobe .....	111
<i>Figura 93.</i> Coeficientes codificados de ensayo a compresión .....	113
<i>Figura 94.</i> Diseño factorial 2 <sup>2</sup> .....	112
<i>Figura 95.</i> Coeficientes codificados de ensayo a compresión.....	113
<i>Figura 96.</i> Graficas de residuo de ensayo a compresión .....	114
<i>Figura 97.</i> Grafica efecto principal de ensayo a compresión.....	114
<i>Figura 98.</i> Grafica de interacción de ensayo a compresión .....	115
<i>Figura 99.</i> Grafica de cubos de ensayo a compresión .....	115
<i>Figura 100.</i> Análisis de varianza de ensayo a tracción .....	116
<i>Figura 101.</i> Coeficientes codificados de ensayo a tracción.....	116
<i>Figura 102.</i> Graficas de residuo de ensayo a tracción .....	117
<i>Figura 103.</i> Grafica efecto principal de ensayo a tracción.....	117
<i>Figura 104.</i> Grafica de interacción de ensayo a tracción .....	118
<i>Figura 105.</i> Grafica de cubos de ensayo a tracción .....	118
<i>Figura 106.</i> Grafica de prueba de normalidad de absorción .....	119
<i>Figura 107.</i> Método y análisis de varianza de absorción.....	120

<i>Figura 108.</i> Resumen y medias de absorción .....	120
<i>Figura 109.</i> Agrupación por Fisher de absorción .....	121
<i>Figura 110.</i> Pruebas individuales de ensayos de absorción .....	121
<i>Figura 111.</i> Grafica de cajas de absorción.....	122
<i>Figura 112.</i> Grafica de residuos de absorción.....	121
<i>Figura 113.</i> Grafica de prueba de normalidad de erosión .....	124
<i>Figura 114.</i> Método y análisis de varianza de erosión .....	124
<i>Figura 115.</i> Resumen y medias de erosión.....	125
<i>Figura 116.</i> Agrupación por Fisher de erosión .....	125
<i>Figura 117.</i> Pruebas individuales de ensayos de erosión .....	126
<i>Figura 118.</i> Grafica de cajas de erosión.....	126
<i>Figura 119.</i> Grafica de residuos de erosión .....	127
<i>Figura 120.</i> Grafica de prueba de normalidad de compresión .....	128
<i>Figura 121.</i> Método y análisis de varianza de compresión.....	129
<i>Figura 122.</i> Resumen y medias de compresión .....	129
<i>Figura 123.</i> Agrupación por Fisher de compresión.....	130
<i>Figura 124.</i> Pruebas individuales de ensayos de compresión .....	130
<i>Figura 125.</i> Grafica de cajas de compresión.....	131
<i>Figura 126.</i> Grafica de residuos de compresión.....	131
<i>Figura 127.</i> Teoría de errores en compresión .....	131
<i>Figura 128.</i> Grafica de prueba de normalidad de tracción .....	133
<i>Figura 129.</i> Método y análisis de varianza de tracción.....	134
<i>Figura 130.</i> Resumen y medias de tracción .....	134
<i>Figura 131.</i> Agrupación por Fisher de tracción .....	135
<i>Figura 132.</i> Pruebas individuales de ensayos de tracción .....	135
<i>Figura 133.</i> Grafica de cajas de tracción.....	136
<i>Figura 134.</i> Grafica de residuos de tracción.....	136

<i>Figura 135.</i> Teoría de errores en tracción .....	139
<i>Figura 136.</i> Correlacion de valores .....	139

## Resumen

Esta tesis plantea el estudio de determinación de la adición de nuevos materiales como es la fibra de plástico y fibra de paja con el objetivo de mejorar sus propiedades físicas y mecánicas del adobe.

En la metodología de esta investigación, fue hipotético – deductivo, con diseño experimental, de tipo aplicada y con nivel explicativo – correlacional, en la cual la población está constituida por 90 ensayos, en las cuales estuvieron conformadas por dos tipos de fibras que se adicionan al adobe: que la primera fibra de plástico se adicionó en 1.0 % y 2.5 % en reemplazo del volumen de la tierra. Que la segunda fibra de paja también se adicionó en un 1.0 % y 2.5 % en reemplazo de la tierra. En el cual se realizó dos ensayos físicos (absorción y erosión acelerada) y dos ensayos mecánicos (compresión y tracción), basándose en el diseño factorial 2<sup>2</sup>, donde cada diseño presenta una respuesta superior al modelo patrón. En tal sentido los resultados fueron evaluados y analizados por un laboratorio acreditado por INACAL,

En el cual en esta investigación se basó en la realidad de la región Huánuco, donde se empleó el uso de la tierra con fines constructivos como es el adobe (ladrillo de tierra). Por el mismo echo que el suelo de la zona cuenta con buenas propiedades físicas y mecánicas.

**Palabras clave:** compresión, diseños, rotura y edad.

## **Abstract**

This thesis raises the study of determining the addition of new materials such as plastic fiber and straw fiber with the aim of improving its physical and mechanical properties of adobe.

In the methodology of this research, it was hypothetical - deductive, with an experimental design, of an applied type and with an explanatory - correlational level, in which the population is made up of 90 trials, in which they were made up of two types of fibers that are added to adobe: that the first plastic fiber was added in 1.0% and 2.5% in replacement of the volume of the earth. That the second straw fiber was also added in 1.0% and 2.5% in replacement of the earth. In which two physical tests (absorption and accelerated erosion) and two mechanical tests (compression and traction) were carried out, based on the 2<sup>2</sup> factorial design, where each design presents a superior response to the standard model. In this sense, the results were evaluated and analyzed by a laboratory accredited by INACAL,

In which this research was based on the reality of the Huánuco region, where the use of land was used for construction purposes such as adobe (earth brick). For the same reason that the soil in the area has good physical and mechanical properties.

**Keywords:** compression, designs, breakage and age



## I. INTRODUCCIÓN

Con el pasar de los tiempos a nivel internacional y nacional la valorización de los materiales primos fueron tomando importancia para el beneficio del ser humano, de la misma manera tomaron importancia a la tierra como material de construcción, que todavía hoy en día se sigue empleando en las provincias (sierra). (Gutiérrez - Santiago .pdf)

La tierra a nivel nacional se emplea mayormente en la construcción, lo realizan las personas que no cuentan con una economía suficiente, ya que el barro es un material disponible en cualquier parte de las provincias, siendo material prima. Mencionando también que el uso de este material lo han empleado antiguas generaciones demostrando lo importante que es este material. (Gutiérrez - Santiago .pdf)

La fabricación de este bloque de tierra (adobe), es de forma manual usando moldes de madera en forma rectangular, en la cual se deja secar en la intemperie esperando aproximadamente 3 días. Su consistencia depende mucho del tipo de suelo y clima. Las dimensiones más típicas del adobe es (40 cm de largo por 15 cm de ancho y 10 cm de altura) (María. S. 11.pdf).

Los adobes se suelen preparar en época de primavera como punto de extracción es el borde de los ríos, en la cual las personas realizaban una profundización con un pico (herramienta manual), un mínimo de 20 % a un máximo de 45% aproximadamente hasta encontrar el suelo arcilloso. Los ciclos de humedad y sequedad que se presentan en el clima pueden alterar el proceso de fraguado del adobe, en la cual este elemento podría presentar fragilidad en su consistencia. (Lobatón Blanca E.- 2.pdf).

Con el pasar de los años se ha ido perdiendo el uso del adobe, por el motivo que aparecieron otros elementos que logran tener una mayor resistencia como es el concreto. Por ende, existen estudios que tratan de mejorar el adobe, uno de ellos es la adición de la paja, ya que ha sido un aliado en la disminución de presencia de grietas o rajaduras. De igual forma existen diferentes investigaciones donde han empleado diferentes materiales industrializados, como son los materiales orgánicos. (Chicaiza, Salazar).

El modo de usar el adobe en la construcción de casas es de forma llana y sencilla siendo práctico, económico y de rápida construcción. (Saldivar et al).

En la ingeniería moderna la construcción de viviendas ha ido mejorando de forma arquitectónica y estructural cumpliendo los estándares de resistencia, pero la construcción de viviendas con adobe muestra un riesgo sísmico (baja resistencia). Todavía se sigue empleando hoy en día el uso del adobe, donde la economía es baja cumpliendo la necesidad básica de contar con una casa. (Saldivar et al).

Para obtener resultados firmes a escalas reales se realizan ensayos donde el adobe cuenta con las dimensiones reales que se suelen emplear en la construcción y así poder obtener resultados legibles sobre el comportamiento del adobe ante una fuerza externa. (Saldivar et al).

El cinturón volcánico de fuego abarca muchos países del pacífico uno de estos es el Perú, donde nos encontramos en una zona sísmica perteneciente a Sudamérica; en la cual se cuenta con cuatro zonas de riesgo según su intensidad. En base al tipo de zonificación se menciona que las viviendas con tierra como máximo se puede realizar de dos pisos.

Con el pasar del tiempo en el Perú existieron varias culturas con generaciones diferentes, acorde a sus tradiciones, tanto así que se puede observar en sus construcciones presentes. Desde épocas de los pre incas hasta la época española los trabajos de construcción en su mayoría fueron de forma improvisada. Siendo viviendas que cada habitante en su época podía sentirse seguro y en un lugar donde quedarse con una comodidad. (Blondet et al).

El material que abunda usualmente es la tierra, por ende, se usa como material de construcción, la tierra al estar en contacto con el agua al punto de humedecerse suele ser plástica y moldeable, todo esto se debe a la arcilla siendo así que sirve para la artesanía y construcción. Al momento de volverse un sólido después de su estado plástico, logra alcanzar una resistencia de suma importancia a la compresión. (Blondet et al)

En algunos lugares de Perú se conoce como tierra armada al adobe, por su resistencia a la compresión, esto se lleva al aprovechamiento ya que cuenta con

ventajas que favorecen a las personas que realizaron el uso de este material siendo así tierra armada, muestra unas pequeñas fisuras que ayudan al agarre del mismo material de barro que usan en las juntas para unir los adobes. (Blondet et al.).

El adobe también se llegó a usar en la costa peruana empleando diferentes materiales primos como es la quincha que más sirve en las cubiertas (techos). Siendo de forma estética mostrando una arquitectura española, que hasta en la actualidad se puede apreciar en la capital del Perú que es Lima. (Montoro. pdf).

Existen estudios a nivel internacional, que el adobe puede lograr una resistencia favorable ante un sismo de menor fuerza, mostrando fallas usuales como rajaduras y agrietamiento. (Meli, Hernández).

El modelo de casa de barro en una investigación se observó el comportamiento estáticos y dinámicos de forma mecánica. Esta investigación se llevó en la ciudad de México observando casos con variantes en el comportamiento del adobe ante un sismo o terremoto. (Bazán, Padilla, Meli).

La causa principal del adobe, es que ante un sismo no tiende a ser muy resistente, como también existen adobes que por el propio peso de la vivienda tienden a presentar fisuras en los muros a causa de un mal suelo (baja resistencia), esto hace que se debilite el cimiento, se sabe que mucho depende del tipo de suelo en la cual se toma para elaborar el adobe, pero en algunos casos el suelo no tiene a cumplir con los requisitos o propiedades de resistencia, que a largo o corto plazo podría traer consecuencias ya sea de forma masiva o moderada.

Las viviendas con muro de adobe en el Perú tienden a no ser muy duradero por su baja resistencia, como se logra observar en la figura 1 a comparación de otros materiales como es el concreto.



*Figura 1.* Baja resistencia de vivienda de adobe (agrietado)  
Fuente: <https://bit.ly/3S23VLo>

Esta investigación busca una solución alternativa para su disposición final, de tal forma que sea eficaz y de mucha responsabilidad, esto viene a ser beneficioso para la sociedad en la cual desean emplear o construir sus viviendas con este material que es el adobe con la adición de materiales externos como son las fibras.

De tal forma se adicionó dos tipos de materiales al adobe, el primero es la fibra de plástico en la cual se emplea material reciclable ayudando así a la descontaminación del medio ambiente, el segundo es la fibra de paja siendo un material que hoy en día ya se emplea por su buena capacidad de agarre al barro, por ende, ambos materiales son suficientemente económicas y de fácil acceso.

Se toma como punto de investigación a la región de Huánuco, por el motivo que se encuentra en la Zona 2 y Zona 3. Acorde como se observa en la figura 2, ya que se tiene en cuenta las zonas sísmicas en el Perú, esta información depende mucho del tipo de suelo de donde se han estudiado y analizado los factores que interfieren en la investigación.



Figura 2. Zonas Sísmica en el Perú y su intensidad  
Fuente: Daismol – ingeniería y construcción

En lo que concierne al tipo de suelo de la región Huánuco, acorde como indica Rofner, Melchor, Bernal (2018), en su investigación, hace mención una generalización del suelo de esta región clasificándolo de dos formas. El primero es la clasificación del suelo según AASHTO mencionando que la gran mayoría del territorio tiene una similitud de suelos finos del grupo A - 6, por el color rojizo – amarillenta de la zona, perteneciendo al grupo de arcilla plástica, siendo un material que presenta cambios de volumen en diferentes estados como seco y húmedo. El segundo es la clasificación de suelos según SUCS mencionando de igual forma que el suelo es perteneciente al grupo de finos CH, (arcilla de alta compresibilidad).

La adición de materiales nuevos al adobe, como indica esta investigación, el objetivo es que el adobe tenga más resistencia y durabilidad. Estos puntos son de importancia ya que este material (tierra), no cuenta con buenas propiedades mecánicas en resistencia.

La patología en la construcción con tierra como el adobe, hace referencia a una alteración de pérdida en base a las propiedades de este material. Siendo así en algunos casos, estas patologías son visibles de manera llamativa.

Para GONZALO, Vanesa. Explica que un análisis patológico se identifica de dos formas uno es el factor intrínseco basándose en el comportamiento en la

mecánica de suelos y el otro es el factor extrínseco basándose en los agentes ambientales, biológicos, alteraciones estructurales y antrópicos. Que causan problemas al adobe. (*Tesis-Master-Vanesa-Gonzalo-Sanchez.Pdf*)

Esta investigación se basó en los factores extrínsecos, en la cual se determinó todos los agentes que podrían alterar al adobe en la región de Huánuco.

- Agente ambiental: la región de Huánuco cuenta con diferentes tipos de estado de clima como las lluvias, viento, el sol y por último la contaminación atmosférica. Como se aprecia en la figura 3.



Figura 3. Precipitación en la sierra de Huánuco  
Fuente: <https://bit.ly/3f4eW0f>

- Agentes biológicos: ocasionado normalmente por los animales, insectos o plantas. Como se aprecia en la figura 4 causando el deterioro.



Figura 4. Crecimiento de planta en el muro de adobe.  
Fuente: <https://bit.ly/3Lste77>

- Alteraciones estructurales: se basa en el comportamiento mecánico ante las categorías como es el tipo de material en sus defectos, roturas provocadas o accidentadas. Como se aprecia en la figura 5.



*Figura 5.* Muro de adobe con presencia de grieta vertical  
Fuente: Propia

- Alteraciones antrópicas: punto donde se cuenta con cuatro factores en la cual podría perjudicar a la vivienda empleada con adobe, como es el mal diseño, mala planificación, mala producción y mala construcción. Como se aprecia en la figura 6.



*Figura 6.* Presencia de deficiencia en el adobe  
Fuente: Propia

Siendo mención a la región de Huánuco, las viviendas tienden hacer de un máximo de dos pisos en su gran mayoría, ya que la población que usa este material no se arriesga a realizar más pisos por el motivo de que se pueda derrumbar por el peso o por una mala cimentación. Mencionando también que el clima de esta región no es estable ya que en cualquier momento podría llover, en la cual el adobe casi siempre está expuesto a las lluvias. Por ende, el adobe pierde su consistencia y se debilita con el tiempo perjudicando a la población que usan este material. Como se aprecia en la figura 7.



*Figura 7.* Muro de adobe perjudicado por las fuertes lluvias  
Fuente: <https://bit.ly/3RZhLhD>



La determinación de las propiedades físicas y mecánicas del adobe en el comportamiento ante un movimiento externo (sismo) o caída, es la observación de lo que sucede durante y después de agrietarse el adobe. cómo se observa en la figura 8.



*Figura 8. Adobe sin fibra (baja consistencia)*  
Fuente: Propia

Como alternativa de solución de esta investigación es adicionar materiales externos con el objetivo que el adobe sea más resistente ante un sismo o en épocas de lluvias ya que las fibras de plástico no tienden a podrirse como lo es las fibras de paja y encontrar que ambos materiales se amarren con la tierra al grado que se aumenta su resistencia. Siendo así en poder tener un adobe que cumpla estándares de durabilidad y resistencia, para así ser empleadas en edificaciones posibles.

### **1.1 Formulación del problema**

Esta investigación pone hincapié en brindar alternativas de un mejoramiento en sus propiedades del adobe.

#### **Problema General:**

¿Cómo la adición de fibras de plástico y fibras de paja podría mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe?

#### **Problemas específicos:**

Plantean las preguntas descritas a continuación.

- ¿Con la inclusión de las fibras de plástico y fibras de paja se maximizaría las propiedades físicas del adobe?
- ¿Con la incorporación de las fibras de plástico y fibras de paja se podría optimizar las propiedades mecánicas del adobe?

## **1.2 Justificación del estudio**

### **Justificación ambiental**

En el presente trabajo de investigación sirvió para ampliar los conocimientos basados en los resultados que sean válidos y confiables, en la adición de nuevos materiales al adobe, como las fibras de plástico y las fibras de paja. Con un alto beneficio ambiental ya que se utiliza material reciclado y material orgánico.

### **Justificación teórica**

Como justificación de esta investigación se midió la teoría del uso de la tierra para la elaboración de adobe, para que a futuro las viviendas con adobe reforzados garanticen la seguridad y durabilidad con el pasar del tiempo. De la misma forma se consideró la teoría del refuerzo con fibras en la adición del adobe, con el objetivo que este material con el tiempo no presenta daños patológicos (ambiental, biológico, alteración estructural y alteración antrópica).

También en este punto de justificación se determinó la utilización del diseño factorial  $2^2$ , con el objetivo que el diseño experimental logra determinar y analizar el número máximo y mínimo de los factores que intervienen en la obtención de datos.

### **Justificación metodológica**

En este punto de justificación metodológica, se usó el método Hipotético deductivo que es en llegar a una aproximación de los resultados siendo verdad o no, en la mejora de las propiedades del adobe, en base a la recolección y evaluación de datos, respondiendo la hipótesis diagnosticada en base a la información, con una verificación de datos para luego realizar un refinamiento de hipótesis acorde a ello se realiza la conclusión (diagnóstico definitivo), a través de la experimentación.

### **Justificación práctica**

Es ayudar a mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe mejorando así en obtener buenos resultados que logran alcanzar una buena capacidad de resistencia a una compresión. Justamente en esta investigación es realizar estudios de laboratorio que brindan resultados óptimos y favorables, con la

adición de fibras de plástico y fibras de paja, en la cual se empleará en construcciones futuras, brindando así seguridad y beneficios a la población.

### **1.3. Objetivos**

En este estudio se presenta nuevas propuestas.

#### **Objetivo Principal**

Mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe por medio de la adición de las fibras de plástico y fibras de paja.

#### **Objetivos específicos**

- Maximizar las propiedades físicas del adobe a través de la inclusión de las fibras de plástico y fibras de paja.
- Optimizar las propiedades mecánicas del adobe mediante la incorporación de las fibras de plástico y fibras de paja.

### **1.4 Hipótesis**

#### **Hipótesis principal**

La adición de las fibras de plástico y fibras de paja mejora las propiedades físicas y mecánicas del adobe.

#### **Hipótesis específicas**

- La adición de las fibras de plástico y fibras de paja maximiza las propiedades físicas del adobe.
- La incorporación de las fibras de plástico y fibras de paja optimiza las propiedades mecánicas del adobe.

#### **Delimitaciones:**

En este punto de investigación, demandó un periodo de 03 meses de agosto a diciembre del 2022, donde se ha realizado un seleccionado de información y donde se aplicaron prueba de ensayos de laboratorio y trabajos de gabinete con la finalidad de tener resultados ayudando a responder los objetivos trazados.

## Delimitación temporal

Este trabajo se realizó en la Región de Huánuco, Provincia de Huánuco, Distrito de Amarilis, en el Centro Poblado la Esperanza, como se aprecia en la figura 9, punto donde se elaboró esta tesis.

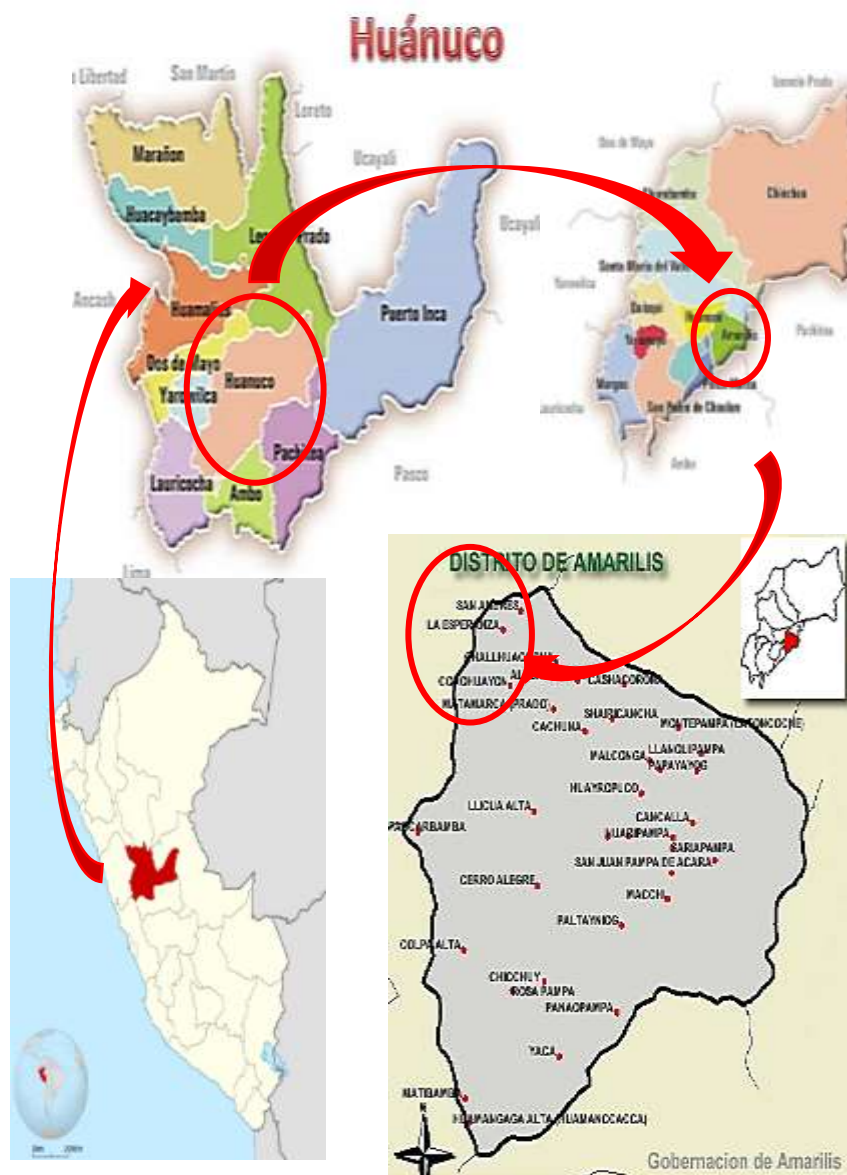


Figura 9. Ubicación del centro poblado la esperanza  
Fuente: <https://bit.ly/3BAP8jU>

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### Antecedentes nacionales

Según JARA HERRERA, Cleto, (2015), en su *tesis magistral de investigación* denominada “*Diagnóstico de los residuos sólidos de plástico municipales generados en la ciudad de Iquitos y propuestas alternativas de solución*”, como *objetivo* de esta investigación es la reducción del uso de plástico, ya que es un material contaminante, generando compuestos químicos que suelen perjudicar a la población de Iquitos. Esta *investigación* fue experimental, y como *muestra* se realizó un diagnóstico de residuos evaluando los tipos de plásticos que son tóxicos. Como *muestreo* es que el material del plástico se presenta en un 20 % a 40 % de cantidad semanal de desperdicio. como *resultados* es que el plástico desperdiciado se aprovecha en el reciclado. Se *concluye* que el plástico es un material muy difícil se desintegrarse, por ende, unas alternativas de solución son en la reutilización de este material sacando su óptimo provecho. (*Tesis MaestríaX - Cleto Jara Herrera.pdf* sin fecha).

CASTRO VALLE, Angely (2019), en su *tesis magistral de investigación* titulada “*Evaluación experimental del comportamiento de muros de adobe reforzados con cuerdas sometidos a carga lateral cíclica*”, su *objetivo* fue determinar el comportamiento del adobe reforzado, Esta *investigación* fue de aplicativo - experimental, como *muestra* se tomó un muro de adobe reforzado donde entra a una evaluación de resistencia de fuerza, como *muestreo* es donde toma como referencia a las viviendas que presenta más 30% en grietas o rajaduras, como *resultado* se obtiene que el muro adobe puede llegar a resistir fuerzas de compresión y flexión si se llega a preparar bien o a dosificar bien, y así evitar un posible derrumbe total de dichas viviendas reforzadas elaboradas con este material. Se *concluyó* que en los estudios presentados en laboratorios se ha logrado comprobar respuestas de cargas cíclicas como sísmicas en el muro de adobe.(Castro 2019).

Por su parte RAMÍREZ CAPARO, José (2016), en su *tesis magistral de investigación* “*Estudio de las Propiedades Mecánicas y Físicas del Adobe con*

*Biopolímeros de Fuentes Locales*” el *objetivo* es determinar que el adobe logra contar con buenas propiedades en resistencia. Esta *investigación* fue de aplicativo - experimental, como *muestra* tomo los biopolímeros como adición al adobe. el *muestreo* es que el adobe este bien diseñado y elaborado con los biopolímeros. El *resultado* que el adobe logró en resistir moderadamente las propiedades mecánicas y físicas en base a los ensayos estudiados, como *conclusión* el adobe con adición con otros materiales no siempre será de buenos resultados en el aumento de su capacidad de resistencia. Un adobe bien dosificado o diseñado a la larga difícilmente trae consecuencias. (*Ramirez-caparo-estudio-propiedades-mecanicas.pdf* 2018).

SHUBHAM Patidar, Maiyar H (2021), en su *revista* “*A Literature Review on Study of Wheat Straw Ash Along with Silica Fume and Steel Fibers as Partial Replacement of Cement in Concrete*”, traducido en español revisión de la literatura sobre el estudio de la ceniza de paja de trigo junto con sílice humo y fibras de acero como reemplazo parcial del cemento en el concreto, como *objetivo* es la adición de fibras de trigo (fibras de paja), con el sílice de humo, logra sustituir parcialmente al cemento para la elaboración del concreto. En la *muestra* se toma la reutilización de residuos industriales y orgánicos, como *muestreo* se fabricará nuevos productos que funcionarán como aditivos para la elaboración del concreto, en el *resultado* es que esta incorporación presenta el sílice cuenta con un 90% más de dióxido, con la adición de las fibras de arroz aumenta en las propiedades mecánicas, como *conclusión* es que este material de cementación suplementario, que reemplaza al cemento y aumenta en la resistencia de compresión, dando así una durabilidad debido a este material orgánico. ([*No title found*] sin fecha)

De la CRUZ DE LA CRUZ, Isabel (2018), en su *tesis magistral* denominada “*Propiedades mecánicas y térmicas de adobes compactados*”, el *objetivo* que el adobe logra resistir las propiedades mecánicas y térmicas en base a su compactación. Esta *investigación* fue de aplicativo – experimental. como *muestra* se observa el comportamiento de resistencia mecánica acorde a la norma ASTM [15],[16],[17], como *muestreo* se empleó la guía técnica en la cual se sustenta esta investigación. Como también se usó otra norma ASTM D7984, como *resultado* indica que un buen adobe logra un comportamiento de resistencia y es

térmico, como *conclusión* es que esta investigación se realizó en base a las normas, con el fin de determinar sus propiedades mecánicas del adobe. (De La Cruz-di.pdf 2018).

BLONDET SAAVEDRA, Jorge (2011), en su *investigación* denominada “*Construcción sismorresistente en tierra la gran experiencia contemporánea de la Pontificia Universidad Católica del Perú*”. el *objetivo* es el reforzamiento del adobe con materiales que cumplen una resistencia sísmica evaluados en la Universidad Católica del Perú (PUCP), Esta *investigación* fue de aplicativo – experimental. como *muestra* es que hace 40 años se ha realizado investigaciones del adobe y construcciones con tierra, como *muestreo* se empleó el uso de la tierra como un material básico y económico, como *resultado* es que las construcciones con tierra logran resistir a pesar que están en zona sísmica, Y la *conclusión* es que las construcciones con tierra se siguen realizando hoy en día por el motivo que es económico y de menor tiempo en construcción. (Blondet, 2018).

### **Antecedentes internacionales**

Según JAHAMI H, KHATIB M, FIRAT S. (2019), en su *investigación* “*Load Deflection Characteristics of Reinforced Concrete Beams Incorporating Fibers Made of Waste Plastic Straw*”. Traducido al español es “*Características de deflexión de carga del hormigón armado, vigas con fibra incorporada de paja plástica de residuo*”, Como *objetivo* es la incorporación de fibras en el hormigón utilizando materiales reciclables, como *muestra* toma en referencia al alto consumo de los recursos naturales como el desperdicio de desechos plásticos, como *muestreo* toma referencia a exceso de desperdicios que aumenta excesivamente en el día a día, como *resultado* es que las propiedades del hormigón, aumento tanto como en su resistencia y durabilidad por el motivo que empleo material plástico ya que este material tiene buenas propiedades físicas, mecánicas y químicas. se *concluye*, que el diseño planteado fue confiable con fines de su uso en la incorporación de estas fibras de plástico, mejorando enormemente el mecanismo de resistencia a la compresión y resistencia a la tracción, velocidad de pulso ultrasónico y densidad.(Jahami, Khatib, Firat 2019).

Según ABDULLAH, Eddy, MIRASA, Abdul, HIDAYATI Asrah, y BIN, Habib (2021), en la investigación Titulada “*The Function Of Interlocking Compressed Earth Brick In Building Wall*” traducida al español “La fundición de enclavamiento de ladrillo de tierra comprimida en la pared del edificio”, como *objetivo* fue encontrar un método alternativo en el reemplazo de materiales de construcción empleando la tierra comprimida, siendo investigación demostrativa, como *muestra* es que los elementos verticales elaborados a base de tierra, no presentan un adecuado sostenimiento ante fuerzas externas, como *muestreo* es la realización de ladrillo de barro es un proceso comprimido y cocido demostrando un método alternativo en la sustitución de un ladrillo de barro crudo, como *resultado* es que este material provee ventajas al ser una estructura portante a cargas externas, como *conclusión* es que el ladrillo de barro cocido es mejor que el ladrillo de barro crudo, por el tema que mejora sus propiedades físicas - mecánicas. (Abdullah et al. 2021).

Según CARDOSO ALEJANDRA, María (2020), en su *investigación* titulada “*Materiales y sistemas de construcción con tierra cruda en el ámbito de la sustentabilidad*”. el *objetivo* es que los bloques o piezas realizadas en base a un trabajo de tierra sin cocción, se emplea en edificaciones en la ciudad de Tandil en Argentina, Esta *investigación* fue de aplicativo - experimental. como *muestra* usualmente se realiza investigaciones con técnicas de prueba que son sometidas en diferentes tipos de ensayos donde cada resultado es importante para determinar un resultado que sea confiable. como *muestreo* es que hoy en día existe garantías y procesos en la cual este tipo de construcción puede ser segura. En un estudio los bloques son realizados en bases a mezclas húmedas, la combinación de la arcilla o limos con agua. Como *resultado* indica una vez secado soportar una presión de 100 kg/cm<sup>2</sup>. en resistencia. Se *concluye* que los materiales empleados en esa investigación de tierra cruda son sustentables, ya que este material no necesita sufrir cambios de temperatura para poder recién llegar a resistencias fuertes. (Cardoso 2020).

Según ABDULKADER ISMAIL Hadithi, MUSTAFA ABBAS Ahmed (2019), en su investigación “*The Effects of Adding Waste Plastic Fibers on the Mechanical Properties and Shear Strength of Reinforced Concrete Beams*” traducido al español es los efectos de agregar fibras plásticas de desecho en las propiedades



mecánicas y resistencia al corte de vigas de hormigón armado, como *objetivo* es que la incorporación de las fibras de plástico influye en las propiedades de resistencia en aumento, como *muestra* se toma el hecho del alto consumo de fuentes naturales produce desechos sólidos, el punto a la investigación es que se reutiliza el plástico reduciendo así la contaminación ambiental, como *muestreo* es que se presentan en fibras (hilos de menor diámetro), que se complementará en el hormigón al momento de su fabricación, como *resultado* es que esta adición influye significativamente en las propiedades mecánicas del hormigón y a su módulo estático de elasticidad, como *conclusión* es que este material reciclado se puede reutilizar tanto como en el mundo de la construcción o entre otras industrias, con el fin de disminuir la contaminación, ya que por su durabilidad del plástico se puede sacar su óptimo aprovechamiento con el fin tener buenos resultados. (Al-Hadithi, Ahmed 2019).

AMAYA VASQUES, Luis (2020), en su *investigación* titulada “*Tecnología para construcción de muros rellenos de tierra cruda sin compactar y sus beneficios*”, como *objetivo* es que un muro de tierra logra llegar a resistencias de fuerzas externas. Esta *investigación* fue de aplicativo - experimental. como *muestra* se observa que el sistema de colocación de un muro de tierra, cuenta con procesos típicos y sencillos en la cual su mismo propietario puede lograr a emplear su edificación, como *muestreo* es que un muro de tierra no suele ser muy pesado, por ende, el suelo tiende a resistir con facilidad este tipo de muro, como *resultado* una edificación tiene un tope de pisos determinados ya que este tipo de muro no suele soportar varios pisos, acorde como se edifica aquí en México se realiza en unos tres pisos como máximo. Se *concluye* que el uso del material que es la tierra también se puede emplear en edificaciones, que también pueda resistir fuerzas derivadas de un sismo, pero este tipo de trabajo cuenta con límites de usos de la tierra como en la cantidad de pisos a ejecutar. (Vázquez 2020)

Según BAKAR Abu (2018), en su investigación “*Split Tensile Strength Of Interlocking Compressed Earth Brick Units*” traducida al español es “Resistencia a la tensión dividida de unidades de ladrillos de tierra comprimida entrelazadas”, como *objetivo* es ofrecer un material rentable y respetuoso con el medio ambiente, siéndose diferente a los demás materiales constructivos, como *muestra* es que este ladrillo también puede soportar cargas de suma

importancia, como *muestra* es que este artículo investigativo logra comparar con otros materiales de construcción ya que por ser económico también es resistente, como *muestreo* se presenta su baja resistencia a la tracción y compresión, pero aun así es fiable para una edificación de menores pisos, una investigación experimental, como *resultado* es que este material presenta resultados que se puedan tomar en cuenta en un proyecto de vivienda más que nada que sea unifamiliar, en *conclusión* es que la estructura de albañilería es confiable y económico siendo así una mampostería llana y sencilla. (Bakar, Saari, Surip 2018)

Por su parte CATALÁN, Cristian (2020), en su *investigación* titulada “*Construcciones de tierra cruda en Susques, Jujuy*”, en la ciudad de Susques en Argentina, como *objetivo* es el uso de casas hechas en base al barro que se encuentra en dicha zona. Esta *investigación* fue de aplicativo - experimental. como *muestra* se observa la forma más económica en realizar estos tipos de casas ya que esta zona en su mayoría de los habitantes no cuenta con un sustento económico favorable que se emplean en una arquitectura, como casas de campo que se hace notar en sus fachadas, como *muestreo* es que esta localidad se cuenta con un suelo muy arcilloso que favorece al momento de fabricar estos bloques de tierra. Como *resultado* es que existen medidas diferentes que se usarán, diferentes tamaños y pesos, pero si usan el mayor bloque para las bases del primer piso ya que así pueda soportar los pisos siguientes. Se *concluye* que las construcciones de tierra en el país de argentina, emplean sus habitantes por ser una forma económica y de fácil acceso a este material. (catalán 2020).

Según AMIRA BINTI Ameer, ABDUL KARIN Mirasa, HIDAYATI Asrah, NURMIN Bolong, HABID MUSA Mohamad y LIM CHUNG Han (2021), en la investigación “*Compressive Strength Of Interlocking Compressed Earth Brick Units*” que traducido al español es “Resistencia a la compresión del enclavamiento unidades de ladrillo de tierra comprimida” el *objetivo* es el ensayo a la resistencia de compresión, como *muestra* es que se usó métodos y procedimientos en la cual se requiere en los ensayos, como *muestreo* es que se realizaron pasos o procedimientos importantes en la cual influirá en el ensayo requerido, como *resultado* es que el ladrillo de tierra es fiable y confiable para su ejecución de

viviendas de menor envergadura, en *conclusión* es que el ladrillo de tierra logró pasar los estándares mínimos que se realizaron en los ensayos de laboratorio. (Ameer et al. 2021).

AZTATZI PLUMA, Dalyndha (2020), según su *investigación* titulada “*Análisis paramétrico de la despolimerización de paja de trigo en un sistema en microescala*”, como *objetivo* es el análisis y la clasificación desde la menor medida de un 1ml de espesor al más grueso, Esta *investigación* fue aplicativo. como *muestra* se determinó que por sus diferentes medidas y calidades cuentan con una resistencia que promedian el 12% a 30% de fuerza externa ante una torción o tensión. como *muestreo* es que estos experimentos de parametrización se realizan con un fin óptimo de llegar a entender que este material no solo se puede usar como alimento para animales sino como en construcción de viviendas, artesanía y entre otras cosas más. Como *resultado* es que el uso de este material varía mayormente acorde a la medida, acorde a su resistencia, en *conclusión*, que la fibra de paja se clasifica según su espesor, color y tipo de resistencia que se requiere acorde a un tipo de trabajo. (Aztatzi et al. 2020)

Según MBUH MOSES Kuma, KAGOU Dongmo, NGAPGUE Francois, MOFOR NELSON Alakeh, MANEFOUET BERTILLE Eulalie, YAMB Emmanuel (2020), en la investigación “*Compressed Stabilized Earth Brick (CSEB) As Building Construction Elements*” traducido al español “Ladrillo de tierra estabilizada comprimida (CSEB) como edificio elemento de construcción”, como *objetivo* es encontrar durabilidad y estabilidad en la utilización de este elemento, con una buena dosificación a elaborar el ladrillo de tierra, como *muestra* se tomaron materiales de suelo que presentan buena resistencia tanto como a la presión por peso o resistencia a temperaturas elevadas. En el *muestreo* es la elaboración del ladrillo de tierra con medidas que estén al mercado en la cual pasará a ensayos que confirmen sus propiedades de resistencia, como *resultado* es que este elemento resiste a la compresión en un 9.17% más, también se ha demostrado que si este elemento se eleva a demasiadas temperaturas pierde su resistencia pasada los 7 días como a 28 días. Como *conclusión* es que el ladrillo de tierra también se puede edificar con una correcta preparación acorde como indica los resultados obtenidos en los laboratorios. (Kuma et al. 2020).

Según GARCÍA VELÁSQUEZ, Armando (2019), en su *investigación* titulada “*Reciclado de plásticos de tapas de botella y defensas automotrices reforzadas con fibra de vidrio para fabricar alcantarillas domésticas*”, como *objetivo* es que se realizó un arreglo experimental usando todo material no utilizable (reciclado), esta *investigación* fue de aplicativo - experimental. como *muestra* se tomó fibras de plástico en diferentes técnicas con el fin de reutilizar este material que usualmente está contaminando el mar. como *muestreo* es que esto está pasando a nivel mundial, no solo en el país de España. Como *resultado* se empleó en porcentajes de 12%, 20% y 40% de resistencia de pruebas mecánicas, determinando así que este material reciclable cumple los estatutos y normas. Hoy en día el mercado necesita de estos tipos de materiales que se suele usar en diferentes industrias como artesanías, ropa, construcción y entre otras formas más. en *conclusión*, que el uso de esta fibra reutilizada puede llegar también a resistir con facilidad una tensión producida por fuerzas externas, así también este material se suele emplear en diferentes industrias. (García-Velázquez et al. 2019).

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Teoría del uso de la tierra en viviendas**

La tierra es el componente más longevo y usado por el hombre desde sus inicios de vida, en la cual este material se emplea en diferentes formas, el suelo se tiende a realizar de manera productiva, modificarla y mantenerla del medio ambiente, para ser utilizada en la agricultura, como artesanía, utilización de materia prima para fabricar nuevos materiales de otros componentes y por último en la construcción. se observa la figura 10 el porcentaje de utilización o producción del uso de la tierra.

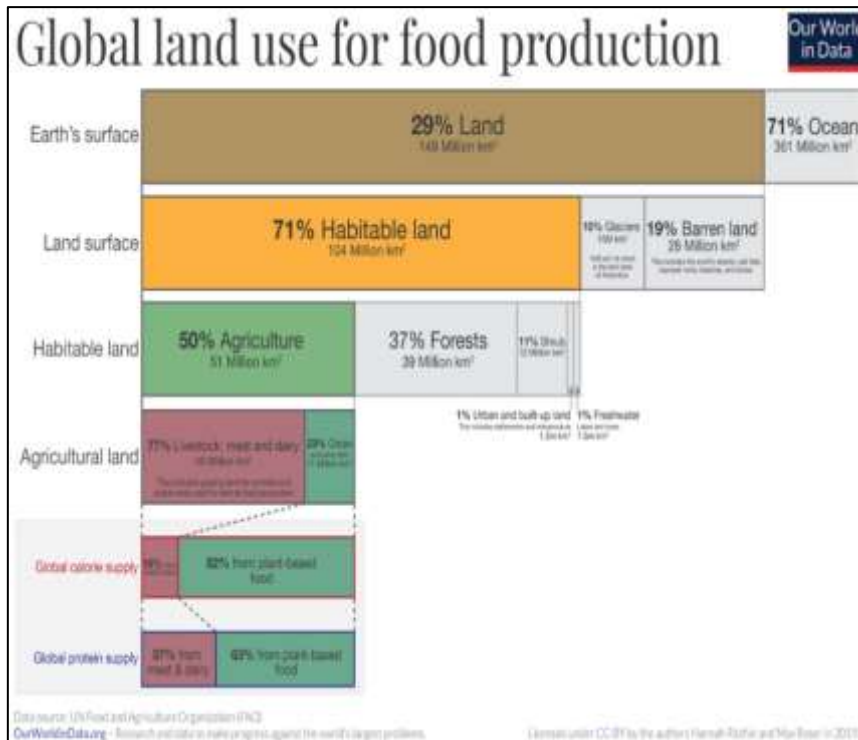


Figura 10. Distribución global del suelo  
 Fuente: <https://bit.ly/3xFidti>

¿Cuándo se inició el uso de la tierra en las viviendas?; si se observa la existencia del hombre desde el pasado, la creación de sus viviendas ha tenido una varianza con el transcurrir del tiempo. Como en el tamaño, altura y tipo, basándose al tipo de material en la cual lo rodea. Empleando diseños acordes a sus costumbres y tipo de vida en la cual pertenecieron. El hombre realizó casas en base al barro y paja que lograron alcanzar una buena durabilidad hasta hoy en día que ya existe casas imprimidas en tercera dimensión (3D), en su totalidad. Esta cronología de las viviendas interfirió mucho en el desarrollo del ser humano. Como se aprecia en la figura 11, del pasado hasta la actualidad.

Cronología histórica y evolución construcción	
10 000 a.C.	Se utilizan materiales naturales. Madera, arcilla, ladrillos de abobe para casas y graneros.
4800 a.C.	Se utilizan megalitos en tumbas y templos. (Stonehenge, Gran Bretaña)
4200 a.C.	El Dolmen se utiliza para cubrir tumbas cerca de los hogares. (Country Clare, Irlanda).
3200 a.C.	Los asentamientos evolucionan en formas, materiales y sistemas constructivos (Skara Brae, Reino Unido). Cultura Sumeria en Mesopotamia. Se construyen los Zigurats. Materiales: piedra, adobe.
3100 a.C.	Cultura Egipcia. Se construyen las pirámides de Giza. Materiales: piedra, adobe, madera.
3000 a.C.	Las tumbas y templos alcanzan proporciones monumentales. (Tumba de Menga, Antequera, España).
1800 a.C.	Se utilizan nuevos materiales y herramientas (Edad del Bronce). Las casas evolucionan en su función y distribución
1200 a.C.	La cultura Olmeca se establece en el Golfo de México. Construyen las primeras ciudades de Mesoamérica.
776 a.C.	Cultura Griega. Se construye la Acrópolis. Materiales: piedra caliza, mármol.
750 a.C.	Cultura Romana. Se funda la Ciudad. Se construye el Coliseo. Materiales: piedra caliza, mármol.
312 d. C.	El emperador Constantino ordena la construcción de Iglesias cristianas, surge la arquitectura Paleocristiana.
330 d.C.	Bizancio es la nueva capital de Roma, se construyen templos monumentales, surge la arquitectura Bizantina
790 d.C.	Se construyen los primeros monasterios en Alemania, posteriormente en España. Surge el Románico temprano.
1140 d.C.	Se construye la abadía de SaintDenis en Francia. Surge "la arquitectura de la luz". La Gótica
1420 d. C.	Se retoman las teorías estéticas de de la antigua Roma y del libro de Vitrubio "De Architecture"
1550 d.C.	Surge en Italia el Barroco, estilo arquitectónico cargado de ornamentación, luz, color y texturas.
1640 d.C.	Arquitectura Neoclásica. Surge en Francia después del Barroco. Arquitectura regresó a los estilos clásicos de una manera monumental
1750 d. C.	La Revolución Industrial. Surge la máquina de vapor, la producción en serie. Se utiliza Acero y Concreto.
1850 d.C.	Siglo XIX. Arquitectura Industrial, el Funcionalismo y Bauhaus, Movimiento Moderno.
1980 d.C.	Debido a los grandes avances en Tecnología surge la Arquitectura High Tech y los arquitectos que empiezan a utilizar programas informáticos en los proyectos desde 1984 – 1985.
2002 d.C.	Aparece el desarrollo BIM en proyectos de viviendas y edificios que empieza a utilizarse desde Autocad. Los grades despachos de arquitectura se sumergen en sus posibilidades.
2013 d.C.	Aparece la arquitectura paramétrica y adaptativa donde los proyectos, junto con el BIM, se adaptan a los espacios de forma automática

Figura 11. Cronología vivienda y construcción a través del tiempo  
Fuente: <https://bit.ly/3Uu6s2A>

Una de las necesidades más básicas del hombre es contar con un terreno y/o vivienda en la cual se pueda sentir cómodo y seguro. Pero el Perú en estos últimos años ha tenido un aumento en la pobreza, esto se debe a la alta inflación y a un menor crecimiento o desarrollo. La tasa de pobreza monetaria del año pasado (2021), se encuentra en un porcentaje de 25.9%, encontrándose por debajo del 30.1% del ante año pasado (2020).

Según el Instituto Nacional De Estadística (INEI), marca a la sierra rural que se encuentra con un nivel bajo de 44.3% en pobreza. Esto perjudica a la población en la cual anhela en salir adelante y progresar como se observa en la figura 12.



Figura 12. Pobreza de bajos recursos económicos de Huánuco  
Fuente: <https://revistaideele.com/ideele/content/riqueza-y-pobreza>

Por este motivo una de las alternativas de superación es que la población rural del Perú, que cuenta con terreno y que anhelan realizar sus viviendas de forma segura y económica.

Esta investigación es una alternativa en la fabricación del adobe reforzado con fibras de plástico y fibras de paja. Con el objetivo de que sean más duraderos y resistentes.

### **2.2.2. Teoría del refuerzo con fibras**

Elemento natural o artificial que interfieren en el reforzamiento de materiales con fragilidad, en la cual existe diferentes tipos de fibras según el tipo de material como son las fibras metálicas, fibras de vidrio, fibras sintéticas, fibras de paja, fibras de magüe, fibras de animales y entre otros. (*Tesis-Master-Vanesa-Gonzalo-Sanchez. Pdf*)

¿Por qué el uso de las fibras en esta investigación?: filamento o intervención en el reforzamiento físico y mecánico, que logra resistir más tiempo de vida el adobe sin importar a los factores, alteraciones o agentes que podría perjudicar este material constructivo.

En lo que concierna a la composición de las fibras se determina según el Módulo de Young en el aspecto celuloso y hemicelulosas. El uso de estas fibras artificiales o naturales, se está empleando últimamente en diferentes tipos de

investigaciones con el fin de lograr tener un mejor uso y aprovechamiento de estos materiales. Sus ventajas:

- Producción masiva anual
- Máximo aprovechamiento se los residuos
- Bajo costo del material
- Aligerar el peso del material (adobe)
- Aumento moderado en la resistencia de sus propiedades como físicas y mecánicas.

### 2.2.3 Marco Conceptual

#### El plástico

Son pequeñas piezas o fragmentos del plástico, muestras que fueron recopiladas en el mar, siendo así a una extracción para un estudio y análisis de unas posibles consecuencias, se usa un tipo de método de macro- zoobentos. Estos estudios fueron realizados en la zona de Huacura que esta al sur de Acapulco hasta el punto final de la ciudad de Piura que se encuentra en Perú, se controló parámetros de estudio en base a las profundidades de recopilación promediando a unos 70 metros. Este estudio de plástico sobrante y producido por la humanidad se llevó en el año 2018 del mes de octubre hasta el año 2019 del mes de agosto. Como se observa en la figura 13. (Paola S.).



*Figura 13.* Fibra de plásticos marinos.  
Fuente: Advansa.

Se menciona que en el mar se encuentra una gran cantidad de desperdicios de materiales tóxicos y no tóxicos. Uno de estos sobrantes es el plástico ya que abarca hasta un 80 % de contaminación. Este material demora años de años en desintegrarse ya que sus propiedades físicas son consistentes, el plástico



hallado en el mar suele ser difíciles de eliminar, pero esto trae muchas consecuencias de contaminación como también afectando a los animales marinos al punto de ocasionarles la muerte. (Gregory y Ryan et al).

El plástico que se encuentra en el mar en estos momentos está afectando los hábitats marinos, especies y ecosistemas. Al grado que existen entidades de rescate de animales marinos ya que suelen estar afectados por este material. (Vásquez et al.)

El plástico reciclado se suele diferenciar en micro plásticos a macro plásticos. En este caso los plásticos de menor densidad a 5 mm provienen de la trituración de los plásticos de densidad mayor, con el fin de no alterar su composición, una vez triturado, este material pasa a diferentes etapas de procesos dependiendo el tipo de uso, uno de estos es la fragmentación de fibras de plástico. Como no mencionar también que este micro plástico también se logra encontrar en playas arenosas, como en la ciudad de Lima. (Purca y Henostroza).

Estas fibras según estudios cumplen una resistencia al comportamiento de tracción, este material suele presentar diferentes tipos de componentes acorde a su densidad, ya que su composición se sigue manteniendo a pesar que pasa aun triturado o picado, todo este proceso se emplea en máquinas en la cual llegan al punto de convertirlas en hilos de finura para obtener una mayor trabajabilidad. (Claessens et al; Willis et al.).

Todo plástico es un polímero que deriva del petróleo, gas natural o del carbón, estos compuestos o materiales cuentan con unas propiedades excelentes de calidad. Porque son versátiles, duraderos, flexibles y lo mejor de este material es que son livianas, este material puede estar en contacto con el agua y aun así no se oxidan. Este material se clasifica por su color de polipropileno o polietileno entre otros más termoplásticos. Como así también este material se clasifica en modo termoestable. Toda fabricación del plástico se usa en extrusión o moldeado por inyección. (Majewski, Błędzki)

En las fibras de plástico son resistentes ante una fuerza de jale opuesta. Una matriz o fibra es un elemento que sus propiedades finales obtienen resultados firmes y fuertes, las fibras de plástico es un modo artificial de una estructura flácida y moldeable que lógicamente llega a cumplir resistencias mecánicas.

Acorde a las propiedades de las fibras de plástico, como se muestra en la tabla 1. (Majewski, Błędzki).

**Tabla 1.** *Propiedades de las fibras de plástico*

PROPIEDADES	FIBRAS							
	E-VIDRIO	CARBONO	LINO	CÁÑAMO	YUTE	SISAL	ABACÁ	ALGODÓN
DENSIDAD (G/cm <sup>3</sup> )	2.55	1.75	1.4	1.48	1.46	1.33	1.5	1.51
Resistencia a la tracción (MPa)	2400	2400-5600	800-1500	550-900	400-80	600-700	400-1300	400
E – modulo (GPa)	73	300-500	60-80	70	10-30	38	45	12
Modulo específico (E/densidad)	29	170-285	26-46	47	7-21	29	30	8
Elongación a rotura (%)	3	0.3	1.2-1.6	1.6	1.8	2-3	2.7	3-10
Absorción del agua (%)	-	-	7	8	12	11	8-10	8-25

Fuente: Desarrollo y aplicaciones actuales de los plásticos reforzados por fibras naturales.

La fibra de plástico es un material muy resistente, con buenas propiedades físicas y mecánicas, como también se puede lograr en aprovechar el plástico que se encuentra en el mar, para realizar un proceso en la cual se aprovecha y genera una descontaminación. Por ende, el plástico que se empleó en este proceso de investigación es el plástico reciclado. Las fibras que lógicamente son hilos suelen ser trabajables y se puede emplear en diferentes investigaciones. (Majewski, Błędzki).

### La paja:

Es un material orgánico fibroso (subproducto), este producto también es empleado en la alimentación animal con un índice de bajo valor nutritivo. Hojas y tallos de la paja varían en su composición, medida en diámetro y altura. Por ende, existen diferentes variedades y colores. Acorde al tipo de especie que pertenece, la paja pasa por una operación llamada triga, que consiste en la separación del tallo y el grano. Su almacenamiento es en fardos o pancas en un granero libre de intemperie y lluvia. Aproximadamente 420.000 hectáreas se siembran al año. Como se observa en la figura 14. (Odepa).



*Figura 14.* Fibra de paja.  
Fuente: Eco – noticias

En 1886 Ruiz y Pavón mencionan que el ichu o como también llamado paja es una forrajera de consistencia fuerte al punto de estar maduro, este tipo de paja es altamente resistente a vientos fuertes ya que su estructura esta forrada a unas escamas de hojas, esto lo emplean en el altiplano tanto como en los techos o como forros de casas. También lo combinan con barro de arcilla ya que es un modo ecológico en algunos casos la paja sirve de alimento para los animales ya que contiene un alto contenido de fibra. Como se observa en la siguiente tabla 2. (*Briones Chuquilín Tito Jhony - Estrada Zelada Wilmer.pdf*)

**Tabla 2.** Valores típicos de diámetro y longitud de la fibra de paja

Cantidad de fibras	Diámetros máximos (mm)	Diámetro mínimo (mm)	Longitud total (mm)
Promedio			
100	0.26	0.16	451
Desviación estándar			
100	0.07	0.05	58

Fuente: Juárez, Rivera y Rechy (2004)

Al momento de trabajar con la paja no se emplea muchos materiales ni herramientas caras, e incluso personal especializado. En algunos casos los mismos propietarios emplean este método de trabajo. (Pérez, pdf.).

La paja es un material que amarra más al barro para así formar un adobe más consistente, con más resistencia al momento se sufrir cualquier alteración de fuerza externa. En algunos países de América latina lo denominan en diferentes formas a este material que es la fibra de paja (Cardenas, pdf.). Como se observa en la siguiente tabla 3.

**Tabla 3.** Nombre de la planta de paja en otros países.

PAÍS	NOMBRE
Colombia	Lucaica, murrayo, palma iraca.
Guatemala	Palmilla, junco.
Costa rica	Chidra.
Panamá	Guachivan, atadero, bellota. Palmita.
Brasil	Bombonassa
Bolivia	Japi - japa

Fuente: "Tejiendo la vida ... sombreros de paja – Ecuador", 2015.

## El adobe

Es un material constituido por partículas de grava en modo solido que pueda estar constituido de arcilla. Hay un montón de variedades de meteorización del lodo. El material de la arcilla brindó buenos resultados en plasticidad y trabajabilidad. Como se observa en la figura 15. (Ríos, pdf.).



*Figura 15.* Ladrillo de barro (Adobe).

Fuente: Propia

En la ejecución del adobe también se observa el tipo de agua que se empleará en el mezclado, ya que también depende en el hallado de la resistencia. (Sountharaajan, pdf.).

En la Trabajabilidad del adobe, es un método simple y sencillo, que solamente su combinación consta en la mezcla de la tierra con el agua, lógicamente al unir estos componentes se convierte en un estado plástico en la cual es moldeable. En las cantidades que se usan o dosifican muchas veces depende del trabajador, observando el punto de estar en estado plástico, pero también depende del tipo de tierra de donde se ejecutará este proceso de fabricación del adobe. Como se observa en la figura 16 y 17. (Bazán, Padilla, Meli).



*Figura 16.* Facilidad de moldeado de adobe.

Fuente: Landtrees



*Figura 17.* Molde de madera para el adobe.  
Fuente: Propia

En estado fresco este material que es la tierra al estar en contacto con el agua entra a un estado de plasticidad, en la cual es más trabajable y moldeable, donde su elaboración consta de forma manual, con herramientas básicas como es un pico (adobera o gabera) y una lampa, como se observa en la figura 18. (Cardoso pdf.).



*Figura 18.* Mezclado de la tierra.  
Fuente: Corporación de desarrollo tecnológico.

El punto de extracción de la tierra para el preparado de adobe, en la gran mayoría se extraen de zonas de donde el suelo está casi suelto, como también en algunos casos extraen del mismo suelo del terreno de la vivienda de donde se construirá, como se observa en la figura 19 y 20.



*Figura 19.* Extracción de la tierra a construir.  
Fuente: Habitatydesarrollo2011



Figura 20. Arcilla en recolección.  
Fuente: universo comunicativo.

Existen dos tipos de dimensiones en el adobe, cómo se observa en la figura 21.

- Para el primer piso: se realiza adobes con mayor medida (40 cm \* 20 cm \* 10 cm)  
Esto se debe que estos adobes logran resistir todo el peso del piso siguiente
- Para el último piso o divisiones: las dimensiones del adobe disminuyen (30 cm \* 20 cm \* 10 cm)  
Con el objetivo de aligerar el peso en la edificación.

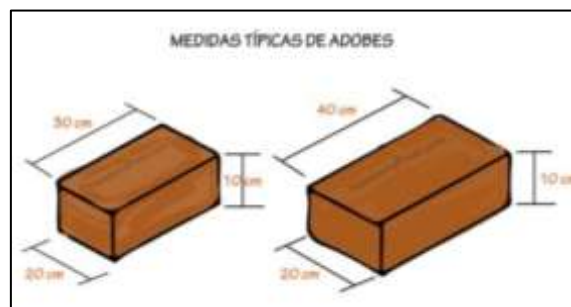


Figura 21. Medidas típicas de adobe.  
Fuente: Ingeniería Real.

Las ventajas de la elaboración del adobe es que en poco tiempo se puede edificar una vivienda, obviamente es económica, como también se puede describir que cuenta con una fácil modificación al momento de remodelar. (Marín Alfaro, Julio Gean Pierre.pdf).

En el secado de este material de adobe, se reposan en lugares frescos, en su gran mayoría los creadores de este adobe lo dejan secar por un tiempo de 2 a 8 días, en la intemperie, en el suelo seco que esté lejano a zonas húmedas o lluvias en la cual retrasarían el secado de este material. Se colocan de forma uniforme para que el lugar de trabajo sea más ordenado y sea accesible a la extracción

en la realización del asentado de muro del adobe. Como se observa en la figura 22. (De La Cruz - pdf.).



Figura 22. Creación de adobe con molde.  
Fuente: Ingeniería Real

Las características importantes del adobe, para lograr obtener un buen adobe se tiene que cumplir ciertos parámetros y procedimientos. La altura máxima a picar es de 3.0 metros, pero por tema de seguridad y de costo se realiza a una altura de 2.3 metros como máximo, para poner los vanos que son las puertas y ventanas, se colocan como dintel la madera (tablas de mínimo espesor de 7 cm), ya que este material también se pega al mortero de barro. Con lo que se recomienda es que las ventanas no tienen que ser muy grandes. Como se observa en la figura 23. (Las casas de barro).

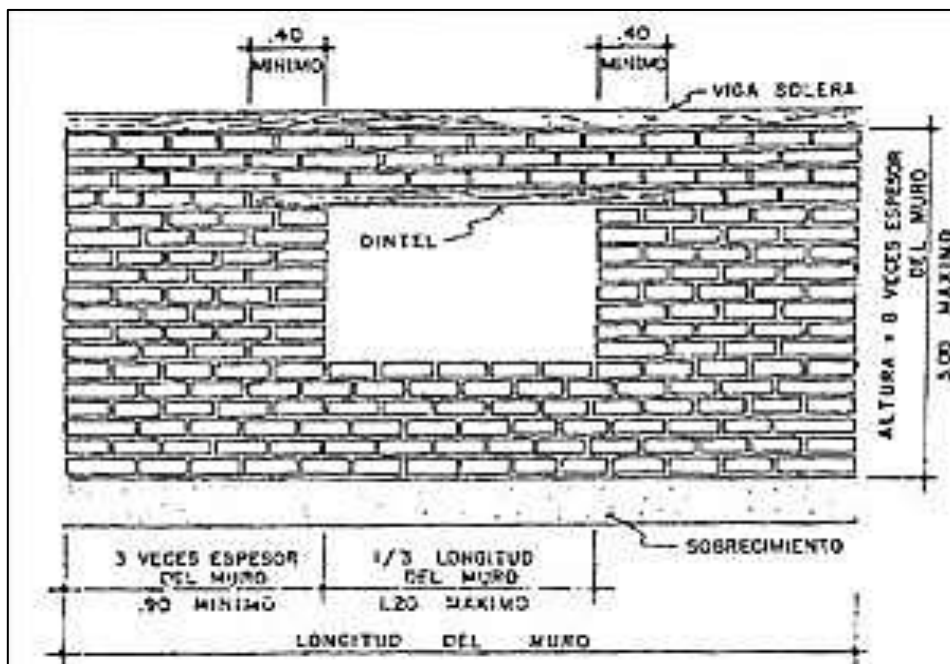


Figura 23. Muro de adobe.  
Fuente: La ruta natural.

El mortero también cumple un papel importante en la resistencia de un muro de adobe, ya que también es elaborado con el mismo material, el mortero tiene que estar bien preparado, ya que de eso depende del pegado o asentado de los adobes (ladrillo de barro) que se colocan en las juntas horizontales. Como se observa en la figura 24. (Francisco-Javier-Castilla-Pascual-Ii.Pdf).



Figura 24. Mortero de barro.  
Fuente: Alamy

La colocación y tipos de amarre en el asentado o pircado de adobe también se suele usar herramientas (hilo de guía, plomada, comba de goma y espátula), en la cual este punto es de suma importancia ya que en los nudos de estas viviendas está el centro de resistencia porque estos tipos de construcción en su mayoría no cuentan con columnas, por ende, un buen amarre define la estabilidad de la vivienda. Como se observa en la figura 25,26 y 27. (Bazán, Padilla, Meli).



Figura 25. Amarre de adobe en L.  
Fuente: A apuntes (revista de arquitectura).



Tipo de encuentro	Muros reforzados	Muros no reforzados
En T	 <p>Primera Hilada</p>  <p>Segunda Hilada</p>	 <p>Primera Hilada</p>  <p>Segunda Hilada</p>

Figura 26. Amarre de adobe en T.  
Fuente: A apuntes (revista digital de arquitectura).

Tipo de encuentro	Muros reforzados	Muros no reforzados
En X	 <p>Primera Hilada</p>  <p>Segunda Hilada</p>	 <p>Primera Hilada</p>  <p>Segunda Hilada</p>

Figura 27. Amarre de adobe en X.  
Fuente: A apuntes (revista digital de arquitectura).

### III. METODOLOGÍA

Para esta investigación se indagó y estudió temas como revistas, artículos y entre otros, que van relacionado a las variables presentadas.

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### Tipo de investigación

“En este tipo de investigación se determina los procesos específicos y métodos que se van a emplear en el desarrollo cumpliendo con todo lo requerido a una mejora del material”. (Carhuancho, Nolasco y Sicheri, p. 20).

En esta investigación es de tipo aplicada, ya que se cuenta con las investigaciones y conocimientos hallados sobre el adobe, por ende, la adición de las fibras de plástico y fibras de paja se determinó datos y resultados nuevos en base a los ensayos realizados.

##### Método de investigación

Para MALLA, Luis (2018), el método hipotético deductivo, se basa la modalidad de razonamiento, con el fin de contar con conclusiones en base a resultados reales identificados en la investigación, (*metodo-hipotetico-deductivo-with-cover-page-v2.pdf*).

En la cual se utilizó este método de hipotético deductivo, logrando encontrar nuevas hipótesis basadas en los estudios para contrastar que tanto acierta con la hipótesis principal.

##### Diseño de investigación

“Es la recolecta de datos donde se analiza el diseño de la metodología brindada por la información necesaria para determinar la solución del problema planteado”. (Navarro, Jiménez y otros, p. 105).

La presente investigación es de diseño experimental (donde el trabajo no será de forma aleatoria porque no existe muestreo), donde se empleó las variables independientes como la adición de las fibras de plástico y fibras de paja en la cual ha causado efectos favorables en las propiedades del adobe. usando así el diseño factorial  $2^2$ , teniendo en cuenta los niveles de experimentación, como indica en la siguiente tabla 4 y 5.

**Tabla 4.** *Especímenes de adobe para los ensayos físicos (Absorción y Erosión).*

Niveles de Experimentación	Diseño Factorial (2 <sup>2</sup> ) fpl = Fibras de plástico fpj = Fibras de paja	Und.	Ensayo de Absorción de Agua	Ensayo de Erosión Acelerada
			Maduración máxima en 72 horas	
			Numero de probetas.	
- -	1.0 % fpl + 1.0 % fpj	Und.	3	3
+ -	2.5 % fpl + 1.0 % fpj	Und.	3	3
- +	1.0 % fpl + 2.5 % fpj	Und.	3	3
+ +	2.5 % fpl + 2.5 % fpj	Und.	3	3
Sub total de ensayos			12	12
Total, de ensayos			24	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 5.** *Especímenes de adobe para el ensayo mecánico.*

Niveles de Experimentación	Diseño Factorial (2 <sup>2</sup> ) fpl = Fibras de plástico fpj = Fibras de paja	Und.	Ensayo de Resistencia	
			Compresión	Tracción
			Maduración máxima en 72 horas	
			Numero de probetas.	
- -	1.0 % fpl + 1.0 % fpj	Und.	6	6
+ -	2.5 % fpl + 1.0 % fpj	Und.	6	6
- +	1.0 % fpl + 2.5 % fpj	Und.	6	6
+ +	2.5 % fpl + 2.5 % fpj	Und.	6	6
Sub total de ensayos			24	24
Total, de ensayos			48	

Fuente: Elaboración propia.

## Nivel de investigación

Para Aria Luis, Covinos Roger y Cáceres Milagros (2020), se sabe que existen diversos alcances de investigación, como son el exploratorio, descriptivo, explicativo y el correlacional. En el aspecto de alcance correlacional (nivel correlacional) como objetivo es de determinar el nivel de alianza y/o vínculo entre las variables presentes de enfoque cuantitativo. En la cual es necesaria la aplicación de técnicas estadísticas, identificando la causa – efecto. Donde se establecerá si hay o no conexión en las variables.

La presente investigación es de nivel correlacional, en la cual se verifico si existe o no existe relación entre ambas variables, donde el investigador enfatizó la realidad problemática y buscó responder la hipótesis con respecto a las mejoras de las propiedades del adobe, determinando la relación entre las fibras de plástico y fibra de paja (variables independientes).

## Enfoque de la investigación

Según Concepción Toledo, Gonzales Suarez, García Prado y Miño Valdés (2019), la preparación con enfoque cuantitativo es fructífero para verificar y analizar los resultados obtenidos a través de una secuencia de ensayos

experimentales, canalizando a la respuesta final acotando los posibles caminos en la que se podría llevar la investigación.

En la cual este tipo de diseño tiene ventajas, permitiendo la generalización como método en base a la información cuantitativa o cualitativa, en esta investigación se utilizó un enfoque cuantitativo, por el motivo que se realizó pruebas de ensayos en el laboratorio con el objetivo de obtener respuestas numéricas, para luego ser analizadas, estudiadas y respondidas probando la teoría de manera explícita.

### 3.2. Variables y operacionalización

En esta investigación se conforma por las siguientes variables. Como se muestra en la siguiente tabla 6.

**Tabla 6.** Especificación de las variables

Variable Independiente	Dimensión	Porcentaje de Reemplazo	Indicador	Propiedades
Fibra de Plástico	Dosificación	1.0 %	Características Físicas	Peso Longitud
Fibra de Paja		2.5 %		
Variable Dependiente	Dimensión	Indicador		Propiedades
Adobe	Ensayos	Resistencia Física		Ensayo de Absorción de agua
				Ensayo de Erosión acelerada
		Resistencia Mecánica		Ensayo de resistencia a la compresión
				Ensayo de resistencia a la tracción

Fuente: Propia

#### Operacionalización de variables:

En esta investigación se ha realizado la operacionalización, siguiendo los procedimientos o indicadores con el objetivo de realizar la medición de las variables definiendo su concepto total en la cual interfiere en el estudio planteado.

La matriz de operacionalización se detalla en el anexo N.º 1.

### 3.3. Población, muestra y muestreo

#### Población

En la población se constituye un total de unidades para el estudio respectivo y que cuentan con las características principales y necesarias para que se considere en la investigación presentada. En la cual, el conjunto total de sujetos, objetos o hechos se conforma como población, conteniendo similitud en sus

características, formando así unidades de medidas en la investigación. (Ñaupas, Valdivia, Palacios y Romero, p. 334).

En base al concepto mencionado, acorde como indica la Norma E – 080 considerando los mejores resultados por diseño factorial. Siendo una cantidad total de 24 especímenes en resistencia a la compresión, 24 especímenes en resistencia a la tracción, 12 de absorción de agua y 12 por erosión acelerada. Siendo un sub total de 72 ensayos según los diseños, en cambio para muestra patrón se realizó 6 especímenes en resistencia a la compresión, 6 especímenes en resistencia a la tracción, 3 de absorción de agua y 3 por erosión acelerada. Siendo un sub total de 18 ensayos de modelo patrón, con un total de 90 adobes. el secado del adobe depende del tiempo de reposo como estipula el manual de construcción (Edificaciones Antisísmicas de Adobe) mínimo 72 horas (3 días), respaldado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

**Criterio de inclusión:** Para este criterio se consideró todas las muestras que abarcan la adición de fibras de plástico y fibras de paja en un 1% como mínimo y 2.5% como máximo en peso seco, donde el adobe de absorción y erosión al 1% en peso equivale a 6.10 gramos y en 2.5% en peso equivale a 15.25 gramos, en cambio en el adobe de compresión y tracción al 1% en peso equivale a 24.00 gramos y en 2.5% en peso equivale a 60.00 gramos. Ambas fibras cuentan con una longitud de 4 cm para su adición en el adobe según su porcentaje.

**Criterio de exclusión:** Para este criterio el conjunto de muestras que no contengan ninguna adición de fibras de plástico ni fibras de paja, se optó por realizar muestras simples de patrón ordinario, realizando las comparaciones de resistencia y distinguiendo, en cuanto logró mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe con la adición de fibras de plástico y fibras de paja.

### **Muestra**

Se define a una fracción del total donde se asegura los resultados obtenidos en base a la población. Por lo que esta investigación es experimental y trata con un número reducido de unidades de estudio en lo que la muestra se constituye en la misma cantidad que la población.

## **Muestreo**

El presente muestro agrupa la población teniendo las mismas probabilidades de ser escogidas y realizadas. Para Hernández (2019), la investigación es de muestro no probabilístico por conveniencia, ya que se escogió el mejor resultado de las muestras de cada diseño acorde los porcentajes (1.0% y 2.5%) de adición de las fibras de plástico y fibras de paja en el adobe.

Esta investigación está conformada por los especímenes con dimensiones de 10.0 cm de ancho y 20.0 cm de largo y de espesor de 6.5 cm para en ensayo de resistencia de compresión y tracción con un peso de 2400 gramos, para el ensayo de absorción de agua y erosión acelerada las dimensiones son de 5.0 cm de ancho y 15.0 cm de largo y de espesor de 5.0 cm con un peso de 610 gamos.

## **Unidad de análisis**

Las unidades de análisis de una investigación son elementos que cuentan con características semejantes con el objetivo de conformar la muestra (población), al grado de determinar sus propiedades, cualidades o características de los objetos, personas (sujetos), donde se pueden aplicar instrumentos para medir las variables, en la cual se determinó la similitud en esta investigación. (*Pabón José.pdf*).

Por ende, en esta investigación se realizó los prototipos de prisma rectangular del adobe con características similares en dimensión para ser ensayadas.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **Técnicas**

En la recolección de datos donde se aplicó herramientas y se midieron las variables, en la cual esta investigación mostró información obtenida de los resultados, en base a un análisis se determinó las variables independientes y dependientes. (*De La Cruz.pdf*).

Lógicamente este estudio se guio en base a fuentes y observaciones directas realizadas en los laboratorios de suelos, con el fin de respaldar y garantizar cada resultado investigado que cuente con la mayor confiabilidad posible ante una resistencia de aplastamiento (compresión). (*Marín Alfaro, Julio Gean Pierre.pdf*).

## Observación – directa

El instrumento de recolector de datos se empleó en esta investigación, son las fichas presentadas y elaboradas por los laboratorios empleando un modelo de guía que muestra las variables. Con la ayuda de tablas y cuadros (observación sistemática). Como se observa en la siguiente tabla 7.

**Tabla 7.** *Recolección de datos.*

Variable	Ensayos de laboratorio
<b>Recolección de datos</b>	
Fuente	Datos por ensayos
Técnica	Observación directa

Fuente: Elaboración propia.

## Instrumentos de recolección de datos

En la investigación mencionada se empleó formatos de informes en base a las fuentes obtenidas de las variables, brindando así los conceptos y resultados de los ensayos. (*Marín Alfaro, Julio Gean Pierre.pdf*)

- Formato de ensayo de Granulométricos
- Formato de ensayos de Limite Líquido
- Formato de ensayos de Limite Plástico
- Formato de ensayos de Contenido de Humedad
- Formato de clasificación del suelo según SUCS
- Formato de clasificación del suelo según AASHTO
- Formato de ensayos de resistencia a la Absorción de Agua
- Formato de ensayos de resistencia a la Erosión Acelerada (SAET)
- Formato de ensayos de Resistencia a la Tracción
- Formato de ensayos de Resistencia a la Compresión

## Validez

En el ámbito aprobatorio de los resultados obtenidos de los laboratorios se presentará la originalidad y autenticidad de la investigación planteada en las mediciones y características elaboradas con instrumentos calibrados. (*Marín Alfaro, Julio Gean Pierre.pdf*)

Los resultados de los ensayos han sido evaluado y analizado por el laboratorio, que cuenta con la acreditación por INACAL (Instituto Nacional de Calidad), dando la buena pro y la garantía de cada prueba ensayada en base a sus instrumentos y maquinas calibradas, como también por un juicio de expertos.

### Confiabilidad

Los instrumentos que se empleó en esta investigación, son los formularios y guías de protocolos correspondiente, cumpliendo las normas de los ensayos de granulometría y contenido de humedad, en la cual se brinda una confiabilidad segura de un 0%, con la seguridad máxima de 1%, por ende, un resultado que se encuentra cerca a cero, poco es el nivel de confianza, ya que un buen resultado decide mucho en esta investigación. (Marín Alfaro, Julio Gean Pierre.pdf).

Para Rodríguez y Reguant. (2020), para determinar la fiabilidad en base a respuestas se utiliza el cuestionario de alfa de Cronbach en base a los valores, como se observa en la tabla 8.

**Tabla 8.** Cuadro de datos de alfa Cronbach.

Objetivos	Ítems										Suma
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	46
2	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	46
3	5	4	4	4	4	4	5	4	5	5	44
Varianza	2.81	2.81	2.43	2.43	2.43	2.04	3.19	2.43	2.81	3.19	
$\sum s_t^2$	26.555										
$S_t^2$	262.16										

Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo la formula planteada:

$$\alpha = \frac{k(1 - \sum s_t^2 / s_t^2)}{k - 1} = \frac{10(1 - 26.555/262.16)}{10 - 1} = 0.998563$$

Donde:

$\alpha$  = Valor del Coeficiente de Alfa de Cronbach.

$k$  = Número de ítems.

$\sum s_t^2$  = Sumatoria de las Varianzas Individuales.

$s_t^2$  = Varianza total.



Se realizó la calificación de la confiabilidad, de acuerdo al cuestionario de preguntas, aplicando la fórmula general y contrastando un resultado de 99.85 por ciento, siendo una confiabilidad muy alta como se observa en la tabla 9.

**Tabla 9.** Interpretación de coeficiente.

Rango	Magnitud
0.81 a 1.00	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy Baja

Fuente: Elaboración propia.

Una vez realizado todos estos procesos acordes como indica la norma y protocolos. Se pasó a los ensayos físicos y mecánicos, por ende, en este proceso también se empleó las guías técnicas con los procesos respectivos con el fin de obtener resultados fijos, contando con formularios y guías de datos de los laboratorios, realizando el análisis y comparación entre los resultados en base a la adición de las fibras de plástico y fibras de paja en el adobe.

### 3.5. Procedimientos

Se presenta el siguiente esquema de procedimientos:



*Figura 28.* Esquema de fases del procedimiento

Fuente: Propia

#### Fases de elaboración del adobe:

**Fase 1: Revisión de artículos de normas y entre hojas**, en esta fase se ha realizado y analizado investigaciones nacionales e internacionales. Como tesis magistrales, revistas, libros, artículos científicos y normas peruanas, en la cual garantiza la importancia de la presente investigación. (Meli, Hernández)

**Fase 2: Selección de los materiales**, se consideró: fibras de plástico, fibras de paja y tierra.

- **Fibras de paja** concerniente a la paja denominada Huaylla, se obtuvo de la zona de Huánuco del distrito de Macchi – Paucar. En esta zona produce una enorme cantidad de paja de buena calidad. Como se observa en la figura 29 y 30.



*Figura 29.* Atado de Paja Huaylla  
Fuente: Propia



*Figura 30.* Paja Huaylla de la Región Huánuco  
Fuente: Propia

- **Fibras de plástico**, se consiguió de las fábricas de plásticos de la Región Huánuco, como se observa la muestra de la figura 31.



*Figura 31.* Fibra de plástico procesado  
Fuente: Propia

- **Tierra**, su extracción se realizó en la ciudad de Huánuco en el Distrito de Macchi – Paucar, ya que cuenta con un buen suelo (SC, Arena – Arcilla).

Como indica en la clasificación de SUCS y AASHTO como se observa en la figura 32.



*Figura 32.* Tierra extraída para la realización del adobe  
Fuente: Propia

**Fase 3: Elaboración de fichas, datos y resultados,** se ha plantillado de forma sencilla y clara los cuadros de llenado de datos, en el cual en esta fase depende de una buena anotación de información, basándose en cada resultado investigado.

**Fase 4: Ensayos de campo,** en este proceso de ensayo de campo, se extrajo la tierra y se dejó reposar durante 24 horas en el suelo con abundante agua. En el cual se pasó a realizar los ensayos, con la finalidad de determinar la resistencia y consistencia de la tierra de manera empírica, en base a las experiencias de los maestros adoberos. Como se observa en la figura 33.



*Figura 33.* Extracción y reposo de la tierra  
Fuente: Propia

- **Ensayo de cinta de barro:** En este proceso se elaboró la cinta de barro, aproximadamente de 20 cm de longitud. Como se observa en la figura 34.



*Figura 34.* Muestra de cinta de barro  
Fuente: Propia

En el mencionado proceso se verifica que la cinta de barro al ser levantado con la mano se elonga por el peso aumentando su longitud aproximadamente de 5 cm. Como se logra observar en la figura 35. Dando a entender que por este ensayo la tierra seleccionada para la realización de los adobes es confiable.



*Figura 35.* Elongación de cinta de barro  
Fuente: Propia

- **Ensayo de bola:** En esta fase se moldeó bolas de barro de diferentes medidas en diámetro, de forma manual con la finalidad de analizar su

consistencia y resistencia. Para determinar si el suelo es apto o no para ser utilizada en la creación del adobe. cómo se observa en la figura 36.



*Figura 36.* Elaboración de bolas de barro  
Fuente: Propia

- **Caída de bola de barro:** Este punto se verifica la consistencia plástica de la bola de barro en estado fresco. Para dicho ensayo se elaboró 3 bolas de barro, aproximadamente de 5 cm de diámetro. Como se observa en la figura 37.



*Figura 37.* Consistencia plástica de bolas de barro  
Fuente: Propia

Las bolas de barro en estado fresco, fueron sometidas a una caída libre de 1.50 m de altura, para comprobar su plasticidad y consistencia como se observa en la figura 38.



*Figura 38.* Caída libre de bolas de barro en estado fresco  
Fuente: Propia

Observando en la figura 39, las bolas de barro en estado fresco fueron sometidas al impacto contra el suelo en diferentes fuerzas de intensidad, con la finalidad de verificar su consistencia. En este ensayo las bolas de barro fresca no se desintegro fácilmente ante el impacto de mayor fuerza, determinando que la tierra es apta para la elaboración del adobe.



*Figura 39.* Prueba de impacto de bolas de barro fresco  
Fuente: Propia

- **Consistencia de bola seca:** En este punto de ensayo de campo se elaboró cuatro bolas de barro de 1.5 cm de diámetro aproximadamente. Como se observa en la figura 40.

Para esta prueba se dejó secar al medio ambiente durante las 24 horas. Cumplido el tiempo se presionó las bolas de barro con el dedo pulgar e índice. El objetivo de este ensayo es de comprobar su resistencia, si se quiebra en ante la fuerza ejercida. Se determinó que este ensayo de bola seca si muestra resistencia y es apto para la elaboración del adobe. Como se observa en la figura 41.



*Figura 40.* Muestra de ensayo de consistencia de bola seca  
Fuente: Propia



*Figura 41.* Bola seca sometida a presión  
Fuente: Propia

- **Ensayo de sedimentación:** Se determinó de forma empírica y manual, en base a una porción de muestra de tierra suelta, se utilizó una botella de un litro en el cual se introdujo la tierra más agua, para realizar una combinación de los mencionados elementos, agitando fuertemente al grado que el agua se encuentre totalmente turbia. Así mismo, se llenó el agua más sal en una botella de un litro y medio, con la finalidad que la sal acciona como un separador entre la tierra orgánica y la arcilla, como se observa en la figura 42.



*Figura 42.* Muestra para el ensayo de sedimentación  
Fuente: Propia

Siguiendo este proceso de sedimentación, ambas botellas se lograron unir, como se observa en la figura 43. La botella con tierra más el agua se ubica

en la parte superior y la botella con el agua más sal se ubica en la parte inferior, visualizando la separación de la tierra con la arcilla, este proceso duró aproximadamente 24 horas, como se observa en la figura 44.



*Figura 43. Separación del suelo*  
Fuente: Propia



*Figura 44. Suelo sedimentado*  
Fuente: Propia

**Fase 5: Tipo de suelo,** se utilizó la tierra del distrito de Paucar – Macchi, para la realización del adobe con sus adiciones de fibras, este tipo material cuenta con una plasticidad uniforme, en el cual se viene empleando en otras edificaciones por maestros adoberos.

- **Zarandeado.** Se realizó la separación de la tierra, eliminando los desechos orgánicos, piedras grandes, medianas y entre otros elementos más (basura), como se observa en la figura 45. En el cual se realizó con la ayuda de un maestro adobero.





*Figura 45. Zarandeado de la tierra*  
Fuente: Propia

**Fase 6: Elaboración de adobes**, se elaboró los adobes con sus adiciones de fibra de plástico y fibra de paja, acorde a sus porcentajes de diseño, en el cual pasara a pruebas mecánicas y físicas. En la cual se ha ejecutado un mínimo de 6 muestras por diseño por cada ensayo en compresión y tracción acorde como indica el reglamento nacional de edificaciones, 3 muestras de diseño por cada caso en absorción de agua y 3 muestras de diseño por cada caso de erosión acelerada. Este proceso dependió según el porcentaje requerida en las indicaciones. De 1% y 2.5% para ambas fibras.

- **Reposo de la tierra**, este proceso el suelo extraído se remojó en agua durante un día como mínimo (24 horas), en la cual se utilizó dos bateas con el fin que aprovechar al máximo el agua. Como se observa en la figura 46.



*Figura 46. Reposo de tierra húmeda*  
Fuente: Propia

- **Comprobación de la tierra**, estando húmeda en su totalidad después de las 24 horas. Como se observa en la figura 47.



*Figura 47.* Tierra húmeda en su totalidad  
Fuente: Propia

- **Amasado** de la tierra, en este proceso se realizó el pisado de la tierra húmeda con el objetivo que se vuelva una masa plástica en su totalidad al punto que esta lista para el moldeado. Como se observa en la figura 48.



*Figura 48.* Amasado de la tierra húmeda (estado plástico)  
Fuente: Propia

- **Preparación de las fibras**, en este proceso se realizó el corte de la paja y el plástico (hilo) a 4 cm aproximadamente con el objetivo que logren tener un mejor amarre con la tierra plástica. Como se observa en la figura. 49, 50 y 51.



*Figura 49.* Corte de la paja con azuela  
Fuente: Propia



*Figura 50.* Fibras de paja y plástico de 4 cm aproximadamente  
Fuente: Propia



*Figura 51.* Fibras acondicionadas para el uso del adobe  
Fuente: Propia

- **Preparación de los moldes**, en este proceso se acondicionó y preparó los moldes a la medida, en el cual sirvió para los ensayos físicos y mecánicos. En el cual estos moldes son de madera. Como se observa en la figura 52.



*Figura 52.* Moldes de madera.  
Fuente: Propia

- **Adición de fibras**, en este proceso se adicionó las fibras de plástico y fibras de paja acorde a los diseños factoriales presentados en esta investigación. Como se observa en la figura 53.



*Figura 53.* Adición de fibras a la masa plástica de tierra.  
Fuente: Propia

- **Moldeado de la masa plástica de tierra**, este proceso constó del llenado de la masa al molde de forma manual, con el objetivo de tener un adobe acorde las medidas requeridas para los ensayos físicos y mecánicos. Como se observa en la figura 54 y 55.



*Figura 54. Moldeado del adobe*  
Fuente: Propia



*Figura 55. Apilado de adobes frescos*  
Fuente: Propia

**Fase 7: Secado de adobes,** se realizó el secado en 3 días, en un ambiente donde no esté al contacto de lluvias, al cabo de los 7 días el adobe se encuentra en su totalidad de secado, realizando así las pruebas correspondientes en el laboratorio. Como se observa en la figura 56 y 57.



*Figura 56.* Proceso de secado del adobe  
Fuente: Propia



*Figura 57.* Secado de adobe de canto  
Fuente: Propia

**Fase 8: Transporté y recepción del adobe al laboratorio**, este paso ha sido de vital cuidado, porque el objetivo es que, una vez secado por completo los adobes, se transportar el material al laboratorio en buenas condiciones sin alteraciones. Para poder ser ensayadas correctamente. Como se muestra en la figura 58, 59 y 60.



*Figura 58.* Embalado de la muestra y adobes  
Fuente: Propia



*Figura 59.* Entrega de muestra de la tierra y adobes  
Fuente: Propia



*Figura 60.* Clasificación de las muestras de los adobes  
Fuente: Propia

### **Fase 9: Ensayos de clasificación realizado en el laboratorio.**

- Granulometría - NTP 339.128., 1999 (revisada el 2019)
- Limite Líquido - NTP 339.129., 1999 (revisada el 2019)
- Limite plástico - NTP 339.129., 1999 (revisada el 2019)
- Contenido de Humedad - NTP 339.127., 1998 (revisada el 2019)
- Clasificación SUCS - NTP 339.134., 1999 (revisada el 2019)
- Clasificación AASHTO- NTP 339.135., 1999 (revisada el 2019)

### **Fase 10: Ensayo a la compresión, tracción, absorción de agua y erosión acelerada**

Los ensayos establecidos se basan según su norma donde pertenece, en compresión es la norma peruana Norma E -080, Diseño y Construcción Con Tierra Reforzada, en ensayo de tracción es la norma MTC E 708 – Ensayo de tracción indirecta, en ensayo de absorción de agua y ensayo de erosión acelerada (SAET), se basa en la norma española UNE 41410 (bloques de tierra comprimida para muros y tabiques).

#### **Método de análisis de datos:**

Es la interpretación de los datos con procesos analíticos que se encuentren relacionados, en la cual es la observación del primer punto que se utilizó en esta investigación, en lo que indica los datos de forma informativa resolviendo así las interrogantes que se plantearon en la investigación, en el cual se utilizó software estadísticos como el Minitab, Grapher y SPSS, donde se observó gráficos y tablas que nos brindan resultados de la investigación, planteando los tipos de análisis descriptiva, donde se observó las estadísticas con su respectiva desviación de estándar y análisis inferencial, determinando la contratación de hipótesis, por ende se empleó el estadístico ANOVA que se refiere a la desviación estándar en base a la determinación de los ensayos obtenidos del laboratorio.

**Para el beneficio**, de este proyecto de investigación se implementó las técnicas de parámetros prácticos, técnicos y social. En la cual se obtuvo la adición de las fibras de plástico y fibras de paja.



**A la no maleficencia**, la adición de materiales nuevos en el adobe. en este punto se adicionó las fibras de plástico y fibras de paja, en la obtención de nuevos resultados, que se encuentran planteados en los objetivos.

**La autenticidad**, se siguió las líneas de investigación de disertación obtenidos y hallados por la Universidad César Vallejo para los grados y títulos profesionales.

**En el punto autónomo**, el proyecto presente está planteado en ideas, conocimientos, razonamientos y conclusiones, refiriéndonos a los antecedentes del marco teórico.

### **3.7. Aspectos éticos:**

La Universidad Cesar Vallejo, cuenta con el código de ética en base a la Resolución de Consejo Universitario, por ende, esta investigación cumplió con los estándares de principios generales en base a las normas ISO, que fue proporcionada por la Universidad, con el objetivo de llevar un orden y de respetar los trabajos, libros, revistas, artículos y normas de autores. En la cual se utilizó como material referente en la investigación presente denominada “Adición de fibras de plástico y fibras de paja en las propiedades del adobe”

## IV. RESULTADOS

En este capítulo se describen los resultados emitidos por el laboratorio de suelos, con la finalidad de conocer las propiedades de cada adobe adicionado por las fibras de plástico y fibras de paja, en el cual se muestran mediante tablas, cuadros y gráficos.

### Características físicas de la tierra (muestra patrón)

#### 4.1. Análisis granulométrico de la muestra de tierra

- **Muestra de calicata M – 1 / A:**

Los datos obtenidos del análisis granulométrico, fueron realizados mediante la norma NTP 339.128. – 1999 (revisada el 2019) y la norma ASTM D422 como se muestra la tabla 10.

**Tabla 10.** Granulometría del suelo M-1/A

Tipo de material			Calicata		
Código de muestra			M-1 / A		
Peso inicial de la muestra			1000.00 g		
Tamiz	Abertura de Tamiz (mm)	Peso Retenido (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado Ac (+)	% Que Pasa Ac (-)
3 "	75	-	-	-	100
2 "	50	-	-	-	100
1 ½ "	37.5	-	-	-	100
1 "	25	-	-	-	100
¾ "	19	-	-	-	100
3/8 "	9.5	20.2	2.02	2.02	97.98
N.º 4.	4.75	22.1	2.21	4.23	95.77
N.º 10.	2.00	29.8	2.98	7.21	92.79
N.º 20.	0.85	45.8	4.58	11.79	88.21
N.º 40.	0.425	47.6	4.76	16.55	83.45
N.º 60.	0.25	46.9	4.69	21.24	78.76
N.º 140.	0.106	79.8	7.98	29.22	70.78
N.º 200.	0.075	13.1	1.31	30.53	69.47
Fondo		694.7	69.47	100	-
Total		1000.00	100.00	Módulo de finura	2.23

Fuente: Elaboración propia.

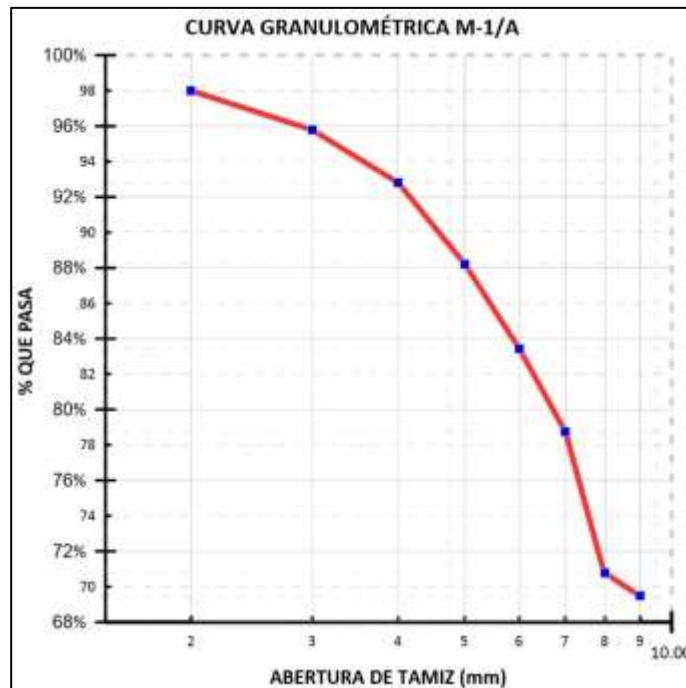
El resultado obtenido de distribución granulométrica de la muestra M-1/A, mediante la norma NTP 339.128. – 1999 (revisada el 2019) hace mención que si existe un mayor porcentaje de finos 69.47 como se observa en la tabla 11.

**Tabla 11. Distribución granulométrica M-1/A**

Distribución Granulométrica = M-1 / A		
% Grava	GG %	0.00
	GF%	4.23
% Arena	AG%	2.99
	AM %	9.33
	AF%	13.98
% Finos		69.47
Tamaño Máximo de la Grava (mm)		19
Forma del suelo grueso		Angular
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coeficiente de curvatura		-
Coeficiente de uniformidad		-

Fuente: Elaboración propia.

En el presente grafico se muestra que los porcentajes retenidos acorde los tamices interfieren, en el tipo de muestra M-1 / A en base a la tierra, como se observa la curvatura granulométrica en la figura 61.



*Figura 61. Curva granulométrica de muestra M-1 / A*  
Fuente: Propia

**Tabla 12. Clasificación granulométrica M-1/A**

Clasificación Granulométrica = M-1 / A		
Fino	Arena	Grava
69.47 %	26.30 %	4.23 %
100.00 %		

Fuente: Elaboración propia.

En este proceso, la muestra de tierra nombrada M-1 / A, determina los tamices (3/8 in, N.º 4, N.º 10., N.º 20., N.º 40., N.º 60., N.º 140., N.º 200) que si interfieren

en la clasificación de la tierra. Apoyándose en la búsqueda de conocer el peso retenido de igual forma en conocer el porcentaje pasante en base al peso inicial de la muestra.

- **Muestra de calicata M – 1 / B:**

Los datos arrojados del análisis granulométrico, fueron realizados mediante la norma NTP 339.128. – 1999 (revisada el 2019) y la norma ASTM D422 como se muestra la tabla 13.

**Tabla 13.** Granulometría del suelo M-1/B

Tipo de material			Calicata		
Código de muestra			M-1 / B		
Peso inicial de la muestra			1000 g		
Tamiz	Abertura de Tamiz (mm)	Peso Retenido (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado Ac (+)	% Que Pasa Ac (-)
3 "	75	-	-	-	100
2 "	50	-	-	-	100
1 ½ "	37.5	-	-	-	100
1 "	25	-	-	-	100
¾ "	19	-	-	-	100
3/8 "	9.5	16.1	1.61	1.61	98.39
N.º 4.	4.75	13.0	1.30	2.91	97.09
N.º 10.	2.00	30.9	3.09	6.00	94.00
N.º 20.	0.85	43.0	4.30	10.30	89.70
N.º 40.	0.425	45.6	4.56	14.86	85.14
N.º 60.	0.25	41.6	4.16	19.02	80.92
N.º 140.	0.106	89.7	8.97	27.99	72.99
N.º 200.	0.075	4.2	0.42	28.41	71.59
Fondo		715.9	71.59	100	-
Total		1000	100	Módulo de finura	2.11

Fuente: Elaboración propia.

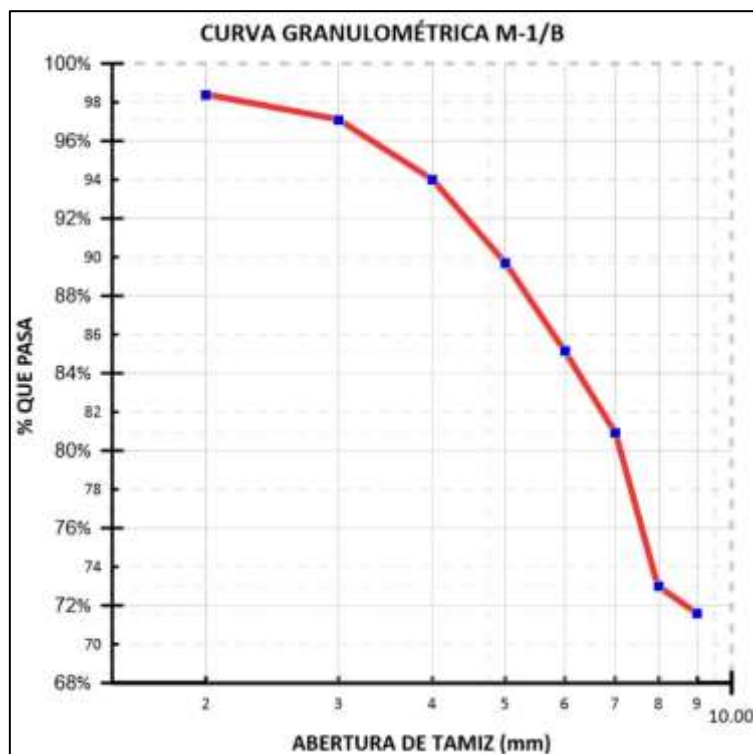
El resultado obtenido de distribución granulométrica de la muestra M-1/B, mediante la norma NTP 339.128. – 1999 (revisada el 2019) hace mención que existe un mayor porcentaje de finos con 71.59 %, como se observa en la tabla 14.

**Tabla 14.** Distribución granulométrica M-1/B

Distribución Granulométrica = M-1 / B		
% Grava	GG %	0.00
	GF%	2.91
% Arena	AG%	3.09
	AM %	8.86
	AF%	13.55
% Finos		71.59
Tamaño Máximo de la Grava (mm)		19
Forma del suelo grueso		Angular
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coeficiente de curvatura		-
Coeficiente de uniformidad		-

Fuente: Elaboración propia.

En el presente grafico se observa los porcentajes retenidos, acorde a los tamices que interfieren en el tipo de muestra M-1 / B en base a la tierra, como se logra apreciar la curvatura granulométrica en la figura 62.



*Figura 62.* Curva granulométrica de muestra M-1 / B  
Fuente: Propia

**Tabla 15.** Clasificación granulométrica M-1/B

Clasificación Granulométrica = M-1 / B		
Fino	Arena	Grava
71.59 %	25.50 %	2.91 %
100.00 %		

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo se realizó la granulometría de la muestra de tierra nombrada M-1 / B, con el objetivo de conocer la sucesión de este mismo, en el cual se involucraron los tamices 3/8", N.º 4, N.º 10., N.º 20., N.º 40., N.º 60., N.º 140., N.º 200, con la finalidad de conocer el peso retenido y el porcentaje pasante en base al peso inicial de la muestra.

- **Muestra de calicata M – 1 / C:**

Los resultados de análisis granulométrico, fueron ejecutados mediante la norma NTP 339.128. – 1999 (revisada el 2019) y la norma ASTM D422 como se muestra la tabla 16.

**Tabla 16.** *Granulometría del suelo M-1/C*

Tipo de material			Calicata		
Código de muestra			M-1 / C		
Peso inicial de la muestra			1000 g		
Tamiz	Abertura de Tamiz (mm)	Peso Retenido (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado Ac (+)	% Que Pasa Ac (-)
3 "	75	-	-	-	100
2 "	50	-	-	-	100
1 ½ "	37.5	-	-	-	100
1 "	25	-	-	-	100
¾ "	19	-	-	-	100
3/8 "	9.5	12.1	1.21	1.21	98.79
N.º 4.	4.75	15.3	1.53	2.74	97.26
N.º 10.	2.00	30.1	3.01	5.75	94.25
N.º 20.	0.85	46.6	4.66	10.41	89.59
N.º 40.	0.425	49.8	4.98	15.39	84.61
N.º 60.	0.25	43.9	4.39	19.78	80.22
N.º 140.	0.106	94.0	9.40	29.18	70.82
N.º 200.	0.075	61.7	6.17	35.35	64.65
Fondo		646.5	64.65	100	-
Total				Módulo de finura	2.19

Fuente: Elaboración propia.

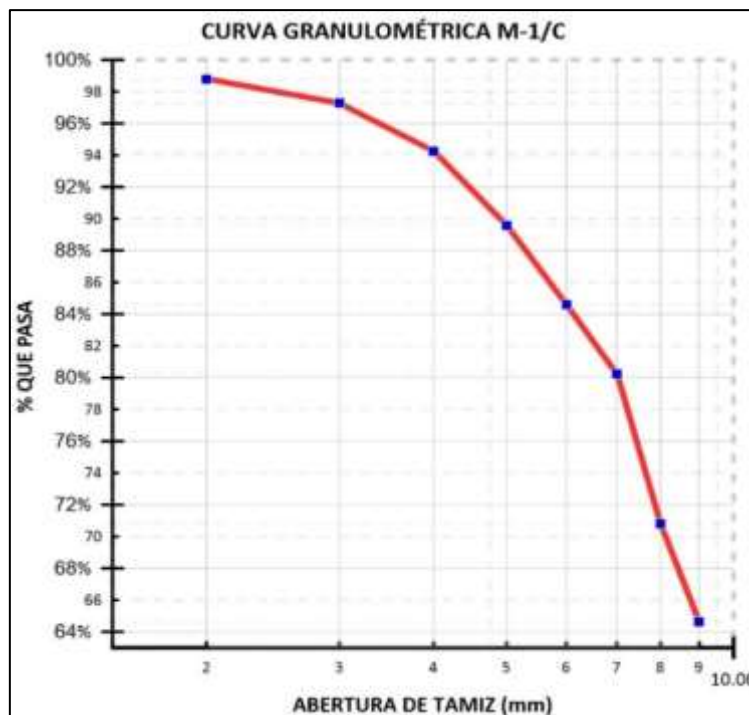
El resultado obtenido de la distribución granulométrica de la muestra M-1/5, aplicada mediante la norma NTP 339.128. – 1999 (revisada el 2019), hace mención que existe un mayor porcentaje de finos con 64.65 % como se observa en la tabla 17.

**Tabla 17.** Distribución granulométrica M-1/C

<b>Distribución Granulométrica = M-1 / C</b>		
% Grava	GG %	0.00
	GF%	2.74
% Arena	AG%	3.01
	AM %	9.64
	AF%	19.96
% Finos		64.65
Tamaño Máximo de la Grava (mm)		19
Forma del suelo grueso		Angular
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coeficiente de curvatura		-
Coeficiente de uniformidad		-

Fuente: Elaboración propia.

En el presente grafico granulométrico se muestra los porcentajes retenidos acorde a los tamices que interceptan en el tipo de muestra M-1 / C en base a la tierra, en la cual se observa la curvatura granulométrica en la figura 63.



*Figura 63.* Curva granulométrica de la muestra M-1 / C  
Fuente: Propia

**Tabla 18.** Clasificación granulométrica M-1/C

<b>Clasificación Granulométrica = M-1 / C</b>		
Fino	Arena	Grava
64.65 %	32.60 %	2.74 %
100.00 %		

Fuente: Elaboración propia.

En la muestra de tierra nombrada M-1 / C, se realizó la granulometría con el objetivo de conocer la sucesión de este mismo, en el cual se involucraron los tamices 3/8", N.º 4, N.º 10., N.º 20., N.º 40., N.º 60., N.º 140., N.º 200, apoyándose en la búsqueda de conocer el peso retenido y de igual forma el porcentaje pasante en base al peso inicial de la muestra.

#### 4.2. Ensayo de límite de consistencia

En base al límite de Atterberg se logra precisar la plasticidad de la arcilla teniendo en cuenta el índice plástico.

**Índice Plástico:** En base a la norma NTP 399.129 – 1999 (revisada el 2019) el índice plástico, se diferencia del límite líquido y límite plástico con el comportamiento plastificante del suelo dentro de un rango de contenido de humedad.

- **Límite de consistencia de muestra M-1/A**

Los datos obtenidos del límite líquido, límite plástico y índice plástico de la muestra M-1/A, fueron realizados mediante la norma NTP 339.129. – 1999 (revisada el 2019) y ASTM D4318, como se muestra en la tabla 19.

**Tabla 19. Límite de Consistencia M-1/A**

Ensayo de laboratorio		Código de muestra: M-1 / A
Norma: NTP 399.129		
Descripción		% de humedad
1	Límite líquido	31
2	Límite plástico	19
3	Índice plástico	12
4	No se removi6 lentes de arena	
5	Muestra secada al aire durante la preparaci6n	

Fuente: Elaboraci6n propia.

**Tabla 20. M6todo de consistencia M-1/A**

M6todo De Ensayo	Multipunto
Preparaci6n De La Muestra	Seca
% Retenido En El Tamiz N.º 40	16.55

Fuente: Elaboraci6n propia.

En la gr6fica presente a escala semilogar6mica, la curva de fluidez de la muestra M-1/A, se observa que la l6nea roja se aproxima con los tres puntos, dando a entender que el resultado tiene una tendencia media por el motivo que los puntos se encuentran casi rectos, como se logra observar en la figura 64.



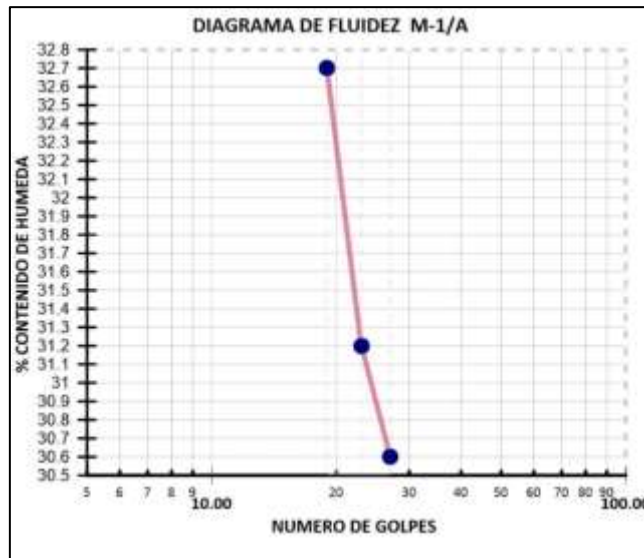


Figura 64. Diagrama de fluidez de la muestra M-1/A  
Fuente: Propia

- **Límite de consistencia de muestra M-1/B**

Según resultados del límite líquido, límite plástico y índice plástico de la muestra M-1/B, fueron elaborados mediante la norma NTP 339.129. – 1999 (revisada el 2019) y ASTM D4318; como se observa en la tabla 21.

Tabla 21. Límite de Consistencia M-1/B

Ensayo de laboratorio		Código de muestra: M-1 / B
Norma: NTP 399.129		
Descripción		% de humedad
1	Límite líquido	31
2	Límite plástico	19
3	Índice plástico	12
4	No se removió lentes de arena	
5	Muestra secada al aire durante la preparación	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Método de consistencia M-1/B

Método De Ensayo	Multipunto
Preparación De La Muestra	Seca
% Retenido En El Tamiz N.º 40	14.86

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente gráfico de escala semilogarítmica de la curva de fluidez de la muestra M-1/B, se aprecia que la línea roja intercepta con los tres puntos de forma recta, dando a entender que es un buen resultado porque los puntos están alineados como se logra observar en la figura 65.

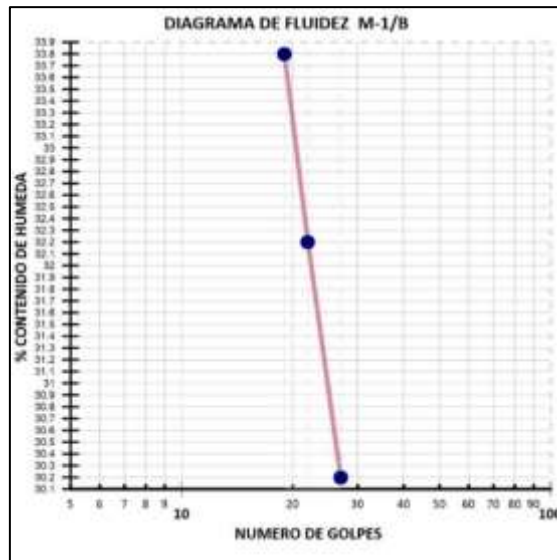


Figura 65. Diagrama de fluidez de la muestra M-1/B  
Fuente: Propia

- **Límite de consistencia de muestra M-1/C**

Los datos obtenidos del límite líquido, límite plástico e índice plástico de la muestra M-1/C, fueron ejecutados mediante la norma NTP 339.129. – 1999 (revisada el 2019) y ASTM D4318 como se logra mirar en la tabla 23.

Tabla 23. Límite de Consistencia M-1/C

Ensayo de laboratorio		Código de muestra: M-1 / C
Norma: NTP 399.129		
Descripción		% de humedad
1	Límite líquido	31
2	Límite plástico	19
3	Índice plástico	12
4	No se removi6 lentes de arena	
5	Muestra secada al aire durante la preparaci6n	

Fuente: Elaboraci6n propia.

Tabla 24. M6todo de consistencia M-1/C

M6todo De Ensayo	Multipunto
Preparaci6n De La Muestra	Seca
% Retenido En El Tamiz N.º 40	15.39

Fuente: Elaboraci6n propia.

En la muestra de M-1/C se evidencia en la gr6fica de curva de fluidez, la l6nea roja intercepta con los tres puntos, dando a entender que es resultado significativo debido a que los puntos se encuentran rectos, como se observa en la figura 66.

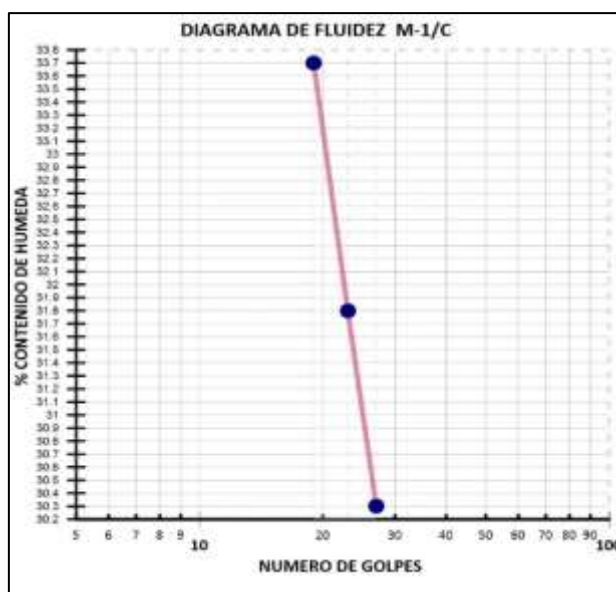


Figura 66. Diagrama de fluidez de la muestra M-1/C  
Fuente: Propia

### 4.3. Ensayo de contenido de humedad

Referente al ensayo de contenido de humedad, fueron ejecutados mediante la norma NTP 339.127. – 1998 (revisada el 2019) y la norma ASTM D2216, para dicha prueba se consideró, tres muestras de tierra (M-1/A, M-1/B y M-1/C), obteniendo como resultado que en las tres muestras arrojaron un 2 % de contenido de humedad, conservándose a si parcialmente su porcentaje. como se muestra la tabla 25.

Tabla 25. Contenido de Humedad de las muestras

Ítems	Muestra	M – 1 / A	M – 1 / B	M – 1 / C
1	Código de Trabajo	P – 385 - 2022	P – 385 - 2022	P – 385 - 2022
2	Sondeo	Calicata	Calicata	Calicata
3	Profundidad de calicata	1 m.	1 m.	1 m.
4	Tipo de muestra	Suelo	Suelo	Suelo
5	Condición de muestra	Muestra alterada	Muestra alterada	Muestra alterada
6	Método de secado	110 °C ± 5	110 °C ± 5	110 °C ± 5
7	% de humedad	2	2	2

Fuente: Elaboración propia.

### 4.4. Clasificación de la tierra

Según la clasificación de suelos por el sistema unificado de suelos (SUCS), se consideró la norma peruana NTP 339.134. – 1999 (revisada el 2019) y la norma española ASTM D2216. Así mismo se aplicó el método denominado clasificación de suelos para el uso en vías de transporte (ASSTHO), considerando la norma

peruana NTP 339.135. – 1999 (revisada el 2019). De acuerdo a los sistemas de clasificación de suelo, donde se analizó tres muestras de tierra (M-1/A, M-1/B y M-1/C).

- **Clasificación de la muestra M-1/A**

En esta clasificación de la muestra M-1/A, mediante el sistema SUCS y AASTHO. Para ambos métodos se observa que la tierra se encuentra en un rango de poca arcilla, especificando el tipo de tierra en base a sus componentes, como se logra observar la tabla 26.

**Tabla 26.** Clasificación de suelo - muestra M-1/A

Código de muestra M – 1 / A			
Clasificación S.U.C.S.		Clasificación AASTHO	
CL	Arcilla arenosa de baja plasticidad	Clasificación de grupo	A – 6 (6)
		Tipos usuales de materiales constituyentes significativos	Suelos arcillosos
		Clasificación general como subrasante	Regular a deficiente

Fuente: Elaboración propia.

- **Clasificación de la muestra M-1/B**

Mediante los sistemas SUCS y AASTHO, la muestra M-1/B, se observa que la tierra cuenta con poca cantidad de arcilla, detallando su posición de la muestra, como se logra observar la tabla 27.

**Tabla 27.** Clasificación de suelo - muestra M-1/B

Código de muestra M – 1 / B			
Clasificación S.U.C.S.		Clasificación AASTHO	
CL	Arcilla arenosa de baja plasticidad	Clasificación de grupo	A – 6 (7)
		Tipos usuales de materiales constituyentes significativos	Suelos arcillosos
		Clasificación general como subrasante	Regular a deficiente

Fuente: Elaboración propia.

- **Clasificación de la muestra M-1/C**

Para ambos métodos SUCS y AASTHO, se observa que la tierra cuenta con baja cantidad de arcilla, ubicando su posición en base a sus componentes que esta presenta, como se logra observar la tabla 28.

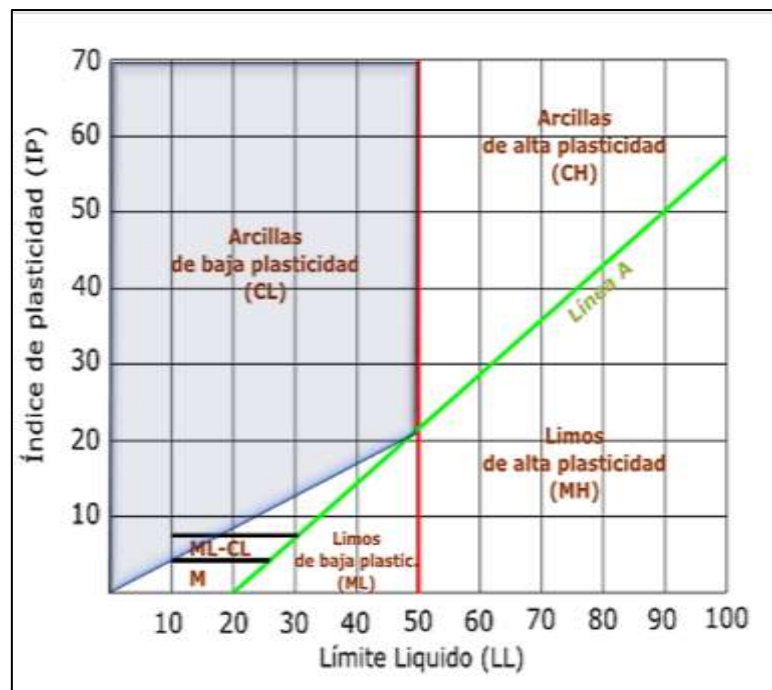
**Tabla 28.** Clasificación de suelo - muestra M-1/C

Código de muestra M – 1 / C			
Clasificación S.U.C.S.		Clasificación AASTHO	
CL	Arcilla arenosa de baja plasticidad	Clasificación de grupo	A – 6 (6)
		Tipos usuales de materiales constituyentes significativos	Suelos arcillosos
		Clasificación general como subrasante	Regular a deficiente

Fuente: Elaboración propia.

• **Resumen de clasificación de la muestra M-1/A, M-1/B y M-1/C**

De acuerdo a los resultados de las muestras (M-1/A, M-1/B y M-1/C), según el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS); se resume que el suelo seleccionado para la fabricación de adobe con sus adiciones correspondientes; se ubican dentro del área sombreada de arcillas de baja plasticidad (CL), como se logra observar en la figura 67.



*Figura 67.* Área de las muestras según SUCS  
Fuente: Propia

Según las muestras tomadas (M-1/A, M-1/B y M-1/C), mediante el método de clasificación de suelos para el uso de vías de transporte (AASTHO), los resultados se resumen que el suelo seleccionado para la fabricación de adobe con sus adiciones correspondientes, se encuentran en el área sombreada (rojo claro) del grupo A - 6 (suelo arcilloso – regular a deficiente), como se logra observar en la figura 68.

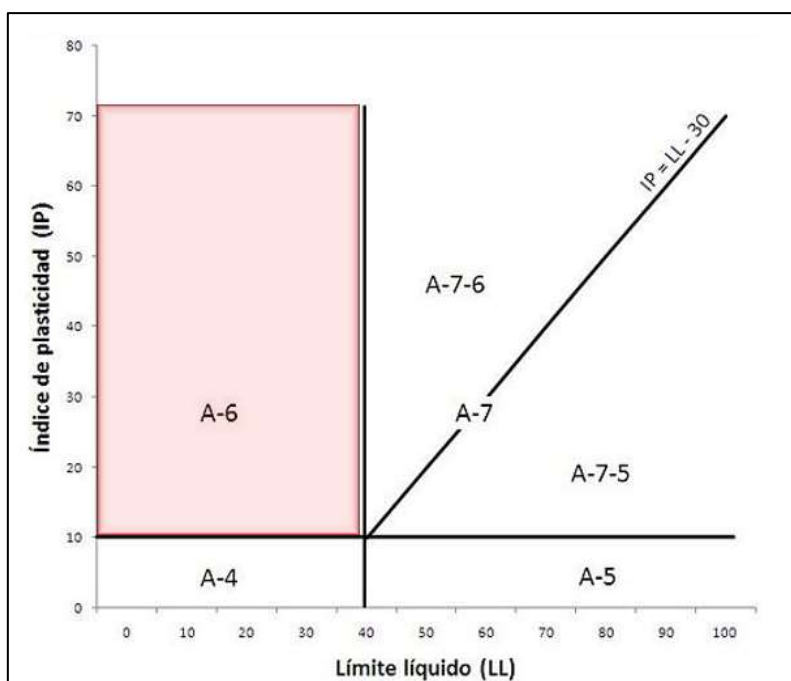


Figura 68. Área de las muestras según AASTHO  
Fuente: Propia

#### 4.5. Ensayo de absorción de agua por capilaridad.

Este procedimiento se realizó en base a la norma española UNE 41410 y la norma peruana NTP 399.613 y NTP 399.604. por capilaridad en los adobes.

Donde las muestras entran a un secado no mayor a 70 °C y el tiempo de inmersión es de 10 minutos ( $\pm 0.2$  min). En el cual a menor resultado el bloque cuenta con mayor durabilidad.

- **Ensayo de absorción del patrón (X)**

Siguiendo las normas en este diseño se obtiene como resultado de absorción que van desde 0.60 %, 0.67 % y 1.16 %. con un promedio de 0.81 % de absorción, como se observa en la tabla 29.

Tabla 29. Ensayo de absorción en diseño X

Ensayo de laboratorio: Adsorción					P-385-2022	
UNE 41410, NTP 399.613 y NTP 399.604						
Porcentaje de absorción del adobe diseño (X) = Patrón						
Código	Largo Promedio (mm)	Ancho Promedio (mm)	Altura Promedio (mm)	Peso Seco (kg)	Peso Saturado (kg)	Absorción (%)
X	144.68	50.99	50.00	0.66	0.66	3.55
X	145.67	49.57	50.17	0.65	0.65	2.69
X	144.37	50.14	49.92	0.64	0.65	5.55
Promedio de los porcentajes de absorción						3.93

Fuente: Elaboración propia.

- **Ensayo de absorción del diseño A**

Siguiendo las normas en este diseño se obtiene como resultado de absorción que van desde 0.00 %, 0.57 % y 0.74%. con un promedio de 0.44 % de absorción, como se observa en la tabla 30.

**Tabla 30.** *Ensayo de absorción en diseño A*

Ensayo de laboratorio: Adsorción					P-385-2022	
UNE 41410, NTP 399.613 y NTP 399.604						
Porcentaje de absorción del adobe diseño (A) = 1.0 % fpj + 1.0 % fpl						
Código	Largo Promedio (mm)	Ancho Promedio (mm)	Altura Promedio (mm)	Peso Seco (kg)	Peso Saturado (kg)	Absorción (%)
A	141.38	49.10	48.66	0.55	0.56	0.74
A	141.65	48.70	52.53	0.56	0.56	0.00
A	144.31	48.95	48.80	0.60	0.61	0.57
Promedio de los porcentajes de absorción						0.44

Fuente: Elaboración propia.

- **Ensayo de absorción del diseño B**

En función a las normas de este ensayo los resultados que van desde 1.61 %, 2.95 % y 6.39 %. con un promedio de 3.65 % de absorción, como se observa en la tabla 31. 0.60 0.67 1.16

**Tabla 31.** *Ensayo de absorción en diseño B*

Ensayo de laboratorio: Adsorción					P-385-2022	
UNE 41410, NTP 399.613 y NTP 399.604						
Porcentaje de absorción del adobe diseño (B) = 2.5 % fpj + 1.0 % fpl						
Código	Largo Promedio (mm)	Ancho Promedio (mm)	Altura Promedio (mm)	Peso Seco (kg)	Peso Saturado (kg)	Absorción (%)
B	143.35	49.00	52.45	0.62	0.63	1.61
B	144.30	48.53	48.83	0.61	0.65	6.39
B	142.45	49.00	53.04	0.62	0.63	2.95
Promedio de los porcentajes de absorción						3.65

Fuente: Elaboración propia.

- **Ensayo de absorción del diseño C**

En base a los resultados de absorción (2.69 %, 3.55 % y 5.55 %). Que cuenta con un promedio de 3.93 % en total, se realizó las pruebas siguiendo la norma indicada en base al ensayo de absorción de agua por capilaridad, como se observa en la tabla 32.

**Tabla 32. Ensayo de absorción en diseño C**

Ensayo de laboratorio: adsorción					P-385-2022	
UNE 41410, NTP 399.613 y NTP 399.604						
Porcentaje de absorción del adobe diseño (C) = 1.0 % fpj + 2.5 % fpl						
Código	Largo Promedio (mm)	Ancho Promedio (mm)	Altura Promedio (mm)	Peso Seco (kg)	Peso Saturado (kg)	Absorción (%)
C	141.45	48.85	52.64	0.61	0.63	0.60
C	144.35	47.38	52.85	0.60	0.62	0.67
C	142.73	48.23	53.00	0.62	0.65	1.16
Promedio de los porcentajes de absorción						0.81

Fuente: Elaboración propia.

- **Ensayo de absorción del diseño D**

Acorde a los procedimientos de ensayos de absorción, se obtiene como resultado de absorción van desde 0.00 %, 0.40 % y 2.44 %. con un promedio de 0.94 % de absorción, como se observa en la tabla 33.

**Tabla 33. Ensayo de absorción en diseño D**

Ensayo de laboratorio: adsorción					P-385-2022	
UNE 41410, NTP 399.613 y NTP 399.604						
Porcentaje de absorción del adobe diseño (D) = 2.5 % fpj + 2.5 % fpl						
Código	Largo Promedio (mm)	Ancho Promedio (mm)	Altura Promedio (mm)	Peso Seco (kg)	Peso Saturado (kg)	Absorción (%)
D	144.38	48.43	48.70	0.62	0.62	0.40
D	141.49	48.76	51.80	0.58	0.60	2.44
D	142.45	48.38	51.08	0.61	0.61	0.00
Promedio de los porcentajes de absorción						0.94

Fuente: Elaboración propia.

En base a los ensayos realizados por el método de absorción, se analizó el patrón (x) y los cuatro diseños factoriales (A, B, C y D), donde a menor distancia o porcentaje indica que el adobe cuenta con una consistencia firme y de durabilidad. Como resultados favorables en promedio se obtiene al diseño A con 0.44 %, D con 0.95 % y X con 0.80 %, como se aprecia en la figura 69.



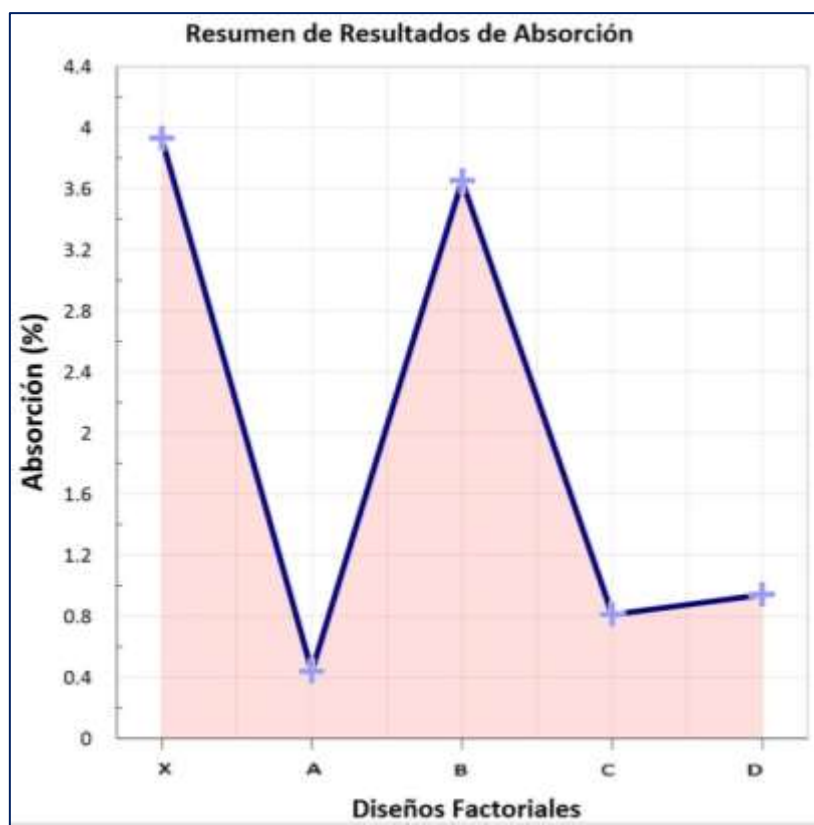


Figura 69. Gráfico de absorción de muestras  
Fuente: Propia

#### 4.6. Ensayo de Erosión Acelerada

Este procedimiento de erosión acelerada también llamado Swinburne (SAET), se ejecutó en base a la norma española bloques de tierra comprimida para muros y tabiques - UNE 41410 - 2008, basando en la oquedad (D, profundidad de la oquedad en mm). Donde su resistencia depende del criterio en base al resultado que las muestras arrojan, como se muestra en la tabla 34.

Tabla 34. Criterio de aceptación en resistencia a erosión acelerada

Propiedad	Criterio	Resultado
D: profundidad de la oquedad expresada en milímetros (mm)	$0 > D > 5$	ALTA
	$5 > D > 10$	MEDIA
	$10 > D > 20$	BAJA
	$D > 20$	BAJA NULA

Fuente: ANEOR- 2008.

Para analizar este tipo de ensayo, se fabricó el equipo de sistema de goteo continuo, en base a la norma UNE 41410, 2008. Con el objetivo de poder calificar en el resultado de cómo se encuentra el estado físico del adobe con sus adiciones de fibra de plástico y fibras de paja, en relación a sus porcentajes. Como se logra observar la figura 70.

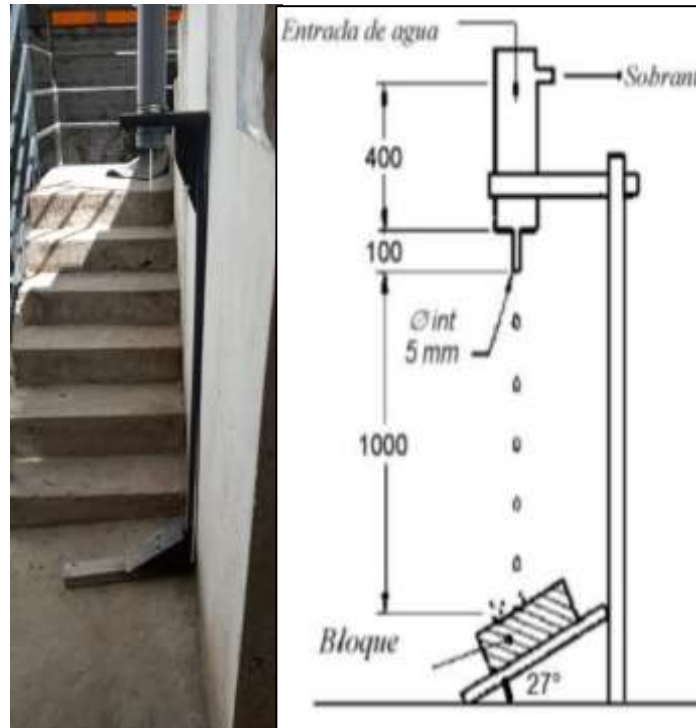


Figura 70. Esquema de ensayo de erosión acelerada (SAET)  
Fuente: Propia

- **Ensayo de erosión acelerada diseño X, patrón**

Se realizaron tres muestras (X-1, X-2 y X-3), acorde al diseño patrón; según la norma mencionada anteriormente. Para ello el adobe se ubicó al suelo en un ángulo de 27°, siendo ensayado a los 12 días de edad obteniendo resultados legibles. Como se muestra en la tabla 35.

Tabla 35. Ensayo de erosión acelerada en diseño A

Ensayo de laboratorio: Erosión Acelerada			Código de trabajo: P-385-2022
UNE 41410			
Diseño: (X) = Patrón			
Código	Peso Inicial (g)	Punto de Erosión (mm)	Resultado
X - 1	648.00	19.10	BAJA
X - 2	629.00	24.50	BAJA NULA
X - 3	658.00	26.05	BAJA NULA
Promedio	645.00	23.22	BAJA NULA

Fuente: Elaboración propia.

- **Ensayo de erosión acelerada diseño A**

Se realizaron tres muestras (A-1, A-2 y A-3), acorde al diseño de 1 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico; según la norma mencionada anteriormente. Para ello el adobe se ubicó al suelo en un ángulo de 27°, siendo ensayado a los 12 días de edad obteniendo resultados legibles. Como se muestra en la tabla 36.

**Tabla 36.** *Ensayo de erosión acelerada en diseño A*

<b>Ensayo de laboratorio: Erosión Acelerada</b>			Código de trabajo: P-385-2022
<b>UNE 41410</b>			
<b>Diseño: (A) = 1 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico</b>			
<b>Código</b>	<b>Peso Inicial (g)</b>	<b>Punto de Erosión (mm)</b>	<b>Resultado</b>
A - 1	613.00	17.70	BAJA
A - 2	612.00	14.60	BAJA
A - 3	596.00	11.40	BAJA
Promedio	607.00	14.57	BAJA

Fuente: Elaboración propia.

- **Ensayo de erosión acelerada diseño B**

Conforme al diseño de 2.5 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico, se desarrollaron tres muestras (B-1, B-2 y B-3), donde el adobe se encuentra en el suelo en un ángulo de 27°, ejecutado a los 12 días de edad para tener obtener resultados precisos. Como se muestra en la tabla 37.

**Tabla 37.** *Ensayo de erosión acelerada en diseño B*

<b>Ensayo de laboratorio: Erosión Acelerada</b>			Código de trabajo: P-385-2022
<b>UNE 41410</b>			
<b>Diseño: (B) = 2.5 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico</b>			
<b>Código</b>	<b>Peso Inicial (g)</b>	<b>Punto de Erosión (mm)</b>	<b>Resultado</b>
B - 1	610.00	13.30	BAJA
B - 2	604.00	13.20	BAJA
B - 3	606.00	12.20	BAJA
Promedio	606.67	12.90	BAJA

Fuente: Elaboración propia.

- **Ensayo de erosión acelerada diseño C**

De acuerdo a las tres muestras (C-1, C-2 y C-3) realizadas correspondiente al diseño de 1 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico, se realizó el ensayo de erosión acelerada basándose a la norma mencionada anteriormente, en el cual indica que el adobe tiene que estar posicionado al piso en un ángulo de 27° evaluado a los 12 días de edad, como se muestra en la tabla 38.

**Tabla 38.** *Ensayo de erosión acelerada en diseño C*

<b>Ensayo de laboratorio: Erosión Acelerada</b>			Código de trabajo: P-385-2022
<b>UNE 41410</b>			
<b>Diseño: (C) = 1 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico</b>			
<b>Código</b>	<b>Peso Inicial (g)</b>	<b>Punto de Erosión (mm)</b>	<b>Resultado</b>
C - 1	578.00	18.70	BAJA
C - 2	603.00	23.90	BAJA NULA
C - 3	593.00	18.30	BAJA
Promedio	591.33	20.30	BAJA NULA

Fuente: Elaboración propia.

- **Ensayo de erosión acelerada diseño D**

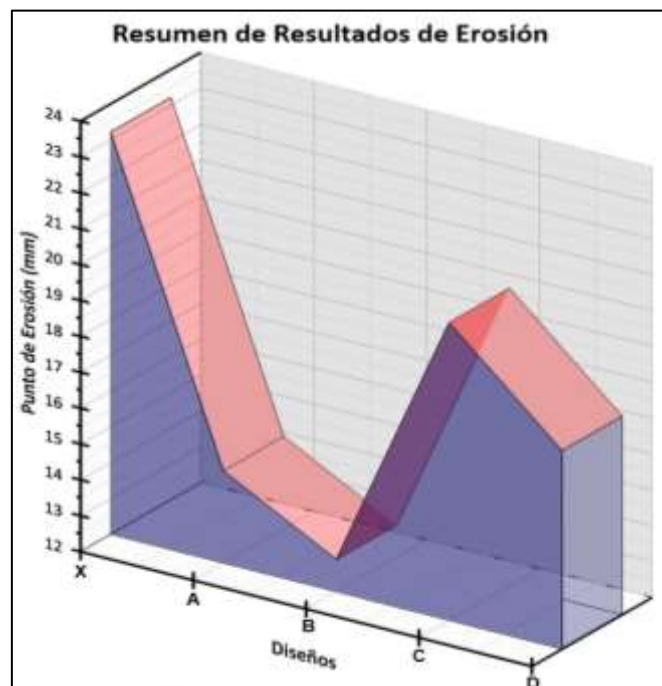
En función a la norma de erosión acelerada se evaluaron tres muestras (D-1, D-2 y D-3), según el tipo de diseño 2.5 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico. Para el cual el adobe tiene que estar ubicado en el piso en un ángulo de 27° ensayado a los 12 días de edad. Como se muestra en la tabla 39.

**Tabla 39.** Ensayo de erosión acelerada en diseño D

Ensayo de laboratorio: Erosión Acelerada			Código de trabajo: P-385-2022
UNE 41410			
Diseño: (D) = 2.5 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico			
Código	Peso Inicial (g)	Punto de Erosión (mm)	Resultado
D - 1	612.00	17.90	BAJA
D - 2	602.00	17.40	BAJA
D - 3	607.00	17.30	BAJA
Promedio	607.00	17.53	BAJA

Fuente: Elaboración propia.

Como punto de resumen en este tipo de ensayo de erosión acelerada o también denominada Swinburne (SAET). Las muestras realizadas cuentan con los resultados de baja a baja nula, dando a entender que a mayor pico de altura la oquedad es mala, con lo que concierne en este ensayo es que los diseños A, B, C y D presentan un menor pico de altura a comparación de la muestra patrón X, como se logra observar en la figura 71.



*Figura 71.* Grafica Wall Plot de ensayos de erosión acelerada  
Fuente: Propia

#### 4.7. Ensayo de resistencia a compresión

Este procedimiento de compresión (rotura de espécimen) se realizó en base a la norma E. 080 – Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, así mismo aplicando la norma española UNE 41410, donde se ejecutó un conjunto de ensayos acorde a los tipos de diseño, en el cual indica la edad  $d + e$  rotura y la posición del adobe, como se logra observar en la figura 72 y 73.



Figura 72. Registro de entrega de muestras para los ensayos  
Fuente: Propia



Figura 73. Posición de rotura a compresión de adobe  
Fuente: Propia

- **Ensayo de resistencia de la muestra patrón (X)**

En el patrón de muestra (X), se ha realizado seis ensayos con el objetivo de tener un resultado confiable. En la cual sirve como diferencia de los de más ensayos acorde a su adición de fibras. Como primer resultado en resistencia se obtuvo un  $10.4 \text{ Kg/cm}^2$  con una fuerza de  $20.92 \text{ KN}$  como se logra apreciar en la figura 74 y 75.



*Figura 74.* Registro digital de ensayo de compresión  
Fuente: Propia



*Figura 75.* Equipos de ensayo de compresión y tracción  
Fuente: Propia

En función a los resultados de ensayos de compresión de la muestra patrón se logra observar los resultados de resistencia dependiendo de la carga máxima y masa de cada espécimen, como se logra observar en la tabla 40.

**Tabla 40. Ensayo de resistencia a compresión patrón muestra X**

Ensayo de laboratorio: Esfuerzo de rotura mínima (ensayo de compresión en cubos)				Código de trabajo: P – 385 - 2022		
Método: Norma E.080 (Diseño y Construcción con Tierra Reforzada) y norma española UNE 41410						
Estructura de procedencia de Adobe:				Patrón		
Tipo de muestra: Unidad de Adobe						
Muestra	X1	X2	X3	X4	X5	X6
Fecha de moldeo	27/09/2022	27/09/2022	27/09/2022	31/10/2022	31/10/2022	31/10/2022
Fecha de rotura	01/10/2022	01/10/2022	01/10/2022	04/11/2022	04/11/2022	04/11/2022
Edad (Día)	4	4	4	4	4	4
Largo Promedio (mm)	195.49	194.30	195.30	191.46	191.45	189.82
Ancho Promedio (mm)	99.0	98.8	99.0	97.1	96.9	95.6
Altura Promedio (mm)	75.4	76.0	74.3	72.8	72.8	73.5
Carga Máxima (KN)	20.9	20.6	18.6	25.48	32.83	29.90
Resistencia del Adobe (MPa)	1.0	1.0	0.9	1.27	1.64	1.49
Resistencia del Adobe (Kg/cm <sup>2</sup> )	10.4	10.3	9.3	12.9	16.7	15.1
Masa del espécimen (g)	2422.0	2424.0	2421.0	2438.0	2419.0	2475.0

Fuente: Elaboración propia.

El ensayo de resistencia a compresión realizado seis veces en base al modelo patrón (X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>, X<sub>5</sub> y X<sub>6</sub>), se distingue que el mejor resultado muestra el X<sub>5</sub> = 16.7 Kg/cm<sup>2</sup>, como se observa en la figura 76.

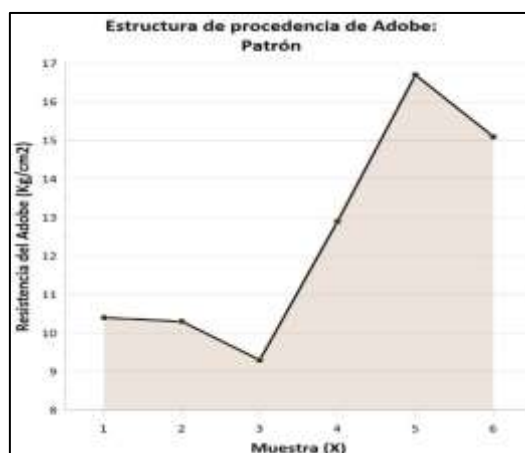


Figura 76. Gráfico de resistencia a compresión de muestra (X)

Fuente: Propia

- **Ensayo de resistencia del diseño 1 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico (E)**

En el diseño de muestra, E (1 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico), se ha realizado seis ensayos (E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, E<sub>3</sub>, E<sub>4</sub>, E<sub>5</sub> y E<sub>6</sub>), con el objetivo de tener un resultado confiable. En el cual sirve como diferencia de los de más ensayos acorde a su adición de fibras, los resultados de ensayos de compresión del diseño 1 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico se logra observar su resistencia

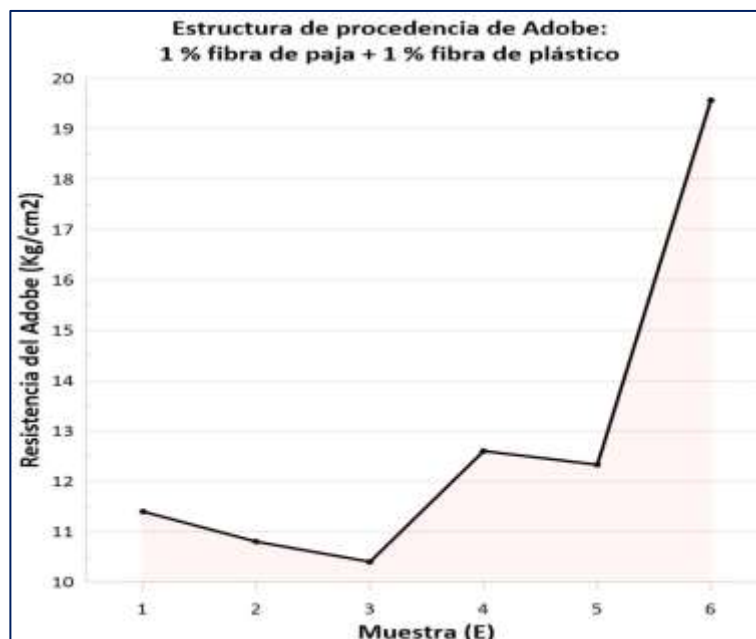
según la carga máxima y masa de cada espécimen, como se logra observar en la tabla 41.

**Tabla 41.** *Ensayo de resistencia a compresión muestra E*

Ensayo de laboratorio: Esfuerzo de rotura mínima (ensayo de compresión en cubos)				Código de trabajo: P – 385 - 2022		
Método: Norma E.080 (Diseño y Construcción con Tierra Reforzada) y norma española UNE 41410						
Estructura de procedencia de Adobe:			1 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico			
Tipo de muestra: Unidad de Adobe						
Muestra	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Fecha de moldeo	27/09/2022	27/09/2022	27/09/2022	31/10/2022	31/10/2022	31/10/2022
Fecha de rotura	01/10/2022	01/10/2022	01/10/2022	04/11/2022	04/11/2022	04/11/2022
Edad (Día)	4	4	4	4	4	4
Largo Promedio (mm)	193.97	191.71	192.80	194.35	191.62	190.42
Ancho Promedio (mm)	86.3	98.8	98.9	97.7	95.93	96.38
Altura Promedio (mm)	73.6	74.2	73.2	72.9	73.4	74.27
Carga Máxima (KN)	15.9	21.8	17.4	24.87	24.26	38.54
Resistencia del Adobe (MPa)	1.1	1.1	1.0	1.24	1.21	1.92
Resistencia del Adobe (Kg/cm <sup>2</sup> )	11.4	10.8	10.4	12.6	12.33	19.57
Masa del espécimen (g)	2405.0	2434.0	2470.0	2372.0	2409.0	2516.0

Fuente: Elaboración propia.

El ensayo de resistencia a compresión, se realizó seis veces en base al diseño factorial 1 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico (E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, E<sub>3</sub>, E<sub>4</sub>, E<sub>5</sub> y E<sub>6</sub>), se distingue que el mejor resultado muestra el E<sub>6</sub> = 19.5 Kg/cm<sup>2</sup>, como se observa en la figura 77.



**Figura 77.** Gráfico de resistencia a compresión de muestra (E)  
Fuente: Propia



Juntamente con el personal técnico especialista del laboratorio asignado en realizar los ensayos. Se determina los resultados con el equipo correspondiente de ensayo a compresión que cuenta con una calibración exacta determinando así la resistencia de cada adobe ensayado, como se logra observar en la figura 78.



Figura 78. Presentación del registro de muestras en el laboratorio  
Fuente: Propia

- **Ensayo de resistencia del diseño 2.5 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico (F)**

Según el diseño de muestra, F (2.5 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico), se ha realizado seis ensayos (F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub>, F<sub>5</sub> y F<sub>6</sub>), para tener resultados con la finalidad de diferenciar los ensayos acordes a su adición de fibras, el diseño 2.5 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico, muestra su resistencia en relación a la carga máxima y masa de cada espécimen, como se logra observar en la tabla 42.

**Tabla 42.** Ensayo de resistencia a compresión muestra F

Ensayo de laboratorio: Esfuerzo de rotura mínima (ensayo de compresión en cubos)				Código de trabajo: P – 385 - 2022		
Método: Norma E.080 (Diseño y Construcción con Tierra Reforzada) y norma española UNE 41410						
Estructura de procedencia de Adobe:			2.5 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico			
Tipo de muestra: Unidad de Adobe						
Muestra	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Fecha de moldeo	27/09/2022	27/09/2022	27/09/2022	31/10/2022	31/10/2022	31/10/2022
Fecha de rotura	01/10/2022	01/10/2022	01/10/2022	04/11/2022	04/11/2022	04/11/2022
Edad (Día)	4	4	4	4	4	4
Largo Promedio (mm)	192.65	192.57	192.65	191.14	191.51	192.59
Ancho Promedio (mm)	98.8	97.4	99.6	95.3	96.7	96.4
Altura Promedio (mm)	74.5	74.8	74.2	74.0	72.0	72.3
Carga Máxima (KN)	20.6	17.8	25.0	28.82	28.82	34.07
Resistencia del Adobe (MPa)	1.0	0.9	1.2	1.44	1.44	1.70
Resistencia del Adobe (Kg/cm <sup>2</sup> )	10.2	8.8	12.4	14.6	14.6	17.3
Masa del espécimen (g)	2460.0	2417.0	2462.0	2433.0	2369.0	2403.0

Fuente: Elaboración propia.

El ensayo de resistencia a compresión, realizado seis veces en base al diseño factorial 2.5 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico (F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub>, F<sub>5</sub> y F<sub>6</sub>), se distingue que el mejor resultado muestra el F<sub>6</sub> = 17.3 Kg/cm<sup>2</sup>, como se observa en la figura 79.

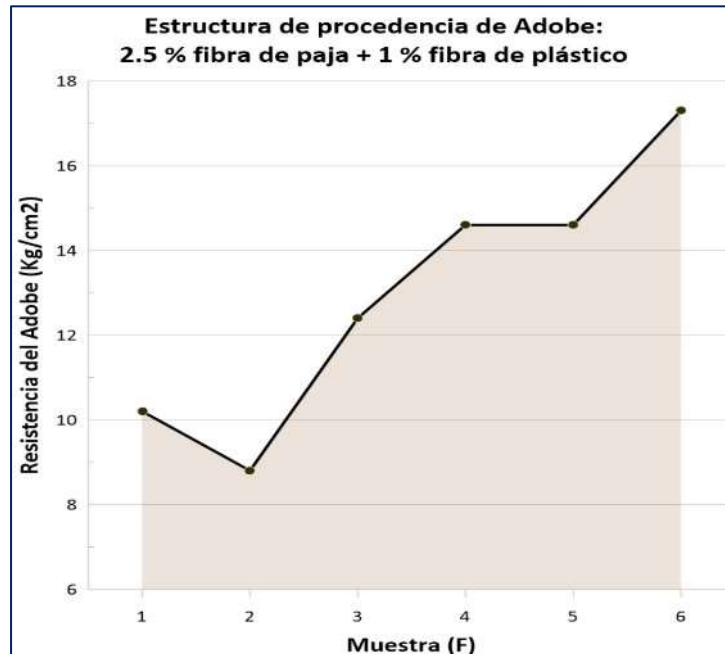


Figura 79. Gráfico de resistencia a compresión de muestra (F)  
Fuente: Propia

Este proceso de ensayo de compresión se ha realizado la extracción de las medidas y peso respectivo de cada adobe, siendo datos que interfieren en la búsqueda de los resultados de compresión, como se logra observar en las figuras 80 y 81.



Figura 80. Medición de las dimensiones del adobe  
Fuente: Propia



Figura 81. Pesado del adobe  
Fuente: Propia

- **Ensayo de resistencia del diseño 1 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico (G)**

En la muestra de diseño G (1 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico), se ha realizado seis ensayos (G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub>, G<sub>4</sub>, G<sub>5</sub> y G<sub>6</sub>), con el fin de tener resultados notables, logrando la diferenciación de los ensayos acorde a su adición de fibras. Muestra los resultados de ensayos de compresión del diseño 1 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico, como se logra observar en la tabla 43.

**Tabla 43.** Ensayo de resistencia a compresión muestra G

Ensayo de laboratorio: Esfuerzo de rotura mínima (ensayo de compresión en cubos)				Código de trabajo: P – 385 - 2022		
Método: Norma E.080 (Diseño y Construcción con Tierra Reforzada) y norma española UNE 41410						
Estructura de procedencia de Adobe:				1 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico		
Tipo de muestra: Unidad de Adobe						
Muestra	G1	G2	G3	G4	G5	G6
Fecha de moldeo	27/09/2022	27/09/2022	27/09/2022	31/10/2022	31/10/2022	31/10/2022
Fecha de rotura	01/10/2022	01/10/2022	01/10/2022	04/11/2022	04/11/2022	04/11/2022
Edad (Día)	4	4	4	4	4	4
Largo Promedio (mm)	195.20	192.12	191.75	191.40	191.07	191.76
Ancho Promedio (mm)	99.8	97.5	98.1	97.1	97.6	97.5
Altura Promedio (mm)	74.0	74.1	73.7	71.2	73.7	73.8
Carga Máxima (KN)	21.8	21.0	19.3	38.67	45.71	39.52
Resistencia del Adobe (MPa)	1.1	1.0	1.0	1.93	2.28	1.97
Resistencia del Adobe (Kg/cm <sup>2</sup> )	10.8	10.4	9.6	19.6	23.2	20.0
Masa del espécimen (g)	2476.0	2461.0	2444.0	2433.0	2538.0	2547.0

Fuente: Elaboración propia.

El diseño factorial 1 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico (G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub>, G<sub>4</sub>, G<sub>5</sub> y G<sub>6</sub>), el mejor resultado muestra el G<sub>5</sub> = 23.2 Kg/cm<sup>2</sup>, como se observa en la figura 82.

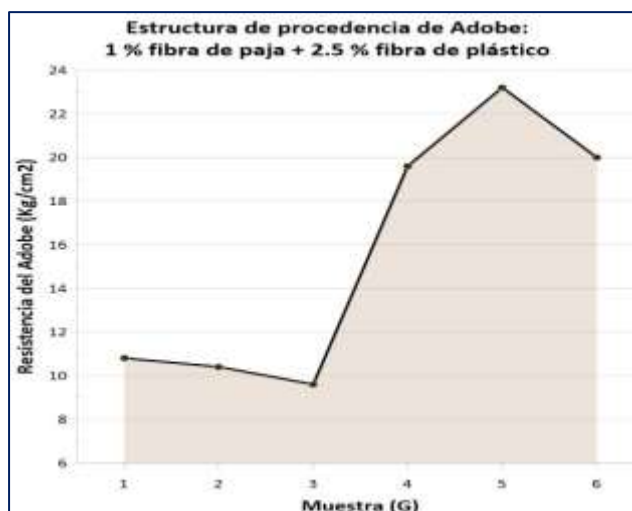


Figura 82. Gráfico de resistencia a compresión de muestra (G)  
Fuente: Propia

- **Ensayo de resistencia del diseño 2.5 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico (H)**

Según el diseño H (2.5 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico), en la muestra se ha realizado seis ensayos (H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>, H<sub>4</sub>, H<sub>5</sub> y H<sub>6</sub>), los resultados que se logra observar referente a su resistencia permiten realizar la diferenciación de los ensayos, acorde a su adición de fibras como se logra observar en la tabla 44.

**Tabla 44.** Ensayo de resistencia a compresión muestra H

Ensayo de laboratorio: Esfuerzo de rotura mínima (ensayo de compresión en cubos)				Código de trabajo: P – 385 - 2022		
Método: Norma E.080 (Diseño y Construcción con Tierra Reforzada) y norma española UNE 41410						
Estructura de procedencia de Adobe:				2.5 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico		
Tipo de muestra: Unidad de Adobe						
Muestra	H1	H2	H3	H4	H5	H6
Fecha de moldeo	27/09/2022	27/09/2022	27/09/2022	31/10/2022	31/10/2022	31/10/2022
Fecha de rotura	01/10/2022	01/10/2022	01/10/2022	04/11/2022	04/11/2022	04/11/2022
Edad (Día)	4	4	4	4	4	4
Largo Promedio (mm)	192.12	192.26	192.02	190.27	193.94	192.13
Ancho Promedio (mm)	97.5	97.5	97.6	96.9	97.2	94.9
Altura Promedio (mm)	73.1	73.6	75.1	75.7	74.3	73.0
Carga Máxima (KN)	24.7	27.6	20.1	27.03	35.80	32.52
Resistencia del Adobe (MPa)	1.2	1.4	1.1	1.35	1.79	1.62
Resistencia del Adobe (Kg/cm <sup>2</sup> )	12.4	14.5	11.4	13.7	18.2	16.5
Masa del espécimen (g)	2531.0	2442.0	2593.0	2392.0	2534.0	2374.0

Fuente: Elaboración propia.

El ensayo de resistencia a compresión, realizado seis veces en base al diseño factorial 2.5 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico (H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>, H<sub>4</sub>, H<sub>5</sub> y H<sub>6</sub>), se distingue que el mejor resultado muestra el H<sub>2</sub> = 67.2 Kg/cm<sup>2</sup>, como se observa en la figura 83.

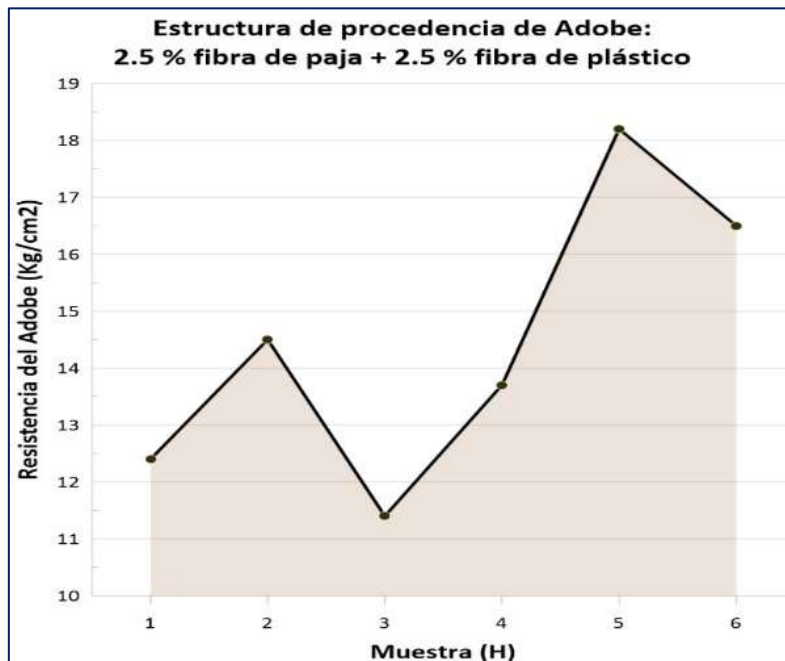


Figura 83. Gráfico de resistencia a compresión de muestra (H)  
Fuente: Propia

- **Resumen de ensayo de resistencia a compresión**

En base al esfuerzo de rotura de los adobes, se ha realizado un cuadro comparativo que proviene del modelo patrón hasta los cuatro diseños factoriales, con el objetivo de distinguir; que ensayo logra resaltar más en base a su resistencia (Kg/cm<sup>2</sup>), como se aprecia en la figura 45.

**Tabla 45. Ensayo de resistencia a compresión resumen**

Ensayo de laboratorio: Esfuerzo de rotura mínima (ensayo de compresión en cubos)			Código de trabajo: P – 385 - 2022	
Método: Norma E.080 (Diseño y Construcción con Tierra Reforzada) y norma española UNE 41410				
DISEÑO	Muestra	Carga Máxima (KN)	Resistencia del Adobe (MPa)	Resistencia del Adobe (Kg/cm <sup>2</sup> )
Patrón	X1	20.9	1.0	10.4
	X2	20.6	1.0	10.3
	X3	18.6	0.9	9.3
	X4	25.4	1.2	12.9
	X5	32.8	1.6	16.7
	X6	29.9	1.4	15.1
<b>Resultado promedió (X)</b>		<b>24.7</b>	<b>1.1</b>	<b>12.45</b>
1 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico	E1	15.9	1.1	11.4
	E2	21.8	1.1	10.8
	E3	17.4	1.0	10.4
	E4	24.8	1.2	12.6
	E5	24.6	1.2	12.3
	E6	38.5	1.9	19.5
<b>Resultado promedió (E)</b>		<b>23.8</b>	<b>1.1</b>	<b>12.8</b>
2.5 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico	F1	20.6	1.0	10.2
	F2	17.8	0.9	8.8
	F3	25.0	1.2	12.4
	F4	28.8	1.4	14.6
	F5	28.8	1.4	14.6
	F6	34.0	1.7	17.3
<b>Resultado promedió (F)</b>		<b>25.8</b>	<b>1.2</b>	<b>12.9</b>
1 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico	G1	21.8	1.1	10.8
	G2	21.0	1.0	10.4
	G3	19.3	1.1	9.6
	G4	38.6	1.9	19.6
	G5	45.7	2.8	23.2
	G6	39.52	1.9	20.0
<b>Resultado promedió (G)</b>		<b>30.9</b>	<b>1.6</b>	<b>15.6</b>
2.5 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico	H1	24.7	1.2	12.4
	H2	27.6	1.4	14.5
	H3	20.1	1.1	11.4
	H4	27.0	1.3	13.7
	H5	35.8	1.7	18.2
	H6	32.5	1.6	16.5
<b>Resultado promedió (H)</b>		<b>27.95</b>	<b>1.4</b>	<b>14.45</b>

Fuente: Elaboración propia.

En base a los resultados del patrón y los diseños factoriales se realizó una comparación de forma gráfica (barras verticales), donde se distingue que el mejor resultado de la muestra el resultado promedio G = 15.6 Kg/cm<sup>2</sup>, como se observa en la figura 84.

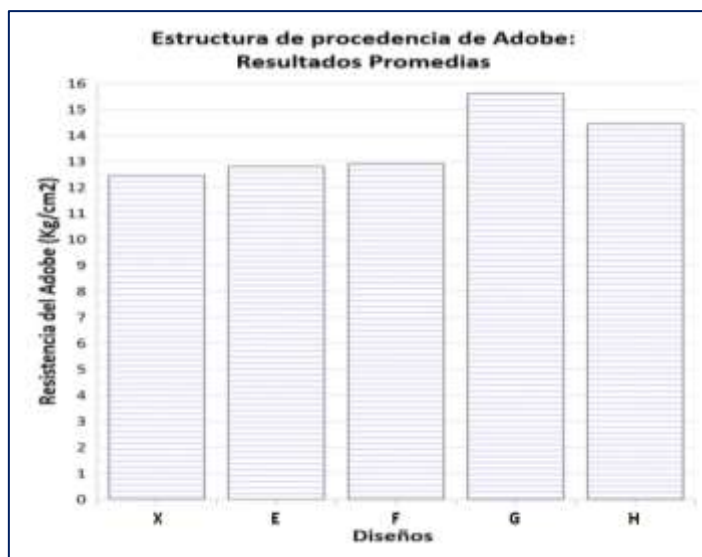


Figura 84. Barras comparativas de ensayo de compresión de muestras  
Fuente: Propia

En el proceso de compresión, se realizó el acondicionamiento de cada adobe en el equipo de rotura, logrando observar la condición del estado físico de cada adobe antes, durante y después del ensayo de rotura, como se logra apreciar en el conjunto de imágenes de la figura 85.



Figura 85. Proceso de rotura a compresión de adobe  
Fuente: Propia

#### 4.8. Ensayo de resistencia a tracción

Este procedimiento de tracción (rotura de espécimen), se realizó en base a la norma española UNE 41410, aplicado en cada diseño (X, E, F, G y H), realizando

seis ensayos por diseño, con el objetivo de evidenciar con precisión los resultados, se aplicó la muestra patrón y diseños factoriales.

### Ensayo de tracción muestra patrón (X)

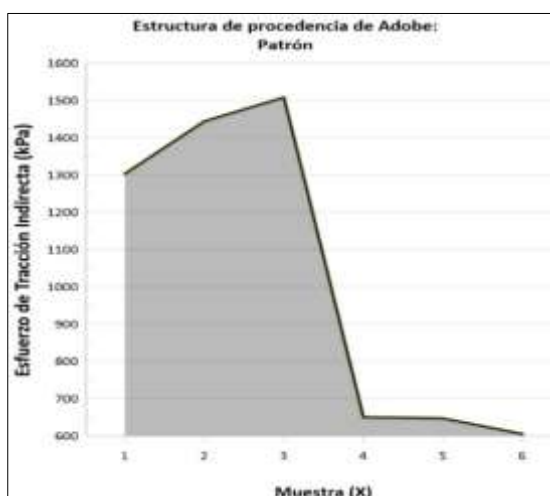
Según los ensayos de tracción de la muestra patrón, se logra observar los resultados de resistencia en base a la aplicación de carga máxima, como se logra observar en la tabla 46.

**Tabla 46.** *Ensayo de resistencia a tracción muestra X*

Ensayo de laboratorio: Esfuerzo de rotura (ensayo de Tracción)				Código de trabajo: P – 388 - 2022		
Método: Norma MTC E 708 y norma española UNE 41410						
Estructura de procedencia de Adobe:				Patrón		
Tipo de muestra: Unidad de Adobe						
Muestra	X1	X2	X3	X4	X5	X6
Fecha de moldeo	27/09/2022	27/09/2022	27/09/2022	31/10/2022	31/10/2022	31/10/2022
Fecha de rotura	04/10/2022	04/10/2022	04/10/2022	07/11/2022	07/11/2022	07/11/2022
Edad (Día)	7	7	7	7	7	7
Largo Promedio (m)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Ancho Promedio (m)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Carga Máxima (KN)	4.81	5.11	5.52	7.20	6.95	6.68
Esfuerzo de Tracción Indirecta (kPa)	1303	1444	1508	650	647	605
Tipo de Fractura	N	N	N	N	N	N
Defectos	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Fuente: Elaboración propia.

En este punto de ensayos de resistencia a tracción, se ha ejecutado el modelo patrón de adobe sin las adiciones de las fibras, realizando seis muestras (X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>, X<sub>5</sub> y X<sub>6</sub>) por patrón, como resultado de la muestra patrón es el X<sub>3</sub> = 1508 kPa siendo el resultado de mayor resistencia, como se logra observar en figura 86.



**Figura 86.** Gráfico de resistencia a tracción de muestra (X)  
Fuente: Propia



- **Ensayo de tracción diseño 1 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico (E)**

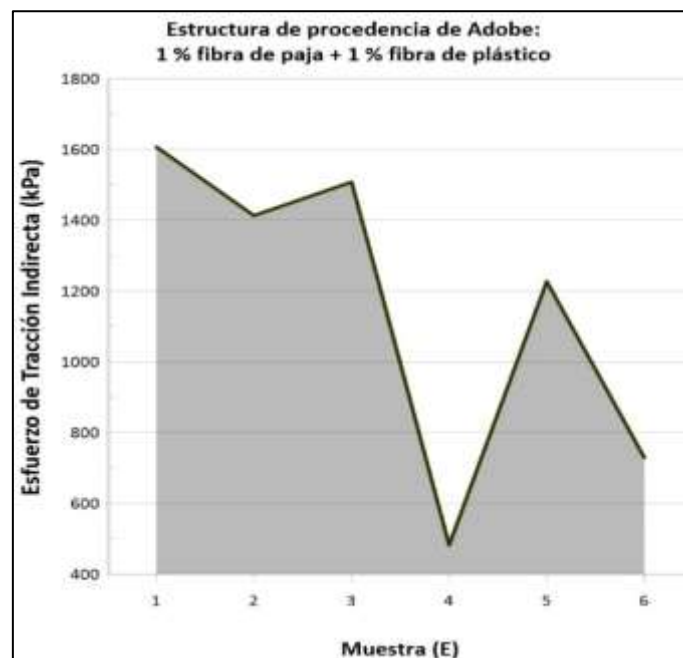
De acuerdo al diseño, se realizaron seis pruebas de rotura tracción indirecta (E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, E<sub>3</sub>, E<sub>4</sub>, E<sub>5</sub> y E<sub>6</sub>). Los resultados de esfuerzo dependen de la carga máxima que se ejerce en cada ensayo, como se logra observar en la tabla 47.

**Tabla 47.** *Ensayo de resistencia a tracción muestra E*

Ensayo de laboratorio: Esfuerzo de rotura (ensayo de Tracción)				Código de trabajo: P – 388 - 2022		
Método: Norma MTC E 708 y norma española UNE 41410						
Estructura de procedencia de Adobe:			1 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico			
Tipo de muestra: Unidad de Adobe						
Muestra	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Fecha de moldeo	27/09/2022	27/09/2022	27/09/2022	31/10/2022	31/10/2022	31/10/2022
Fecha de rotura	04/10/2022	04/10/2022	04/10/2022	07/11/2022	07/11/2022	07/11/2022
Edad (Día)	7	7	7	7	7	7
Largo Promedio (m)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Ancho Promedio (m)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Carga Máxima (KN)	5.78	5.13	5.52	5.48	9.86	8.43
Esfuerzo de Tracción Indirecta (kPa)	1607	1413	1508	482	1227	729
Tipo de Fractura	N	N	N	N	N	N
Defectos	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo en este ensayo de tracción indirecta se empleó el diseño factorial 1 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico, realizando tres ensayos (E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> y E<sub>3</sub>) siendo el mejor resultado de este grupo el E<sub>1</sub> = 1607 kPa, cómo se logra observar en la figura 87.



**Figura 87.** Gráfico de resistencia a tracción de muestra (E)  
Fuente: Propia

- **Ensayo de tracción diseño 2.5 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico (F)**

En el mencionado ensayo, se ejecutaron tres pruebas (F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> y F<sub>3</sub>), acorde al ensayo de tracción indirecta de acuerdo al diseño 2.5 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico, donde el esfuerzo de tracción indirecta se base en la carga máxima, como se logra observar en la tabla 48.

**Tabla 48.** Ensayo de resistencia a tracción muestra F

Ensayo de laboratorio: Esfuerzo de rotura (ensayo de Tracción)				Código de trabajo: P – 388 - 2022		
Método: Norma MTC E 708 y norma española UNE 41410						
Estructura de procedencia de Adobe:				2.5 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico		
Tipo de muestra: Unidad de Adobe						
Muestra	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Fecha de moldeo	27/09/2022	27/09/2022	27/09/2022	31/10/2022	31/10/2022	31/10/2022
Fecha de rotura	04/10/2022	04/10/2022	04/10/2022	07/11/2022	07/11/2022	07/11/2022
Edad (Día)	7	7	7	7	7	7
Largo Promedio (m)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Ancho Promedio (m)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Carga Máxima (KN)	5.62	5.66	5.11	9.96	6.64	8.47
Esfuerzo de Tracción Indirecta (kPa)	1547	1569	1444	899	585	758
Tipo de Fractura	N	N	N	N	N	N
Defectos	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Fuente: Elaboración propia.

De igual forma, este ensayo de tracción se empleó el diseño factorial 2.5 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico, aplicando tres ensayos (F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> y F<sub>3</sub>). Siendo así el mejor resultado de este grupo el F<sub>2</sub> = 1569 kPa, cómo se logra observar en la figura 88.



**Figura 88.** Gráfico de resistencia a tracción de muestra (F)  
Fuente: Propia

- **Ensayo de tracción diseño 1 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico (G)**

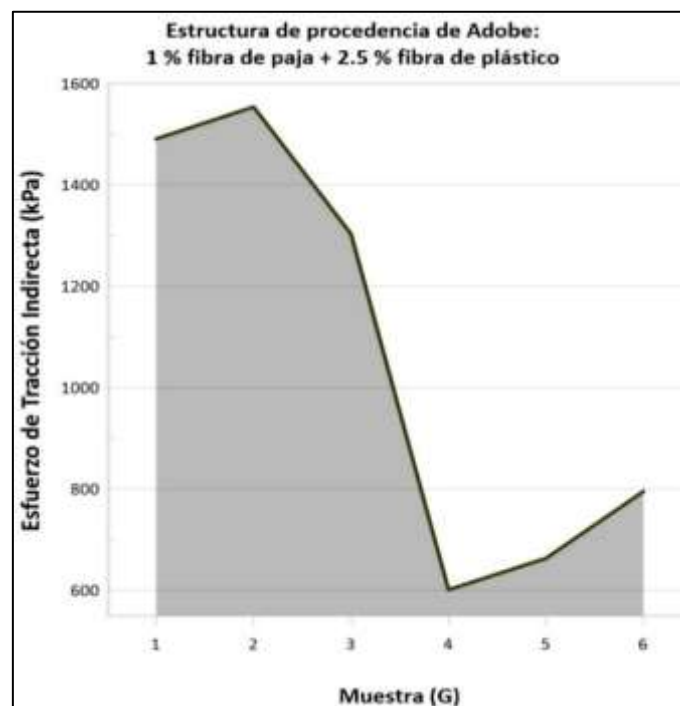
Según el diseño indicado, se realizó tres muestras (G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub> y G<sub>3</sub>) de tracción indirecta basándose en la carga máxima teniendo así resultados de esfuerzo de tracción kPa, como se logra observar en la tabla 49.

**Tabla 49.** *Ensayo de resistencia a tracción muestra G*

Ensayo de laboratorio: Esfuerzo de rotura (ensayo de Tracción)				Código de trabajo: P – 388 - 2022		
Método: Norma MTC E 708 y norma española UNE 41410						
Estructura de procedencia de Adobe:				1 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico		
Tipo de muestra: Unidad de Adobe						
Muestra	G1	G2	G3	G4	G5	G6
Fecha de moldeo	27/09/2022	27/09/2022	27/09/2022	31/10/2022	31/10/2022	31/10/2022
Fecha de rotura	04/10/2022	04/10/2022	04/10/2022	07/11/2022	07/11/2022	07/11/2022
Edad (Día)	7	7	7	7	7	7
Largo Promedio (m)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Ancho Promedio (m)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Carga Máxima (KN)	5.44	5.62	4.81	6.68	7.35	8.80
Esfuerzo de Tracción Indirecta (kPa)	1491	1554	1303	601	663	795
Tipo de Fractura	N	N	N	N	N	N
Defectos	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo en este ensayo, se empleó el diseño factorial 1 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico. Obteniendo el mejor resultado de este grupo el G<sub>2</sub> = 1554 kPa, cómo se logra observar en la figura 89.



**Figura 89.** Gráfico de resistencia a tracción de muestra (G)  
Fuente: Propia

- **Ensayo de tracción diseño 2.5% fibra de paja + 2.5% fibra de plástico (H)**

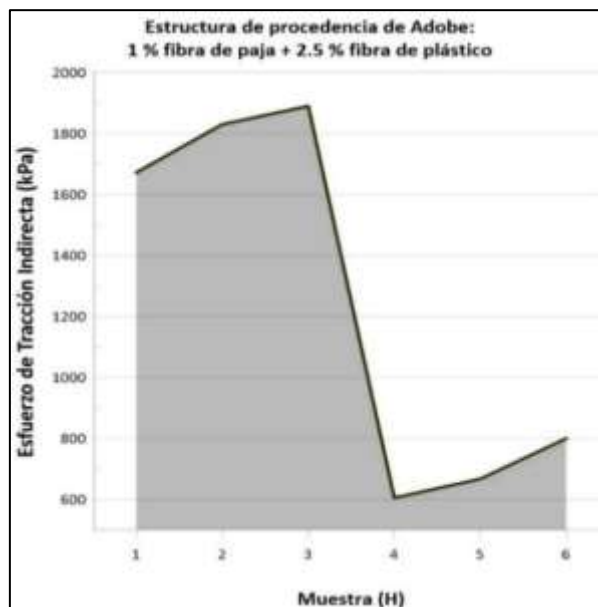
En este ensayo de tracción al adobe con sus adicciones, en relación al diseño mencionado, se realizaron tres muestras (H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub> y H<sub>3</sub>), teniendo resultados de esfuerzo de tracción kPa en función a la carga máxima. Como se logra observar en la tabla 50.

**Tabla 50.** *Ensayo de resistencia a tracción muestra H*

Ensayo de laboratorio: Esfuerzo de rotura (ensayo de Tracción)				Código de trabajo: P – 388 - 2022		
Método: Norma MTC E 708 y norma española UNE 41410						
Estructura de procedencia de Adobe:				2.5 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico		
Tipo de muestra: Unidad de Adobe						
Muestra	H1	H2	H3	H4	H5	H6
Fecha de moldeo	27/09/2022	27/09/2022	27/09/2022	31/10/2022	31/10/2022	31/10/2022
Fecha de rotura	04/10/2022	04/10/2022	04/10/2022	07/11/2022	07/11/2022	07/11/2022
Edad (Día)	7	7	7	7	7	7
Largo Promedio (m)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Ancho Promedio (m)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Carga Máxima (KN)	6.25	6.62	7.09	6.85	7.55	9.05
Esfuerzo de Tracción Indirecta (kPa)	1672	1830	1890	605	667	800
Tipo de Fractura	N	N	N	N	N	N
Defectos	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Fuente: Elaboración propia.

En este ensayo de tracción, se empleó el diseño factorial 2.5 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico, con tres ensayos (H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub> y H<sub>3</sub>). Arrojando como mejor resultado de este grupo el H<sub>3</sub> = 1890 kPa, cómo se logra observar en la figura 90.



**Figura 90.** Gráfico de resistencia a tracción de muestra (H)  
Fuente: Propia

- **Resumen de ensayo de resistencia a tracción**

Se realizó un cuadro comparativo de rotura de adobes, con el objetivo de identificar que diseño obtiene mayor resultado, como se aprecia en la figura 51.

**Tabla 51. Ensayo de resistencia a tracción resumen**

Diseño	Muestra	Carga Máxima (KN)	Esfuerzo de Tracción Indirecta (kPa)
Patrón	X1	4.81	1303
	X2	5.11	1444
	X3	5.13	1508
	X4	7.2	650
	X5	6.95	647
	X6	6.68	605
<b>Resultado promedió (X)</b>	<b>X</b>	<b>5.98</b>	<b>1026</b>
1 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico	E1	5.78	1607
	E2	5.13	1413
	E3	5.52	1508
	E4	5.48	482
	E5	9.86	1227
	E6	8.43	729
<b>Resultado promedió (E)</b>	<b>E</b>	<b>6.7</b>	<b>1161</b>
2.5 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico	F1	5.62	1547
	F2	5.66	1569
	F3	5.11	1444
	F4	9.96	889
	F5	6.64	585
	F6	8.47	758
<b>Resultado promedió (F)</b>	<b>F</b>	<b>6.91</b>	<b>1132</b>
1 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico	G1	5.44	1491
	G2	5.62	1554
	G3	4.81	1303
	G4	6.68	601
	G5	7.35	663
	G6	8.8	795
<b>Resultado promedió (G)</b>	<b>G</b>	<b>6.45</b>	<b>1068</b>
2.5 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico	H1	6.25	1672
	H2	6.62	1830
	H3	7.09	1890
	H4	6.85	605
	H5	7.55	667
	H6	9.05	800
<b>Resultado promedió (H)</b>	<b>H</b>	<b>7.235</b>	<b>1244</b>

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la muestra patrón y los diseños factoriales, se realizó un gráfico comparativo, donde se visualiza que el mejor resultado es H<sub>3</sub> = 1890 kPa, cómo se observa en la figura 91.

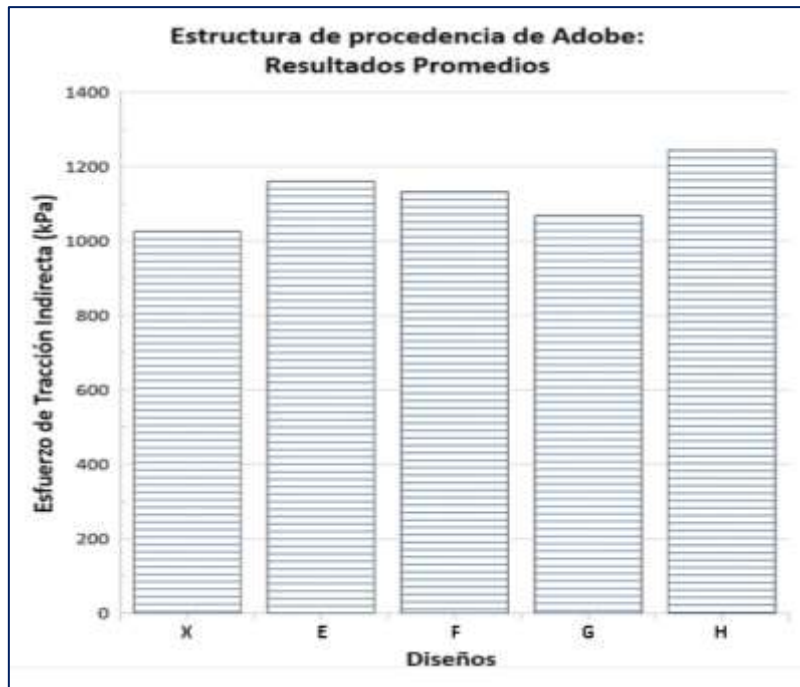


Figura 91. Barras comparativas de ensayo de tracción de muestras  
Fuente: Propia



Figura 92. Proceso de rotura a tracción de adobe  
Fuente: Propia

#### 4.9. Aplicación del diseño factorial $2^2$

En el presente investigación de adobe con adición de fibras de plástico y fibras de paja se aplicó el diseño factorial ( $2^2$ ), con el objetivo de mejorar las propiedades físicas y mecánicas. Para ello aplicó cuatro diseños experimentales en base a sus niveles superiores (+) e inferiores (-), donde sus variables se combinan de manera total como se logra observar en la figura 93.

Diseño factorial completo			
Resumen del diseño			
Factores:	2	Diseño de la base:	2; 4
Corridas:	24	Réplicas:	6
Bloques:	1	Puntos centrales (total):	0
Todos los términos están libres de estructuras alias.			
Tabla de diseño			
Corrida	Blq	A	B
1	1	-	-
2	1	+	-
3	1	-	+
4	1	+	+
5	1	-	-
6	1	+	-
7	1	-	+
8	1	+	+
9	1	-	-
10	1	+	-
11	1	-	+
12	1	+	+
13	1	-	-
14	1	+	-
15	1	-	+
16	1	+	+
17	1	-	-
18	1	+	-
19	1	-	+
20	1	+	+
21	1	-	-
22	1	+	-
23	1	-	+
24	1	+	+

Figura 93. Diseño factorial 2<sup>2</sup>  
Fuente: Propia

#### 4.9.1. Diseño factorial 2<sup>2</sup> en resistencia a compresión

Según el diseño factorial (2<sup>2</sup>), se ejecutó las combinaciones de notación, considerando los cuatro diseños aplicando seis ensayos por diseño, teniendo como resultado veinticuatro ensayos, como se logra apreciar en la tabla 50.

Tabla 50. Combinación factorial de ensayo de compresión

Fibra de Paja (A)	Fibra de Plástico (B)	A	B	Ensayos (Kg/cm <sup>2</sup> )						Total
1.0%	1.0%	-	-	7.9	10.8	8.7	12.6	12.3	19.5	71.8 = (1)
2.5%	1.0%	+	-	10.2	8.8	12.4	14.6	14.6	17.3	77.9 = a
1.0%	2.5%	-	+	10.8	10.4	9.6	19.6	23.2	20.0	93.8 = b
2.5%	2.5%	+	+	12.4	14.5	11.4	13.7	18.2	16.5	86.7 = ab

Fuente: Elaboración propia.

**Efectos Estimados:** Según la estimación los efectos, se confirman el contrasté de parámetros de incremento en base a las variables, que pasan por el nivel inferior (-) al nivel superior (+).

$$A = \frac{1}{2n} [a + ab - b - (1)]$$

$$A = \frac{1}{2(4)} [77.9 + (77.9 * 93.8) - 93.8 - 71.8] = 909.415$$

$$B = \frac{1}{2n} [b + ab - a - (1)]$$

$$B = \frac{1}{2(4)} [93.8 + (77.9 * 93.8) - 77.9 - 71.8] = 906.39$$

$$AB = \frac{1}{2n} [ab + (1) - a - b]$$

$$AB = \frac{1}{2(4)} [(77.9 * 93.8) + 71.8 - 77.9 - 93.8] = 900.89$$

En el análisis de varianza ANOVA, se observa que ambas variables se diferencian debido a sus niveles de efectos principales y de interacción en base a una distribución lineal del valor F (variación entre las medias de las muestras), donde también el valor P (probabilidad de resultado tan extremo o más) tiene que ser menor a un valor de una significancia, como se logra apreciar en la figura 94.

**Regresión factorial: resultados vs. fibra de plástico; fibra de paja**

**Análisis de Varianza**

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	3	46.083	15.3611	0.89	0.465
Lineal	2	39.042	19.5208	1.13	0.344
fibra de plástico	1	0.027	0.0267	0.00	0.969
fibra de paja	1	39.015	39.0150	2.25	0.149
Interacciones de 2 términos	1	7.042	7.0417	0.41	0.531
fibra de plástico*fibra de paja	1	7.042	7.0417	0.41	0.531
Error	20	346.817	17.3408		
Total	23	392.900			

Figura 94. Análisis de varianza de ensayo a compresión  
Fuente: Propia

**Coefficientes codificados**

Término	Efecto	Coef	EE del coef.	Valor T	Valor p	FIV
Constante		13.750	0.850	16.18	0.000	
fibra de plástico	-0.067	-0.033	0.850	-0.04	0.969	1.00
fibra de paja	2.550	1.275	0.850	1.50	0.149	1.00
fibra de plástico*fibra de paja	-1.083	-0.542	0.850	-0.64	0.531	1.00

**Ecuación de regresión en unidades no codificadas**

resultados = 7.90 + 1.64 fibra de plástico + 3.39 fibra de paja - 0.96 fibra de plástico\*fibra de paja

Figura 95. Coeficientes codificados de ensayo a compresión  
Fuente: Propia

En las gráficas de residuos, se observa la comprobación de los supuestos de normalidad o de varianza constante, donde la gráfica de probabilidad normal sirve para la comprobación del cumplimiento del supuesto de normalidad, en



cuanto a los supuestos de varianza constante se utiliza la gráfica de residuos contra el valor ajustado en el cual se observa que los valores están perpendicularmente a la línea horizontal discontinua, dando a entender que cumple el supuesto de varianza constante, en el caso de la gráfica de residuo contra el orden de observación se visualiza que los valores son aleatorios, en el cual cumple con el supuesto de normalidad, esta información se logra observar en la figura 96.

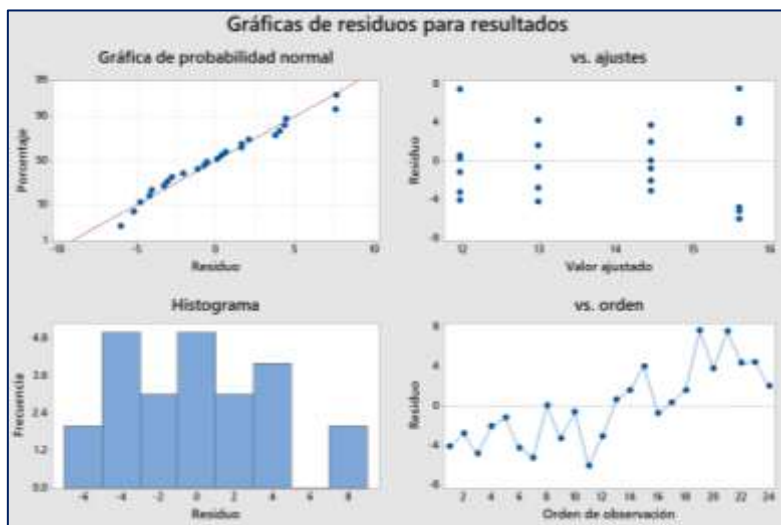


Figura 96. Graficas de residuo de ensayo a compresión  
Fuente: Propia

Se observa los factores de fibra de plástico y fibra de paja, en el gráfico de efectos principal A y B, considerando el diseño factorial de acuerdo a los niveles bajos (-) y niveles altos (+), como se observa en la figura 97.

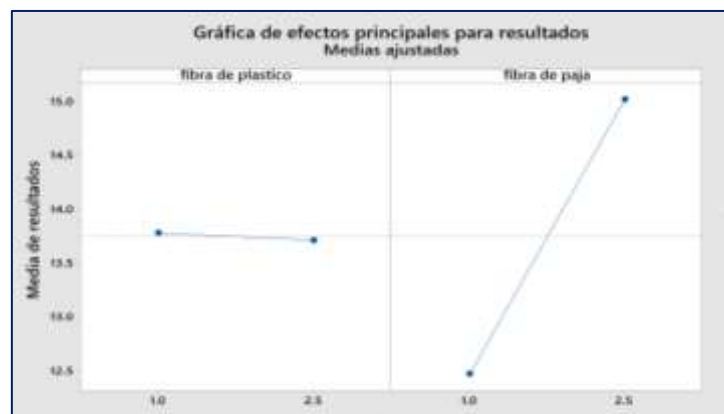


Figura 97. Grafica efecto principal de ensayo a compresión  
Fuente: Propia

En relación a los 24 ensayos realizados, los diseños factoriales de niveles bajos y niveles altos, no logran cruzarse como se observa en la figura 98.

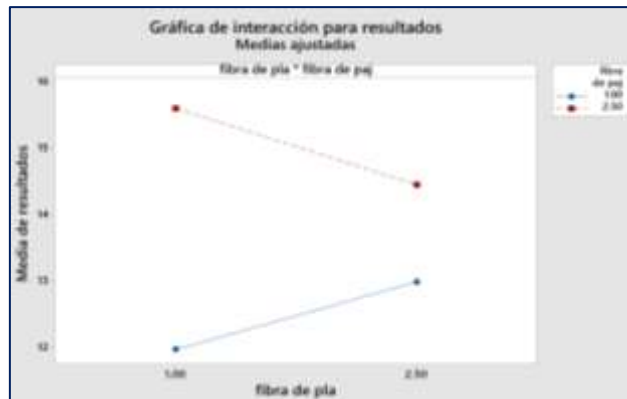


Figura 98. Grafica de interacción de ensayo a compresión  
Fuente: Propia

En relación a los ensayos realizados de fibras de plástico y fibras de paja, se observa la gráfica donde muestra los resultados de 24 ensayos, como se observa en la figura 99.

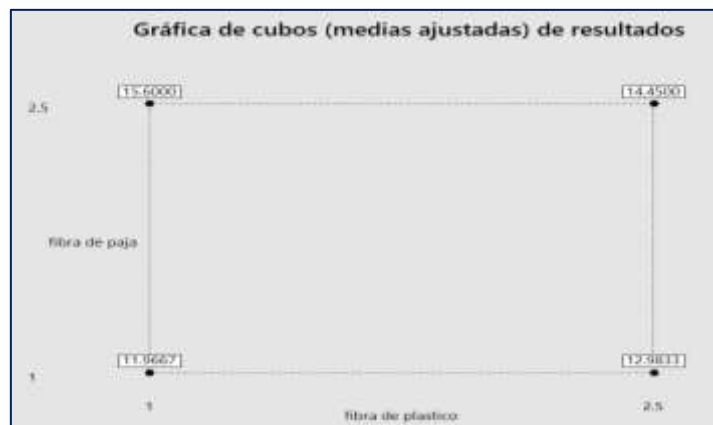


Figura 99. Grafica de cubos de ensayo a compresión  
Fuente: Propia

#### 4.9.2. Diseño factorial 2<sup>2</sup> en resistencia a tracción

En esta investigación, se ejecutó el diseño factorial (2<sup>2</sup>), realizando tres pruebas por diseño obteniendo veinticuatro ensayos de tracción indirecta, como se aprecias en la siguiente tabla 51.

Tabla 51. Combinación factorial de ensayo de tracción

Fibra de Paja (A)	Fibra de Plástico (B)	A	B	Ensayos (kPa)						Total
1.0%	1.0%	-	-	1607	1413	1508	482	1227	729	6966 = (1)
2.5%	1.0%	+	-	1547	1569	1444	889	585	758	6792 = a
1.0%	2.5%	-	+	1491	1554	1303	601	663	795	6407 = b
2.5%	2.5%	+	+	1672	1830	1890	605	667	800	7464 = ab

Fuente: Elaboración propia.

**Efectos Estimados:** Se confirma el contrasté de los parámetros de incremento en base a las variables que pasan por el nivel inferior (-) al nivel superior (+).

$$A = \frac{1}{2n}[a + ab - b - (1)]$$

$$A = \frac{1}{2(4)}[6792 + (6792 * 7464) - 7464 - 6966] = 6.336.149,625$$

$$B = \frac{1}{2n}[b + ab - a - (1)]$$

$$B = \frac{1}{2(4)}[7464 + (6792 * 7464) - 6792 - 6966] = 6.336.149,25$$

$$AB = \frac{1}{2n}[ab + (1) - a - b]$$

$$AB = \frac{1}{2(4)}[(6792 * 7464) + 6966 - 6792 - 7464] = 6.336.024,75$$

En base al valor F (variación entre las medias de las muestras) la distribución lineal según el efecto principal y de interacción, muestra una diferenciación entre ambas variables, en el cual denota el análisis de varianza que depende del valor P (probabilidad de resultado tan extremo o más), cuando este valor es menor a una significancia, como se logra observar en la figura 100.

**Regresión factorial: Resultado vs. fibras de plástico; fibras de paja**

**Análisis de Varianza**

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	3	97889	32630	0.13	0.939
Lineal	2	28121	14060	0.06	0.944
fibras de plástico	1	28017	28017	0.12	0.738
fibras de paja	1	104	104	0.00	0.984
Interacciones de 2 términos	1	69768	69768	0.29	0.598
fibras de plástico*fibras de paja	1	69768	69768	0.29	0.598
Error	20	4862300	243115		
Total	23	4960189			

Figura 100. Análisis de varianza de ensayo a tracción  
Fuente: Propia

**Coefficientes codificados**

Término	Efecto	Coef	EE del coef.	Valor T	Valor p	FIV
Constante		1154	101	11.46	0.000	
fibras de plástico	68	34	101	0.34	0.738	1.00
fibras de paja	4	2	101	0.02	0.984	1.00
fibras de plástico*fibras de paja	108	54	101	0.54	0.598	1.00

**Ecuación de regresión en unidades no codificadas**

Resultado = 1363 - 122 fibras de plástico - 165 fibras de paja + 96 fibras de plástico\*fibras de paja

Figura 101. Coeficientes codificados de ensayo a tracción  
Fuente: Propia

En el conjunto de graficas de residuo, en la gráfica de probabilidad normal tiene el objetivo de comprobar el supuesto de normalidad, en la gráfica de valor de ajustes que está en contra de la gráfica de residuo, se observa el supuestos

varianza constante, donde los valores se encuentran perpendicularmente al eje horizontal (línea discontinua) cumpliendo el supuesto varianza constante y en la gráfica de orden de observación que está en contra de la gráfica de residuo los valores son aleatorios, cumpliendo el supuesto de normalidad, Esta información se detalla gráficamente como se observa en la figura 102.

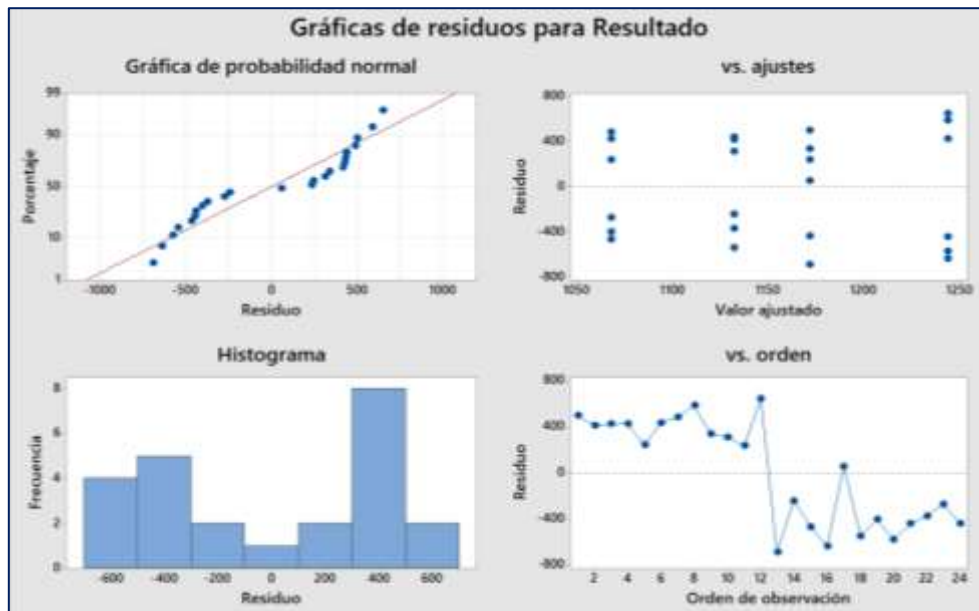


Figura 102. Graficas de residuo de ensayo a tracción  
Fuente: Propia

Las variables independientes que son las fibras de plástico y fibras de paja, son los factores A y B en relación al diseño factorial en base a los niveles bajos (-) y niveles altos (+), como se observa en la figura 103.

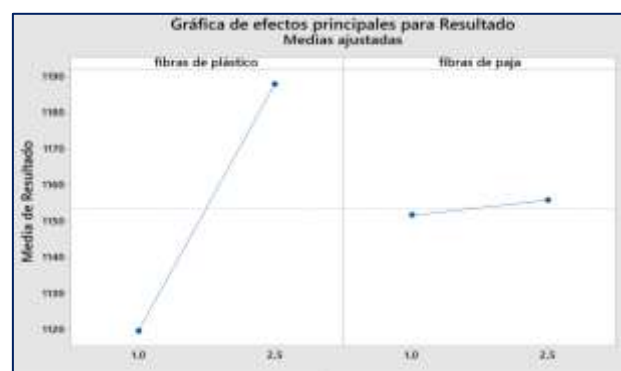


Figura 103. Grafica efecto principal de ensayo a tracción  
Fuente: Propia

Según los ensayos realizados, en el diseño factorial de niveles altos (+) y niveles bajos (-), logran interactuar las variables, como se observa en la figura 104.

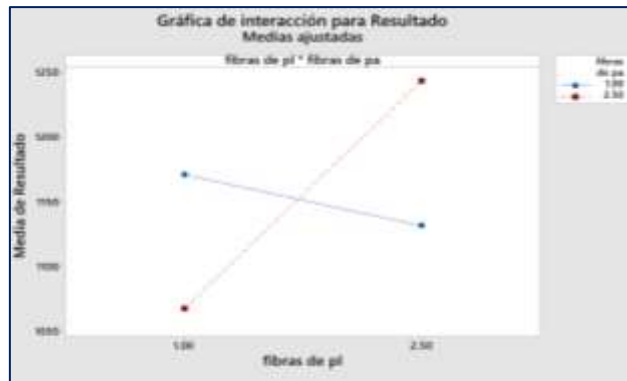


Figura 104. Grafica de interacción de ensayo a tracción  
Fuente: Propia

En relación a los ensayos realizados de fibras de plástico y fibras de paja, se observa la gráfica donde muestra los resultados de 24 ensayos, como se observa en la figura 105.

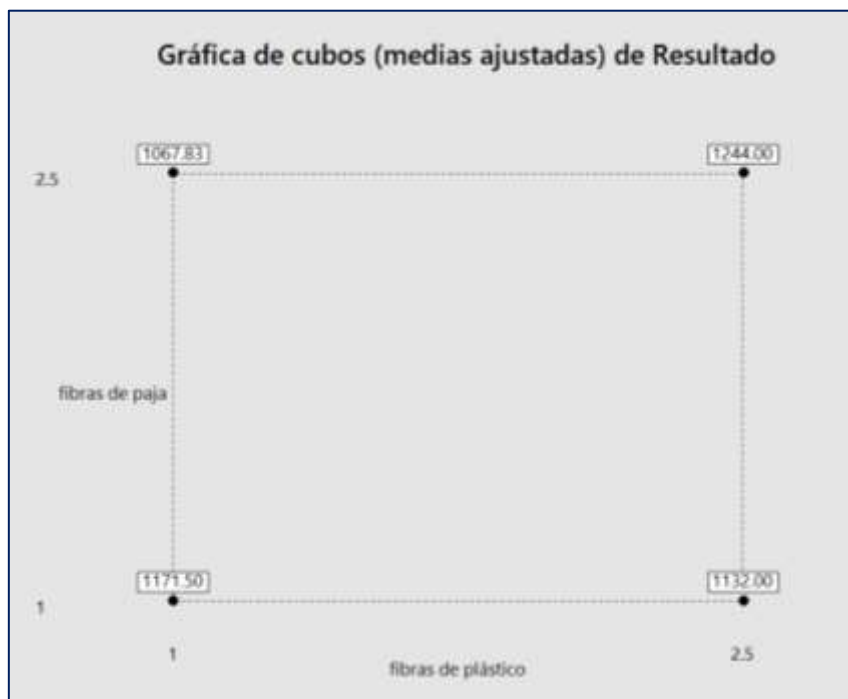


Figura 105. Grafica de cubos de ensayo a tracción  
Fuente: Propia

#### 4.10. Contratación de hipótesis

##### 4.10.1. Contrastación de hipótesis específica 1

##### 4.10.1.1. Hipótesis específica 1 para prueba de absorción

En base a las propiedades físicas del adobe con sus adiciones de fibras se plantea lo siguiente.

$H_0: X = 0.810$  La inclusión de las fibras de plástico y fibras de paja no aumenta la resistencia a absorción del adobe.

$H_1: X > 0.810$  La inclusión de las fibras de plástico y fibras de paja aumenta la resistencia a absorción del adobe.

La determinación del valor P, se analizó la hipótesis de este modo:

Valor  $p <$  nivel de significancia  $\rightarrow$  se rechaza la  $H_0$  y se acepta  $H_1$

Valor  $p >$  nivel de significancia  $\rightarrow$  se acepta la  $H_0$  y se rechaza  $H_1$

Considerando un nivel de 95 % de confianza y una significancia de 5 % = 0.05.

En la gráfica de prueba de normalidad para el ensayo de absorción, se observa que la línea de distribución, se nota con claridad que la mayoría de los puntos están cercanos a la línea de normalidad (línea roja), dando a entender que no siguen una distribución normal porque la desviación estándar no es significativa basándose a los datos de la gráfica de normalidad, como se observa en la figura 106.

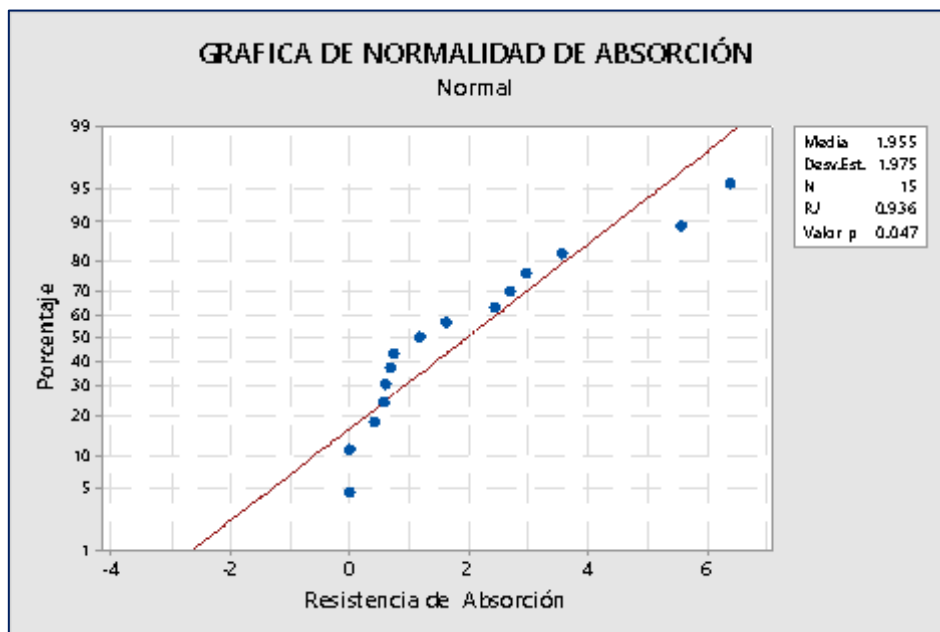


Figura 106. Gráfica de prueba de normalidad de absorción  
Fuente: Propia

Según la hipótesis nula detalla que todas las medias cuentan con una igualdad, en cambio en la hipótesis alternativa no cuentan con una igualdad como es en los cuatro diseños más el modelo patrón, dando a entender que al menos uno

de los diseños genera un mayor efecto. El análisis de varianza se tiene cuatro grados de libertad, por ende, el valor P es de 0.030 siendo menor que el nivel de significancia de 0.05, como se aprecia en la figura 107.

<b>Método</b>		<b>Análisis de Varianza</b>					
Hipótesis nula	Todas las medias son iguales	Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales	Factor	4	34.22	8.555	4.20	0.030
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$	Error	10	20.38	2.038		
<i>Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.</i>		Total	14	54.60			

Figura 107. Método y análisis de varianza de absorción  
Fuente: Propia

En la imagen de resumen, muestra la desviación estándar (S) donde presenta el error de efecto de 1.42 como valor aleatorio. También se obtuvo las medias e intervalos de confianza de los cuatro diseños más el modelo patrón, como se observa en la figura 108.

<b>Resumen del modelo</b>			
S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
1.42749	62.68%	47.75%	16.02%

<b>Medias</b>				
Factor	N	Media	Desv.Est.	Límite inferior de 95%
Patrón	3	0.810	0.305	-0.684
1 % fibra de paja + 1 % fibra d	3	0.437	0.388	-1.057
2.5 % fibra de paja + 1 % fibra	3	3.65	2.47	2.16
1 % fibra de paja + 2.5 % fibra	3	3.930	1.467	2.436
2.5 % fibra de paja + 2.5 % fib	3	0.947	1.309	-0.547

*Desv.Est. agrupada = 1.42749*

Figura 108. Resumen y medias de absorción  
Fuente: Propia

Para determinar cada resultado acorde a su adición y análisis, se empleó la prueba de comparación en parejas de Fisher, donde el intervalo de confianza es de 95 % en cada factor.

En la comparación de Fisher detalla los cuatro diseños más el modelo patrón, en el cual las medias se colocan de mayor a menor resultado obtenida, donde el diseño de 1 % de fibra de paja + 1 % de fibra de plástico presenta el mejor resultado de 0.437 %, donde a menor porcentaje de absorción mejor respuesta

presenta el diseño. En el cual el modelo patrón y el diseño de 2.5 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico, se encuentran en el grupo (A) detallando que sus resultados no son muy distantes, en cambio los diseños (2.5 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico, 1 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico y 1 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico) están en el grupo (B) detallando que sus resultados no son muy distantes, dando a entender que son los mejores resultados de este ensayo, como se observa en la figura 109.

**Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%**

Factor	N	Media	Agrupación
Patrón	3	3.930	A
2.5 % fibra de paja + 1 % fibra	3	3.65	A
2.5 % fibra de paja + 2.5 % fib	3	0.947	B
1 % fibra de paja + 2.5 % fibra	3	0.810	B
1 % fibra de paja + 1 % fibra d	3	0.437	B

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

**Figura 109.** Agrupación por Fisher de absorción  
Fuente: Propia

En la siguiente grafica de pruebas individuales de Fisher para diferencias de las medias, muestra minuciosamente los resultados en base a las posibles combinaciones y valores respectivos de cada diseño, donde el nivel de confianza de 95 % disminuya a 72.51 % como nivel de confianza simultánea en base a la prueba Fisher, como se observa en la figura 110.

**Pruebas individuales de Fisher para diferencias de las medias**

Diferencia de niveles	Diferencia de las medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
1 % fibra de - Patrón	-3.49	1.17	(-6.09; -0.90)	-3.00	0.013
2.5 % fibra - Patrón	-0.28	1.17	(-2.88; 2.32)	-0.24	0.815
1 % fibra de - Patrón	-3.12	1.17	(-5.72; -0.52)	-2.68	0.023
2.5 % fibra - Patrón	-2.98	1.17	(-5.58; -0.39)	-2.56	0.028
2.5 % fibra - 1 % fibra de	3.21	1.17	(0.62; 5.81)	2.76	0.020
1 % fibra de - 1 % fibra de	0.37	1.17	(-2.22; 2.97)	0.32	0.755
2.5 % fibra - 1 % fibra de	0.51	1.17	(-2.09; 3.11)	0.44	0.671
1 % fibra de - 2.5 % fibra	-2.84	1.17	(-5.44; -0.24)	-2.44	0.035
2.5 % fibra - 2.5 % fibra	-2.70	1.17	(-5.30; -0.11)	-2.32	0.043
2.5 % fibra - 1 % fibra de	0.14	1.17	(-2.46; 2.73)	0.12	0.909

*Nivel de confianza simultánea = 75.51%*

**Figura 110.** Pruebas individuales de ensayos de absorción  
Fuente: Propia

En el siguiente gráfico de Box Plot o también llamada grafica de caja, se analizó los valores (máximos y mínimos), donde los resultados de los diseños más el modelo patrón entran a un comparación, en el cual el modelo patrón muestra



una media muy elevada determinando que excede el porcentaje de absorción, en cambio el diseño que presento menor media (1 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico), es el mejor resultado porque su porcentaje de absorción es menor (0.437), como se observa en la figura 111.

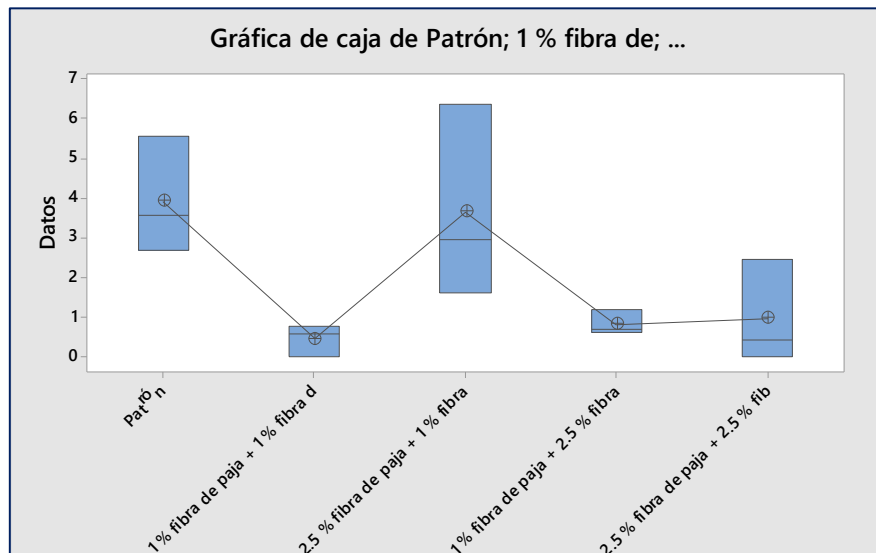


Figura 111. Grafica de cajas de absorción  
Fuente: Propia

En el gráfico y residuos de los diseños más el modelo patrón, se cuenta con dos graficas como es la gráfica de probabilidad normal y la gráfica de valor ajustado. en la primera grafica los resultados ensayados se encuentran casi pegadas a la línea roja (línea de normalidad), determinado que los resultados cumplen el supuesto de normalidad. En la segunda gráfica los resultados de los diseños más el modelo patrón presentan un punteado vertical en base a la línea cero que esta horizontalmente, denotando que los datos si cumplen con el supuesto de varianza constante, como se observa en la figura 112.

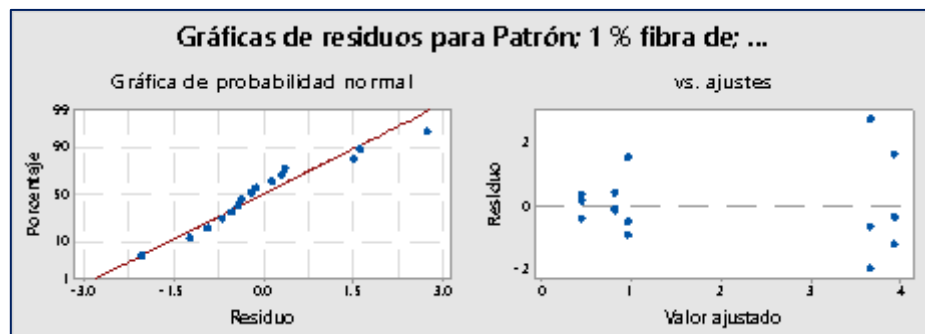


Figura 112. Grafica de residuos de absorción  
Fuente: Propia

### **Regla de decisión**

En la contratación de hipótesis específica 1 para prueba de absorción, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula porque el valor p (0.030) de esta prueba es menor al nivel de significancia (0.05).

### **Conclusión**

Se concluye que la adición de fibras de plástico y fibras de paja mejora la resistencia de absorción en 2.47 % con respecto a las medias, dando a entender que a menor porcentaje de absorción mejor respuesta se obtiene, como son los cuatro diseños que presentaron un menor resultado con respecto al modelo patrón

#### **4.10.1.1. Hipótesis específica 1 para prueba de erosión**

Con el objetivo en respuesta a la hipótesis en base a las propiedades físicas del adobe con sus adiciones de fibras se plantea lo siguiente.

$H_0$ :  $X = 23.22$  La inclusión de las fibras de plástico y fibras de paja no incrementa la resistencia a erosión acelerada del adobe.

$H_1$ :  $X > 23.22$  La inclusión de las fibras de plástico y fibras de paja incrementa la resistencia a erosión acelerada del adobe.

La determinación del valor P, se analizó la contrastación de hipótesis de este modo:

Valor  $p <$  nivel de significancia  $\rightarrow$  se rechaza la  $H_0$  y se acepta  $H_1$

Valor  $p >$  nivel de significancia  $\rightarrow$  se acepta la  $H_0$  y se rechaza  $H_1$

Considerando un nivel de 95 % de confianza y con un nivel de significancia de 5 % = 0.05.

En la gráfica de prueba de normalidad para el ensayo de erosión, se observa que la línea de distribución, se nota con claridad que la mayoría de los puntos están cercanos a la línea de normalidad (línea roja), dando a entender que no siguen una distribución normal porque la desviación estándar no es muy significativa basándose a los datos de la gráfica de normalidad, como se observa en la figura 113.

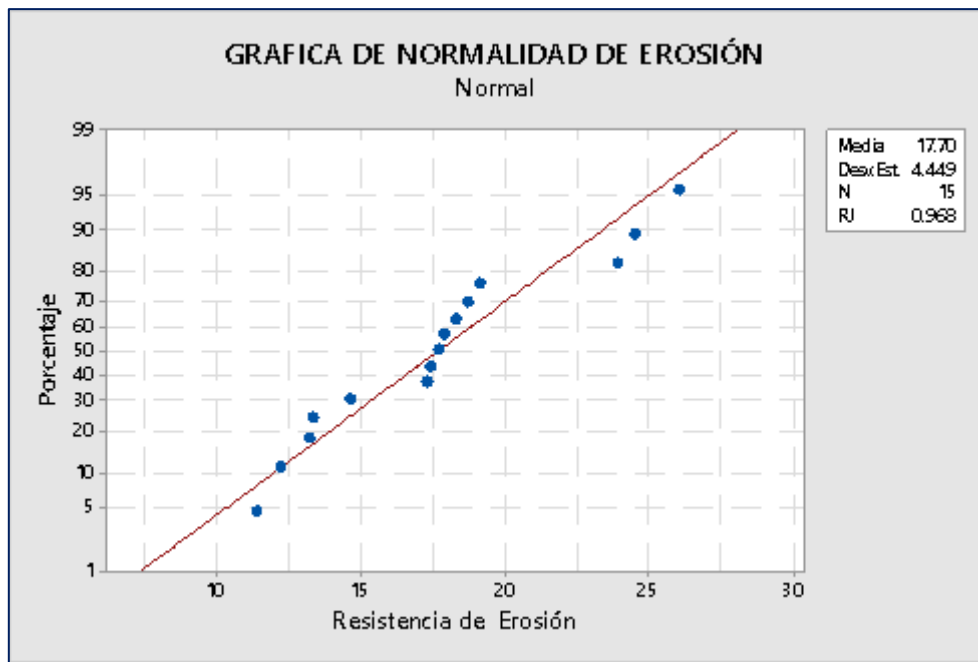


Figura 113. Grafica de prueba de normalidad de erosión  
Fuente: Propia

La hipótesis nula describe que los diseños no se diferencian de la muestra patrón, en cambio en la hipótesis alternativa describe que los diseños si se diferencia de la muestra patrón. El análisis de varianza cuenta con cuatro grados de libertad, donde el valor P es de 0.004 que es menor al valor de significancia de 0.05 dando a entender que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, como se observa en la figura 114.

<b>Método</b>					
Hipótesis nula	Todas las medias son iguales				
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales				
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$				
<i>Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.</i>					
<b>Información del factor</b>					
Factor	Niveles	Valores			
Factor	5	Patrón; 1 % fibra de paja + 1 % fibra d; 2.5 % fibra de paja + 1 % fibra; 1 % fibra de paja + 2.5 % fibra; 2.5 % fibra de paja + 2.5 % fib			
<b>Análisis de Varianza</b>					
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	4	210.24	52.559	7.85	0.004
Error	10	66.94	6.694		
Total	14	277.17			

Figura 114. Método y análisis de varianza de erosión  
Fuente: Propia

El valor de la desviación estándar es de 2.58 donde representa el error de efecto aleatorio en el resumen del modelo. Las medias de los diseños y la muestra

patrón muestran resultados de manera individual y también se observa las desviaciones estándar y los intervalos de confianza al 95 %, como se expresa en la figura 115.

<b>Resumen del modelo</b>			
S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
2.58718	75.85%	66.19%	45.66%

<b>Medias</b>				
Factor	N	Media	Desv.Est.	Límite inferior de 95%
Patrón	3	23.22	3.65	20.51
1 % fibra de paja + 1 % fibra d	3	14.57	3.15	11.86
2.5 % fibra de paja + 1 % fibra	3	12.900	0.608	10.193
1 % fibra de paja + 2.5 % fibra	3	20.30	3.12	17.59
2.5 % fibra de paja + 2.5 % fib	3	17.533	0.321	14.826

*Desv.Est. agrupada = 2.58718*

Figura 115. Resumen y medias de erosión  
Fuente: Propia

Se determino la comparación en parejas de Fisher, con el objetivo de determinar cada resultado si en cierto o no, en el cual se analizó los cuatro diseños y el modelo patrón, donde a menor resultado mejor respuesta en resistencia a erosión existe, por ende, el diseño 2.5 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico presenta un menor media de 12.9 mm, indicando que es el mejor resultado colocándose en la agrupación C, como se observa en la figura 116.

<b>Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%</b>			
Factor	N	Media	Agrupación
Patrón	3	23.22	A
1 % fibra de paja + 2.5 % fibra	3	20.30	A B
2.5 % fibra de paja + 2.5 % fib	3	17.533	B C
1 % fibra de paja + 1 % fibra d	3	14.57	C
2.5 % fibra de paja + 1 % fibra	3	12.900	C

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

Figura 116. Agrupación por Fisher de erosión  
Fuente: Propia

En base a los resultados anteriores, se realizaron las pruebas simultaneas de Tukey con el objetivo de determinar minuciosamente los resultados de manera individual, donde el nivel de confianza simultanea es de 99.18 % siendo mayor que el nivel de confianza de 95 %, como se observa en la figura 117.

**Pruebas individuales de Fisher para diferencias de las medias**

Diferencia de niveles	Diferencia de las medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
1 % fibra de - Patrón	-8.65	2.11	(-13.36; -3.94)	-4.09	0.002
2.5 % fibra - Patrón	-10.32	2.11	(-15.02; -5.61)	-4.88	0.001
1 % fibra de - Patrón	-2.92	2.11	(-7.62; 1.79)	-1.38	0.197
2.5 % fibra - Patrón	-5.68	2.11	(-10.39; -0.98)	-2.69	0.023
2.5 % fibra - 1 % fibra de	-1.67	2.11	(-6.37; 3.04)	-0.79	0.448
1 % fibra de - 1 % fibra de	5.73	2.11	(1.03; 10.44)	2.71	0.022
2.5 % fibra - 1 % fibra de	2.97	2.11	(-1.74; 7.67)	1.40	0.190
1 % fibra de - 2.5 % fibra	7.40	2.11	(2.69; 12.11)	3.50	0.006
2.5 % fibra - 2.5 % fibra	4.63	2.11	(-0.07; 9.34)	2.19	0.053
2.5 % fibra - 1 % fibra de	-2.77	2.11	(-7.47; 1.94)	-1.31	0.220

Nivel de confianza simultánea = 75.51%

Figura 117. Pruebas individuales de ensayos de erosión  
Fuente: Propia

En la gráfica de caja, se determinó los valores máximos y valores mínimos de forma simetría o asimétrica, en el cual el modelo patrón alcanzó una media mayor a los cuatro diseños dando a entender que a mayor resultado de medias menos es el efecto erosivo, con respecto al diseño 2.5 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico que logro tener una mejor respuesta a diferencia de los demás diseños porque su media es de 12.9 mm de erosión, como se observa en la figura 118.

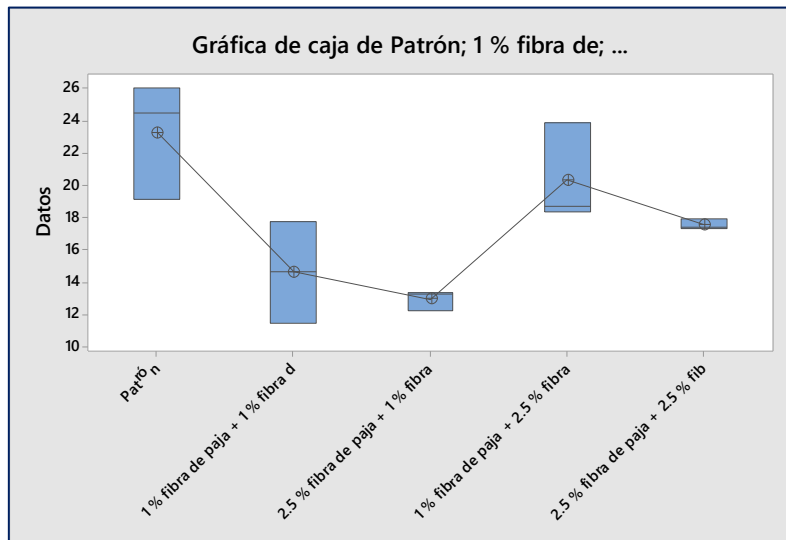


Figura 118. Grafica de cajas de erosión  
Fuente: Propia

La grafica de probabilidad normal, se observa que los resultados se encuentran al límite de la línea roja o también llamada línea de normalidad donde estas respuestas cumplen con el supuesto de normalidad. En lo que concierna en la siguiente grafica de labor ajustado los resultados de los ensayos se expresen y

colocan en puntos azules de manera vertical, que a su vez se encuentra perpendicularmente a la línea cero, donde los resultados si cumplen con el supuesto de varianza constante, como se observa en la figura 119.

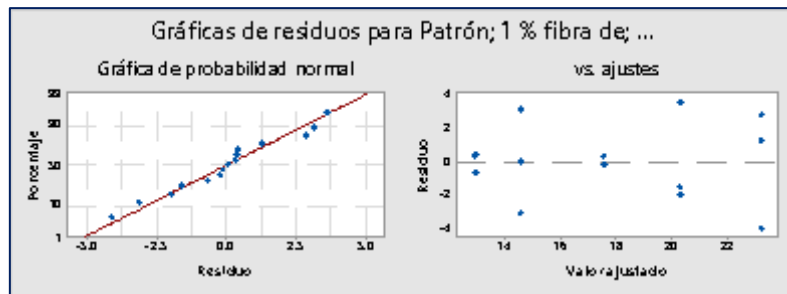


Figura 119. Grafica de residuos de erosión  
Fuente: Propia

### Regla de decisión

En la contrastación de hipótesis específica 2 para prueba de erosión, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula porque el valor p (0.004) de esta prueba es menor al nivel de significancia (0.05).

### Conclusión

Se concluye que la adición de fibras de plástico y fibras de paja mejora la resistencia de erosión en 6.9 mm con respecto a las medias, dando a entender que a menor medida de erosión mejor respuesta se obtiene, como son los cuatro diseños que presentaron un menor resultado con respecto al modelo patrón

#### 4.10.2. Contrastación de hipótesis específica 2

##### 4.10.2.1. Hipótesis específica 2 en resistencia a compresión

$H_0$ :  $X = 12.45$  La incorporación de las fibras de plástico y fibras de paja no altera la resistencia a compresión del adobe

$H_1$ :  $X \neq 12.45$  La incorporación de las fibras de plástico y fibras de paja altera la resistencia a compresión del adobe

La determinación del valor P, se analizó la contrastación de hipótesis de este modo:

Valor  $p >$  nivel de significancia  $\rightarrow$  se acepta la  $H_0$  y se rechaza  $H_1$

Valor  $p <$  nivel de significancia  $\rightarrow$  se rechaza la  $H_0$  y se acepta  $H_1$

Considerando un nivel de 95 % de confianza y con un nivel de significancia de 5 % = 0.05.

En la gráfica de prueba de normalidad para el ensayo de compresión, se observa que la línea de distribución, se nota con claridad que la mayoría de los puntos están muy cercanos a la línea de normalidad (línea roja), dando a entender que siguen una distribución normal porque la desviación estándar no es significativa basándose a los datos de la gráfica, como se observa en la figura 120.

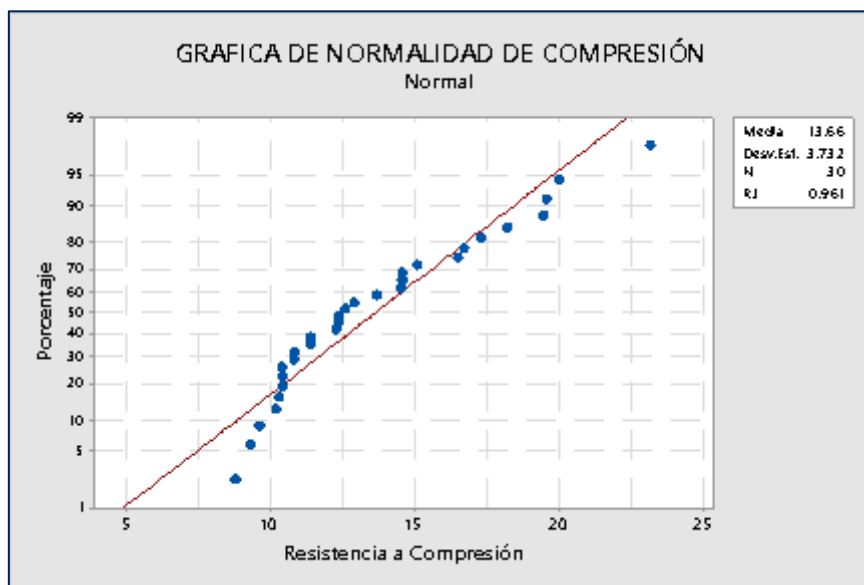


Figura 120. Gráfica de prueba de normalidad de compresión  
Fuente: Propia

En el caso de la hipótesis nula, describe que todas las medias son iguales o que no existe diferencia entre los diseños factoriales, en lo que concierne en la hipótesis alterna al menos uno de los diseños genera un efecto diferente al modelo patrón. En el análisis de varianza presenta cuatro grados de libertad, donde el valor  $f$  es de 0.72 y el valor  $P$  es de 0.583 en el cual es mayor nivel de significancia, por ende, se acepta la hipótesis nula. Cómo se observa en la figura 121.

Método					
Hipótesis nula	Todas las medias son iguales				
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales				
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$				
<i>Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.</i>					
Información del factor					
Factor	Niveles				
Factor	5				
	Patrón; 1 % fibra de paja + 1 % fibra d; 2.5 % fibra de paja + 1 % fibra; 1 % fibra de paja + 2.5 % fibra; 2.5 % fibra de paja + 2.5 % fib				
Análisis de Varianza					
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	4	41.96	10.49	0.72	0.583
Error	25	361.91	14.48		
Total	29	403.87			

Figura 121. Método y análisis de varianza de compresión  
Fuente: Propia

En el resumen del modelo la S, tiende hacer la desviación estándar agrupada donde se representa el error de efecto aleatorio con un valor de 3.80, donde también se obtuvo las medias de cada uno de los factores, desviaciones estándar y los intervalos de confianza al 95 %. Como se observa en la figura 122.

Resumen del modelo				
S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)	
3.80480	10.39%	0.00%	0.00%	
Medias				
Factor	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
Patrón	6	12.45	2.97	(9.25; 15.65)
1 % fibra de paja + 1 % fibra d	6	12.83	3.37	(9.63; 16.03)
2.5 % fibra de paja + 1 % fibra	6	12.98	3.14	(9.78; 16.18)
1 % fibra de paja + 2.5 % fibra	6	15.60	5.99	(12.40; 18.80)
2.5 % fibra de paja + 2.5 % fib	6	14.45	2.54	(11.25; 17.65)
<i>Desv.Est. agrupada = 3.80480</i>				

Figura 122. Resumen y medias de compresión  
Fuente: Propia

Realizando un análisis adicional y complementario, con el fin de determinar si es cierto o no cada resultado. Se realizó la comparación en pajeras de Fisher, donde establece un intervalo de confianza al 95 % para cada factor de manera individual, en el cual el intervalo de confianza total es inferior al 95 %,

En la agrupación de Fisher aparecen los cuatro diseños y el modelo patrón, en el cual se colocan de mayor a menor media según el resultado que arrojo,



teniendo como primer lugar al diseño de 1 % de fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico con una media de 15.60 (kg/cm<sup>2</sup>), por ende, apárese un solo grupo A, porque sus resultados de medias no son muy distantes, como se observa en la figura 123.

Comparaciones en parejas de Fisher			
Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%			
Factor	N	Media	Agrupación
1 % fibra de paja + 2.5 % fibra	6	15.60	A
2.5 % fibra de paja + 2.5 % fib	6	14.45	A
2.5 % fibra de paja + 1 % fibra	6	12.98	A
1 % fibra de paja + 1 % fibra d	6	12.83	A
Patrón	6	12.45	A

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

Figura 123. Agrupación por Fisher de compresión  
Fuente: Propia

Para poder encontrar un resultado más minucioso, donde aparece las pruebas individuales siendo las diferencias de niveles, en las posibles combinaciones y los valores respectivos que arrojaron cada diseño más el patrón, en donde el nivel de confianza simultánea de 95 % baja a 73.15 %, siendo resultado final según la prueba Fisher, como se observa en la figura 124.

Pruebas individuales de Fisher para diferencias de las medias					
Diferencia de niveles	Diferencia de las medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
1 % fibra de - Patrón	0.39	2.20	(-4.14; 4.91)	0.17	0.963
2.5 % fibra - Patrón	0.53	2.20	(-3.99; 5.06)	0.24	0.910
1 % fibra de - Patrón	3.15	2.20	(-1.27; 7.67)	1.43	0.164
2.5 % fibra - Patrón	2.00	2.20	(-2.52; 6.52)	0.91	0.371
2.5 % fibra - 1 % fibra de	0.15	2.20	(-4.37; 4.67)	0.07	0.946
1 % fibra de - 1 % fibra de	2.77	2.20	(-1.76; 7.29)	1.26	0.219
2.5 % fibra - 1 % fibra de	1.62	2.20	(-2.91; 6.14)	0.74	0.469
1 % fibra de - 2.5 % fibra	2.62	2.20	(-1.91; 7.14)	1.19	0.245
2.5 % fibra - 2.5 % fibra	1.47	2.20	(-3.06; 5.99)	0.67	0.510
2.5 % fibra - 1 % fibra de	-1.15	2.20	(-5.67; 3.37)	-0.52	0.605

*Nivel de confianza simultánea = 73.15%*

Figura 124. Pruebas individuales de ensayos de compresión  
Fuente: Propia

En la gráfica de caja (Box Plot), se analizó la forma (simétrica y asimétrica) de los valores máximos y mínimos, en el cual cada diseño se realizó la comparación en base al modelo patrón al mismo tiempo, en el cual el diseño de 1 % de fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico, presenta una variabilidad con una media de 15.6 (kg/cm<sup>2</sup>), dando a entender que es el mayor resultado de forma simétrica, como se observa en la figura 125.

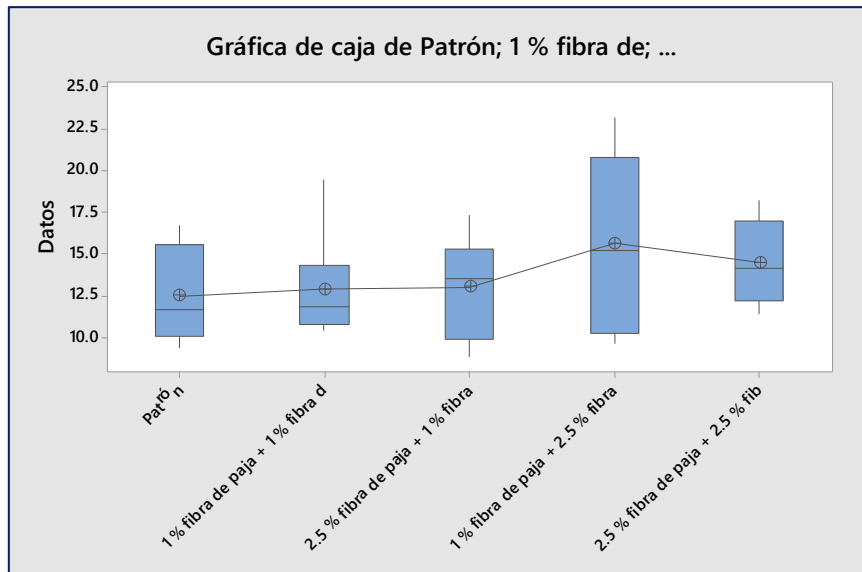


Figura 125. Grafica de cajas de compresión  
Fuente: Propia

En la gráfica de probabilidad normal, los treinta resultados se encuentran cerca de la línea roja (línea de normalidad), denotando un alineamiento de que si cumple el supuesto de normalidad. En cuanto al supuesto de varianza constante se utilizó la gráfica de Vs. Ajustes los resultados (residuos), donde los diseños más el patrón cuentan con una perpendicularidad (puntos verticales) con respecto al eje 0 (línea horizontal), dando a entender que los resultados del valor ajustado cumple con el supuesto de varianza constante, como se observa en la figura 126.

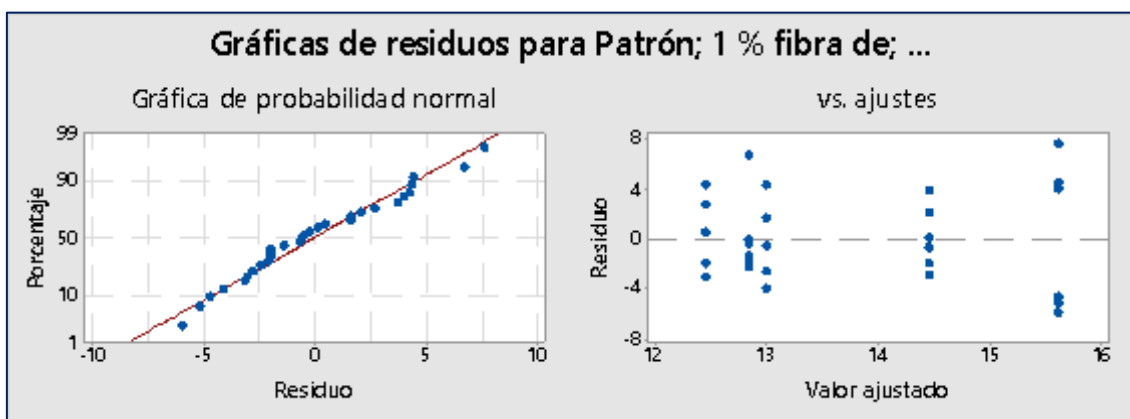


Figura 126. Grafica de residuos de compresión  
Fuente: Propia

### Regla de decisión

En la contratación de hipótesis específica 2 para prueba de compresión, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la alternativa porque el valor p (0.583) de esta prueba es mayor al nivel de significancia (0.05).

## Conclusión

En la condición de esta prueba de hipótesis se diagnostica la situación real con respecto a la decisión donde los resultados de los diseños superaron al resultado de la muestra patrón, donde el valor p sale mayor a la significancia, por ende, se utiliza el tema de tipos de errores (error tipo I y error tipo II), en el cual en esta prueba se tomó el error tipo II (probabilidad  $\beta$ ) donde el  $H_0$  es falsa y se acepta la hipótesis nula, como se observa en la figura 127.

		Valor de verdad real de $H_0$	
		$H_0$ es V	$H_0$ es F
Decisión que se toma en la prueba de hipótesis	Rechazo $H_0$	Error de tipo 1	Decisión correcta
	No rechazo $H_0$	Decisión correcta	Error de tipo 2

Figura 127. Teoría de errores en compresión  
Fuente: Propia

En el cual concluye que la adición de fibras de plástico y fibras de paja mejora la resistencia de compresión en  $1.49 \text{ Kg/cm}^2$  con respecto a las medias, dando a entender que a mayor medida de compresión mejor respuesta se obtiene, como son los cuatro diseños que presentaron un menor resultado con respecto al modelo patrón

### 4.10.2.2. Hipótesis específica 2 en resistencia a tracción

#### Formulación de hipótesis:

$H_0$ :  $X = 1026$  La incorporación de las fibras de plástico y fibras de paja no modifica la resistencia a tracción del adobe

$H_1$ :  $X \neq 1026$  La incorporación de las fibras de plástico y fibras de paja modifica la resistencia a tracción del adobe

Valor  $p >$  nivel de significancia  $\rightarrow$  se acepta la  $H_0$  y se rechaza  $H_1$

Valor  $p <$  nivel de significancia  $\rightarrow$  se rechaza la  $H_0$  y se acepta  $H_1$

Considerando un nivel de 95 % de confianza y con un nivel de significancia de 5 % = 0.05.

En la gráfica de prueba de normalidad para el ensayo de tracción, se observa que la línea de distribución, se nota con claridad que la mayoría de los puntos están casi cercanos a la línea de normalidad (línea roja), dando a entender que siguen una distribución normal porque la desviación estándar no es muy significativa basándose a los datos de la gráfica, como se observa en la figura 128.

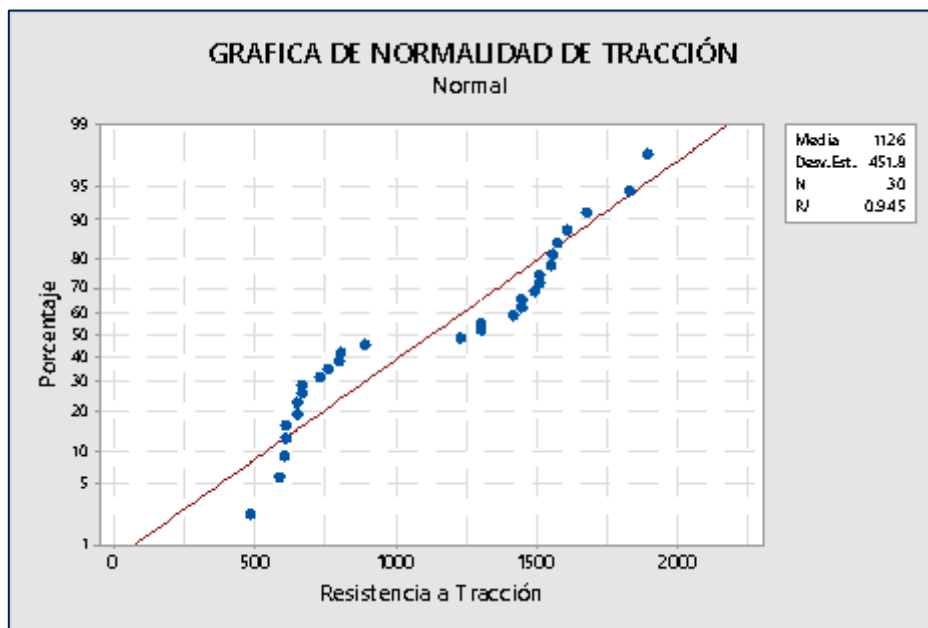


Figura 128. Grafica de prueba de normalidad de tracción  
Fuente: Propia

En el método de hipótesis nula, se menciona que no existe diferencia entre las medias (iguales), en cambio en el método de hipótesis alternativa las medias no son iguales, dando a entender que al menos un diseño logra un efecto de contraste en base al modelo patrón. En el análisis de varianza se observa los grados de libertad que son cuatro, en el cual el valor P es de 0.943 donde este dato es el más alto nivel en significancia, donde se acepta la hipótesis nula, como se observa en la figura 129.

Método					
Hipótesis nula	Todas las medias son iguales				
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales				
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$				
Se presupo igualdad de varianzas para el análisis.					
Información del factor					
Factor	Niveles				
Factor	3 Patrón; 1 % fibra de paja + 1 % fibra d; 2.5 % fibra de paja + 1 % fibra; 1 % fibra de paja + 2.5 % fibra; 2.5 % fibra de paja + 2.5 % fib				
Análisis de Varianza					
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p.
Factor	4	171209	42802	0.19	0.943
Error	25	5748832	229953		
Total	29	5920041			

Figura 129. Método y análisis de varianza de tracción  
Fuente: Propia

En la desviación estándar del modelo de resumen (S), presenta un error de efecto aleatorio de 479.5, en el cual también se obtuvo las medias y la desviación estándar de los cuatro diseños más el modelo patrón, con un intervalo de confianza al 95 %, como se aprecia en la figura 130.

Resumen del modelo			
S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
479.534	2.89%	0.00%	0.00%
Medias			
Factor	N	Media	Desv.Est. IC de 95%
Patrón	6	1026	435 (623; 1429)
1 % fibra de paja + 1 % fibra d	6	1161	455 (758; 1564)
2.5 % fibra de paja + 1 % fibra	6	1132	438 (729; 1535)
1 % fibra de paja + 2.5 % fibra	6	1068	431 (665; 1471)
2.5 % fibra de paja + 2.5 % fib	6	1244	614 (841; 1647)
Desv.Est. agrupada = 479.534			

Figura 130. Resumen y medias de tracción  
Fuente: Propia

En la comparación de resultados según Fisher, se determinó un intervalo de confianza de 95 % para cada intervalo de diseño más la muestra patrón. En esta agrupación de muestras el que obtuvo mayor resultado se pone primero como es el diseño 2.5 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico con una media de 1244 (kPa), en la columna de agrupación todas las muestras presentan la letra A, es porque los resultados no son muy distantes, como se observa en la figura 131.

### Comparaciones en parejas de Fisher

#### Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

Factor	N	Media	Agrupación
2.5 % fibra de paja + 2.5 % fib	6	1244	A
1 % fibra de paja + 1 % fibra d	6	1161	A
2.5 % fibra de paja + 1 % fibra	6	1132	A
1 % fibra de paja + 2.5 % fibra	6	1068	A
Patrón	6	1026	A

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

Figura 131. Agrupación por Fisher de tracción  
Fuente: Propia

Para poder determinar un resultado más exacto se toma las pruebas individuales según Fisher, donde se diferencia las medias acordes a las posibles combinaciones de los valores que muestran los diseños más el modelo patrón. En el cual se considera un nivel de confianza de 95 %, pero como resultado se obtuvo un 73.15 % de nivel de confianza simultánea, como se observa en la figura 132.

#### Pruebas individuales de Fisher para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia de las medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
1 % fibra de - Patrón	135	277	(-435; 705)	0.49	0.630
2.5 % fibra - Patrón	106	277	(-464; 676)	0.38	0.705
1 % fibra de - Patrón	42	277	(-529; 612)	0.15	0.882
2.5 % fibra - Patrón	218	277	(-352; 788)	0.79	0.439
2.5 % fibra - 1 % fibra de	-29	277	(-599; 541)	-0.10	0.917
1 % fibra de - 1 % fibra de	-93	277	(-663; 477)	-0.34	0.739
2.5 % fibra - 1 % fibra de	83	277	(-487; 653)	0.30	0.767
1 % fibra de - 2.5 % fibra	-64	277	(-634; 506)	-0.23	0.819
2.5 % fibra - 2.5 % fibra	112	277	(-458; 682)	0.40	0.689
2.5 % fibra - 1 % fibra de	176	277	(-394; 746)	0.64	0.530

*Nivel de confianza simultánea = 73.15%*

Figura 132. Pruebas individuales de ensayos de tracción  
Fuente: Propia

En la gráfica de caja o también llamada box plot, se analizó los valores máximos y mínimos ya sea de forma simétrica o asimétrica, donde todos los diseños más el patrón pasan a una comparación al mismo tiempo, en el cual el diseño de 2.5 % fibra de paja + 2.5 fibra de plástico cuenta con una mayor variabilidad con un dato de 1244 (kPa) de media, por ende, es el mejor resultado de forma simétrica, como se aprecia en la figura 133.

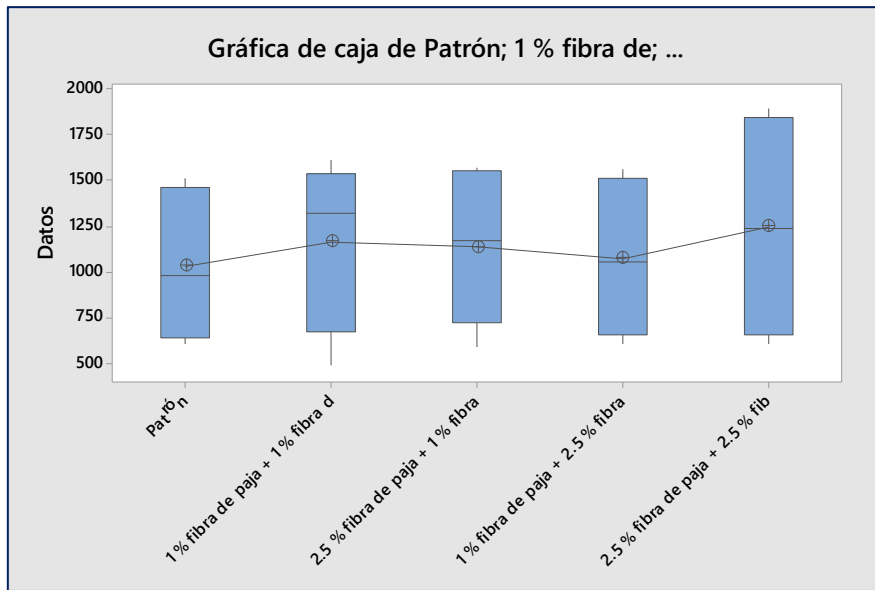


Figura 133. Grafica de cajas de tracción  
Fuente: Propia

En lo que concierne en la gráfica de residuos, se observa la gráfica de probabilidad normal los resultados que son treinta se encuentra cerca de la línea de normalidad (línea roja), donde el alineamiento de los resultados si cumple el supuesto de normalidad. En cuanto a la gráfica de valor ajustado los resultados (4 diseños + modelo patrón) están perpendicular con respecto a la línea cero, donde lo resultados si cumplen con el supuesto de varianza constante, como se observa en la figura 134.

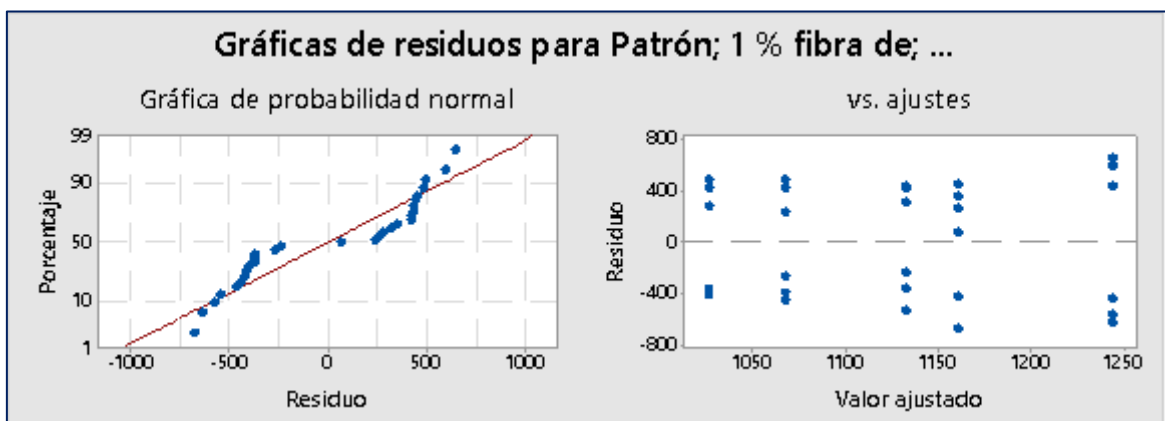


Figura 134. Grafica de residuos de tracción  
Fuente: Propia

### Regla de decisión

En la contratación de hipótesis específica 2 para prueba de tracción, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la alternativa porque el valor p (0.943) de esta prueba es mayor al nivel de significancia (0.05).

## Conclusión

Se diagnostica la situación real con respecto a la decisión donde los resultados de los diseños superaron al resultado de la muestra patrón, donde el valor p sale mayor a la significancia, por ende, se utiliza el tema de tipos de errores (error tipo I y error tipo II), en el cual en esta prueba se tomó el error tipo II (probabilidad  $\beta$ ) donde no se rechaza la hipótesis nula sabiendo que es falsa, como se observa en la figura 135.

		Valor de verdad real de $H_0$	
		$H_0$ es V	$H_0$ es F
Decisión que se toma en la prueba de hipótesis	Rechazo $H_0$	Error de tipo 1	Decisión correcta
	No rechazo $H_0$	Decisión correcta	Error de tipo 2

Figura 135. Teoría de errores en tracción  
Fuente: Propia

En el cual concluye que la adición de fibras de plástico y fibras de paja mejora la resistencia de tracción en 125.3 kPa con respecto a las medias, dando a entender que a mayor medida de compresión mejor respuesta se obtiene, como son los cuatro diseños que presentaron un menor resultado con respecto al modelo patrón

### 4.10.3. Contrastación de hipótesis general

$H_0$ : La adición de las fibras de plástico y fibras de paja no mejora las propiedades físicas y mecánicas del adobe

$H_1$ : La adición de las fibras de plástico y fibras de paja mejora las propiedades físicas y mecánicas del adobe

En base a los cuatro ensayos (dos de resistencia física y dos de resistencia mecánica), se analizaron y determinaron minuciosamente cada resultado con el objetivo de poder distinguir la mejora ante el modelo patrón.



Primero, se determinó en función a los ensayos físicos (resistencia a absorción y resistencia a erosión), donde los resultados de las medias de los cuatro diseños son menores con respecto al modelo patrón (2.47 % en absorción y 6.9 mm en erosión), dando a entender si mejoraron en la resistencia física.

Segundo, se determinó en función a los ensayos mecánicos (resistencia a compresión y resistencia a tracción), donde los resultados de las medias en base a los cuatro diseños son mayores con respecto al modelo patrón (1.49 Kg/cm<sup>2</sup> en compresión y 125.3 kPa en tracción), donde los resultados si mejoraron en la resistencia mecánica.

### **Regla de decisión**

En la contratación de hipótesis general, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

### **Conclusión**

Se concluyo que, en base a los ensayos realizados de esta investigación, se aumentó la resistencia y durabilidad del adobe con sus respectivas adiciones, por ende, se acepta la hipótesis alternativa porque si mejora las propiedades físicas y mecánicas del adobe.

#### **4.11. Análisis de la correlación de variables**

H<sub>0</sub>: No hay asociación entre las variables

H<sub>1</sub>: si hay asociación entre las variables

Con un nivel de significancia de 0.05, se rechaza la H<sub>0</sub> a favor de la H<sub>1</sub>, siempre que el P – Valor es menor a 0.05

La correlación de variables se utilizó el método de R – Spearman, en el cual describe las combinaciones posibles en base a los ensayos realizados, como se observa en la figura 136.

Correlaciones						
			absorción	erosión	compresión	tracción
Rho de Spearman	absorción	Coefficiente de correlación	1,000	,300	-,400	-,500
		Sig. (bilateral)	.	,624	,505	,391
		N	5	5	5	5
	erosión	Coefficiente de correlación	,300	1,000	-,100	-,600
		Sig. (bilateral)	,624	.	,873	,285
		N	5	5	5	5
	compresión	Coefficiente de correlación	-,400	-,100	1,000	,300
		Sig. (bilateral)	,505	,873	.	,624
		N	5	5	5	5
	tracción	Coefficiente de correlación	-,500	-,600	,300	1,000
		Sig. (bilateral)	,391	,285	,624	.
		N	5	5	5	5

Figura 136. Correlación de variables  
Fuente: Propia

En la fila de absorción el sigma (bilateral), muestra los datos que el valor p son superiores al nivel de significancia, donde también se observa la correlación que entre absorción – absorción y absorción – erosión muestran una correlación positiva que oscila desde débil a perfecta. En cambio, la correlación entre absorción – compresión y absorción – tracción muestran una correlación negativa media.

En la fila de erosión el sigma (bilateral), muestra los resultados que son mayor al nivel de significancia. En donde también se observa la correlación entre erosión – absorción y erosión – erosión la correlación es positiva porque se encuentra desde débil a perfecta, por otro lado, la correlación de erosión – compresión y erosión – tracción muestran una correlación negativa media a correlación negativa perfecta.

En la fila de compresión el sigma (bilateral), muestra los resultados que el valor p son superiores al nivel de significancia, en el cual también se observa la correlación entre compresión – absorción y compresión – erosión que las muestras correlacionales son negativas (media a perfecta), en cambio la

correlación entre compresión – compresión y compresión – tracción muestran una correlación positiva que oscila desde débil a perfecta.

En la fila de tracción el sigma (bilateral), muestra los resultados que son mayor al nivel de significancia. En donde también se observa la correlación entre tracción – absorción y tracción – erosión muestran una correlación negativa media a correlación negativa perfecta por otro lado, la correlación de tracción – compresión y tracción – tracción la correlación es positiva porque se encuentra desde débil a perfecta,

La relación entre las variables a nivel cuantitativo se empleó el coeficiente de R – Spearman donde existe límites desde el menor a mayor grado de correlación, acorde al resultado, como se observa en la tabla 52.

**Tabla 52.** Nivel de grado de correlación

<b>r</b>	<b>Grado de correlación</b>
-1.00	Correlación negativa perfecta
-0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.75	Correlación negativa considerable
-0.50	Correlación negativa media
-0.25	Correlación negativa débil
-0.10	Correlación negativa muy débil
0.00	No existe correlación alguna entre las variables
0.10	Correlación positiva muy débil
0.25	Correlación positiva débil
0.50	Correlación positiva media
0.75	Correlación positiva considerable
0.90	Correlación positiva muy fuerte
1.00	Correlación positiva perfecta

Fuente: Hernández, Fernández, 2016, págs. 304-305

### **Regla de decisión**

En el análisis de correlación de variables, en promedio de los ensayos es - 0.20, por ende, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa

### **Conclusión**

Se concluye que en las cuatro filas (absorción, erosión, compresión y tracción), los valores p son mayores al nivel de significancia (promedio = -0.20). Dado el caso la correlación negativa muy débil según el cuadro de grados de correlación.

## **V. DISCUSIONES**

### **En base al marco teórico**

En función en la investigación, donde se evaluó las propiedades físicas y mecánicas de las unidades del adobe, en el cual se adiciono la fibra de plástico y fibra paja en cada adobe según el tipo de diseño que contenga, donde las adiciones de estas fibras se realizaron en función al peso seco,

¿En la investigación se logró determinar que las adiciones de las fibras de plástico y fibras de paja aumenta la resistencia del adobe?

Si se logró comprobar que si existe aumento en resistencia ya que los ensayos realizados en el laboratorio comprobaron este efecto positivo. Como se muestra en la figura 69 de absorción, figura 71 de erosión, figura 84 de compresión y en la figura 91 de tracción.

¿El lugar de origen del material para la fabricación del adobe en la región Huánuco?

El punto de extracción y elaboración de los adobes con sus respectivas adiciones se originó en la región Huánuco, provincia Huánuco, distrito Amarilis en el centro poblado de la Esperanza, como indica en la figura 9, con coordenadas geográficas (9° 54' 10.64" S y 76° 12' 18.71" O) con una altura de 2070 m.s.n.m.

¿El suelo empleado es apto para la elaboración de los adobes con sus adicciones y sobre qué criterio se seleccionó?

Obviamente para realizar el estudio de esta investigación se realizó unas pruebas de campo en base al reglamento nacional de edificación y al manual del ministerio de vivienda (construcciones con adobe), como se muestra en el ítem 3.5. procedimientos en la fase 4 (ensayos de campo). En el cual se determinó que el suelo cumple con lo requerido para la fabricación de los adobes.

### **En base a los resultados**

Los estudios realizados de las muestras de adobe con sus adiciones de fibras de plástico (1 % y 2.5%) y fibras de paja (1 % y 2.5%) en base al peso seco, se determinó que la adición de las fibras al adobe incremento moderadamente en

la resistencia de física y mecánica. En el cual se diseñaron cuatro modelos de adición (1 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico, 2.5 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico, 1 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico y 2.5% fibra de paja + 2.5% fibra de plástico) cuyos diseños resaltaron más que el modelo patrón, como es el de adsorción en un 2.47 %, en erosión un 6.9 mm, en compleción 1.49 Kg/cm<sup>2</sup> y en tracción 125.3 kPa.

¿Qué respuestas se obtuvo entre el modelo patrón y los cuatro diseños factoriales respecto al adobe elaborado en la ciudad de Huánuco?

En base a los análisis de los resultados se realizó las comparaciones de las medias, el modelo patrón con una media que es inferior a las medias de los diseños, 1 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico, 2.5 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico, 1 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico y 2.5% fibra de paja + 2.5% fibra de plástico, según la tabla 45 y 51.

El análisis de comparación de absorción: según el ítem 4.5. ensayo de absorción de agua por capilaridad; los porcentajes de adición de las fibras de plástico y fibras de paja (1 % y el 2.5%), se logró observar en los cuadros diseños de adobes su porcentaje de absorción es menor a comparación de la muestra patrón que presento un mayor porcentaje de absorción.

Respecto al análisis de comparación de erosión (SAET): según el ítem 4.6. ensayo de erosión acelerada; el modelo patrón presento una mayor oquedad de 23.33 mm (baja nula) a comparación de los cuatro diseños que presentaron una menor oquedad, en base al goteo continuo que duro 10 minutos aproximadamente.

En función al análisis comparativo de compresión): según el ítem 4.7. ensayo de resistencia a compresión; los resultados de estas pruebas fueron favorables con respecto a los cuatro diseños factoriales ya que las medias (E=12.8, F=12.9, G=15.6 y H= 14.45) superaron la media del modelo patrón (X= 12.45), donde clara mente se puede observar una comparación de mejoramiento en resistencia.

El análisis comparativo de tracción): según el ítem 4.8. ensayo de resistencia a tracción; la media de la muestra patrón es 1026 kPa, a comparación de los cuatro

diseños (1 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico, 2.5 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico, 1 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico y 2.5% fibra de paja + 2.5% fibra de plástico), que las medias fueron superiores a la media de la muestra patrón.

### **En base a la demostración de la hipótesis**

En base a los aspectos resaltantes de los ensayos de absorción del adobe con medidas de (5.0 cm de ancho y 15.0 cm de largo y de espesor de 5.0 cm con un peso de 610 gamos), se realizaron 12 muestras con adiciones acorde su diseño y 3 muestras patrón, se observó que las medias se colocaron de mayor a menor según el resultado, en el cual el diseño que presenta una menor media es el de 1 % de fibra de paja + 1 % de fibra de plástico presenta el mejor resultado de 0.437 %, perteneciente al grupo B. según la figura 109.

El aspecto resaltante de los ensayos de erosión de adobe las dimensiones son iguales al de absorción, siendo también 3 muestras patrón y 12 muestras según el tipo de diseño, que las medias según este ensayo se colocan de mayor resultado a menor resultado, en el cual el mejor resultado es el diseño 2.5 % fibra de paja + 1 % fibra de plástico presenta un menor media de 12.9 mm colocándose en el grupo C, según la figura 116.

Según los aspectos resaltantes de los ensayos de compresión y tracción las medidas del adobe son de 10.0 cm de ancho y 20.0 cm de largo y de espesor de 6.5 cm y un peso de 2400 gramos, en el cual se realizaron 48 modelos acorde a su diseño y 12 modelos patrón, se observó que las medias se colocan de mayor a menor, en el cual los diseños que presenta una mayor media es el de diseño 1 % de fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico con una media de 15.60 (kg/cm<sup>2</sup>) en compresión y el de diseño 2.5 % fibra de paja + 2.5 % fibra de plástico con una media de 1244 (kPa) en tracción, según la figura 123 y 130.

## **VI. CONCLUSIONES**

Como objetivo general se concluye que la adición de fibras de plástico y fibras de paja influye en la mejora de las propiedades físicas y mecánicas del adobe, donde se empleó un porcentaje mínimo (1 %) y un porcentaje máximo (2.5 %) referente al peso seco, en el cual se diseñó cuatro modelos factoriales con el objetivo de que las fibras intercepten por todos los aspectos posibles de combinación, determinando si buenas combinaciones mejoran la resistencia.

En el objetivo específico 1, se determinó las propiedades físicas (resistencia a absorción y resistencia a erosión), los resultados fueron significativos, porque las muestras de los diseños que tienen como promedio el dato de 2.47 % en absorción y 6.9 mm en erosión. En el cual los cuatro diseños presentan una menor media con respecto al modelo patrón. Por qué a menor absorción de agua mejor resistencia física cuenta el adobe y a menor erosión acelerada mejor resistencia a la oquedad cuenta el adobe.

En el objetivo específico 2, se determinó las propiedades mecánicas (resistencia a compresión y resistencia a tracción), los resultados fueron significativos, en base a los diseños que presentan resultados de mejora (1.49 Kg/cm<sup>2</sup> en compresión y 125.3 kPa en tracción), siendo mayor al resultado del modelo patrón. Por qué a mayor resistencia a compresión y resistencia a tracción mejor es la consistencia y durabilidad del adobe.

Se concluye que la utilización del suelo de la región Huánuco, provincia Huánuco, distrito Amarilis en el centro poblado de la Esperanza, cumple con todas las exigencias en la mejora de las propiedades físicas y mecánicas del adobe, dando a entender que en esta investigación los cuatro ensayos (dos físicos y dos mecánicos), brindaron buena respuesta en la utilización de este material para una posible construcción de viviendas con adobe de forma segura, sencilla y sobre todo muy económica.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda que para fines de uso del adobe se emplea la cantidad promedio de 2.5 % de fibras de plástico y 2.5 % de fibras de paja con respecto al peso seco de las muestras, por el motivo que estos porcentajes presentaron una mejora mínima en la obtención de resistencia física y mecánica del adobe.

En las posibles investigaciones futuras que desean emplear el adobe, se recomienda que utilicen como material estrella a la paja, ya que es un material que cuenta con buenas propiedades en durabilidad al medio ambiente y es de fácil acceso y bastante económica,

De la misma manera en investigaciones posteriores que desean emplear la fibra de plástico, se recomienda que lo utilicen en diseños de resistencia, ya que es un material sumamente fuerte, porque las propiedades de la fibra de plástico superan a otras fibras en durabilidad.

También, se recomienda que, en la fabricación del adobe, la tierra tiene que estar ciertamente zarandeada, ya que así se evitará espacios vacíos y el adobe tendrá una mejor compactación o un mejor relleno.



## REFERENCIAS

### *Revistas*

ABDULLAH, Eddy, MIRASA, Abdul, HIDAYATI Asrah, y BIN, Habib, 2021 *The Function Of Interlocking Compressed Earth Brick In Building Wall Systems” A Literature Review*. [en línea]. [Fecha de consulta 26 de junio de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3BTepXv>

AL-HADITHI, Abdulkader y AHMED, Mustafa. 2019 *The Effects of Adding Waste Plastic Fibers on the Mechanical Properties and Shear Strength of Reinforced Concrete Beams*. [en línea]. [Fecha de consulta 29 de junio de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3SbsvcC>

AMALLA, Luis. 2020. *Método Hipotético Deductivo*. Universidad De Valparaíso Chile. [en línea] [Fecha de consulta 17 de septiembre de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3xFIpoM>

AMEER, Amira, MIRASA, Abdul, ASRAH, Hidayati, BOLONG, Nurmin, BIN MOHAMAD, Habib y LIM, Chung. 2021 *Compressive Strength Of Interlocking Compressed Earth Brick Units*. [en línea]. [Fecha de consulta 29 de junio de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3DWsxBh>

ARIAS, Luis. COVINOS, Roger. CÁCERES, Milagros. 2020. *Formulación de los objetivos específicos desde el alcance correlacional en trabajos de investigación*. [en línea]. [Fecha de consulta 27 de septiembre de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3BYB4SA>

AZTATZI, Dalyndha, FIGUEROA, Susana, PADIERNA, Luis, VÁZQUEZ, Edgar y MOLINA, Carlos. 2020. *Análisis Paramétrico de la Depolimerización de Paja de Trigo en un Sistema en Microescala*. [en línea]. [Fecha de consulta 07 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3Bshywu>

BAKAR, B.H., SAARI, Syahmi y SURIP, N. 2018, *Split Tensile Strength Of Interlocking Compressed Earth Brick Units*". [en línea]. [Fecha de consulta 29 de junio de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3S2ASY7>

BAZÁN, E., PADILLA, M. y MELI, R. 2018. *Análisis Sísmico De Viviendas De Adobe*. Revista de Ingeniería Sísmica. No. 20, pp. 14-23. DOI 10.18867/ris.20.383. [en línea]. [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3xG4X7J>

ISSN: 2395-8251

BLONDET, M., VARGAS, J., TARQUE, N. y IWAKI, C. 2011. *Construcción sismorresistente en tierra la gran experiencia contemporánea de la Pontificia Universidad Católica del Perú*. Informes de la Construcción. Vol. 63, no. 523, pp. 41-50. DOI 10.3989/ic.10.017. [en línea]. [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3xFxbjf>

ISSN: 1988-3234

CARDOSO, María Alejandra. 2020. *Materiales Y Sistemas De Construcción Con Tierra Cruda En El Ambito De La Sustentabilidad*. Construcción con Tierra. pp. 53-64. [en línea]. [Fecha de consulta 07 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3DBGXqi>

CATALÁN, Cristian, 2020. *Construcciones De Tierra Cruda En Susques, Jujuy*, Construcción con Tierra. pp. 81-90. [en línea]. [Fecha de consulta 07 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3qReZzg>

CONCEPCIÓN, Toledo, D. N. 2019. *Metodología De La Investigación: Origen Y Construcción De Una Tesis Doctoral*. Revista Científica de la UCSA. Vol. 6, no. 1, pp. 76-87. [en línea]. [Fecha de consulta 12 de septiembre de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3R2szKJ>

ISSN: 2409-8752

DOMÍNGUEZ, Manuel. 2018. *Las Casas De Barro*. pp. 3. [en línea]. [Fecha de consulta 23 de abril de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3S4EKrK>

ESPINOSA, Freire. 2018. *La hipótesis en la investigación*. RNPS 2057 -- MENDIVE Vol. 16 No. 1, p. 122-139 2018. Literature Review. [en línea]. [Fecha de consulta 31 de octubre de 2022].

Disponible en: <http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/>  
ISSN: 1815-7696

GARCÍA VELÁZQUEZ, Ángel. AMADO MORENO, María Guadalupe, TOSCANO PALOMAR, Lydia, SEUFERT GARCÍA, Ofelia Jasmín y BELTRÁN FÉLIX, Paola Lizeth. 2019. *Reciclado de plásticos de tapas de botella y defensas automotrices reforzadas con fibra de vidrio para fabricar alcantarillas domésticas*. Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. No. 76, pp. 11-18. DOI 10.33064/iycuaa2019761787. [en línea]. [Fecha de consulta 07 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3SpnCwN>

ISSN: 2521-9758

GUTIÉRREZ, Rubén Salvador Roux. SANTIAGO, Manuel Olivares. 2018. *Utilización de ladrillos de adobe estabilizados con cemento portland al 6% y reforzados con fibra de coco, para muros de carga en Tampico*. Informes de la Construcción. Vol. 53, no. 478, pp. 39-50. DOI 10.3989/ic. 2002.v53. i478. 627.. [en línea]. [Fecha de consulta 23 de abril de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3xHe3Bb>

ISSN: 1988-3234

JAHAMI, Ali, KHATIB, Jamal. FIRAT, Seyhan. 2019. *Load Deflection Characteristics Of Reinforced Concrete Beams Incorporating Fibers Made Of Waste Plastic Straw*. [en línea]. [Fecha de consulta 29 de junio de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3UpX30W>

LOBATÓN Blanca, FERNÁNDEZ Carlos, ORTEGA Ignacio. 2019. *Arquitectura De Adobe En La Ribera Del Duero*. [en línea]. [Fecha de consulta 23 de abril de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3UCJ5Em>

MAJEWSKI, Tadeusz. BŁĘDZKI, Andrzej, 2018. *Plásticos Reforzados Con Fibras Naturales En El Sector Automotriz*. pp. 11. [en línea]. [Fecha de consulta 30 de abril de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3dwaSFG>

MBUH, Moses, DONGMO, Kagou, FRANCOIS, Ngapgue, NELSON, Mofor, EULALIE, Manefouet Bertille y EMMANUEL, Yamb, 2020. *Compressed Stabilized Earth Brick (CSEB) As Building Construction Elements*. Volumen 17, Issue 4 Ser. I. pp. 42-48. [en línea]. [Fecha de consulta 29 de junio de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3qS6nZd>

e-ISSN: 2278-1684

p-ISSN: 2320-334X

MEJÍA, Darío Montoya. HOYOS, Francisco Javier Jaramillo. 2021. *Apuntalamiento De Elementos Estructurales Y No Estructurales. Protección De La Edificación Y Elementos A Intervenir En La Obra*. pp. 65. [en línea]. [Fecha de consulta 30 de abril de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3BXonrt>

MELI, R. HERNÁNDEZ, O., 2018. *Refuerzos De Viviendas De Adobe En Zonas Sísmicas*. Revista de Ingeniería Sísmica. No. 20, pp. 24-35. DOI 10.18867/ris.20.385. [en línea]. [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3BBFGNr>

ISSN: 2395-8251

MENDOZA, Carlos Javier. AIRE, Carlos. 2018. *Influencia De Las Fibras De Polipropileno En Las Propiedades Del Concreto En Estados Plástico Y Endurecido*. Vol. 2, pp. 13. [en línea]. [Fecha de consulta 07 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3xFUWri>

MONTORO, Rosa Bustamante. 2018. *Arquitectura Del Puerto De Ilo (Perú): Cubiertas De Artesa Y Entramados Revestidos Con Chapa Metálica*. pp. 4. [en línea]. [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://oa.upm.es/10668/>

ROFNER, Nelino FLORIDA, MELCHOR, Shilthon Lineker CLAUDIO y BERNAL, Raúl GÓMEZ, 2018. *El Ph Y La Absorción De Cadmio En Almendras De Cacao Orgánico (Theobroma Cacao L.) En Leoncio Prado, Huánuco, Perú*. Folia Amazónica. Vol. 27, no. 1, pp. 1-8. DOI 10.24841/fa.v27i1.438. [en línea]. [Fecha de consulta 13 de septiembre de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3BWbSw8>

RODRIGUEZ Julio y REGUANT Mercedes. Calcular fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: coeficiente de alfa de Cronbach. Revista de investigación de la universidad de Barcelona, 13(6): 6-9, Julio 2020.

ISSN:2013-2255

Disponible en: <https://bit.ly/39kx9DX>

SANCHEZ, María. 2018. *El Barro En La Construcción*. [en línea]. [Fecha de consulta 23 de abril de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3DF8Pts>

SALDIVAR, Mary. LIBARDI, Lucas. NAVARRO, Gustavo y ALBARRACÍN, Osvaldo. 2018. *Reforzamiento De Viviendas De Adobe En Zonas Sísmicas*. [en línea]. [Fecha de consulta 30 de abril de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3R5gF2G>

SHUBHAM Patidar, Maiyar H. 2021. *Revista. A Literature Review on Study of Wheat Straw Ash Along with Silica Fume and Steel Fibers as Partial Replacement of Cement in Concrete*. Catalogo. DOI.org (Crossref). [en línea]. [Fecha de consulta 25 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3f5NEqi>

ISSN: 2582-7421

SOTELO, Jaime. 2018. *Las Fibras Ópticas De Plástico*. [en línea]. [Fecha de consulta 30 de abril de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3DHv1n0>

VÁZQUEZ, Luis Enrique Amaya. 2020. *Tecnología Para Construcción De Muros Rellenos De Tierra Cruda Sin Compactar Y Sus Beneficios*. Construcción con Tierra. en línea. pp. 39-52. [en línea]. [Fecha de consulta 07 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3DH2ePt>

ZEGARRA, Tito. 2018. *Laboriosidad Y Pobreza*. [en línea]. [Fecha de consulta 25 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3qWTuwM>

### **Tesis**

ARCHILA, José. 2020, *Estudio de las propiedades mecánicas de los ladrillos de adobe para su uso en mampostería mediante un análisis estadístico multivariado*. pp. 70. [en línea]. [Fecha de consulta 30 de abril de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3BzFiio>

BRIONES CHUQUILÍN Tito Jhony, ESTRADA ZELADA Wilmer.2018. *Compresión Axial Del Adobe Compactado Con Fibras De Paja Ichu, Paja De Arroz Y Paja De Trigo*. [en línea]. [Fecha de consulta 30 de abril de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3LuOqcq>

CARDENAS, Lourdes. 2018. *Análisis de vulnerabilidad estructural del Hotel Comercio*. Perú. [en línea]. [Fecha de consulta 07 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3QYDvJ9>

CASTRO, Angely Paola Valle, 2019. Tesis Magistral En Ingeniería Civil *Evaluación Experimental Del Comportamiento De Muros De Adobe Reforzados Con Cuerdas Sometidos A Carga Lateral Cíclica*. pp. 124. [en línea]. [Fecha de consulta 07 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3QVC7qJ>

CHACÓN Carlos, ORDOÑEZ Carlos, VARÓN Luis. 2019. Trabajo de grado *Clasificación De La Fricción Fina De Materiales Provenientes De Canteras Aledañas A Bogotá, A Partir De Su Valor De Azul De Metileno Y Su Relación Con La Clasificación Por El Sistema Unificado Y Sistema AASHTO*. [en línea]. [Fecha de consulta 13 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3qUKGYr>

CHICAIZA, Sandra Mercedes Llumitasig y SALAZAR, Ana Lissette Siza, 2020. *Estudio De La Resistencia A Compresión Del Adobe Artesanal Estabilizado Con Paja, Estiércol, Savia De Penca De Tuna, Sangre De Toro Y Análisis De Su Comportamiento Sísmico Usando Un Modelo A Escala*. pp. 126. [en línea]. [Fecha de consulta 23 de abril de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3S0q9h1>

DE LA CRUZ, chino Isabel. 2018. Tesis magistral, “*Propiedades Mecánicas y Térmicas De Adobes Compactados*”. pp. 194. [en línea]. [Fecha de consulta 07 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3LtwqwF>

FRANCISCO, Javier. CASTILLA, Pascual. 2018. Tesis doctoral *Estabilización De Morteros De Barro Para La Protección De Muros De Tierra*. Vol. II. pp. 121. [en línea]. [Fecha de consulta 23 de abril de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3xHdWWH>

GONZALO SANCHEZ, Vanesa. 2018. Tesis Magistral, *Morteros De Barro Estabilizados Con Fibras De Paja, Esparto Y Sisal Para Su Uso Como Revestimiento*. pp. 149. [en línea]. [Fecha de consulta 30 de abril de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3xEQo4w>

JARA, Herrera Cleto. 2015. En su tesis magistral, *Diagnóstico de los residuos sólidos de plástico municipales generados en la ciudad de Iquitos y propuestas alternativas de solución*. [en línea]. [Fecha de consulta 25 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3S1wmt4>

MARÍN ALFARO, Julio Gean Pierre. 2021. *Efecto En La Compresión Axial De Adobes Con Adición De Fibras De Paja Toquilla Y Paja Ichu*. [en línea]. [Fecha de consulta 30 de abril de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3Ur2WGp>

ORLANDO, Arboleada. 2018. *Aplicación Del Plástico Reforzado Con Fibra De Vidrio A Partes De Ingeniería* pp. 59. [en línea]. [Fecha de consulta 30 de abril de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3qSsX3O>

PABÓN, José 2020. *Estudio De Las Propiedades Mecánicas De Los Ladrillos De Adobe Para Su Uso En Mampostería Mediante Un Análisis Estadístico Multivariado*. [en línea]. [Fecha de consulta 30 de abril de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3qVdobv>

PÉREZ P. Laura. 2018. *Materiales ecológicos para la construcción de viviendas*. [en línea]. [Fecha de consulta 30 de abril de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3DGnl4c>

RAMIREZ CAPARO, José. 2016. *Estudio De Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Adobe Con Biopolímeros De Fuentes Locales*. pp. 39. [en línea]. [Fecha de consulta 07 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3BYBRTy>

RÍOS, P. Yahir. 2018. Tesis Magistral, *Efecto de la adición de látex natural y jabón en la resistencia mecánica y absorción del adobe compactado*. Instituto Politécnico Nacional, Oaxaca, México. [en línea]. [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3DBH9Wy>



## ANEXO

### Anexo N.º 1: Matriz de operacionalización

TEMA: “Adición de fibras de plástico y fibras de paja para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe”

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente:	Este material que se usara en esta investigación se tomó en cuenta por su alta resistencia a la torción, ya que estas fibras de plástico mayormente provienen del material reciclable. Pero nacen del polietileno, polipropileno entre otras composiciones químicas, como se menciona anteriormente este material tiene la propiedad de aguantar un jale de fuerzas externas en ambos sentidos, esto nos conduce que por su plasticidad logra alcanzar estas resistencias que responden a una necesidad requerida. (Mendoza y Aire, 2011).	En la investigación presente se tomará las siguientes dosificaciones de 1.0 % y 2.5 %, se medirá el diámetro, densidad y longitud, en la cual este material cuenta con la flexibilidad, torción, tensión, estos procedimientos nos indicarán hasta qué grado de confiabilidad puede ser de utilidad la fibra de plástico. Como también se mostrará las ventajas y desventajas de este tipo de material. ( <i>electronica_unmsm05n22_2008.pdf</i> ).	Dosificación (Diseño factorial 2 <sup>2</sup> ):	1.0 % fpl (--) + 1.0 % fpj (--)	Intervalo
				2.5 % fpl (+) + 1.0 % fpj (--)	Intervalo
Fibra de plástico			:	1.0 % fpl (--) + 2.5 % fpj (+)	Intervalo
				2.5 % fpl (+) + 2.5 % fpj (+)	Intervalo
Fibra de paja	Esta investigación también se empleará el uso de fibra de paja, actualmente este material ya se usa en los adobes, con lo que también existen investigaciones donde describen el uso y la importancia de la paja, se muestra que el uso del adobe más la paja suele ser una forma segura en resistencia. Como no mencionar que este material es de fácil acceso y a un menor costo. Ya qué también cuenta con una resistencia favorable ante fuerzas externas como la torción y tención. ( <i>Marín Alfaro, Julio Gean Pierre.pdf</i> )	La medición de este material se dará por una dosificación en 1.0 % y 2.5 %. y su medición de diámetro, longitud y densidad, en base a sus diámetros de espesor, obviamente a unos de sus lados de la paja tiende a ser más gruesa por que proviene del tallo a punto de llegar a la parte final (la punta) de la paja va disminuyendo gradualmente. ( <i>Marín Alfaro, Julio Gean Pierre.pdf</i> ).	Características físicas	• Peso	Razón
				• Longitud	Razón
Variable dependiente:	En el caso del Adobe este bloque de barro mayormente conocido en Perú como el adobe, se relacionará con esta investigación con el fin de obtener resultados favorables a fuerzas sísmicas y fuerza de gravedad, actualmente se sigue usando este adobe en las provincias, ya que por el bajo costo y por el acceso rápido se sigue ejecutando en edificaciones, obviamente el mismo barro también suele usar como mortero para las juntas verticales y horizontales, para el pircado de adobe. (Bazán, Padilla, Meli 1978).	La tierra no está considerada como un material de construcción normalizado, ya que cuentan con diferentes propiedades dependiendo el lugar de donde se extrae, ya que depende el tipo de suelo donde se puede encontrar cantidades indeterminadas de arcillas, por este motivo se determinará realizar los estudios de laboratorio donde se determinará la tierra por la granulometría, contenido de humedad en la parte física y en el aspecto mecánico se realizara los ensayos correspondientes acorde como indica la norma E-080. ( <i>Marín Alfaro, Julio Gean Pierre.pdf</i> )	Propiedades Físicas	Absorción de agua	Intervalo
				Erosión acelerada	
Adobe			Propiedades mecánicas	Ensayo de compresión	Intervalo
				Ensayo de tracción	

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo N.º 2: Matriz de Consistencia**

TEMA: “Adición de fibras de plástico y fibras de paja para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe”						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES			METODOLOGÍA
			Variable	Dimensiones	Indicadores	
<b>GENERAL:</b> ¿Cómo la adición de fibras de plástico y fibras de paja podría mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe?	<b>GENERAL:</b> Mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe por medio de la adición de las fibras de plástico y fibras de paja	<b>GENERAL:</b> La adición de las fibras de plástico y fibras de paja mejora las propiedades físicas y mecánicas del adobe	<b>Variable independiente 1:</b> Fibras de plástico	Dosificación	Porcentaje en peso (%)	<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Aplicada <b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:</b> Diseño factorial (2 <sup>º</sup> ) 1.0 % fpl (--) + 1.0 % fpj (--) 2.5 % fpl (+) + 1.0 % fpj (--) 1.0 % fpl (--) + 2.5 % fpj (+) 2.5 % fpl (+) + 2.5 % fpj (+) <b>MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN:</b> Hipotético deductivo <b>ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN:</b> Cuantitativo <b>NIVEL DE INVESTIGACIÓN:</b> Correlacional <b>POBLACIÓN:</b> 90 <b>MUESTRA:</b> 60 ensayos mecánicos y 30 ensayos físicos <b>MUESTREO:</b> No probabilístico <b>INSTRUMENTOS PRESENTACIÓN DE DATOS</b> Histogramas, diagrama de barras, diagrama de causa efecto. <b>INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b> Formatos de ensayos y análisis <b>INSTRUMENTOS DE PROCESAMIENTOS DE DATOS</b> Minitab 19, Grapher y SPSS
			<b>Variable independiente 2:</b> Fibras de paja			
			Variable	Dimensiones	Indicadores	
<b>ESPECIFICO 1:</b> ¿Con la inclusión de las fibras de plástico y fibras de paja se maximizaría las propiedades físicas del adobe?	<b>ESPECIFICO 1:</b> Maximizar las propiedades físicas del adobe a través de la inclusión de las fibras de plástico y fibras de paja	<b>ESPECIFICO 1:</b> La inclusión de las fibras de plástico y fibras de paja maximiza las propiedades físicas del adobe.	<b>Variable dependiente:</b> Propiedades del adobe	Propiedades físicas	Absorción de agua (% de humedad)	Erosión acelerada (oquedad / mm)
<b>ESPECIFICO 2:</b> ¿Con la incorporación de las fibras de plástico y fibras de paja se podría optimizar las propiedades mecánicas del adobe?	<b>ESPECIFICO 2:</b> Optimizar las propiedades mecánicas del adobe mediante la incorporación las fibras de plástico y fibras de paja	<b>ESPECIFICO 2:</b> La incorporación de las fibras de plástico y fibras de paja optimiza las propiedades mecánicas del adobe			Propiedades mecánicas	

Fuente: Elaboración propia

### **Anexo N.º 3: Constancia de Validación**

Yo .....

CIP N.º ....., profesional en Ingeniería Civil, por medio de este documento de validación de instrumentos hago constar que se ha revisado con fines que el personal que elabora la tesis:

#### **“Adición de fibras de plástico y fibras de paja para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe”**

Posteriormente de realizar las observaciones y sugerencia pertinentes, se aprecia el siguiente cuadro:

<b>Criterios</b>	<b>Valores</b>			
	1	2	3	4
Congruencia de indicadores				
Vialidad de instrumentos				
Confiabilidad de instrumentos				
Esta formulada con el lenguaje adecuado				
Expresa el alcance de la investigación				
Contribuye el avance de la ciencia, tecnología y desarrollo sostenible				
El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación				

1 = deficiente; 2 = aceptable; 3 = bueno; 4 = excelente

Observaciones

Lima, 3 de octubre del 2022

-----  
Firma del validador

DNI: .....

**Anexo N.º 4: Cuestionario de valides de instrumentos de investigación**

**Cuestionario de valides de instrumentos**

Titulo de investigación	
"Adición de fibras de plástico y fibras de paja para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe"	
Apellidos y Nombre del investigador	Galzada Arce, Daniel
Apellido y Nombre del Experto	Gutierrez Hurtado Frank Anderson
Especialidad	Ingeniero Civil
Colegiatura	C.I.P 255462
Fecha	06 - 09 - 2022

**Instrucciones:**

Conforme al siguiente cuadro marque con una (X), el nivel de indicador según el criterio y experiencia. 1 = muy deficiente; 2 = deficiente; 3 = aceptable; 4 = bueno y 5 = excelente.

N.º	Normas	Indicadores	1	2	3	4	5
1	NTP 339.126, 1999 (revisada el 2019)	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, al no realizar los ensayos granulométricos puede traer consecuencias a corto o largo plazo?				X	
2	NTP 339.129, 1999 (revisada el 2019)	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo de limite liquido influye en la clasificación del tipo de tierra?					X
3	NTP 339.129, 1999 (revisada el 2019)	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo de limite plástico predomina en la clasificación del tipo de tierra?				X	
4	NTP 339.127, 1998 (revisada el 2019)	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo de contenido de humedad determina la cantidad de agua de la tierra?					X
5	NTP 339.134, 1999 (revisada el 2019)	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo de clasificación de suelo por SUCS, decreta la textura y tamaño de la tierra?					X
6	NTP 339.135, 1999 (revisada el 2019)	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo de clasificación de suelo por ASSTHO, define el tamaño, forma y composición de la tierra?				X	
7	UNE 41410 -bloques de tierra comprimida para muros y tabiques.	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo de absorción de agua determina la consistencia del adobe?					X
8	UNE 41410 -bloques de tierra comprimida para muros y tabiques.	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo de erosión acelerada (SAET) diagnostica la duración del adobe?				X	
9	RNE E -080, Diseño y Construcción Con Tierra Reforzada	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo a compresión determina el nivel de resistencia del adobe?					X
10	MTC E 708 – Ensayo de tracción indirecta	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo a tracción define el grado de rotura en resistencia del adobe?					X
Total, de puntaje						46	

Promedio de valoración = 46

**Frank Anderson Gutierrez Hurtado**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 255462

### Questionario de valides de instrumentos

<b>Título de Investigación</b>	
"Adición de fibras de plástico y fibras de paja para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe"	
<b>Apellidos y Nombre del Investigador</b>	Calzada Arce, Daniel
<b>Apellido y Nombre del Experto</b>	PALMA FERNANEZ, Fredy Luis
<b>Especialidad</b>	INGINIERO CIVIL
<b>Colegiatura</b>	121540
<b>Fecha</b>	10 - 09 - 2022

**Instrucciones:**

Conforme al siguiente cuadro marque con una (X), el nivel de indicador según el criterio y experiencia. 1 = muy deficiente; 2 = deficiente; 3 = aceptable; 4 = bueno y 5 = excelente.

N.º	Normas	Indicadores	1	2	3	4	5
1	NTP 339.128, 1999 (revisada el 2019)	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, al no realizar los ensayos granulométricos puede traer consecuencias a corto o largo plazo?					X
2	NTP 339.129, 1999 (revisada el 2019)	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo de limite liquido influye en la clasificación del tipo de tierra?					X
3	NTP 339.129, 1999 (revisada el 2019)	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo de limite plástico predomina en la clasificación del tipo de tierra?					X
4	NTP 339.127, 1998 (revisada el 2019)	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo de contenido de humedad determina la cantidad de agua de la tierra?				X	
5	NTP 339.134, 1999 (revisada el 2019)	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo de clasificación de suelo por SUCS, decreta la textura y tamaño de la tierra?				X	
6	NTP 339.135, 1999 (revisada el 2019)	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo de clasificación de suelo por ASSTHO, define el tamaño, forma y composición de la tierra?				X	
7	UNE 41410 -bloques de tierra comprimida para muros y tabiques.	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo de absorción de agua determina la consistencia del adobe?					X
8	UNE 41410 -bloques de tierra comprimida para muros y tabiques.	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo de erosión acelerada (SAET) diagnostica la duración del adobe?					X
9	RNE. E -080, Diseño y Construcción Con Tierra Reforzada	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo a compresión determina el nivel de resistencia del adobe?				X	
10	MTC E 708 – Ensayo de tracción indirecta	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo a tracción define el grado de rotura en resistencia del adobe?					X
<b>Total, de puntaje</b>			<b>46</b>				

Promedio de valoración = 46



### Cuestionario de valides de Instrumentos

Título de Investigación	
"Adición de fibras de plástico y fibras de paja para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe"	
Apellidos y Nombre del Investigador	Calzada Arce, Daniel
Apellido y Nombre del Experto	Escalante Serrano, Dayvis Clark
Especialidad	Ingeniero Civil
Colegiatura	240117
Fecha	03 - 09 - 2022

#### Instrucciones:

Conforme al siguiente cuadro marque con una (X), el nivel de indicador según el criterio y experiencia. 1 = muy deficiente; 2 = deficiente; 3 = aceptable; 4 = bueno y 5 = excelente.

N.º	Normas	Indicadores	1	2	3	4	5
1	NTP 339.128, 1999 (revisada el 2019)	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, al no realizar los ensayos granulométricos puede traer consecuencias a corto o largo plazo?					X
2	NTP 339.129, 1999 (revisada el 2019)	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo de límite líquido influye en la clasificación del tipo de tierra?				X	
3	NTP 339.129, 1999 (revisada el 2019)	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo de límite plástico predomina en la clasificación del tipo de tierra?				X	
4	NTP 339.127, 1998 (revisada el 2019)	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo de contenido de humedad determina la cantidad de agua de la tierra?				X	
5	NTP 339.134, 1999 (revisada el 2019)	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo de clasificación de suelo por SUCS, decreta la textura y tamaño de la tierra?				X	
6	NTP 339.135, 1999 (revisada el 2019)	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo de clasificación de suelo por ASSTHO, define el tamaño, forma y composición de la tierra?				X	
7	UNE 41410 -bloques de tierra comprimida para muros y tabiques.	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo de absorción de agua determina la consistencia del adobe?					X
8	UNE 41410 -bloques de tierra comprimida para muros y tabiques.	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo de erosión acelerada (SAET) diagnostica la duración del adobe?				X	
9	RNE. E -080, Diseño y Construcción Con Tierra Reforzada	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo a compresión determina el nivel de resistencia del adobe?					X
10	MTC E 708 – Ensayo de tracción indirecta	¿De acuerdo a su experiencia y conocimiento cree usted que, el ensayo a tracción define el grado de rotura en resistencia del adobe?					X
Total, de puntaje						44	

Promedio de valoración = 44

  
  
 Escalante Serrano Dayvis Clark  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 240117

Anexo N.º 5: Certificados, calibración y confiabilidad de los instrumentos

# Certificado



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Acreditación a:

## **INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**

### **Laboratorio de Ensayo**

En su sede ubicada en: Av. Mariscal Castilla N° 3948, distrito de El Tambo, provincia de Huancayo y departamento de Junín.

Con base en la norma

**NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.**

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Acreditación: 30 de marzo de 2022

Fecha de Vencimiento: 16 de agosto de 2022



Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRIA Alejandra FAU 2080280015  
Fecha: 2022-04-25 15:20:21  
Método: SMI de ACRIP del Documento

**ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA**  
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Fecha de emisión: 13 de abril de 2022



Cédula N° : 112-2022-INACAL/DA  
Aderida N° 01 al Contrato N° 029-2019/INACAL/DA  
Registro N° : LE-141

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación (debe que el alcance puede estar sujeto a modificaciones, emendaciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe consultarse en la página web [www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados](http://www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados), y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es miembro del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de los Organismos de Acreditación Cooperativos (IAAC) e Internacional Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-06P-02M Ver. 03



## Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

Calibration Certificate - Laboratory of Force

F-25433-006

Page / Pág.

<b>Equipo</b> <i>Instrument</i>	MÁQUINA DOBLE RANGO DE ENSAYOS DE COMPRESIÓN
<b>Fabricante</b> <i>Manufacturer</i>	PINZUAR S.A.S
<b>Modelo</b> <i>Model</i>	PC-42-D
<b>Número de Serie</b> <i>Serial Number</i>	308
<b>Identificación Interna</b> <i>Internal Identification</i>	NO INDICA
<b>Capacidad Máxima</b> <i>Maximum Capacity</i>	1000 kN
<b>Solicitante</b> <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
<b>Dirección</b> <i>Address</i>	AV. MARISCAL CASTILLA NRO. 3950 (FRENTE UNCP-SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO
<b>Ciudad</b> <i>City</i>	Huancayo - Perú

Los resultados emitidos en este Certificado refieren al momento y condiciones en que realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este Certificado de Calibración documentado asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this Certificate relate to the time and conditions under which the measurements were made. These results correspond to the item that is related on page number one of this certificate. The laboratory, which will not be liable for damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsible for Calibration of measuring instruments at appropriate time intervals.

**Fecha de Calibración** 2022 - 01 - 19

*Date of calibration*

**Fecha de Emisión** 2022 - 03 - 29

*Date of issue*

**Número de páginas del certificado, incluyendo anexos**

*Number of pages of the certificate and documents attached*

05

Without the approval of the Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del Certificado no se usan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

### Firmas que Autorizan el Certificado

*Signatures Authorizing the Certificate*

**Ing. Miguel Andrés Vela Avellaneda**  
*Metrología Laboratorio de Metrología*

**Tecg. Jalver López Poveda**  
*Metrología Laboratorio de Metrología*

IMP-005F-01R12.4

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

LABORATORIO DE METROLOGÍA | CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO | TEL: 051 071 425 177 | WWW.PINZUAR.COM





## Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas

Calibration Certificate - Mass and Weighing Instruments Laboratory

M-25433-003-PT

Página 1 de 4

<b>Equipo</b> Instrument	<b>INSTRUMENTOS DE PUNTA DE CALIBRACIÓN</b>
<b>Fabricante</b> Manufacturer	<b>OMEGA</b>
<b>Modelo</b> Model	<b>D31P15</b>
<b>Número de Serie</b> Serial Number	<b>8135139592</b>
<b>Identificación Interna</b> Internal Identification	<b>E-51-057</b>
<b>Carga Máxima</b> Maximum Load	<b>1500 g</b>
<b>Solicitante</b> Customer	<b>INGENIEROS GENERALES CENTINOS INGENIEROS S.A.S.</b>
<b>Dirección</b> Address	<b>AV. MARISCAL CASTILLA 1100, 3950 (FRENTE UNIVERSIDAD DE AZUAGAS, CASTILLA) JUNÍN - HUANCAYO - EL TAMBO</b>
<b>Ciudad</b> City	<b>Huancayo</b>
<b>Fecha de Calibración</b> Date of calibration	<b>2022 - 05 - 19</b>
<b>Fecha de Emisión</b> Date of issue	<b>2022 - 05 - 20</b>

Los resultados expresados en este certificado de calibración se refieren al instrumento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. Todos los resultados solo corresponden al dato con su estándar interno propio. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los resultados que pueden derivarse del uso inadecuado de los instrumentos por de la subsecuente manipulación por el usuario.

Este certificado de calibración demuestra y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales o internacionales que representan los niveles de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en aplicaciones críticas de trabajo.

The results stated in this certificate relate to the item and conditions under which the measurements were made, according to the data that relates to page number ten. The laboratory does not take any responsibility for any damages that may arise from the improper use of the instruments under the information provided by this certificate.

This calibration certificate documents and assures the traceability of the reported results to national and international standards, which ensure the unity of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.

### Número de páginas del certificado, incluyendo anexos

Number of pages of the certificate and documents attached

54

En la aprobación del Laboratorio de Metrología PINZUAR S.A.S. no se puede reproducir el informe original cuando se reproduce en su totalidad, ya que cualquier reproducción que se tome del certificado no se tomará en cuenta. Los certificados de calibración no tienen ni son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it produces no security for the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

### Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate

  
Ing. Miguel Vela Avellaneda  
Metrología Laboratorio de Metrología

  
Taty Frías  
Metrología Laboratorio de Metrología

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

### 0022 - CL - 2022

<b>1. SOLICITANTE</b>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
DIRECCION	AV. MARISCAL CASTILLA NRO 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO - JUNIN
<b>2. EQUIPO DE MEDICIÓN</b>	PIE DE REY
Marca	INSIZE
Modelo	NO INDICA
Número de serie	NO INDICA
Procedencia	NO INDICA
Alcance	0 mm a 300 mm
Div. Escala	0,01 mm
Identificación	CL - 0022 (*)

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.

CITEMET 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.

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-02-04

#### 3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación directa tomándose como referencia al Procedimiento PC-012. Para la calibración de Pie de Rey.

#### 4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LABORATORIO DE METROLOGIA de CITEMET S.A.C  
 Cal. 28 de Julio Mza. L Lote 07 A.H. Collique - Comas.

Sello



Fecha de emisión

2022-02-04

Laboratorio de Metrología



Firmado digitalmente por  
 Oswaldo Avalos Quispe  
 Fecha: 2022.05.11  
 13:20:35 -05'00'

Lic. Oswaldo Avalos Quispe  
 Jefe de Metrología  
 N° CFP0566



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

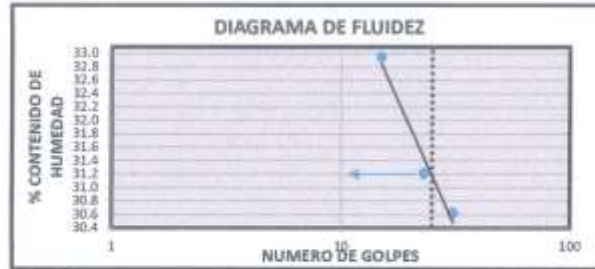
EXPEDIENTE N°	: 2631-2022-AS
PETICIONARIO	: DANIEL CALZADA ARCE
ATENCIÓN	: DANIEL CALZADA ARCE
CONTACTO DE PETICIONARIO	: danielcalzadearce@gmail.com, danielcalzadearce@hotmail.com
PROYECTO	: "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE"
UBICACIÓN	: LA ESPERANZA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUÁNUCO - REGIÓN HUÁNUCO
FECHA DE MUESTREO	: 20 DE SEPTIEMBRE DEL 2022
FECHA DE RECEPCIÓN	: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN	: 30 DE OCTUBRE DEL 2022

CÓDIGO DE TRABAJO : P-395-2022	CÓDIGO DE MUESTRA : M-1 / A	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m): 1,80
TIPO DE MATERIAL: CALICATA	CONDICIÓN DE LA MUESTRA: ALTERADA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : COORDENADAS: 5 9°55'50.2", O 76°14' 53.4",
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 08-10-2022	FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 04-10-2022	UBICACIÓN: REGIÓN HUÁNUCO, PROVINCIA HUÁNUCO, DISTRITO AMARILIS. LA RECEPCIÓN DE MUESTRA: 2 BALDES DE COLOR NEGRO CON TAPA VERDE CON UN PESO TOTAL DE 80 kg APROX.
MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO		

**MÉTODOS DE ENSAYO:**  
 NTP 335.120 1999 (revisada el 2019) SUELOS, Método de ensayo para el análisis granulométrico.  
 NTP 335.129 1999 (revisada el 2019) SUELOS, Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.  
 NTP 335.134 1999 (revisada el 2019) SUELOS, Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS).  
 NTP 335.135 1999 (revisada el 2019) SUELOS, Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte.

PÁGINA 1 DE 2

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.00	100.00
2"	50.00	100.00
1 1/2"	37.50	100.00
1"	25.00	100.00
3/4"	18.00	100.00
3/8"	9.50	97.98
3/4"	4.75	95.77
N°10	2.00	92.78
N°20	0.85	88.21
N°40	0.425	81.45
N°60	0.25	78.76
N°100	0.15	70.78
N°200	0.075	60.47



MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA
% RETENIDO EN EL TAMIZ N°40	16.55

FINO	ARENA	GRAVA
60.47%	26.30%	4.23%
100.00%		

LÍMITE LÍQUIDO	31
LÍMITE PLÁSTICO	19
ÍNDICE PLÁSTICO	12

\* NO SE REMOVIÓ LENTES DE ARENA  
 \* MUESTRA SECADA AL AIRE DURANTE LA PREPARACIÓN

CLASIFICACIÓN (S.U.C.S)		CLASIFICACIÓN AASHTO	
CL	ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN DE GRUPO	A-6 (6)
		TIPOS USUALES DE MATERIALES CONSTITUYENTES SIGNIFICATIVOS	SUELOS ARCILLOSOS
		CLASIFICACIÓN GENERAL COMO SUBRASANTE	REGULAR A DEFICIENTE

**CONDICIONES AMBIENTALES**  
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA  
 Temperatura Ambiente : 23.8 °C  
 Humedad relativa : 32%  
 Área donde se realizó los ensayos : Suelo y Pavimento - Suelo II y Concreto  
 Dirección del Laboratorio : Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo (Sede 2)

**MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.**  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL FUENTE SON LOS SIGUIENTES: RESOCIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.  
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA EMPRESA QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ANÁLISIS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL FUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-016 REV.01 FECHA: 2022/07/05  
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JARET VELAZCA ANCHA ANAS

**MERCADERIA GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 30480

Fin de página.



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N°	: 2531-2022-AS
PETICIONARIO	: DANIEL CALZADA ARCE
ATENCIÓN	: DANIEL CALZADA ARCE
CONTACTO DE PETICIONARIO	: danielcalzadearce@gmail.com, danielcalzadearce@hotmail.com
PROYECTO	: "ADICION DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"
UBICACIÓN	: LA ESPERANZA S/N, DISTRITO DE AMARILILLO - PROVINCIA HUÁNUCO - REGION HUÁNUCO
FECHA DE MUESTREO	: 20 DE SEPTIEMBRE DEL 2022
FECHA DE RECEPCIÓN	: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN	: 10 DE OCTUBRE DEL 2022

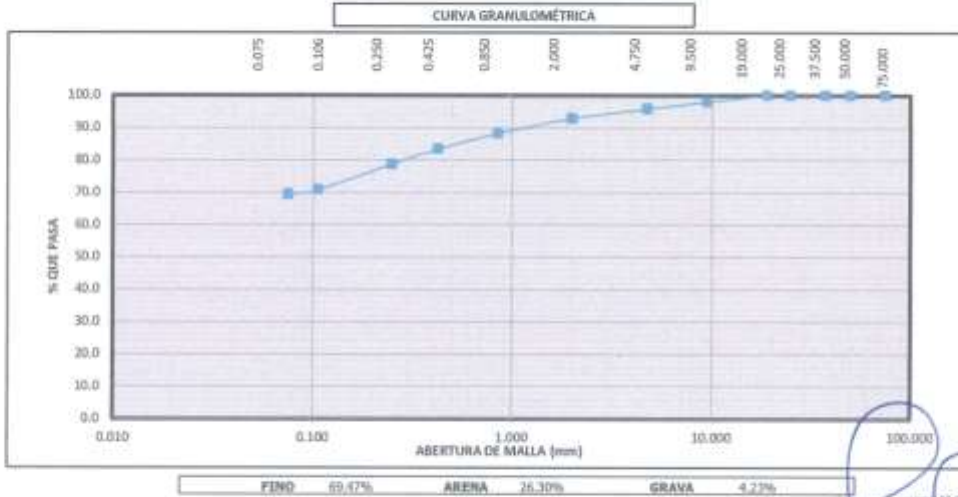
CÓDIGO DE TRABAJO : F-385-2022	CÓDIGO DE MUESTRA : M-1 / A	PROFUNDIDAD DE CAUCATA (m): 3,00
TIPO DE MATERIAL: CAUCATA	CONDICIÓN DE LA MUESTRA: ALTERADA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : COORDENADAS: S 9°15'56.2", O 78°14' 53.4", UBICACIÓN: REGIÓN HUÁNUCO, PROVINCIA HUÁNUCO, DISTRITO AMARILILLO. LA RECEPCIÓN DE MUESTRA: 2 BALDES DE COLOR NEGRO CON TAPA VERDE CON UN PESO TOTAL DE 80 kg APROX.
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 05-10-2022	FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 04-10-2022	
MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO		

MÉTODOS DE ENSAYO:

- NTP 338.128 1999 (revisada al 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
- NTP 338.129 1999 (revisada al 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
- NTP 338.134 1999 (revisada al 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS).
- NTP 338.133 1999 (revisada al 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte.

PÁGINA 2 DE 2

% GRAVA	GG %	0.00
	GF %	4.23
% ARENA	AG %	2.99
	AM %	9.33
	AF %	13.38
% FINOS		69.47
Tamaño Máximo de la Grava (mm)		19
Forma del suelo grueso		Angular
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coeficiente de Curvatura		-
Coeficiente de Uniformidad		-



MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL CUENTE SON LOS SOLICITADOS. PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO, FECHA DE RECEPCIÓN, FECHA DE EMISIÓN, TIPO DE MATERIAL, MUESTRA PROPORCIONADA, MÉTODOS DE ENSAYO, RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-016 REV.01 FECHA: 2022/07/05  
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JAMET YESSICA AYOVA ARAYA

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIL 70889

Fin de página.



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

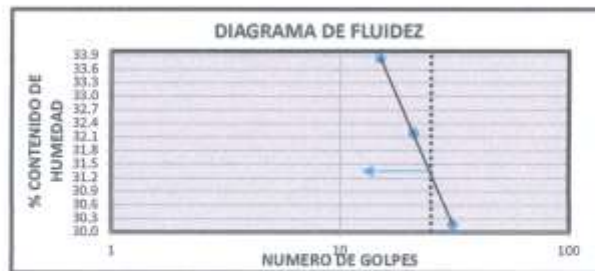
EXPEDIENTE N°	: 2632-2022-AS
PETICIONARIO	: DANIEL CALZADA ARCE
ATENCIÓN	: DANIEL CALZADA ARCE
CONTACTO DE PETICIONARIO	: <a href="mailto:danielcalzadearce@gmail.com">danielcalzadearce@gmail.com</a> , <a href="mailto:danielcalzadearce@centauro.com">danielcalzadearce@centauro.com</a>
PROYECTO	: "ADICION DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"
UBICACIÓN	: LA ESPERANZA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUÁNUCO - REGION HUÁNUCO
FECHA DE MUESTREO	: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022
FECHA DE RECEPCIÓN	: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN	: 30 DE OCTUBRE DEL 2022

CÓDIGO DE TRABAJO : P-385-2022	CÓDIGO DE MUESTRA : M-1 / B	PROFUNDIDAD DE CAUCATA (m): 1,00
TIPO DE MATERIAL: CAUCATA	CONDICIÓN DE LA MUESTRA: ALTERADA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : COORDENADAS: 8 9°55'50.2", O 76°11' 53.4", UBICACIÓN: REGIÓN HUÁNUCO, PROVINCIA HUÁNUCO, DISTRITO AMARILIS. LA ESPERANZA S/N.
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 03-10-2022	FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 04-10-2022	RECEPCIÓN DE MUESTRA: 2 BALDES DE COLOR NEGRO CON TAPA VERDE CON UN PESO TOTAL DE 80 kg APPROX.
MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO		

MÉTODOS DE ENSAYO:  
 NTP 338.128 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.  
 NTP 339.129 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.  
 NTP 339.134 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, S.U.C.S.).  
 NTP 338.135 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte.

WUM 1.003

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.500	100.00
1"	25.000	100.00
3/4"	19.000	100.00
5/8"	6.500	98.89
Nº4	4.750	97.09
Nº10	2.000	94.00
Nº20	0.850	89.70
Nº40	0.425	85.14
Nº60	0.250	80.52
Nº100	0.150	72.59
Nº200	0.075	71.38



MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA
% RETENIDO EN EL TAMIZ Nº40	14.86

FINO	ARENA	GRAVA
71.39%	25.50%	2.91%
100.00%		

LÍMITE LÍQUIDO	31
LÍMITE PLÁSTICO	19
ÍNDICE PLÁSTICO	12

\* NO SE REMOVIÓ LENTES DE ARENA  
 \* MUESTRA SECADA AL AIRE DURANTE LA PREPARACIÓN

CLASIFICACIÓN (S.U.C.S.)		CLASIFICACIÓN AASHTO	
CL	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA	CLASIFICACIÓN DE GRUPO	A-6 (7)
		TIPOS USUALES DE MATERIALES CONSTITUYENTES SIGNIFICATIVOS	SUELOS ARCILLOSOS
		CLASIFICACIÓN GENERAL COMO SUBRASANTE	REGULAR A DEFICIENTE

SUPERVISIONES AMBIENTALES  
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA  
 Temperatura Ambiente : 22,5 °C  
 Humedad relativa : 32%  
 Área donde se realizó los ensayos : Suñta (y) Pavimentos - Suñta (y) Cemento  
 Dirección del Laboratorio : Av. Mariscal Castilla N° 9952 - El Tambo - Huancayo (Sede 1)

MERCADO GENERAL CONSUMO INGENIERO SAC  
 JEFE DE LABORATORIO  
**Ing. Víctor Peña Dueñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 704489

CON DATOS PROPORCIONADO POR EL CLIENTE SON (LOS DOCUMENTOS) PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.  
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE, LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUADROS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE INGENIERÍA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-016 REV.01 FECHA: 2022/07/05  
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JARET HÉRCIA ANGLA ARNE

Fin de página.



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/D50-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

DEPENDIENTE N°	: 2632-2022-AS
PETICIONARIO	: DANIEL CALZADA ARCE
ATENCIÓN	: DANIEL CALZADA ARCE
CONTACTO DE PETICIONARIO	: danielcalzadearce@gmail.com, danielcalzadearce@hotmail.com
PROYECTO:	: "ADICION DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"
UBICACIÓN	: LA ESPERANZA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUÁNUCO - REGION HUÁNUCO
FECHA DE MUESTREO	: 20 DE SEPTIEMBRE DEL 2022
FECHA DE RECEPCIÓN	: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN	: 10 DE OCTUBRE DEL 2022

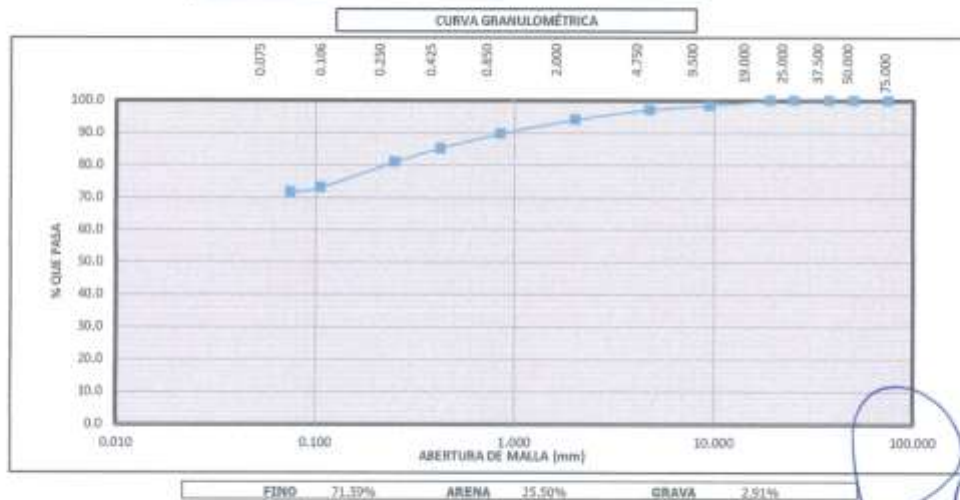
CÓDIGO DE TRABAJO : P-385-2022	CÓDIGO DE MUESTRA : M-1 / B	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m): 1,00
TIPO DE MATERIAL : CAUCATA	CONDICIÓN DE LA MUESTRA: ALTERADA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : COORDENADAS: S 9°55'58.2", O 76°14' 53.4", UBICACIÓN: REGIÓN HUÁNUCO, PROVINCIA HUÁNUCO, DISTRITO AMARILIS. LA ESPERANZA S/N.
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 03-10-2022	FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 04-10-2022	RECEPCIÓN DE MUESTRA: 2 BALDES DE COLOR NEGRO CON TAPA VERDE CON UN PESO TOTAL DE 80 kg APROX.
MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO		

MÉTODOS DE ENSAYO:

NTP 339.128 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.  
 NTP 338.129 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.  
 NTP 338.134 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS).  
 NTP 339.135 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte.

PÁGINA 2 DE 2

% GRAVA	GG %	0.00
	GF %	2.91
% ARENA	AG %	3.09
	AM %	8.86
	AF %	13.55
% FINOS		71.59
Tamaño Máximo de la Grava (mm)		19
Forma del suelo grueso		Angular
Porcentaje retenido en la 3 pulg [N]		0.00
Coeficiente de Curvatura		-
Coeficiente de Uniformidad		-



MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE SON LOS ESSENCIALES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.  
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PROYECTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS YAL Y CUMPLA SE RECIBIO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-016 REV.01 FECHA: 2022/07/05  
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JAVIER YEDERZ HINOJA ARAYA

INGENIEROS INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS SAC  
 JEFE DE LABORATORIO

Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70489

Fin de página.

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N°	: 2613-2022-AS
PETICIONARIO	: DANIEL CALZADA ARCE
ATENCIÓN	: DANIEL CALZADA ARCE
CONTACTO DE PETICIONARIO	: <a href="mailto:danielcalzadearce@gmail.com">danielcalzadearce@gmail.com</a> , <a href="mailto:danielcalzadearce@hotmail.com">danielcalzadearce@hotmail.com</a>
PROYECTO	: "ADICION DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"
UBICACIÓN	: LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUÁNUCO - REGION HUÁNUCO
FECHA DE MUESTREO	: 20 DE SEPTIEMBRE DEL 2022
FECHA DE RECEPCIÓN	: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN	: 10 DE OCTUBRE DEL 2022

CÓDIGO DE TRABAJO : P-385-2022	CÓDIGO DE MUESTRA : M-1 / C	PROFUNDIDAD DE CAUCATA (m): 1,00
TIPO DE MATERIAL: CAUCATA	CONDICIÓN DE LA MUESTRA: ALTERADA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : COORDENADAS: S 18°55'30.2", O 76°14' 53.4", UBICACIÓN: REGIÓN HUÁNUCO, PROVINCIA HUÁNUCO, DISTRITO AMARILIS, LA ESPERANSA S/N.
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 09-10-2022	FECHA DE CURMINACIÓN DE ENSAYO: 04-10-2022	RECEPCIÓN DE MUESTRA: 2 BALDES DE COLOR NEGRO CON TAPA VERDE CON UN PESO TOTAL DE 80 kg APROX.
MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO		

**MÉTODOS DE ENSAYO:**  
 NTP 338.128.1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.  
 NTP 335.129.1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.  
 NTP 339.134.1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS).  
 NTP 338.135.1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte.

PÁGINA 1 DE 2

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
1"	75.000	100.00
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.500	100.00
1"	25.000	100.00
3/4"	19.000	100.00
5/8"	9.500	98.79
N°4	4.750	97.28
N°10	2.000	94.25
N°20	0.850	89.59
N°40	0.425	84.61
N°60	0.250	80.22
N°140	0.106	70.82
N°200	0.075	64.85



MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA
% RETENIDO EN EL TAMIZ N°40	15.39

FINO	ARENA	GRAVA
64.85%	32.60%	2.74%
100.00%		

LÍMITE LÍQUIDO	31
LÍMITE PLÁSTICO	19
ÍNDICE PLÁSTICO	12

\* NO SE REMOVIÓ LENTES DE ARENA.  
 \* MUESTRA SECADA AL AIRE DURANTE LA PREPARACIÓN.

CLASIFICACIÓN (S.U.C.S)		CLASIFICACIÓN AASHTO	
CL	ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN DE GRUPO	A-6 (U)
		TIPOS USUALES DE MATERIALES CONSTITUYENTES SIGNIFICATIVOS	SUELOS ARCILLOSOS
		CLASIFICACIÓN GENERAL COMO SUBRABANTE	REGULAR A DEFICIENTE

**CONDICIONES AMBIENTALES**  
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA  
 Temperatura Ambiente : 23 °C  
 Humedad relativa : 33%  
 Área donde se realizó los ensayos : Suelos y Pavimentos - Suelos y Gravas  
 Dirección del laboratorio : Av. Mariscal Castilla N° 3950 - II Etapa - Huancayo (Sede 2)

**MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.**

**ING. VICTOR PEÑA DUEÑAS**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70983

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE SON LOS AMBIENTES PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN UTILIZARSE COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PROMUEVE, LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-016 REV.01 FECHA: 2022/07/05  
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JAVIER VÉSCIGA-ARANDA

Fin de página.



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

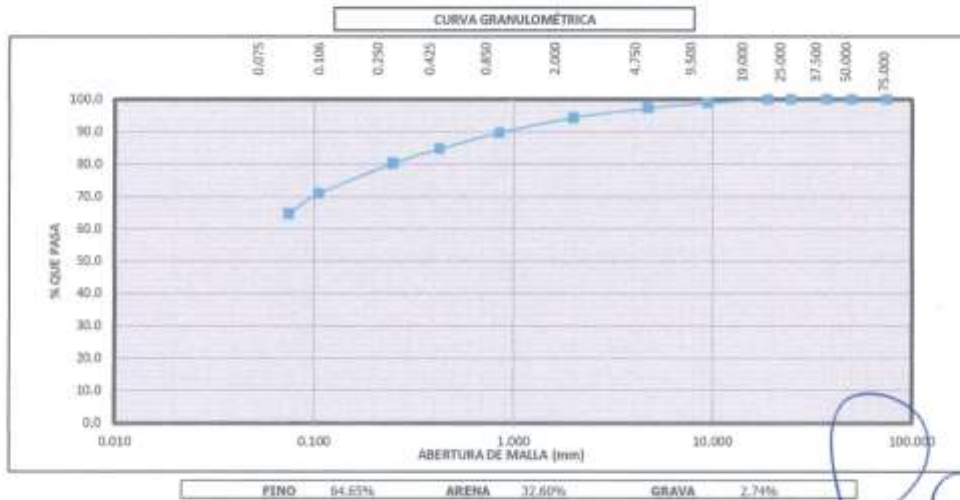
EXPEDIENTE N°	: 2637-2022-AS
PETICIONARIO	: DANIEL CALZADA ARCE
ATENCIÓN	: DANIEL CALZADA ARCE
CONTACTO DE PETICIONARIO	: danielcalzadearce@gmail.com, danielcalzadearce@hotmail.com
PROYECTO	: "ADICION DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"
UBICACIÓN	: LA ESPERANZA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUÁNUCO - REGION HUÁNUCO
FECHA DE MUESTREO	: 20 DE SEPTIEMBRE DEL 2022
FECHA DE RECEPCIÓN	: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN	: 10 DE OCTUBRE DEL 2022

CÓDIGO DE TRABAJO : P-385-2022	CÓDIGO DE MUESTRA : M-1 / C	PROFUNDIDAD DE CAUCATA (m): 1,00
TIPO DE MATERIAL: CALCATA	CONDICIÓN DE LA MUESTRA: ALTERADA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : COORDENADAS: S 9°55'50.2", O 76°14' 53.4", UBICACIÓN: REGIÓN HUÁNUCO, PROVINCIA HUÁNUCO, DISTRITO AMARILIS. LA ESPERANZA S/N
FECHA DE FINCO DE ENSAYO: 09-10-2022	FECHA DE CALIBRACIÓN DE ENSAYO: 04-10-2022	RECEPCIÓN DE MUESTRA: 2 BALDES DE COLOR NEGRO CON TAPA VERDE CON UN PESO TOTAL DE 80 kg APROX.
MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO		

**MÉTODOS DE ENSAYO:**  
 NTP 330.120.1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.  
 NTP 330.129.1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.  
 NTP 339.134.1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propiedades de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS).  
 NTP 330.125.1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte.

Página 2 de 2

% GRAVA	GG %	0.00
	SF %	2.74
% ARENA	AG %	3.01
	AM %	9.54
	AF %	19.96
% FINOS		64.65
Tamaño Máximo de la Grava (mm)		19
Forma del suelo grueso		Angular
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coeficiente de Curvatura		-
Coeficiente de Uniformidad		-



MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUJO. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIERON LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-016 REV.01 FECHA: 2022/07/05  
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JAVIER VERAICA AMBROSI

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70883

Fin de página.





LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

INICIO DE PÁGINA

EXPEDIENTE N° : 2628-2022-AS  
 PETICIONARIO : DANIEL CALZADA ARCE  
 ATENCIÓN : DANIEL CALZADA ARCE  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : [danielcalzadasarce@gmail.com](mailto:danielcalzadasarce@gmail.com), [danielcalzadasarce@hotmail.com](mailto:danielcalzadasarce@hotmail.com)  
 PROYECTO : "ADICION DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"  
 UBICACIÓN : LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUÁNUCO - REGIÓN HUÁNUCO  
 FECHA DE MUESTREO : 20 DE SEPTIEMBRE DEL 2022  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 29 DE SEPTIEMBRE DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE OCTUBRE DEL 2022

MÉTODO DE ENSAYO:

NTP 339.127:1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

PÁGINA 1 DE 1

FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022 RECEPCIÓN DE MUESTRA : MUESTRA DE SUELO EN 2 BALDES DE COLOR NEGRO CON TAPA VERDE CON UN PESO TOTAL DE 80 kg APROX.  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 01 DE OCTUBRE DEL 2022 MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-385-2022	CALICATA	M-1 / A	COORDENADAS: S 9°55'50.2", O 76°14'53.4", UBICACIÓN: REGIÓN HUÁNUCO, PROVINCIA HUÁNUCO, DISTRITO AMARILIS, LA ESPERANSA S/N	1	SUELO	MUESTRA ALTERADA	2	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .  
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.  
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.  
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYÓ NINGUN MATERIAL.  
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DE MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15,4°C  
 HUMEDAD RELATIVA : 41%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLAS N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DE PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA Y FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS-TAL Y COMO SE RECIBIRÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-019 REV.02 FECHA: 2022/07/05  
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ANÍAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. 10685

FIN DE PÁGINA.

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964968015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

INICIO DE PÁGINA

EXPEDIENTE N° : 2630-2022-AS  
 PETICIONARIO : DANIEL CALZADA ARCE  
 ATENCIÓN : DANIEL CALZADA ARCE  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : [danielcalzadaarce@gmail.com](mailto:danielcalzadaarce@gmail.com), [danielcalzadaarce@hotmail.com](mailto:danielcalzadaarce@hotmail.com)  
 PROYECTO : "ADICION DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"  
 UBICACIÓN : LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUÁNUCO - REGIÓN HUÁNUCO  
 FECHA DE MUESTREO : 20 DE SEPTIEMBRE DEL 2022  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 29 DE SEPTIEMBRE DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE OCTUBRE DEL 2022

MÉTODO DE ENSAYO:

NTP 339.127:1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

PÁGINA 1 DE 1

FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022

RECEPCIÓN DE MUESTRA : MUESTRA DE SUELO EN 2 BALDES DE COLOR NEGRO CON TAPA VERDE CON UN PESO TOTAL DE 80 kg APROX.

FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 01 DE OCTUBRE DEL 2022

MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA	PROCEDECIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	N DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-385-2022	CALICATA	M-1 / B	COORDENADAS: S 9°55'50.2", O 76°14'53.4", UBICACIÓN: REGIÓN HUÁNUCO, PROVINCIA HUÁNUCO, DISTRITO AMARILIS, LA ESPERANSA S/N	1	SUELO	MUESTRA ALTERADA	2	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .  
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.  
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.  
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGUN MATERIAL.  
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DE MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15,4°C  
 HUMEDAD RELATIVA : 41%  
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTELLAS N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE I)

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DE PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA Y FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBER SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-019 REV.02 FECHA: 2022/07/05  
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JAVIER YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Victor Peñín Suenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70469

FIN DE PÁGINA.

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964866015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

INICIO DE PÁGINA

EXPEDIENTE N° : 2629-2022-AS  
 PETICIONARIO : DANIEL CALZADA ARCE  
 ATENCIÓN : DANIEL CALZADA ARCE  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : [danielcalzadaarce@gmail.com](mailto:danielcalzadaarce@gmail.com), [danielcalzadaarce@hotmail.com](mailto:danielcalzadaarce@hotmail.com)  
 PROYECTO : "ADICION DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"  
 UBICACIÓN : LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGION HUANUCO  
 FECHA DE MUESTREO : 20 DE SEPTIEMBRE DEL 2022  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 29 DE SEPTIEMBRE DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE OCTUBRE DEL 2022

MÉTODO DE ENSAYO:

NTP 339.127:1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

PÁGINA 1 DE 1

FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022

RECEPCIÓN DE MUESTRA : MUESTRA DE SUELO EN 2 BALDES DE COLOR NEGRO CON TAPA VERDE CON UN PESO TOTAL DE 80 kg APROX.

FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 01 DE OCTUBRE DEL 2022

MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA	PROCEGENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALCATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-395-2022	CALCATA	M-1 / C	COORDENADAS: S 9°55'50.2", O 76°14'53.4", UBICACIÓN: REGIÓN HUÁNUCO, PROVINCIA HUÁNUCO, DISTRITO AMARILIS. LA ESPERANSA S/N	1	SUELO	MUESTRA ALTERADA	2	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .  
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.  
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.  
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGUN MATERIAL.  
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DE MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15,4°C  
 HUMEDAD RELATIVA : 41%  
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTELLAS N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DE PROYECTO, PROCEGENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA Y FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO. SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-019 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YESSICA ANDÍA ARIAS

INGENIERO GENERAL CENTRO HUANCAYO  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 74588

FIN DE PÁGINA.

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3946 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**SERVICIOS DE :**

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

<b>EXPEDIENTE N°</b>	: 584-2022-AAL
<b>PETICIONARIO</b>	: DANIEL CALZADA ARCE
<b>ATENCIÓN</b>	: DANIEL CALZADA ARCE
<b>CONTACTO DE PETICIONARIO</b>	: danielcalzadearce@gmail.com, danielcalzadearce@hotmail.com
<b>PROYECTO</b>	: *ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE*
<b>UBICACIÓN</b>	: LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUÁNUCO - REGIÓN HUÁNUCO
<b>FECHA DE RECEPCIÓN</b>	: 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022
<b>FECHA DE EMISIÓN</b>	: 07 DE NOVIEMBRE DEL 2022

**ENSAYO DE EROSIÓN ACELERADA SWINBURNE (SAET)**

**NORMATIVA:** BLOQUES DE TIERRA COMPRIMIDA PARA MUROS Y TABIQUES DEFINICIONES, ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE ENSAYO - UNE 41410

<b>CÓDIGO DE TRABAJO</b>	: P-426-2022
<b>MUESTRA</b>	: Y - ADOBE - PATRÓN

CÓDIGO	PESO INICIAL (g)	PUNTO DE EROSIÓN (mm)	RESULTADO
Y4	648.00	19.10	BLOQUE NO APTO
Y5	629.00	24.50	BLOQUE NO APTO
Y6	658.00	26.05	BLOQUE NO APTO

HC-AAL-006 REV.03 FECHA: 2022/02/11

**CONDICIONES AMBIENTALES**

Fecha de ensayo	: 2022-11-07
Temperatura Ambiente	: 16,5 C°
Humedad relativa	: 39 %

**OBSERVACIÓN :** Nuestra remitida por el Peticionario

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

MARCO ANTONIO GARCÍA  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 ING. Víctor Peña  
 R.O.C. 10733

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

## INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N°	: 545-2022-AAL
PETICIONARIO	: DANIEL CALZADA ARCE
ATENCIÓN	: DANIEL CALZADA ARCE
CONTACTO DE PETICIONARIO	: <a href="mailto:danielcalzadearce@gmail.com">danielcalzadearce@gmail.com</a> , <a href="mailto:danielcalzadearce@hotmail.com">danielcalzadearce@hotmail.com</a>
PROYECTO	: "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE"
UBICACIÓN	: LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUÁNUCO - REGIÓN HUÁNUCO
FECHA DE RECEPCIÓN	: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN	: 13 DE OCTUBRE DEL 2022

## ENSAYO DE EROSIÓN ACELERADA SWINBURNE (SAET)

**NORMATIVA:** BLOQUES DE TIERRA COMPRIMIDA PARA MUROS Y TABIQUES DEFINICIONES, ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE ENSAYO - UNE 41410

CÓDIGO DE TRABAJO	: P-385-2022
MUESTRA	: "A" / ADOBE DE 1% DE FIBRA DE PAJA Y 1% DE FIBRA DE PLÁSTICO

CÓDIGO	PESO INICIAL (g)	PUNTO DE EROSIÓN (mm)	RESULTADO
A-1	613.00	17.70	BLOQUE NO APTO
A-2	612.00	14.60	BLOQUE NO APTO
A-3	596.00	11.40	BLOQUE NO APTO

HC-AAL-006 REV.03 FECHA: 2022/02/11

### CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo	: 2022-10-12
Temperatura Ambiente	: 17,4 C°
Humedad relativa	: 35 %

### OBSERVACION : Muestra remitida por el Peticionario

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARTAS

  
DIRECTOR GENERAL TÉCNICO GENERAL  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Victor Peña Dueñas  
REGISTRO N° 70140

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel: 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/D5D-INDECOPI

## INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N°	: 542-2022-AAL
PETICIONARIO	: DANIEL CALZADA ARCE
ATENCIÓN	: DANIEL CALZADA ARCE
CONTACTO DE PETICIONARIO	: <a href="mailto:danielcalzadearce@gmail.com">danielcalzadearce@gmail.com</a> , <a href="mailto:danielcalzadearce@hotmail.com">danielcalzadearce@hotmail.com</a>
PROYECTO	: "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE"
UBICACIÓN	: LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUÁNUCO - REGIÓN HUÁNUCO
FECHA DE RECEPCIÓN	: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN	: 13 DE OCTUBRE DEL 2022

## ENSAYO DE EROSIÓN ACELERADA SWINBURNE (SAET)

**NORMATIVA:** BLOQUES DE TIERRA COMPRIMIDA PARA MUROS Y TABIQUES DEFINICIONES, ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE ENSAYO - UNE 41410

CÓDIGO DE TRABAJO	: P-385-2022
MUESTRA	: "B" / ADOBE DE 2,5% DE FIBRA DE PAJA Y 1% DE FIBRA DE PLÁSTICO

CÓDIGO	PESO INICIAL (g)	PUNTO DE EROSIÓN (mm)	RESULTADO
B-1	610.00	13.30	BLOQUE NO APTO
B-2	604.00	13.20	BLOQUE NO APTO
B-3	606.00	12.20	BLOQUE NO APTO

HC-AAL-006 REV.03 FECHA: 2022/02/11

### CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo	: 2022-10-12
Temperatura Ambiente	: 17,4 C°
Humedad relativa	: 35 %

### OBSERVACION : Muestra remitida por el Peticionario

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARTAS

  
Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
C.R. 70468

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel: 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

## INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N°	: 543-2022-AAL
PETICIONARIO	: DANIEL CALZADA ARCE
ATENCIÓN	: DANIEL CALZADA ARCE
CONTACTO DE PETICIONARIO	: <a href="mailto:danielcalzadearce@gmail.com">danielcalzadearce@gmail.com</a> , <a href="mailto:danielcalzadearce@hotmail.com">danielcalzadearce@hotmail.com</a>
PROYECTO	: "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE"
UBICACIÓN	: LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUÁNUCO - REGIÓN HUÁNUCO
FECHA DE RECEPCIÓN	: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN	: 13 DE OCTUBRE DEL 2022

## ENSAYO DE EROSIÓN ACELERADA SWINBURNE (SAET)

**NORMATIVA:** BLOQUES DE TIERRA COMPRIMIDA PARA MUROS Y TABIQUES DEFINICIONES, ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE ENSAYO - UNE 41410

CÓDIGO DE TRABAJO	: P-385-2022
MUESTRA	: "C" / ADOBE DE 1% DE FIBRA DE PAJA Y 2,5% DE FIBRA DE PLÁSTICO

CÓDIGO	PESO INICIAL (g)	PUNTO DE EROSIÓN (mm)	RESULTADO
C-1	587.00	18.70	BLOQUE NO APTO
C-2	603.00	23.90	BLOQUE NO APTO
C-3	593.00	18.30	BLOQUE NO APTO

HC-AAL-006 REV.03 FECHA: 2022/02/11

### CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo	: 2022-10-12
Temperatura Ambiente	: 17,4 C°
Humedad relativa	: 35 %

### OBSERVACION : Muestra remitida por el Peticionario

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARTAS

  
INGENIEROS OFICIALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JAPS DE LABORATORIO**  
Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70468

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel: 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/D5D-INDECOPI

## INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N°	: 544-2022-AAL
PETICIONARIO	: DANIEL CALZADA ARCE
ATENCIÓN	: DANIEL CALZADA ARCE
CONTACTO DE PETICIONARIO	: <a href="mailto:danielcalzadearce@gmail.com">danielcalzadearce@gmail.com</a> , <a href="mailto:danielcalzadearce@hotmail.com">danielcalzadearce@hotmail.com</a>
PROYECTO	: "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE"
UBICACIÓN	: LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUÁNUCO - REGIÓN HUÁNUCO
FECHA DE RECEPCIÓN	: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN	: 13 DE OCTUBRE DEL 2022

## ENSAYO DE EROSIÓN ACELERADA SWINBURNE (SAET)

**NORMATIVA:** BLOQUES DE TIERRA COMPRIMIDA PARA MUROS Y TABIQUES DEFINICIONES, ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE ENSAYO - UNE 41410

CÓDIGO DE TRABAJO	: P-385-2022
MUESTRA	: "D" / ADOBE DE 2,5% DE FIBRA DE PAJA Y 2,5% DE FIBRA DE PLÁSTICO

CÓDIGO	PESO INICIAL (g)	PUNTO DE EROSIÓN (mm)	RESULTADO
D-1	612.00	17.90	BLOQUE NO APTO
D-2	602.00	17.40	BLOQUE NO APTO
D-3	607.00	17.30	BLOQUE NO APTO

HC-AAL-006 REV.03 FECHA: 2022/02/11

### CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo	: 2022-10-12
Temperatura Ambiente	: 17,4 C°
Humedad relativa	: 35 %

### OBSERVACION : Muestra remitida por el Peticionario

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARTAS

INGENIEROS CENITAURO INGENIEROS SAC  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70420

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel: 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

## INFORME DE ENSAYO

**EXPEDIENTE N°** : 583-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [danielcalzadaarce@gmail.com](mailto:danielcalzadaarce@gmail.com), [danielcalzadaarce@hotmail.com](mailto:danielcalzadaarce@hotmail.com)  
**PROYECTO** : "ADICION DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGION HUANUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 07 DE NOVIEMBRE DEL 2022

## ENSAYO DE ABSORCIÓN

REFERENCIA: UNE 41410

NORMATIVA: Bloques de tierra comprimida para muros y tabiques

CÓDIGO DE TRABAJO : P-426-2022

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE MUESTRA	ANCHO PROMEDIO (mm)	LARGO PROMEDIO (mm)	ALTURA PROMEDIO (mm)	PESO SECO (kg)	PESO SATURADO (kg)	ABSORCIÓN (%)
Y1	ADOBE - PATRÓN	5.99	144.68	50.00	0.66	0.66	3.55
Y2	ADOBE - PATRÓN	49.57	145.67	50.17	0.65	0.65	2.69
Y3	ADOBE - PATRÓN	49.92	144.37	49.92	0.64	0.65	5.55

HC-AAL-018 REV.01 FECHA: 2022/02/11

### CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-11-05  
 Temperatura Ambiente : 18.8 C°  
 Humedad relativa : 35%

OBSERVACION : Muestra remitida por el Peticionario

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS. INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARZAS

*[Firma manuscrita]*  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
*[Firma manuscrita]*

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

### SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

### INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N°	: 552-2022-AAL
PETICIONARIO	: DANIEL CALZADA ARCE
ATENCIÓN	: DANIEL CALZADA ARCE
CONTACTO DE PETICIONARIO	: <a href="mailto:danielcalzadearce@gmail.com">danielcalzadearce@gmail.com</a> , <a href="mailto:danielcalzadearce@hotmail.com">danielcalzadearce@hotmail.com</a>
PROYECTO	: "ADICION DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"
UBICACIÓN	: LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGION HUANUCO
FECHA DE RECEPCIÓN	: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25 DE OCTUBRE DEL 2022

### ENSAYO DE ABSORCIÓN

REFERENCIA: UNE 41410

NORMATIVA: Bloques de tierra comprimida para muros y tabiques

CÓDIGO DE TRABAJO : P-385-2022

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE MUESTRA	ANCHO PROMEDIO (mm)	LARGO PROMEDIO (mm)	ALTURA PROMEDIO (mm)	PESO SECO (kg)	PESO SATURADO (kg)	ABSORCIÓN (%)
A	ADOBE DE 1% DE FIBRA PAJA Y 1% DE FIBRA PLÁSTICO	49.10	141.38	48.66	0.55	0.56	0.74
A	ADOBE DE 1% DE FIBRA PAJA Y 1% DE FIBRA PLÁSTICO	48.70	141.65	52.53	0.65	0.56	0.00
A	ADOBE DE 1% DE FIBRA PAJA Y 1% DE FIBRA PLÁSTICO	48.95	144.31	48.00	0.60	0.61	0.57

HC-AAL-010 REV.01 FECHA: 2022/02/11

#### CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-10-12  
Temperatura Ambiente : 24,1 C°  
Humedad relativa : 30%

OBSERVACIÓN : Muestra recibida por el Peticionario

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDRÁ ARDAS

MEMBERO DEL COMITÉ TECNICO NACIONAL  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Víctor Peña  
2022

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](#)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

### SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

### INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N°	: 554-2022-AAL
PETICIONARIO	: DANIEL CALZADA ARCE
ATENCIÓN	: DANIEL CALZADA ARCE
CONTACTO DE PETICIONARIO	: <a href="mailto:danielcalzadearce@gmail.com">danielcalzadearce@gmail.com</a> , <a href="mailto:danielcalzadearce@hotmail.com">danielcalzadearce@hotmail.com</a>
PROYECTO	: "ADICION DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"
UBICACIÓN	: LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGION HUANUCO
FECHA DE RECEPCIÓN	: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25 DE OCTUBRE DEL 2022

### ENSAYO DE ABSORCIÓN

REFERENCIA: UNE 41410

NORMATIVA: Bloques de tierra comprimida para muros y tabiques

CÓDIGO DE TRABAJO : P-385-2022

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE MUESTRA	ANCHO PROMEDIO (mm)	LARGO PROMEDIO (mm)	ALTURA PROMEDIO (mm)	PESO SECO (kg)	PESO SATURADO (kg)	ABSORCIÓN (%)
B	ADOBE DE 2.5 % DE FIBRA PAJA Y 1 % DE FIBRA PLÁSTICO	49.00	143.35	52.45	0.62	0.63	1.61
B	ADOBE DE 2.5 % DE FIBRA PAJA Y 1 % DE FIBRA PLÁSTICO	48.53	140.30	48.83	0.61	0.65	6.39
B	ADOBE DE 2.5 % DE FIBRA PAJA Y 1 % DE FIBRA PLÁSTICO	49.00	142.45	53.04	0.62	0.63	2.95

HC-AAL-018 REV.01 FECHA: 2022/02/11

#### CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-10-12  
Temperatura Ambiente : 24,1 C°  
Humedad relativa : 30%

OBSERVACION : Muestra remitida por el Peticionario

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JARET YESSICA ANDRA ARBAS

MANEJO DEL SISTEMA DE CALIDAD Y SEGURIDAD S.A.C.  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Víctor Peña  
2022/10/25

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

## INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N°	1 553-2022-AAL
PETICIONARIO	2 DANIEL CALZADA ARCE
ATENCIÓN	1 DANIEL CALZADA ARCE
CONTACTO DE PETICIONARIO	1 danielcalzadaarce@gmail.com, danielcalzadaarce@hotmail.com
PROYECTO	1 "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE"
UBICACIÓN	1 LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGION HUANUCO
FECHA DE RECEPCIÓN	1 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN	1 25 DE OCTUBRE DEL 2022

## ENSAYO DE ABSORCIÓN

REFERENCIA: UNE 41410

NORMATIVA: Bloques de tierra comprimida para muros y tabiques

CÓDIGO DE TRABAJO : P-385-2022

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE MUESTRA	ANCHO PROMEDIO (mm)	LARGO PROMEDIO (mm)	ALTURA PROMEDIO (mm)	PESO SECO (kg)	PESO SATURADO (kg)	ABSORCIÓN (%)
C	ADOBE DE 1% DE FIBRA PAJA Y 2.5% DE FIBRA PLÁSTICO	48.85	141.45	52.64	0.61	0.63	0.60
C	ADOBE DE 1% DE FIBRA PAJA Y 2.5% DE FIBRA PLÁSTICO	47.38	144.35	52.85	0.60	0.62	0.67
C	ADOBE DE 1% DE FIBRA PAJA Y 2.5% DE FIBRA PLÁSTICO	48.23	142.73	53.00	0.62	0.65	1.16

HC-AAL-018 REV.01 FECHA: 2022/02/11

### CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-10-12

Temperatura Ambiente : 24,1 °C

Humedad relativa : 30%

OBSERVACION : Muestra remitida por el Peticionario

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDRA ARBAS

INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Víctor Peña Fuentes  
2022-10-25

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

## INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N°	: 555-2022-AAL
PETICIONARIO	: DANIEL CALZADA ARCE
ATENCIÓN	: DANIEL CALZADA ARCE
CONTACTO DE PETICIONARIO	: <a href="mailto:danielcalzadaarce@gmail.com">danielcalzadaarce@gmail.com</a> , <a href="mailto:danielcalzadaarce@hotmail.com">danielcalzadaarce@hotmail.com</a>
PROYECTO	: "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE"
UBICACIÓN	: LA ESPERANZA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGIÓN HUANUCO
FECHA DE RECEPCIÓN	: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25 DE OCTUBRE DEL 2022

## ENSAYO DE ABSORCIÓN

REFERENCIA: UNE 41410

NORMATIVA: Bloques de tierra comprimida para muros y tabiques

CÓDIGO DE TRABAJO : P-385-2022

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE MUESTRA	ANCHO PROMEDIO (mm)	LARGO PROMEDIO (mm)	ALTURA PROMEDIO (mm)	PESO SECO (kg)	PESO SATURADO (kg)	ABSORCIÓN (%)
D	ADOBE DE 1% DE FIBRA PAJA Y 2.5% DE FIBRA PLÁSTICO	48.43	144.38	48.70	0.62	0.62	0.40
D	ADOBE DE 1% DE FIBRA PAJA Y 2.5% DE FIBRA PLÁSTICO	48.76	141.49	51.00	0.58	0.60	2.44
D	ADOBE DE 1% DE FIBRA PAJA Y 2.5% DE FIBRA PLÁSTICO	48.38	142.45	50.08	0.61	0.61	0.00

HC-AAL-018 REV.01 FECHA: 2022/02/11

### CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-10-12  
Temperatura Ambiente : 24,1 °C  
Humedad relativa : 30%

OBSERVACIÓN : Muestra recibida por el Peticionario

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPORTE AUTORIZADO POR JANET YÉSSECA ANDÍA ARSAS

IMPORTE AUTORIZADO POR JANET YÉSSECA ANDÍA ARSAS  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Víctor Peña Quispe  
2022

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telef. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/D5D-INDECOPI

## INFORME DE ENSAYO

**EXPEDIENTE N°** : 537-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [danielcalzadearce@gmail.com](mailto:danielcalzadearce@gmail.com), [danielcalzadearce@hotmail.com](mailto:danielcalzadearce@hotmail.com)  
**PROYECTO** : "ADICION DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANZA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUÁNUCO - REGIÓN HUÁNUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 10 DE OCTUBRE DEL 2022

(PÁG. 01 DE 01)

ENSAYO:	MÉTODO:
Esfuerzos de Rotura Múltiples (Ensayo de Compresión en Cubes)	NORMA E.280 - OSEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLIDO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO PROMEDIO (mm)	ANCHO PROMEDIO (mm)	ALTURA PROMEDIO (mm)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DEL ADOBE (MPa)	RESISTENCIA DEL ADOBE (kg/cm²)	MASA DEL ESPUELMEN (g)	OBSERVACIONES
E	P-385-2022	ADOBE DE 1 % DE FIBRA PAJA Y 1 % DE FIBRA PLASTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	1/10/2022	4	193.97	86.3	75.6	15.9	0.8	7.9	2405.0	NO
E	P-385-2022	ADOBE DE 1 % DE FIBRA PAJA Y 1 % DE FIBRA PLASTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	1/10/2022	4	181.71	98.8	74.2	21.8	1.1	10.8	2434.0	NO
E	P-385-2022	ADOBE DE 1 % DE FIBRA PAJA Y 1 % DE FIBRA PLASTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	1/10/2022	4	192.80	98.9	75.2	17.4	0.9	8.7	2470.0	NO

## CONDICIONES AMBIENTALES

FECHA DE ENSAYO : 2022-10-03  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.5°C  
 HUMEDAD RELATIVA : 46%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

## OBSERVACIONES: MUESTREO REALIZADO POR PETICIONARIO

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AAL-004 REV.02 FECHA: 2022/03/11

INFORME AUTORIZADO POR JANET YESSICA ANDRA ARBAS

INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
**Ing. Victor Pena Durán**  
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 CIP. 70481

Fin de Página

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 084 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

## INFORME DE ENSAYO

**EXPEDIENTE N°** : 534-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : danielcalzadearce@gmail.com, danielcalzadearce@hotmail.com  
**PROYECTO** : "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANZA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUÁNUCO - REGIÓN HUÁNUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 10 DE OCTUBRE DEL 2022

(PÁG. 01 DE 01)

ENSAYO:	MÉTODO:
Esfuerzos de Rotura Míminas (Ensayo de Compresión en Cubes)	NORMA E.080 - DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MEDIDA	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO PROMEDIO (mm)	ANCHO PROMEDIO (mm)	ALTURA PROMEDIO (mm)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DEL ADOBE (MPa)	RESISTENCIA DEL ADOBE (kg/cm²)	MASA DEL ESPUEMINEN (g)	OBSERVACIONES
F	P-385-2022	ADORE DE 2.5 % DE FIBRA PAJA Y 1 % DE FIBRA PLASTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	1/10/2022	4	192.65	99.8	74.5	20.6	1.0	10.2	2480.0	NO
F	P-385-2022	ADORE DE 2.5 % DE FIBRA PAJA Y 1 % DE FIBRA PLASTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	1/10/2022	4	192.57	97.4	74.8	17.8	0.9	8.8	2427.0	NO
F	P-385-2022	ADORE DE 2.5 % DE FIBRA PAJA Y 1 % DE FIBRA PLASTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	1/10/2022	4	192.65	99.6	74.2	25.0	1.1	12.4	2462.0	NO

## CONDICIONES AMBIENTALES

FECHA DE ENSAYO : 2022-10-01  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.3°C  
 HUMEDAD RELATIVA : 46%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

## OBSERVACIONES: MUESTREO REALIZADO POR PETICIONARIO

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AAL-004 REV.02 FECHA: 2022/03/11

INFORME AUTORIZADO POR JANET YESSICA ANDRA ARIAS

INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
**Ing. Victor Pena Durán**  
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Fin de Página

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

**SERVICIOS DE :**

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADEGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

## INFORME DE ENSAYO

**EXPEDIENTE N°** : 533-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [danielcalzadearce@gmail.com](mailto:danielcalzadearce@gmail.com), [danielcalzadearce@hotmail.com](mailto:danielcalzadearce@hotmail.com)  
**PROYECTO** : "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANZA S/N, DISTRITO DE AMARILLES - PROVINCIA HUÁNUCO - REGIÓN HUÁNUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 10 DE OCTUBRE DEL 2022

(PÁG. 01 DE 01)

<b>ENSAYO:</b> Esfuerzos de Rotura Múltiples (Ensayo de Compresión en Cubos).	<b>MÉTODO:</b> NORMA E.380 - DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA
--	--

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOEDED	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO PROMEDIO (mm)	ANCHO PROMEDIO (mm)	ALTURA PROMEDIO (mm)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DEL ADOBE (MPa)	RESISTENCIA DEL ADOBE (kg/cm²)	MASA DEL ESPÉCIMEN (g)	OBSERVACIONES
G	P-385-2022	ADOBE DE 1 % DE FIBRA PAJA Y 2.5 % DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	1/10/2022	4	195.20	99.8	74.0	21.8	1.1	10.8	2476.0	NO
G	P-385-2022	ADOBE DE 1 % DE FIBRA PAJA Y 2.5 % DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	1/10/2022	4	192.12	97.5	74.1	21.0	1.0	10.4	2481.0	NO
G	P-385-2022	ADOBE DE 1 % DE FIBRA PAJA Y 2.5 % DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	1/10/2022	4	191.75	98.1	73.7	19.3	1.0	9.6	2444.0	NO

**CONDICIONES AMBIENTALES**

FECHA DE ENSAYO : 2022-10-03  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.5°C  
 HUMEDAD RELATIVA : 46%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

**OBSERVACIONES: MUESTREO REALIZADO POR PETICIONARIO**

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AAL-004 REV.02 FECHA: 2022/03/11

INFORME AUTORIZADO POR JANET YESSICA ANDRA ARBAS

**INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**Ing. Victor Pena Durán**  
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 CIP. 70481

Fin de Página

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 084 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS  
 - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO  
 - ENSAYOS EN ROCAS  
 - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA  
 - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS  
 - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS  
 - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS  
 - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO  
 - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

## INFORME DE ENSAYO

**EXPEDIENTE N°** : 535-2022-AAJ  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [danietcalzadearce@gmail.com](mailto:danietcalzadearce@gmail.com), [danielcalzadearce@hotmail.com](mailto:danielcalzadearce@hotmail.com)  
**PROYECTO** : "ADICION DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUÁNUCO - REGIÓN HUÁNUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 10 DE OCTUBRE DEL 2022

(PAG. 01 DE 03)

**ENSAYO:** Esfuerzos de Rotura Mínimos (Ensayo de Compresión en Cubos) **MÉTODO:** NORMA L.080 - DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLIDO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO PROMEDIO (mm)	ANCHO PROMEDIO (mm)	ALTURA PROMEDIO (mm)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DEL ADOBE (MPa)	RESISTENCIA DEL ADOBE (kg/cm²)	MASA DEL ESPUELMEN (g)	OBSERVACIONES
H	P-385-2022	ADOBE DE 2.5% DE FIBRA PAJA Y 2.5% DE FIBRA PLASTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	1/10/2022	4	192.12	97.5	75.1	83.1	1.2	12.4	2531.0	NO
H	P-385-2022	ADOBE DE 2.5% DE FIBRA PAJA Y 2.5% DE FIBRA PLASTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	1/10/2022	4	192.26	97.5	75.6	134.5	1.4	14.5	2442.0	NO
H	P-385-2022	ADOBE DE 2.5% DE FIBRA PAJA Y 2.5% DE FIBRA PLASTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	1/10/2022	4	192.02	97.6	75.1	16.7	1.1	11.4	2595.0	NO

### CONDICIONES AMBIENTALES

FECHA DE ENSAYO : 2022-10-03  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.5°C  
 HUMEDAD RELATIVA : 46%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

### OBSERVACIONES: MUESTREO REALIZADO POR PETICIONARIO

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AAJ-004 REV.02 FECHA: 2022/03/11

INFORME AUTORIZADO POR JANET YESSICA ANDRA ARBAS

*(Firma manuscrita)*  
**INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
**Ing. Victor Pena Durán**  
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 CIP. 70481

Fin de Página

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 084 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

## INFORME DE ENSAYO

**EXPEDIENTE N°** : 536-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : danielcalzadearce@gmail.com, danielcalzadearce@hotmail.com  
**PROYECTO** : "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANZA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUÁNUCO - REGIÓN HUÁNUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 10 DE OCTUBRE DEL 2022

(PÁG. 01 DE 02)

<b>ENSAYO:</b> Esfuerzos de Rotura Mixtos (Ensayo de Compresión en Cubos).	<b>MÉTODO:</b> NORMA LISB - DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA
---	---

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLIDO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO PROMEDIO (mm)	ANCHO PROMEDIO (mm)	ALTURA PROMEDIO (mm)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DEL ADOBE (MPa)	RESISTENCIA DEL ADOBE (kg/cm²)	MASA DEL ESPUELMEN (g)	OBSERVACIONES
X1	P-385-2022	ADOBE - PATRÓN	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	1/10/2022	4	195.48	99.0	75.4	20.9	1.0	10.4	2422.0	NO
X2	P-385-2022	ADOBE - PATRÓN	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	1/10/2022	4	194.30	98.8	76.0	20.6	1.0	10.3	2424.0	NO
X3	P-385-2022	ADOBE - PATRÓN	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	1/10/2022	4	195.30	99.0	74.3	18.6	0.9	9.3	2421.0	NO

### CONDICIONES AMBIENTALES

FECHA DE ENSAYO : 2022-10-03  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.5°C  
 HUMEDAD RELATIVA : 46%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

### OBSERVACIONES: MUESTREO REALIZADO POR PETICIONARIO

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AAL-004 REV.02 FECHA: 2022/03/11

INFORME AUTORIZADO POR JANET YESSICA ANDRA ARBAS

**INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
**ING. VICTOR PENA DURÁN**  
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 CIP. 70481

Fin de Página

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 084 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

### SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOP

### INFORME DE ENSAYO

**EXPEDIENTE N°** : 572-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : danielcalzadaarce@gmail.com / danielcalzadaarce@hotmail.com  
**PROYECTO** : \*ADICIÓN DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL ADOBE\*  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGION HUANUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 05 DE NOVIEMBRE DEL 2022

### MÉTODO

**NORMA** : NTP 339.613  
**TÍTULO** : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Resistencia a la compresión.

### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-426-2022  
**MUESTRA** : A1 - ADOBE DE 1% DE FIBRA PAJA Y 1% DE FIBRA PLÁSTICO  
**FECHA DE MOLDEO** : 31 DE OCTUBRE DEL 2022  
**FECHA DE ROTURA** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022

**MEDIDAS DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (cm)** : 18,9 × 9,8 × 7,3  
**PESO DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (kg)** : 2,372

<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	(MPa)	: 1.24
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	(kg/cm <sup>2</sup> )	: 12.60

HC-AAL-003 REV.05 FECHA:2022/02/11

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS S.A.S.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Victor Peña Duenas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70449

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

### SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

### INFORME DE ENSAYO

**EXPEDIENTE N°** : 573-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [danielcalzadearce@gmail.com](mailto:danielcalzadearce@gmail.com) / [danielcalzadearce@hotmail.com](mailto:danielcalzadearce@hotmail.com)  
**PROYECTO** : "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGION HUANUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 05 DE NOVIEMBRE DEL 2022

### MÉTODO

**NORMA** : NTP 339.613  
**TÍTULO** : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Resistencia a la compresión.

### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-426-2022  
**MUESTRA** : A2 - ADOBE DE 1% DE FIBRA PAJA Y 1% DE FIBRA PLÁSTICO  
**FECHA DE MOLDEO** : 31 DE OCTUBRE DEL 2022  
**FECHA DE ROTURA** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022

**MEDIDAS DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (cm)** : 19,2 × 9,6 × 7,3  
**PESO DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (kg)** : 2,409

<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	<b>(MPa)</b>	<b>: 1.21</b>
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	<b>(kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>: 12.33</b>

HC-AAL-003 REV.05 FECHA:2022/02/11

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

  
MARQUES GENERAL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70459

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875880 - 964483588 - 964986015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3940 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

### SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHE
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

### INFORME DE ENSAYO

**EXPEDIENTE N°** : 569-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [danielcalzadaarce@gmail.com](mailto:danielcalzadaarce@gmail.com) / [danielcalzadaarce@hotmail.com](mailto:danielcalzadaarce@hotmail.com)  
**PROYECTO** : "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGION HUANUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 05 DE NOVIEMBRE DEL 2022

### MÉTODO

**NORMA** : NTP 339.613  
**TÍTULO** : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Resistencia a la compresión.

### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-426-2022  
**MUESTRA** : A3 - ADOBE DE 1% DE FIBRA PAJA Y 1% DE FIBRA PLÁSTICO  
**FECHA DE MOLDEO** : 31 DE OCTUBRE DEL 2022  
**FECHA DE ROTURA** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022

MEDIDAS DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (cm) : 19,0 × 9,6 × 7,4  
PESO DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (kg) : 2,516

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (MPa)	: 1.92
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )	: 19.57

HC-AAL-003 REV.05 FECHA:2022/02/11

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

  
MISIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Victor Peña Duenas  
Ingeniero Civil  
CIG-10003

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992975860 - 964483688 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3940 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHE
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

**EXPEDIENTE N°** : 571-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : danielcalzadearce@gmail.com / danielcalzadearce@hotmail.com  
**PROYECTO** : "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGION HUANUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 05 DE NOVIEMBRE DEL 2022

**MÉTODO**

**NORMA** : NTP 339.613  
**TÍTULO** : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Resistencia a la compresión.

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA**

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-426-2022  
**MUESTRA** : B1 - ADOBE DE 2.5% DE FIBRA PLÁSTICO Y 1% DE FIBRA PAJA  
**FECHA DE MOLDEO** : 31 DE OCTUBRE DEL 2022  
**FECHA DE ROTURA** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022

**MEDIDAS DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (cm)** : 19,1 X 9,5 X 7,4  
**PESO DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (kg)** : 2,433

<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	<b>(MPa)</b>	<b>: 1.44</b>
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	<b>(kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>: 14.60</b>

HC-AAL-003 REV.05 FECHA:2022/02/11

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ARDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Victor Peña Duenas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70469

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

### SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00134425 con Resolución N° 007184-2010-/DSD-INDECOPI

### INFORME DE ENSAYO

**EXPEDIENTE N°** : 570-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : danielcalzadaarce@gmail.com / danielcalzadaarce@hotmail.com  
**PROYECTO** : "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGION HUANUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 05 DE NOVIEMBRE DEL 2022

### MÉTODO

**NORMA** : NTP 339.613  
**TÍTULO** : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Resistencia a la compresión.

### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-426-2022  
**MUESTRA** : B2 - ADOBE DE 2.5% DE FIBRA PLÁSTICO Y 1% DE FIBRA PAJA  
**FECHA DE MOLDEO** : 31 DE OCTUBRE DEL 2022  
**FECHA DE ROTURA** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022

MEDIDAS DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (cm) : 19,0 × 9,6 × 7,2  
PESO DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (kg) : 2,369

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	(MPa)	: 1.44
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	(kg/cm <sup>2</sup> )	: 14.60

HC-AAL-003 REV.05 FECHA:2022/02/11

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

PROCESOS CENTAURO INGENIEROS S.A.S.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Victor Peña Duenas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70459

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

### SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

### INFORME DE ENSAYO

**EXPEDIENTE N°** : 568-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [danielcazadearce@gmail.com](mailto:danielcazadearce@gmail.com) / [danielcazadearce@hotmail.com](mailto:danielcazadearce@hotmail.com)  
**PROYECTO** : "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGION HUANUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 05 DE NOVIEMBRE DEL 2022

### MÉTODO

**NORMA** : NTP 339.613  
**TÍTULO** : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Resistencia a la compresión.

### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-426-2022  
**MUESTRA** : B3 - ADOBE DE 2.5% DE FIBRA PLÁSTICO Y 1% DE FIBRA PAJA  
**FECHA DE MOLDEO** : 31 DE OCTUBRE DEL 2022  
**FECHA DE ROTURA** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022

**MEDIDAS DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (cm)** : 19,3 × 9,6 × 7,2  
**PESO DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (kg)** : 2,403

<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	(MPa)	: 1.70
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	(kg/cm <sup>2</sup> )	: 17.30

HC-AAL-003 REV.05 FECHA:2022/02/11

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

  
INGENIEROS ASOCIADOS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70489

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964968015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

### SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPIS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscríbe en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

### INFORME DE ENSAYO

**EXPEDIENTE N°** : 574-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [danielcalzadearce@gmail.com](mailto:danielcalzadearce@gmail.com) / [danielcalzadearce@hotmail.com](mailto:danielcalzadearce@hotmail.com)  
**PROYECTO** : "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGIÓN HUANUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 05 DE NOVIEMBRE DEL 2022

### MÉTODO

**NORMA** : NTP 339.613  
**TÍTULO** : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Resistencia a la compresión.

### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-426-2022  
**MUESTRA** : C1 - ADOBE DE 2.5% DE FIBRA PAJA Y 1% DE FIBRA PLÁSTICO  
**FECHA DE MOLDEO** : 31 DE OCTUBRE DEL 2022  
**FECHA DE ROTURA** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022

**MEDIDAS DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (cm)** : 19,1 × 9,7 × 7,1  
**PESO DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (kg)** : 2,433

<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	(MPa)	: 1.93
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	(kg/cm <sup>2</sup> )	: 19.60

HC-AAL-003 REV.05 FECHA:2022/02/11

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Víctor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP 70409

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

### SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DP4S
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

### INFORME DE ENSAYO

**EXPEDIENTE N°** : 578-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : danielcalzadearce@gmail.com / danielcalzadearce@hotmail.com  
**PROYECTO** : "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGION HUANUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 05 DE NOVIEMBRE DEL 2022

### MÉTODO

**NORMA** : NTP 339.613  
**TÍTULO** : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Resistencia a la compresión.

### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-426-2022  
**MUESTRA** : C2 - ADOBE DE 2.5% DE FIBRA PAJA Y 1% DE FIBRA PLÁSTICO  
**FECHA DE MOLDEO** : 31 DE OCTUBRE DEL 2022  
**FECHA DE ROTURA** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022

**MEDIDAS DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (cm)** : 19,1 X 9,8 X 7,4  
**PESO DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (kg)** : 2,538

<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	(MPa)	: 2.28
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	(kg/cm <sup>2</sup> )	: 23.20

HC-AAL-003 REV.05 FECHA:2022/02/11

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP 13664

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875080 - 964483588 - 964986015

Av. Mariscal Castilla N° 3940 (Sede 1) y N° 3940 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

### SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

### INFORME DE ENSAYO

**EXPEDIENTE N°** : 579-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [danielcalzadaarce@gmail.com](mailto:danielcalzadaarce@gmail.com) / [danielcalzadaarce@hotmail.com](mailto:danielcalzadaarce@hotmail.com)  
**PROYECTO** : "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGION HUANUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 05 DE NOVIEMBRE DEL 2022

### MÉTODO

**NORMA** : NTP 339.613  
**TÍTULO** : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Resistencia a la compresión.

### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-426-2022  
**MUESTRA** : C3 - ADOBE DE 2.5% DE FIBRA PAJA Y 1% DE FIBRA PLÁSTICO  
**FECHA DE MOLDEO** : 31 DE OCTUBRE DEL 2022  
**FECHA DE ROTURA** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022

MEDIDAS DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (cm) : 19,2 X 9,8 X 7,4  
PESO DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (kg) : 2.547

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	(MPa)	: 1.97
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	(kg/cm <sup>2</sup> )	: 20.00

HC-AAL-003 REV.05 FECHA:2022/02/11

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

PROMOCIONES INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS SAC  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Victor Peña Duenas  
INGENIERO CIVIL  
C.O.P. 10000

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 263727 Cel. 992876860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

### SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscríbe en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

### INFORME DE ENSAYO

**EXPEDIENTE N°** : 575-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : danielcalzadearce@gmail.com / danielcalzadearce@hotmail.com  
**PROYECTO** : "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGION HUANUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 05 DE NOVIEMBRE DEL 2022

### MÉTODO

**NORMA** : NTP 339.613  
**TÍTULO** : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, Resistencia a la compresión.

### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-426-2022  
**MUESTRA** : D1 - ADOBE DE 2.5% DE FIBRA PAJA Y 2.5% DE FIBRA PLÁSTICO  
**FECHA DE MOLDEO** : 31 DE OCTUBRE DEL 2022  
**FECHA DE ROTURA** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022

**MEDIDAS DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (cm)** : 19,0 × 9,7 × 7,4  
**PESO DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (kg)** : 2.392

<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	(MPa)	: 1.35
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	(kg/cm <sup>2</sup> )	: 13.70

HC-AAL-003 REV.05 FECHA:2022/02/11

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD  
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENEVALES CENTAURO INGENIEROS SAC  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Víctor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76002

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 263727 Cel. 992875880 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/OSD-INDECOPI

## INFORME DE ENSAYO

**EXPEDIENTE N°** : 576-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [danielcalzadearce@gmail.com](mailto:danielcalzadearce@gmail.com) / [danielcalzadearce@hotmail.com](mailto:danielcalzadearce@hotmail.com)  
**PROYECTO** : "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGION HUANUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 05 DE NOVIEMBRE DEL 2022

## MÉTODO

**NORMA** : NTP 339.613  
**TÍTULO** : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Resistencia a la compresión.

## RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-426-2022  
**MUESTRA** : D2 - ADOBE DE 2.5% DE FIBRA PAJA Y 2.5% DE FIBRA PLÁSTICO  
**FECHA DE MOLDEO** : 31 DE OCTUBRE DEL 2022  
**FECHA DE ROTURA** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022

**MEDIDAS DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (cm)** : 19,4 × 9,7 × 7,4  
**PESO DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (kg)** : 2.534

<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	(MPa)	: 1.79
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	(kg/cm <sup>2</sup> )	: 18.20

HC-AAL-003 REV.05 FECHA:2022/02/11

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR ING. JARET YÉSSICA ARDÍA ARIAS

IMPRESIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 70849

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Martical Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

## INFORME DE ENSAYO

**EXPEDIENTE N°** : 577-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [danielcalzadaarce@gmail.com](mailto:danielcalzadaarce@gmail.com) / [danielcalzadaarce@hotmail.com](mailto:danielcalzadaarce@hotmail.com)  
**PROYECTO** : "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGION HUANUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 05 DE NOVIEMBRE DEL 2022

## MÉTODO

**NORMA** : NTP 339.613  
**TÍTULO** : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Resistencia a la compresión.

## RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-426-2022  
**MUESTRA** : D3 - ADOBE DE 2.5% DE FIBRA PAJA Y 2.5% DE FIBRA PLÁSTICO  
**FECHA DE MOLDEO** : 31 DE OCTUBRE DEL 2022  
**FECHA DE ROTURA** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022

**MEDIDAS DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (cm)** : 19,2 × 9,5 × 7,3  
**PESO DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (ka)** : 2.374

<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	(MPa)	: 1.62
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	(kg/cm <sup>2</sup> )	: 16.50

HC-AAL-003 REV.05 FECHA:2022/02/11

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS DE SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
022022

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

### SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

### INFORME DE ENSAYO

**EXPEDIENTE N°** : 580-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : danielcalzadearce@gmail.com / danielcalzadearce@hotmail.com  
**PROYECTO** : "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANSA 5/M, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGION HUANUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 05 DE NOVIEMBRE DEL 2022

### MÉTODO

**NORMA** : NTP 339.613  
**TÍTULO** : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Resistencia a la compresión.

### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-426-2022  
**MUESTRA** : X1 - ADOBE PATRÓN  
**FECHA DE MOLDEO** : 31 DE OCTUBRE DEL 2022  
**FECHA DE ROTURA** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022

**MEDIDAS DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (cm)** : 19,1 X 9,7 X 7,3  
**PESO DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (kg)** : 2,438

<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	(MPa)	: 1.27
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	(kg/cm <sup>2</sup> )	: 12.90

HC-AAL-003 REV.05 FECHA:2022/02/11

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

  
AMERINDIA CONSULTING INGENIEROS SAC  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Victor Peña Duenas  
INGENIERO CIVIL  
CPE 7048

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: centauroringenieros

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483688 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

### SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/D5D-INDECOPI

### INFORME DE ENSAYO

**EXPEDIENTE N°** : 582-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [danielcalzadearce@gmail.com](mailto:danielcalzadearce@gmail.com) / [danielcalzadearce@hotmail.com](mailto:danielcalzadearce@hotmail.com)  
**PROYECTO** : "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGIÓN HUANUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 05 DE NOVIEMBRE DEL 2022

### MÉTODO

**NORMA** : NTP 339.613  
**TÍTULO** : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Resistencia a la compresión.

### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-426-2022  
**MUESTRA** : X2 - ADOBE PATRÓN  
**FECHA DE MOLDEO** : 31 DE OCTUBRE DEL 2022  
**FECHA DE ROTURA** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022

**MEDIDAS DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (cm)** : 19,1 × 9,7 × 7,2  
**PESO DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (kg)** : 2.419

<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	(MPa)	: 1.64
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	(kg/cm <sup>2</sup> )	: 16.70

HC-AAL-003 REV.05 FECHA:2022/02/11

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD  
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

MAQUINARIA ORIGINAL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Víctor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76459

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992878860 - 984483588 - 984866015

Av. Mariacal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

### SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

### INFORME DE ENSAYO

**EXPEDIENTE N°** : 581-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [danielcalzadaarce@gmail.com](mailto:danielcalzadaarce@gmail.com) / [danielcalzadaarce@hotmail.com](mailto:danielcalzadaarce@hotmail.com)  
**PROYECTO** : \*ADICIÓN DE FIBRAS DE PLASTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL ADOBE\*  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGION HUANUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 05 DE NOVIEMBRE DEL 2022

### MÉTODO

**NORMA** : NTP 339.613  
**TÍTULO** : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Resistencia a la compresión.

### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-426-2022  
**MUESTRA** : X3 - ADOBE PATRÓN  
**FECHA DE MOLDEO** : 31 DE OCTUBRE DEL 2022  
**FECHA DE ROTURA** : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022

MEDIDAS DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (cm) : 19,0 × 9,6 × 7,4  
PESO DEL LADRILLO REALIZADO EN LABORATORIO (kg) : 2,475

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	(MPa)	: 1,49
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	(kg/cm <sup>2</sup> )	: 15,10

HC-AAL-003 REV.05 FECHA:2022/02/11

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

  
MISIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Victor Pena Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP 10484

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: centauroringenieros

Tel: 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3946 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

## INFORME DE RESULTADOS

**EXPEDIENTE N°** : 592-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [danielcalzadearce@gmail.com](mailto:danielcalzadearce@gmail.com), [danielcalzadearce@hotmail.com](mailto:danielcalzadearce@hotmail.com)  
**PROYECTO** : "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANSA S/N, DISTRITO DE AMARILLOS - PROVINCIA HUANCAYO - REGIÓN HUANCAYO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 10 DE OCTUBRE DEL 2022

## INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

**MÉTODO:**  
 MTC E 709: Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto.

MUESTRA	CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO (m)	ANCHO (cm)	CARGA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO DE TRACCIÓN INDIRECTA (kPa)	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
Z	P-300-2022	ADobe - PATRÓN	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	4/10/2022	7	0.10	0.07	4.81	1803	N	NO
X	P-300-2022	ADobe - PATRÓN	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	4/10/2022	7	0.10	0.07	5.11	1444	N	NO
Y	P-300-2022	ADobe - PATRÓN	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	4/10/2022	7	0.10	0.07	5.52	1500	N	NO

**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO** : 4/10/2022  
**FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO** : 4/10/2022  
**CONDICIONES AMBIENTALES:**  
**TEMPERATURA AMBIENTE** : 17.3 °C  
**HUMEDAD RELATIVA** : 48%  
**ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO** : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

**MUESTRO REALIZADO POR EL PETICIONARIO.**  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.  
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.  
 LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.  
 HC-AAL-035 REV.00 FECHA: 2021/10/29

**INGENIERO GENERAL CIVIL Y DIRECTOR GENERAL DEL LABORATORIO**  
**Ing. Víctor Peña Dueñas**  
 REGISTRO N.º 10488

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992675860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

## INFORME DE RESULTADOS

EXPEDIENTE N° : 4263-2022-AC  
 PETICIONARIO : DANIEL CALZADA ARCE  
 ATENCIÓN : DANIEL CALZADA ARCE  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : [danielcalzadearce@gmail.com](mailto:danielcalzadearce@gmail.com) / [danielcalzadearce@hotmail.com](mailto:danielcalzadearce@hotmail.com)  
 PROYECTO : "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE"  
 UBICACIÓN : LA ESPERANZA S/N, DISTRITO DE AMARILLOS - PROVINCIA HUANCAYO - REGIÓN HUANCAYO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE NOVIEMBRE DEL 2022

## INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 02)

MÉTODO:  
 SPTL N. 708: Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO (m)	AREHO (m)	CARGA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO DE TRACCIÓN INDIRECTA (kPa)	TIPO DE FRACCIÓN	DEFECTOS
34	P-426-2022	ADOBE - PATRÓN	UNIDAD DE ADOBE	31/10/2022	7/11/2022	7	0.10	0.07	7.20	605	R	NO
35	P-426-2022	ADOBE - PATRÓN	UNIDAD DE ADOBE	31/10/2022	7/11/2022	7	0.10	0.07	6.95	647	R	NO
36	P-426-2022	ADOBE - PATRÓN	UNIDAD DE ADOBE	31/10/2022	7/11/2022	7	0.10	0.07	6.68	604	R	NO

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 4/11/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 4/11/2022  
 CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 22.1 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 27%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

ENSAYOS REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.  
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.  
 LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.  
 HC-AC-033 - REV.50 - FECHA: 30/11/2019

*[Firma manuscrita]*  
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Duque  
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 CIP. 70438

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992675860 - 964483588 - 964986018

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

<b>EXPEDIENTE N°</b>	: 539-2022-AAL
<b>PETICIONARIO</b>	: DANIEL CALZADA ARCE
<b>ATENCIÓN</b>	: DANIEL CALZADA ARCE
<b>CONTACTO DEL PETICIONARIO</b>	: <a href="mailto:danielcalzadaarce@gmail.com">danielcalzadaarce@gmail.com</a> , <a href="mailto:danielcalzadaarce@hotmail.com">danielcalzadaarce@hotmail.com</a>
<b>PROYECTO</b>	: "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE"
<b>UBICACIÓN</b>	: LA ESPERANZA 5/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGIÓN HUANUCO
<b>FECHA DE RECEPCIÓN</b>	: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022
<b>FECHA DE EMISIÓN</b>	: 10 DE OCTUBRE DEL 2022

## INFORME DE RESULTADOS

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

**Método:**  
MTC 708: Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLEDO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO (m)	ANCHO (m)	CARGA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO DE TRACCIÓN INDIRECTA (kPa)	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
I	P-388-2022	ADOBE DE 1% DE FIBRA PAJAY 1% DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	4/10/2022	7	0.10	0.07	5.78	1607	II	NO
E	P-388-2022	ADOBE DE 1% DE FIBRA PAJAY 1% DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	4/10/2022	7	0.10	0.07	5.13	1413	II	NO
I	P-388-2022	ADOBE DE 1% DE FIBRA PAJAY 1% DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	4/10/2022	7	0.10	0.07	5.52	1508	II	NO

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 4/10/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 4/10/2022  
 CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 17.3 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 48%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

### MUESTREO REALIZADO POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AAL-015 REV.05 FECHA: 2021/10/29

*(Firma manuscrita)*  
**INGENIERO CIVIL CENTRO INGENIEROS SAC**  
**UNEP DE LABORATORIO**  
**Ing. Victor Peña Ouedrao**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70889

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

## INFORME DE RESULTADOS

EXPEDIENTE N° : 4259-2022-AC  
 PETICIONARIO : DANIEL CALZADA ARCE  
 ATENCIÓN : DANIEL CALZADA ARCE  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : [danielcalzadace@gmail.com](mailto:danielcalzadace@gmail.com) / [danielcalzadace@hotmail.com](mailto:danielcalzadace@hotmail.com)  
 PROYECTO : "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE"  
 UBICACIÓN : LA ESPERANZA S/N, DISTRITO DE AMARILLOS - PROVINCIA HUANCAYO - REGIÓN HUANCAYO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE NOVIEMBRE DEL 2022

## INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:  
 NTC 1706: Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO (m)	ANCHO (m)	CARGA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO DE TRACCIÓN INDIRECTA (kPa)	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
A4	P-426-2022	ADOBE DE 1% DE FIBRA PAJA Y 1% DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	31/03/2022	7/11/2022	?	0.10	0.07	5.40	482	N	ND
A5	P-426-2022	ADOBE DE 1% DE FIBRA PAJA Y 1% DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	31/03/2022	7/11/2022	?	0.10	0.07	9.86	1227	N	ND
A8	P-426-2022	ADOBE DE 1% DE FIBRA PAJA Y 1% DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	31/03/2022	7/11/2022	?	0.10	0.07	8.43	729	N	ND

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 4/11/2022  
 FECHA DE CLAMACIÓN DEL ENSAYO : 4/11/2022  
 CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 33.3 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 27%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

### MUESTREO REALIZADO POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECORDÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AC-005 - REV.06 - FECHA: 2021/10/29

  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel: 064 - 253727 Cel: 992875960 - 964483588 - 964986015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

## INFORME DE RESULTADOS

**EXPEDIENTE N°** 1: 541-2022-AAL  
**PETICIONARIO** 1: DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** 1: DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** 1: [danielcalzadearce@gmail.com](mailto:danielcalzadearce@gmail.com), [danielcalzadearce@hotmail.com](mailto:danielcalzadearce@hotmail.com)  
**PROYECTO** 1: "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** 1: LA ESPERANZA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANCAYO - REGIÓN HUANCAYO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** 1: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** 1: 10 DE OCTUBRE DEL 2022

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 03 DE 03)

**MÉTODO:**  
 NTC E 708: Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO (m)	ANCHO (m)	CARGA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO DE TRACCIÓN INDIRECTA (kPa)	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
F	P-300-2022	ADOBE DE 2.5 % DE FIBRA PAJA Y 1% DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	4/10/2022	7	0.10	0.07	5.62	1547	N	NO
F	P-300-2022	ADOBE DE 2.5 % DE FIBRA PAJA Y 1% DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	4/10/2022	7	0.10	0.07	5.66	1569	N	NO
F	P-300-2022	ADOBE DE 2.5 % DE FIBRA PAJA Y 1% DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	4/10/2022	7	0.10	0.07	5.11	1444	N	NO

**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO** 1: 4/10/2022  
**FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO** 1: 4/10/2022  
**CONDICIONES AMBIENTALES:**  
**TEMPERATURA AMBIENTE** 1: 17.9 °C  
**HUMEDAD RELATIVA** 1: 48%  
**ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO** 1: ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

### MUESTREO REALIZADO POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDIÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AL-025 REV.00 FECHA: 2021/10/28

  
**INGENIERO OFICIAL EN CIENCIAS INGENIERÍA S.A.C.**  
**CENTAURO INGENIEROS**  
**Ing. Victor Peña Dueñas**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. 70885**

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

EXPEDIENTE N°		4261-2022-AC
PETICIONARIO		1 DANIEL CALZADA ARCE
ATENCIÓN		1 DANIEL CALZADA ARCE
CONTACTO DEL PETICIONARIO		1 <a href="mailto:danielcalzadearce@gmail.com">danielcalzadearce@gmail.com</a> / <a href="mailto:danielcalzadearce@hotmail.com">danielcalzadearce@hotmail.com</a>
PROYECTO		1 "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE"
UBICACIÓN		1 LA ESPERANZA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANCAYO - REGIÓN HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN		1 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN		1 05 DE NOVIEMBRE DEL 2022

## INFORME DE RESULTADOS

### INFORME DE ENSAYO (PÁG. 03 DE 03)

MÉTODO:  
MTC 2 706. Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO (M)	ANCHO (M)	CARGA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO DE TRACCIÓN INDIRECTA (kPa)	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
04	P-426-2022	ADobe DE 25 % DE FIBRA PAJA Y 1 % DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADObE	31/10/2022	7/11/2022	7	0.10	0.07	9.96	639	N	NO
05	P-426-2022	ADObE DE 25 % DE FIBRA PAJA Y 1 % DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADObE	31/10/2022	7/11/2022	7	0.10	0.07	6.64	585	N	NO
08	P-426-2022	ADObE DE 25 % DE FIBRA PAJA Y 1 % DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADObE	31/10/2022	7/11/2022	7	0.10	0.07	8.47	758	N	NO

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 4/11/2022  
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 4/11/2022  
CONDICIONES AMBIENTALES:  
TEMPERATURA AMBIENTE : 22.1 °C  
HUMEDAD RELATIVA : 27%  
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

#### MUESTREO REALIZADO POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

WCA-C-005 REV 00 FECHA: 30/11/2020

  
RESERVA DE DERECHOS CENTAURO INGENIEROS SAC  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Victor Peña Domínguez  
D.N.I. 70439073  
CIP. 70439

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875880 - 964483588 - 964966015

Av. Martical Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**EXPEDIENTE N°** : 540-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [danielcalzadearce@gmail.com](mailto:danielcalzadearce@gmail.com), [danielcalzadearce@hotmail.com](mailto:danielcalzadearce@hotmail.com)  
**PROYECTO** : "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE"  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANZA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGION HUANUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 10 DE OCTUBRE DEL 2022

## INFORME DE RESULTADOS

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:  
 MTC E 708: Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO (m)	ANCHO (m)	CARGA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO DE TRACCIÓN INDIRECTA (kPa)	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
G	P-986-2022	ADOBE DE 1 % DE FIBRA PAJA Y 2.5 % DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	4/10/2022	7	0.30	0.07	5.44	1491	R	NO
G	P-986-2022	ADOBE DE 1 % DE FIBRA PAJA Y 2.5 % DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	4/10/2022	7	0.30	0.07	5.62	1554	R	NO
G	P-986-2022	ADOBE DE 1 % DE FIBRA PAJA Y 2.5 % DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	4/10/2022	7	0.30	0.07	4.85	1303	R	NO

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 4/10/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 4/10/2022  
**CONDICIONES AMBIENTALES:**  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 17.5 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 48%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

### MUESTREO REALIZADO POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCirse SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AAL-035 REV.00 FECHA: 2021/10/29

INGENIEROS CIVILES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**INPE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70489

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

## INFORME DE RESULTADOS

EXPEDIENTE N° : 4260-2022-AC  
 PETICIONARIO : DANIEL CALZADA ARCE  
 ATENCIÓN : DANIEL CALZADA ARCE  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : [danielcalzadearce@gmail.com](mailto:danielcalzadearce@gmail.com) / [danielcalzadearce@hotmail.com](mailto:danielcalzadearce@hotmail.com)  
 PROYECTO : "ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE"  
 UBICACIÓN : LA ESPERANZA S/N, DISTRITO DE AMARILES - PROVINCIA HUANCAYO - REGIÓN HUANCAYO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE NOVIEMBRE DEL 2022

## INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:  
 NTC 6.708: Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO (m)	ANCHO (m)	CARGA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO DE TRACCIÓN INDIRECTA (R <sub>Pd</sub> )	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
B4	P-426-2022	ADOBE DE 1% DE FIBRA PAJAY 2.5% DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	31/10/2022	7/11/2022	7	0.10	0.07	6.09	601	N	NO
B5	P-426-2022	ADOBE DE 1% DE FIBRA PAJAY 2.5% DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	31/10/2022	7/11/2022	7	0.10	0.07	7.35	663	N	NO
B6	P-426-2022	ADOBE DE 1% DE FIBRA PAJAY 2.5% DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	31/10/2022	7/11/2022	7	0.10	0.07	8.80	795	N	NO

FECHA DE FIN DEL ENSAYO : 4/11/2022  
 FECHA DE OBTENCIÓN DEL ENSAYO : 4/11/2022  
 CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 22.1 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 27%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

### MUESTREO REALIZADO POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.  
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.  
 LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AD-005 REV.001 FECHA: 2021/05/29

VICTOR PEÑA DRIOFAS  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Driofas  
 INGENIERO  
 CIP. 70624

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992075880 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**EXPEDIENTE N°** : 538-2022-AAL  
**PETICIONARIO** : DANIEL CALZADA ARCE  
**ATENCIÓN** : DANIEL CALZADA ARCE  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [danielcalzadearce@gmail.com](mailto:danielcalzadearce@gmail.com), [danielcalzadearce@hotmail.com](mailto:danielcalzadearce@hotmail.com)  
**PROYECTO** : ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE  
**UBICACIÓN** : LA ESPERANZA S/N, DISTRITO DE AMARILIS - PROVINCIA HUANUCO - REGIÓN HUANUCO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 10 DE OCTUBRE DEL 2022

## INFORME DE RESULTADOS

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

**MÉTODO:**  
 NTC 2 708. Ensayo de tracción indirecta de cilindros acortados de concreto.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO (m)	ANCHO (m)	CARGA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO DE TRACCIÓN INDIRECTA (kPa)	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
H	P-388-2022	ADOBE DE 25% DE FIBRA PAJA Y 2.5% DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	4/10/2022	7	0.10	0.07	6.25	1672	N	NO
H	P-388-2022	ADOBE DE 2.5% DE FIBRA PAJA Y 2.5% DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	4/10/2022	7	0.10	0.07	6.62	1830	N	NO
H	P-388-2022	ADOBE DE 2.5% DE FIBRA PAJA Y 2.5% DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	27/09/2022	4/10/2022	7	0.10	0.07	7.09	1890	N	NO

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 4/10/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 4/10/2022  
**CONDICIONES AMBIENTALES:**  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 17.9 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 48%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

### MUESTRO REALIZADO POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AAL-035 REV.00 FECHA: 2021/10/29

**INGENIERO ESPECIALIZADO EN MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Pedro Durán  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70488

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

## SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, OPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

EXPEDIENTE N°		1	4263-2022-AC
PETICIONARIO		1	DANIEL CALZADA ARCE
ATENCIÓN		1	DANIEL CALZADA ARCE
CONTACTO DEL PETICIONARIO		1	danielcalzadearce@gmail.com / danielcalzadearce@hotmail.com
PROYECTO		1	"ADICIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO Y FIBRAS DE PAJA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE"
UBICACIÓN		1	LA ESPERANZA S/N, DISTRITO DE AMARILLOS - PROVINCIA HUANCAYO - REGION HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN		1	04 DE NOVIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN		1	05 DE NOVIEMBRE DEL 2022

## INFORME DE RESULTADOS

### INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

#### MÉTODOS:

NTC 1708: Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE SOTURA	EDAD	LARGO (m)	ANCHO (m)	CARGA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO DE TRACCIÓN INDIRECTA (kPa)	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
04	P-426-2022	ADOBE DE 25% DE FIBRA PAJAY 2.5% DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	31/10/2022	7/11/2022	7	0.10	0.07	6.85	605	N	NO
05	P-426-2022	ADOBE DE 25% DE FIBRA PAJAY 2.5% DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	31/10/2022	7/11/2022	7	0.10	0.07	7.55	667	N	NO
06	P-426-2022	ADOBE DE 25% DE FIBRA PAJAY 2.5% DE FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD DE ADOBE	31/10/2022	7/11/2022	7	0.10	0.07	9.05	800	N	NO

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	1	4/11/2022
FECHA DE CLAMORACIÓN DEL ENSAYO	1	4/11/2022
CONDICIONES AMBIENTALES:		
TEMPERATURA AMBIENTE	1	31.1 °C
HUMEDAD RELATIVA	1	27%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO	1	ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

#### MUESTREO REALIZADO POR EL PETICIONARIO

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCirse SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.

HC-AC-093 - REV.05 - FECHA: 2021/10/29

  
**Ing. Victor Peña Dueñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70469

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875960 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.R.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

Anexo N.º 6: Panel fotográfico

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



Fotografía 1. Extracción de muestra.



Fotografía 2. Zarandeado de muestra.



Fotografía 3. Corte e paja con azuela.



Fotografía 4. Reposo de la tierra (24 h).



Fotografía 5. Medida de la fibra de paja.



Fotografía 6. Medida de la fibra de plástico.

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



Fotografía 7. Selección de fibra de plástico.



Fotografía 8. Selección de fibra de paja.



Fotografía 9. Molde de madera.



Fotografía 10. Pisado de la tierra.



Fotografía 11. amasado de muestra.



Fotografía 12. Moldeado del adobe.

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



Fotografía 13. Acondicionamiento del adobe.



Fotografía 14. Añadiendo fibras.



Fotografía 14. Reposo de las muestras.



Fotografía 15. Secado de la muestra.



Fotografía 16. Muestra secada después de 72 horas.



Fotografía 17. Selección de muestra para el laboratorio.

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



Fotografía 18. Conservación de muestra.



Fotografía 19. Entrega de muestra al laboratorio.

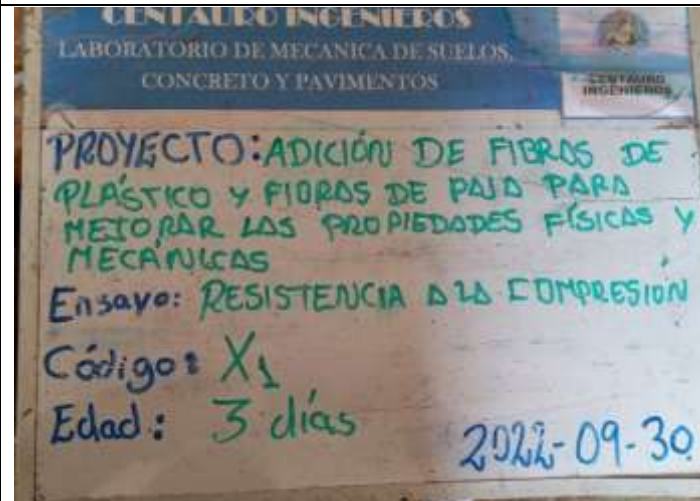


Fotografía 20. Muestra conservada.



Fotografía 21. Registro de muestra.

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



Fotografía 22. Código de muestra.



Fotografía 23. Peso de la muestra.



Fotografía 24. Medición de la muestra (largo).



Fotografía 25. Medición de la muestra (espesor).



Fotografía 26. Anotación de cada muestra.



Fotografía 27. Presentación del tipo de ensayo.



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



Fotografía 28. Equipos calibrados.



Fotografía 29. Acondicionamiento para el ensayo.



Fotografía 30. Ensayo de muestra (antes).



Fotografía 31. Ensayo de muestra (durante).



Fotografía 32. Resultado de muestra a compresión.



Fotografía 33. Resultado de muestra comprimida.

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



Fotografía 34. Indicación del tipo de muestra para el ensayo



Fotografía 35. Garantizando los ensayos con el técnico especialista



Fotografía 36. Comprobación de resultado de muestra con el código de ensayo.

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



Fotografía 37. Equipos calibrados.



Fotografía 38. Acondicionamiento para el ensayo.



Fotografía 39. Ensayo de muestra (antes).



Fotografía 40. Ensayo de muestra (durante).



Fotografía 41. Resultado de muestra de tracción



Fotografía 45. Resultado de muestra a tracción



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, CLEMENTE CONDORI LUIS JIMMY, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Adición de fibras de plástico y fibras de paja para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe", cuyo autor es CALZADA ARCE DANIEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 03 de Diciembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
CLEMENTE CONDORI LUIS JIMMY <b>DNI:</b> 09957407 <b>ORCID:</b> 0000-0002-0250-4363	Firmado electrónicamente por: LCLEMENTECO el 06-12-2022 00:21:31

Código documento Trilce: TRI - 0471068