



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

“Influencia del pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha – Distrito, Cusco, 2021”

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

**AUTOR:**

Bac. Salas Valenzuela, Jorge Washington ([Orcid.org/0000-0002-8227-9484](https://orcid.org/0000-0002-8227-9484))

**ASESOR:**

MBA. Ing. Alejandro Vildoso Flores ([Orcid.org/0000-0003-3998-5671](https://orcid.org/0000-0003-3998-5671))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LIMA – PERÚ**

**2022**

## DEDICATORIA

A Dios porque gracias a él he logrado varias cosas en la universidad, dándome bendiciones para que en futuro sea un profesional a futuro.

Esta tesis va dedicada a mis padres Maribell L. Valenzuela Enriquez y Asencion Salas Callapiña por ellos que son el motor de mi felicidad, porque durante todo este tiempo me han apoyado bastante para que salga adelante, fueron el cimiento para la construcción de mi vida profesional.

Estoy seguro de que las metas que yo he planteado en mi vida darán frutos en un futuro y es por eso que debo sacrificarme cada día en mis estudios para cumplirlas.

Jorge Washington Salas Valenzuela.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad César Vallejo por su apoyo, por haberme aceptado a ser parte de ello, así también al docente por brindarme su conocimiento y seguir adelante día a día.

Mi agradecimiento especial es al MBA. Ing. Alejandro Vildoso Flores por haber conseguido traerme hasta esta instancia, en lo cual tome importancia para realizar mi investigación.

Por último, agradezco a todas aquellas personas que gracias a su compañerismo, amistad y apoyo moral que han aportado esa energía a tener ganas de seguir adelante en mi carrera profesional.

## INDICE

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
INDICE .....	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE ECUACIONES .....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT.....	xi
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
Realidad problemática.....	12
Problema general y específicos.....	14
<b>Problema General</b> .....	<b>15</b>
<b>Problema Especifico</b> .....	<b>15</b>
Justificación de la investigación.....	16
Objetivo general y específicos .....	17
<b>Objetivo General</b> .....	<b>17</b>
<b>Objetivo Especifico</b> .....	<b>17</b>
Hipótesis general y específicas .....	18
<b>Hipótesis General</b> .....	<b>18</b>
<b>Hipótesis Especifico</b> .....	<b>18</b>

<b>II.</b>	<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>20</b>
	<b>ANTECEDENTES.....</b>	20
<b>III.</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>36</b>
	<b>3.1 Tipo y Diseño de investigación.....</b>	36
	<b>3.2 Variables y operacionalización .....</b>	36
	<b>3.3 Población, Muestra y Muestreo.....</b>	38
	<b>3.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos.....</b>	39
	<b>3.5 Procedimiento.....</b>	40
	<b>3.6 Método de análisis de datos .....</b>	44
	<b>3.7 Aspectos éticos.....</b>	44
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>45</b>
<b>V.</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>56</b>
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>61</b>
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>62</b>
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>63</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>67</b>
	ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	68
	ANEXO 2: Matriz de Operación de Variable .....	69
	ANEXO 3: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS.....	70
	ANEXO 4: ENSAYOS .....	91
	ANEXO 5: CONFIABILIDAD .....	104

ANEXO 6: DOSIFICACIÓN Y RESULTADOS DE ANTECEDENTES.....	105
ANEXO 7: PROCEDIMIENTOS .....	108
ANEXO 8: ANÁLISIS DE COSTOS .....	109
ANEXO 9: TURNITIN .....	110
ANEXO 10: NORMATIVA.....	111
ANEXO 11. MAPA Y PLANOS .....	112
ANEXO 12: PANEL FOTOGRÁFICO .....	113
ANEXO 13: SOLICITUD Y AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA DE LA ENTIDAD PÚBLICA.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Operación de variable -----	37
<b>Tabla 2:</b> Distribución de ensayos-----	39
<b>Tabla 3</b> Resultados de resistencia a la compresión axial por unidad-----	45
<b>Tabla 4</b> Resultados de resistencia a la compresión axial por pila -----	46
<b>Tabla 5</b> Resultado de resistencia a la compresión diagonal por pila -----	48
<b>Tabla 6</b> Resultados de resistencia a la compresión axial por murete -----	49
<b>Tabla 7</b> Resultados de resistencia a la compresión diagonal por murete -----	51
<b>Tabla 8</b> Análisis de Precios Unitario de La Obtención de Pelo de Cuy -----	53
<b>Tabla 9</b> Distribución de precio por cada muestra -----	54
<b>Tabla 10</b> Resistencia a la compresión axial por unidad-----	72
<b>Tabla 11</b> Prueba del supuesto de Normalidad para la RCA por unidad -----	72
<b>Tabla 12</b> Prueba del supuesto de Homogeneidad para la RCA por unidad -----	73
<b>Tabla 13</b> Prueba de ANOVA de un factor para la RCA por unidad -----	74
<b>Tabla 14</b> Prueba de post hoc de Tukey para la RCA por unidad -----	75
<b>Tabla 15</b> Resistencia a la compresión axial por pila -----	77
<b>Tabla 16</b> Resistencia a la compresión diagonal por pila -----	78
<b>Tabla 17</b> Prueba del supuesto de Normalidad para la RCA y RCD por pila-----	79
<b>Tabla 18</b> Prueba del supuesto de Homogeneidad para la RCA y RCD por pila-----	80
<b>Tabla 19</b> Prueba de ANOVA de un factor para la RCA y RCD por pila -----	81
<b>Tabla 20</b> Prueba de post hoc de Tukey para la RCA por pila – Axial -----	82
<b>Tabla 21</b> Prueba de post hoc de Tukey para la RCD por pila - Diagonal-----	82
<b>Tabla 22</b> Resistencia a la compresión axial por murete-----	85
<b>Tabla 23</b> Resistencia a la compresión diagonal por murete -----	85
<b>Tabla 24</b> Prueba del supuesto de Normalidad para la RCA y RCD por murete -----	86

<b>Tabla 25</b>	Prueba del supuesto de Homogeneidad para la RCA y RCD por murete -	87
<b>Tabla 26</b>	Prueba de ANOVA de un factor para la RCA y RCD por murete -----	88
<b>Tabla 27</b>	Prueba de post hoc de Tukey para la RCA por murete - Axial -----	89
<b>Tabla 28</b>	Prueba de post hoc de Tukey para la RCD por murete – Diagonal -----	89
<b>Tabla 29</b>	Confiabilidad y Validez -----	104
<b>Tabla 30</b>	Presupuesto de tesis-----	109

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Media a la Resistencia a la compresión Axial por Unidad-----	46
<b>Figura 2:</b> Media a la Resistencia a la compresión Axial por Pila -----	48
<b>Figura 3:</b> Media a la Resistencia a la compresión Diagonal por Pila-----	49
<b>Figura 4:</b> Media a la Resistencia a la compresión Axial por Murete-----	51
<b>Figura 5:</b> Media a la Resistencia a la compresión Diagonal por Murete -----	52
<b>Figura 6:</b> Muestras de Adobe por Unidad -----	113
<b>Figura 7:</b> Ensayo a compresión Axial de pila -----	113

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Contenido de humedad (w%) -----	41
Ecuación 2: La resistencia de cada pila (f'm)-----	42
Ecuación 3: Esbeltez-----	42
Ecuación 4: Esfuerzo Cortante-----	43

## RESUMEN

Esta investigación titulada “Influencia del pelo de Cuy en la producción de Adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha - Distrito, Cusco, 2021” plantea como problema principal lo siguiente: ¿Cómo influye el pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha - Distrito, Cusco, 2021?, y tiene como Objetivo principal de Realizar el análisis de influencia del pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha - Distrito, Cusco, 2021.

El Adobe se elabora 03 muestras de manera artesanal y 03 muestras por cada porcentaje que se añadirá, Se cojera un cuy el cual se le dará muerte para posterior mente retirar su pelo con agua hervida para su posterior secado a sombra, el adobe se elabora mediante la selección de arcilla, limo y arena en porcentajes de acuerdo al reglamento, la mezcla de este material seleccionado se le añadirá agua en proporciones adecuadas con pequeñas pisadas de pie se llegara a un punto semi plástico el cual esta masa de tierra se mezclara con pelo de cuy en porcentajes de 5, 10 y 15 %, para posteriormente ser colocados en moldes de 0.40 x 0.20 cm, posteriormente sea expuesto a temperatura ambiente y en un área sombreada para secado.

se realizarán los ensayos de compresión, tracción y absorción  
Palabras claves: Adoce de construcción, producción campesina, comunidad campesina.

## **ABSTRACT**

This research entitled "Influence of guinea pig hair on the production of construction adobes in the Peasant community of Punacancha - District, Cusco, 2021" poses as a main problem the following: How does guinea pig hair influence the production of construction adobes in the Peasant community of Punacancha - District, Cusco, 2021?, and has as its main objective of carrying out the analysis of the influence of guinea pig hair in the production of construction adobes in the Peasant community of Punacancha - District, Cusco, 2021.

The Adobe is made 03 samples in an artisanal way and 03 samples for each percentage that will be added, A guinea pig will be lameness which will be killed to later remove its hair with boiled water for subsequent drying in the shade, The adobe is made by selecting clay, silt and sand in percentages according to the regulations, the mixture of this selected material will be added water in adequate proportions with small footprints standing will reach a semi plastic point which this mass of land will be mixed with guinea pig hair in percentages of 5, 10 and 15%, to later be placed in molds of 0.40 x 0.20 cm, then exposed to room temperature and in a shaded area for drying. Compression, tensile and absorption tests shall be carried out.

Keywords: Adoce construction, peasant production, peasant community.

## I. INTRODUCCIÓN

### Realidad problemática

#### Realidad problemática a nivel Internacional

“Desde tiempos antiguos, el mundo ha tenido un progreso en el avance de nuestra sociedad en general en numerosas perspectivas, debido que progresivamente la ciencia, tecnología o desarrollo va avanzando y a medida que pasaba el tiempo se satisfacían las necesidades, se mejoraban estos procedimientos, y esto cambiaba por la zona, también por el clima y los recursos que se tenían en cada uno de los lugares. Además, en varias naciones, por ejemplo, Colombia, México o Perú se puede observar que las construcciones de adobe son consideradas a partir de ahora como un legado, ya que pasan de una época a otra como una costumbre.” (1)

“En el continente americano, los grupos de pueblos nativos involucraron el adobe como material para el desarrollo de viviendas, así como también en la parte suroeste de los Estados Unidos, Mesoamérica y el distrito andino del sur de América. Actualmente, alrededor de la mitad de las casas están hechas de este material, debido a que la utilización de este material es factible y efectivamente abierta a conseguirse.” (1)

"En todo el Ecuador y particularmente en la parte alta, esta mezcla de barro asume una parte importante en el desarrollo, no solamente en las regiones más bajas utilizado por los ocupantes de la zona, sino además en las regiones metropolitanas, superando con el paso de los siglos, el ataque de los sismos y temblores, prueba encontrada, particularmente en los focos memorables del país.” (2)

“También la mezcla de barro llamado adobe es un protector térmico que da confort a las personas. Este elimina la electrostática acumulada en los individuos por el simple contacto con la capa exterior de las paredes, lo que nos lleva a aceptar el adobe y su forma de comportarse como objeto de estudio, con la inclusión de aglomerantes nuevos.”(2)

### **Realidad problemática a nivel Nacional**

“La zona amazónica peruana es en sí misma un lugar de paisaje bioclimático compuesto por la selva tropical, con una vegetación delegada que es el bosque espeso de hoja ancha siempre verde y su ambiente es húmedo tropical. Hay dos niveles altitudinales: la selva alta entre 1.800 y 3.800 metros sobre el nivel del océano y la selva baja entre 80 y 800 metros sobre el nivel del océano.” (3)

“Debido a su altura y a las grandes montañas que están alrededor de la ciudad de Tarapoto, tiene un fresco ambiente que otras comunidades urbanas importantes de zona amazónica del Perú. La temperatura típica del día a día es de 28°C con una variedad de 18°C a 34°C. Las estaciones secas van desde junio hasta octubre y de diciembre a febrero y las estaciones de tormentas son de febrero a mayo y de octubre a diciembre con los aguaceros más fuertes en marzo y abril y la estación más seca es en julio, agosto y septiembre. La precipitación anual típica es de 1.500 mm.” (3)

“Esta variedad en el entorno provoca un rápido debilitamiento de los asfaltos en nuestro espacio, lo que provoca una progresión de las molestias debido a la disminución de los archivos de trabajabilidad del asfalto y esto produce un mayor gasto de trabajo”. (3)

"El cuy es una variedad animal autóctona de la parte andina de Colombia, Bolivia, Perú y Ecuador. Por su capacidad de adaptarse a diversas circunstancias climáticas, estas criaturas pueden ser rastreadas en la costa o en elevaciones de 4.500 metros sobre el nivel del mar. Perú es el principal productor y comprador de su carne, que es abundante en proteínas, minerales y además es baja en grasa; en las regiones andinas, el cuy se utiliza en costumbres religiosas o místicas. Además, se utilizan sus principales filiales: el abono como estiércol normal, la orina como combustible o como fijador para artículos de la casa, la piel la utilizan para trabajos en cuero de vaca como bolsos, cinturones y carteras, entre otros".

(4)

#### **Realidad problemática a nivel Local**

"La presencia de casas de legado social situadas en la zona central de Lima demuestra la debilidad que hay al no tener importancia por la preservación y mejora de estas casas sin dejar de hacer referencia a las desgracias humanas que pueden ocurrir, uno de los temas que produce la ausencia de protección y mantenimiento de estas casas son las limitaciones que solicita el Instituto de Cultura según la Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación cuya Ley es la N° 28296 para la utilización de métodos de apoyo subyacentes". (5)

"Desde épocas provinciales, nuestra nación y otras de América Latina han realizado algunos exámenes primarios ya sea por rehacer, caer partes, situación de fortificaciones sísmicas o arreglos en su legado social y la

mayoría de estos registraron datos particulares que se recogieron, razón por la cual las fortificaciones utilizadas no se evaluaron” (5)

## **Problema general y específicos**

### **Problema General**

¿Cómo influye el pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha - Distrito, Cusco, 2021?

### **Problema Especifico**

¿De qué forma se realizará el análisis comparativo de la resistencia de compresión axial por unidad entre el adobe tradicional y adobe con pelo de cuy en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021?

¿De qué forma se realizará el análisis comparativo de la resistencia de compresión axial y diagonal por pila entre el adobe tradicional y adobe con pelo de cuy en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021?

¿De qué forma se realizará el análisis comparativo de la resistencia de compresión axial y diagonal por murete entre el adobe tradicional y adobe con pelo de cuy en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021?

¿Cuál será la influencia del pelo de cuy en el costo beneficio para la fabricación de adobe en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021?

## **Justificación de la investigación**

### **Justificación teórica**

“Este trabajo se completó teniendo en cuenta las directrices de la estructura pública, así como la norma especializada E 0.80, especificando obviamente las condiciones de desarrollo para consentir completamente las disposiciones de la norma especializada peruana.”. (6)

### **Justificación metodológica**

El pelo de cobaya se unió al barro para la planificación de las pruebas de adobe, por lo que se realizaron pruebas de laboratorio del suelo para adquirir aportes a favor o en contra de su utilización.

### **Justificación técnica**

“Esta investigación propone una respuesta electiva para trabajar sobre las propiedades físico-mecánicas y cálidas del adobe, para lo cual seguiremos realizando ensayos de presión y flexión que nos mostrarán su forma de comportamiento mecánico y el ensayo de penetrabilidad nos mostrará la forma de comportamiento real del adobe, tal y como se demuestra en la NTP E0.80.”. (1)

### **Justificación social**

“Los beneficiarios de este estudio son directamente los ocupantes que requieren de un alojamiento con una opción innovadora, y a la vez conservadora, igualmente se puede considerar para la ejecución de futuros emprendimientos, esta competente y exitosa opción de ayuda, dándose cuenta de que una de las necesidades de la sociedad es una vivienda que se puede conseguir por medios productivos y disponibles a su pago.”. (6)

### **Justificación económica**

“La producción de adobe es barata y el material es local, por lo que la investigación se justifica económicamente, así como las adiciones que se proponen para contribuir a mejorar el confort térmico y la resistencia del adobe en las viviendas.” (1)

### **Justificación Ambiental**

“La seguridad ecológica es vital para sus diversas metodologías y medios, por lo que la sustancia añadida utilizada en este examen es el vellón de oveja, que no aborda un peligro para el efecto social o ecológico, ya que es otra sustancia añadida normal e inofensiva para el ecosistema.”. (7)

## **Objetivo general y específicos**

### **Objetivo General**

Realizar el análisis de influencia del pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha - Distrito, Cusco, 2021.

### **Objetivo Especifico**

Efectuar el análisis comparativo de la resistencia de compresión axial por unidad entre el adobe tradicional y adobe con pelo de cuy en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021.

Realizar el análisis comparativo de la resistencia de compresión axial y diagonal por pila entre el adobe tradicional y adobe con pelo de cuy en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021.

Realizar el análisis comparativo de la resistencia de compresión axial y diagonal por murete entre el adobe tradicional y adobe con pelo de cuy en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021.

Determinar la influencia del pelo de cuy en el costo beneficio para la fabricación de adobe en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021.

## **Hipótesis general y específicas**

### **Hipótesis General**

**Hipótesis Nula (ho):** Los adobes con pelo de Cuy influyen de manera positiva en la producción de adobes en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021.

**Hipótesis Alterna (ha):** Los adobes con pelo de Cuy influyen de manera negativa en la producción de adobes en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021.

### **Hipótesis Especifico**

#### **Hipótesis Especifico 1**

**Hipótesis Nula (ho):** Los adobes con pelo de cuy en unidad, son más resistentes a la compresión axial que los adobes tradicionales.

**Hipótesis Alterna (ha):** Los adobes con pelo de cuy en unidad, no son más resistentes a la compresión axial que los adobes tradicionales.

## **Hipótesis Especifico 2**

**Hipótesis Nula (ho):** Los adobes con pelo de cuy por pila, son más resistentes a la compresión axial y diagonal que los adobes tradicionales.

**Hipótesis Alternativa (ha):** Los adobes con pelo de cuy por pila, son más resistentes a la compresión axial y diagonal que los adobes tradicionales.

## **Hipótesis Especifico 3**

**Hipótesis Nula (ho):** Los adobes con pelo de cuy por murete, son más resistentes a la compresión axial y diagonal que los adobes tradicionales.

**Hipótesis Alternativa (ha):** Los adobes con pelo de cuy por murete, son más resistentes a la compresión axial y diagonal que los adobes tradicionales.

## **Hipótesis Especifico 4**

**Hipótesis Nula (ho):** Los adobes con pelo de cuy influye positivamente en el costo beneficio para la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021.

**Hipótesis Alternativa (ha):** Los adobes con pelo de cuy influye negativamente en el costo beneficio para la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

### ANTECEDENTES

#### A nivel internacional

Según, Ruiz (2019) en la tesis “CONFORMACIÓN DE BLOQUES DE ADOBE CON RESIDUOS DE AGAVE “ANGUSTIFOLIA HAW”. ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO LOCAL SUSTENTABLE EN SANTA MARÍA LA ASUNCIÓN, ZUMPAHUACÁN, ESTADO DE MÉXICO” que realizo para la Universidad Autónoma de México, cuyo objetivo es promover la sostenibilidad del desarrollo por medio de la elaboración de adobes de arcilla con fibra de agave, Los adobes que se analizaron en este examen responden a los componentes de los bloques realizados localmente de Santa María La Asunción, que tienen las estimaciones adjuntas: 40 cm de largo por 20 cm de ancho y 14 cm de alto. La expansión de la fibra de bagazo de agave al adobe le da una protección a la presión, es decir, hay un incremento del 35% en la seguridad de los montones ascendentes de los muros a diferencia del adobe tradicional. Con un 18% de acopio de bagazo con respecto al peso del adobe, una longitud de fibra de 50 mm y un curso imprevisible. El adobe de bagazo de agave es más ligero que el adobe típico, aunque tiene un nivel de humedad más alto para la fiabilidad, que no es increíblemente básico para el clima (semicálido subestático) del lugar de la encuesta. El adobe de bagazo se ha considerado una opción respetable para la mejora; los materiales pueden obtenerse en una localidad comparable y ayuda al medio ambiente al reutilizar el bagazo, que además aporta propiedades mecánicas al adobe.

Según, García (2017) en la tesis “ESTUDIO DE PERMEABILIDAD EN EL ADOBE IMPLEMENTANDO AGREGADOS NATURALES” que realizó para la Universidad Tecnológica De La Mixteca tiene como objetivo hacer un análisis de agregados naturales para que, en mezcla con el suelo, trabajen sobre la porosidad y las propiedades mecánicas del adobe, determinando el adecuado material a aumentar y su adecuada proporción. Se resolvió que en las pruebas de resistencia a la compresión de los bloques, los ejemplos que introdujeron los valores más elevados fueron las formas cúbicas de tierra con el 15% de resina, el 10% de resina y el 15% de resina unida a abono de burro, por separado, de las dos pruebas que se realizaron a los cuadrados, el ejemplo que resultó mejor fue el de tierra + 15% de resina de pino, la impermeabilidad del adobe hecho con tierra más abono de burro y el 15% de resina de pino se amplió (el nivel de retención de agua llegó a: 18.95%), así como también su resistencia a la compresión, obteniendo un valor de 5,88 MPa, por cuanto que su resistencia a la flexión se sostuvo prácticamente equivalente a la lograda en los adobes sin la resina (0,838 MPa y 0.840 MPa, por separado). En cuanto al ensayo de porosidad que se realizó en los adobes, la adición de un 15% de resina de pino a la combinación de tierra y estiércol disminuye la penetrabilidad del adobe, ya que se produjo una reducción del 21,04% en cuanto al nivel de retención de agua que establece la norma N-CMT-2-01-001.

Por otra parte, Gaona (2016) en la tesis “FACTIBILIDAD TÉCNICA DEL USO DE LA FIBRA DEL FIQUE COMO ELEMENTO DE CONFINAMIENTO DE MUROS DE ADOBE ANTE SOLICITACIÓN DE FUERZAS CORTANTES POR SISMOS” que realizó para la Universidad de Gran Colombia, cuyo

objetivo es investigar los diferentes tipos de reforzamiento, implementar la de fibra de fique en muros de adobe y también reducir de los costos al implementar este sistema. El examen de los diferentes marcos de soporte complementó la información aquí y permitió la identificación de la opción y las técnicas de abajo a la tierra para la construcción de muros de adobe y para completar el proyecto con fuertes obras de tierra. La ejecución de fique en los muros amplió su obstrucción al ser comparados con los muros sin soporte, a pesar de que no logró una protección más notable o equivalente a otras técnicas de soporte, tuvo una mejora en cuanto a oposición y sencillez de ejecución, igualmente la oposición conseguida la permite la norma peruana, logrando así otra estrategia de soporte ideal. En cuanto a los gastos, minimizo significativamente en correspondencia con otros marcos de apoyo. Concluyendo que se cumplieron los objetivos de esta tesis, como la disminución de los gastos y la ampliación de la oposición en los muros sin soporte.

### **A nivel nacional**

En el ámbito nacional según, Cáceres (2021), en la tesis “EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE INCORPORANDO LANA DE OVINO, PLATERÍA PUNO - PUNO, 2021” realizada para la Universidad César Vallejo para optar por el Título de Ingeniería Civil, tiene como objetivo estudiar la influencia de la adición de la lana de ovino en propiedades mecánicas del adobe, así como también determinar la resistencia a la compresión, a la flexión y succión del adobe con este producto. La resistencia a la compresión de este adobe baja cuando se añade vellón de oveja, debido

a que el ejemplo estándar tenía una resistencia de 26,83 kg/cm<sup>2</sup>, cuando se añadió 1% de lana, el resultado fue de 23,99 kg/cm<sup>2</sup>, disminuyendo un 10,58%, y cuando se añadió 2%, la resistencia a la compresión fue de 21,62 kg/cm<sup>2</sup>, abordando una disminución del 19,42% en cuanto al ejemplo estándar. 62kg/cm<sup>2</sup>, lo que supone una disminución del 19,42%, con respecto al ejemplo estándar, esto se debe a la forma en que el vellón de oveja crea espacios vacíos dentro del adobe, la resistencia a la flexión del adobe mejora cuando se añade vellón de oveja, ya que el ejemplo estándar tenía una resistencia a la flexión de 6. 74kg/cm<sup>2</sup>, mientras que al añadir 1% de vellón, el resultado fue de 8,00 kg/cm<sup>2</sup>, lo que supone un aumento del 18. 69%, y con la opción del 2%, se obtuvo una resistencia a la flexión de 8,40kg/cm<sup>2</sup>, lo que supone un incremento del 24,63% respecto al ejemplo estándar, para finalizar, en el ensayo de tracción, el adobe estándar tuvo un atractivo de 1,94 gr/min/200cm<sup>2</sup>, mientras que añadiendo un 1% de vellón el resultado fue de 2,56 gr/min/200cm<sup>2</sup> lo que supone un incremento del 31,96% y con la opción del 2% se obtuvo un valor de 3,49 gr/min/200cm<sup>2</sup> lo que supone un incremento del 79,90%. Se presume que la unión del vellón de oveja disminuye la resistencia a la compresión, pero aumenta la resistencia a la flexión y los atractivos del adobe.

Por otro lado, Portugués y Calderón (2020) en la tesis “INFLUENCIA DE LA FIBRA DE LANA DE OVEJA EN LAS UNIDADES DE ADOBE PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MAMPOSTERÍA” para la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas para optar por el Título de Ingeniería Civil, cuyo objetivo es realizar una investigación del

comportamiento mecánico de un adobe reforzado con la fibra natural que proviene de la lana de oveja con el objetivo hacer el diseño de una vivienda segura, de buen costo y que se lleve con el medio ambiente, por esa razón se completó una investigación que propone ejecutar una medición de 1% de fibra de vellón con respecto al volumen del suelo con una longitud de 3 cm, con la finalidad de trabajar en las propiedades mecánicas de las unidades y la mano de obra de adobe. En consecuencia, se expusieron 6 unidades estándar y 6 unidades con fibra de lana para ser expuestas a pruebas de presión. Asimismo, se hicieron montones y muros para obtener las consecuencias de las pruebas de presión en la mano de obra y la presión oblicua de la obra de ladrillo. En este sentido, se determinó que la fibra de lana incrementa en un 75% la resistencia a la compresión de la unidad estándar obteniendo una resistencia de 2,22 MPa y una resistencia de 1,27 MPa. Igualmente, hay un incremento del 13% en cuanto a la resistencia a la compresión del montón al obtener una oposición de 0,51 MPa, sea como sea, no cumple con la obstrucción base de 0,60 MPa especificada en la norma E 0,80. Por último, la fibra de vellón amplía la resistencia a la compresión de esquina a esquina en un 25% con respecto a los ejemplos estándar al obtener una resistencia al corte de 0,059 MPa. Se presume que la fusión de la fibra de vellón actúa esencialmente sobre la forma de comportamiento del adobe en ocasiones sísmicas.

A su vez, Paytan & Pérez (2018) en la tesis “USO DE LA LANA DE OVINO EN LADRILLOS DE TIERRA ESTABILIZADAS, PARA MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL DISTRITO-PROVINCIA DE HUANCVELICA-2018”

para la Universidad Nacional de Huancavelica para optar por el Título de Ingeniería Civil, cuyo objetivo es precisar cómo influye la lana de ovino en los Ladrillos de tierra estabilizadas, para muretes de albañilería en el distrito, Provincia de Huancavelica en el año 2018. Los efectos posteriores del adobe con vellón de oveja añadido para la resistencia a la compresión con 1% de vellón de oveja fue de 37,54 Kg/cm<sup>2</sup> ampliando en un 31,35%, la rigidez a la flexión del bloque realizado con 1% de vellón de oveja es de 11,32 Kg/cm<sup>2</sup>, y eso implica que se incrementa en un 132,92%, en cuanto al espesor el bloque con 1% de tratamiento de vellón de vino fue de 1 55 gr/cm<sup>3</sup> lo que implica que se disminuye en un 6,06%, en cuanto al gasto de creación de las unidades de elaboración con vellón de oveja fue de 428,05 NS por mil según el examen monetario, y de los bloques King Kong artesanales en regiones provinciales es de 730 NS incluyendo la carga hasta el lugar (15,40 Km), y eso implica un ahorro del 41,36%.

### **En otros idiomas**

Por su parte, Wassef, (2020) en su artículo “RUSH FIBERS REINFORCED ADOBE FOR SUSTAINABLE BUILDING” con el objetivo de realizar un mortero de tierra y permitir la elaboración de bloques de adobe, que serán para construir obras con muros, arcos y cupulas infiere que la expansión de las hebras de la planta de caña disminuyó la conductividad cálida del adobe, por un lado, desarrollando así su límite de protección cálida.

Por otra parte, Millogo & Morel (2016) en la tesis “EXPERIMENTAL ANALYSIS OF PRESSED ADOBE BLOCKS REINFORCED WITH HIBISCUS CANNABINUS FIBERS” realizada para la Université Polytechnique de Bobo-

Dioulasso con la intención de crear un modelo científico particular para los compuestos de suelo, determino que la extensión de las fibras de Kannabis no causó la mejora de nuevas etapas mineralógicas, pero se añadió a la microestructura homogénea dentro de los ejemplos con la disminución de tamaño. El aumento de las fibras de Kannabis hizo un seguimiento de las propiedades físicas y mecánicas de los ejemplos, el impacto se vio con fibras de 3 cm de longitud.

Piani, Tiziano & Weerheijm, Jaap, (2019) en el artículo “DYNAMIC CHARACTERIZATION OF ADOBE IN COMPRESSION THE INFLUENCE OF FIBRE FRACTION IN SOIL MIXTURES” determinaron que los ejemplos fueron expuestos a cargas de compresión en tres deformaciones distintas comparando con las condiciones de apilamiento estático, medio y rápido descubriendo que las propiedades materiales del adobe en resistencia se desarrollan más por la tasa de apilamiento mientras que se encuentra un impacto menor en la ejecución de la conformación.

### **Artículos científicos**

De la misma forma, Paredes & Arce (2017) en el artículo “ ESTUDIO DE ESTABILIZADORES EN EL ADOBE” con una investigación de tipo descriptiva y el diseño experimental, cuyo objetivo es la mejora de la resistencia a la compresión de un adobe, utilizando distintos tipos de sustancias naturales y artificiales como lo son la paja de páramo, la cáscara del arroz, la fibra de la cáscara de coco y como compuesto no natural el sílice y aluminio, dosificadas en 5, 10, 15 y 20% tanto con cangagua, como con arcilla, determinando la nueva resistencia del adobe. Los ensayos expuestos fueron probados en el

centro de investigación de la Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Central del Ecuador, donde se expusieron a la resistencia a la compresión, adquiriendo resultados equivalentes a las pautas de resistencia base esperadas por el INEN para materiales que cumplen roles similares en el desarrollo. La correlación es con el bloque de hormigón vacío y el bloque cocido. Los resultados obtenidos muestran que el 80% de la prueba de cangahua además del 20% de fibra de cáscara de coco (4,9 MPa) supera la oposición del bloque vacío tipo B (4 MPa) y la obstrucción del bloque tipo E (4 MPa).

Trujillo & Chavez, (2018) en el artículo “CONSTRUCCIONES DE ADOBE RESISTENTES A EXPOSICION PROLONGADA DE AGUA POR EFECTO DE INUNDACIONES” y con el objetivo de hacer una investigación de una construcción de adobe que logre la resistencia a una exposición prolongada de agua por alguna inundación determino que se completaron las pruebas de atracción y asimilación, a pesar de las pruebas de inundación recreadas, y la exhibición de los diseños en tiempos cortos y retrasados de apertura para no fijar en piedra, y se encontró que las paredes con enfrentamientos sustanciales directos tienen una protección más prominente contra las inundaciones en contraste con las paredes con enfrentamientos de bloques y paredes con enfrentamientos alquitranados.

Alvarez & Orozco (2019) en el artículo “EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ELABORADO CON CAL PARA SU USO EN LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE” Los resultados muestran que las proporciones con mayor

sustancia de arcilla se comportaron mejor en comparación con los distintos ejemplos, por lo que se supone que los adobes con cal necesitan un impulso físico o sintético para trabajar en la proporción. En lo que respecta a las propiedades distintas de la resistencia, no se realizaron pruebas, ya que el bloque no tiene un uso primario. En el momento en que las pruebas imitan los exámenes para el hormigón, no se consideró en esta exploración una mejora de la obstrucción después de 28 días, por lo que podría haber una predisposición en el tiempo de prueba de los ejemplos. En la relación propuesta, se utilizó cal hidratada, que no pasa por cambios sintéticos que influyan en los materiales referidos. Se prescribe involucrar a la cal viva para futuras pruebas, en definitiva, por su inestabilidad con el agua que restringiría la retención de agua en la tierra, y al ser carbonatada puede crear un componente más seguro.

## **TEORIAS**

### **Teoría de la variable (i)**

#### **Pelo de cuy**

El pelo de cuy se adquiere a partir de la caída o el afeitado de la cobaya.

Es un pelo fibroso y puede tener gran adherencia con el barro e incrementar sus propiedades físicas y mecánicas del adobe.

#### **Teoría de las dimensiones**

#### **Dosificación:**

Alude a la suma demostrada para la organización de alguna porción, para esta situación cuánto pelo de cuy a añadir al adobe.

### **Teoría del indicador de la dimensión**

Es la cantidad indicada de pelo de cuy para adicionar al adobe.

### **Teoría de la variable (d)**

#### **Resistencia a la compresión axial y diagonal por unidad, pila y murete de adobe.**

Mejora integral de las propiedades mecánicas.

La resistencia del adobe es su capacidad para oponerse a la actividad de los poderes externos creados por el propio peso de la construcción o por las tensiones aplicadas en las pruebas de los centros de investigación.

### **Teoría de las dimensiones**

#### **Propiedades mecánicas y físicas**

“Las propiedades mecánicas y reales se determinan por su disposición sintética y diseño interior, por ejemplo, el tamaño del grano o la estructura vítrea. No obstante, estas propiedades pueden modificarse en determinadas circunstancias”. (8)

### **Teoría del primer indicador de la dimensión**

“La resistencia a la compresión uniaxial (UCS) es la mayor presión de compresión en el centro que un ejemplo de material con forma de tubo recto puede soportar antes de romperse. También se denomina resistencia a la compresión no confinada de un material, ya que la presión límite se fija en nada”. (9)

### **Teoría del segundo indicador de la dimensión**

“La **Resistencia a la compresión diagonal** o inclinada consiste en aplicar presión sobre una de las diagonales de una masa de aspectos

aproximadamente cuadrados, cuya longitud de base viene dada por lo que podría compararse a una pieza y media. En esta prueba, se crea una condición de presión de compresión en la pared a lo largo de la esquina a esquina sobre la que se aplica el montón, y sin embargo se entrega una condición de presión flexible a lo largo de la inclinación opuesta a la que se entrega la presión”. (10)

### **Teoría del tercer indicador de la dimensión**

“**Ensayo de absorción** es la expansión en masa de un total seco cuando se sumerge en agua durante 24 horas, a temperatura ambiente. Esta expansión en masa se debe a la entrada de agua en los poros del material y excluye el agua que se adhiere a la superficie. Se comunica como porcentaje de la masa seca, y es el registro de la porosidad del material”. (11)

### **ENFOQUES CONCEPTUALES**

#### **Pelo de cuy**

“El pelo de cobaya se compone de una capa externa o piel de la uña, que es fina, y la corteza, que además es medular. La finura es impredecible debido al nivel serio de variedad de la medida, que decide su condición de material bajo, además no evita a las cepas debido a su sustancia medular increíble”. (12)

### **05 conceptos de las Dimensiones de la Variable**

#### **Dosificación**

“**La dosificación** es la demostración y el efecto de decidir una porción: una parte o medida de algo. El término se utiliza en su mayor parte en relación con los medicamentos”. (13)

“La **dosificación** de concreto es sólo la comparación de extensiones de material que debe ser utilizado para el hormigón, esto para obtener cualidades que le permiten involucrar de una forma Pasiva, estos atributos son la fuerza, robustez y agarre legítimo. La medida no es algo que surja por el hecho de que es, además es expresado en gramos por metro cúbico y es importante en los desarrollos”. (14)

“La dosificación incluye la disposición de las extensiones legítimas de los materiales que componen lo sustancial para adquirir la resistencia y robustez necesarias, o para conseguir la terminación o sujeción adecuadas.”. (15)

“La dosificación en el desarrollo constructivo tiene que ver con la forma más común de distribuir las distintas extensiones de cada material que compone la mezcla sustancial. Se debe contemplar la cantidad de agua, arena y roca que se debe incluir dentro de la mezcla según el tipo de cemento requerido y su utilización”. (16)

“El agrupamiento o dosificación es el ciclo en el que el hormigón, de cualquier tipo, debe mezclarse totalmente hasta tener un aspecto uniforme en la totalidad de sus fijaciones.” (17)

### **Conceptos del indicador de variable (i)**

Se trata de la cantidad de pelo de cuy que se añadirá al adobe para cuantificar sus propiedades mecánicas y físicas con el fin de adquirir el índice particular para su estructura ideal.

### **Conceptos de la Variable (D)**

“La prueba de presión se realiza normalmente en centros de media unidad seca, aunque hay leyes que proponen o reconocen la prueba de unidades

enteras y, sorprendentemente, de dos tamaños de unidades aisladas por una junta de mortero". (18)

"La carga de compresión es aplicada en sentido contrario a la superficie de apoyo. En el caso de que el centro sea extremadamente imprevisible, se carga con pasta de hormigón en prácticamente ningún momento antes de poner el recubrimiento, generalmente de azufre, para lograr un contacto uniforme con la parte superior de la máquina de presión. La prueba se realiza hasta conseguir la rotura". (18)

"La resistencia a la compresión es determinada partiendo la carga de rotura (pu) por la región bruta (A) de la unidad cuando se encuentra fuerte o redondeada y la región neta (A) al estar vacía o perforada; pero las normas peruanas, consideran consistentemente como divisor la parte bruta para tratar de evitar los errores y tener la opción de comprar estimaciones de obstrucción directamente, en consecuencia, se obtiene el valor." (18).

**Resistencia a compresión.** "La mayor presión que un material puede soportar bajo una carga devastadora. Esta resistencia de un material que se rompe a causa de una grieta puede caracterizarse, dentro de puntos de corte realmente cercanos, como una propiedad libre. En cualquier caso, la resistencia de compresión de los materiales irrompibles por presión se caracteriza como cantidad de presión que espera que dañe el material una suma errática. La compresión se determina separando la mayor carga por el área transversal de un ejemplo en una prueba de presión"(19).

"La resistencia básica a la compresión es la cualidad mecánica esencial del cemento. Es definida como capacidad de soportar un montón por cada

región de la unidad, y se comunica en relación con la presión, normalmente en kg/cm<sup>2</sup>, MPa, y de vez en cuando en libras por cada pulgada cuadrada (psi)". (17)

## **Conceptos de las Dimensiones de la Variable**

### **Propiedades mecánicas y físicas**

"En el diseño de ingeniería, las propiedades mecánicas de los materiales son las cualidades innatas que separan un material de otro". (1)

"Las propiedades reales son las que descubren cómo cambiar la materia sin ajustar su organización". (20)

Los ejemplos de propiedades reales son: Elasticidad, Plasticidad y Dureza.

"Los atributos de funcionamiento de un material son las que influyen en su resistencia mecánica y el límite de los componentes cuando les es aplicada una potencia. En definitiva, las propiedades mecánicas son las cualidades de un material en relación con su capacidad de enviar y oponer potencias o deformidades". (8)

"Las propiedades físicas son las que aparecen por mejoras como la energía, la luz, también el calor o la utilización de poderes a un material. Representan cualidades, por ejemplo, la flexibilidad, la conductividad eléctrica o térmica, la atracción o el comportamiento óptico, que normalmente no son modificadas por las diferentes potencias que le siguen". (21)

"Las propiedades mecánicas son cualidades de los sólidos manifestadas cuando aplicamos una potencia. Estas aluden a su capacidad de oponerse a

las actividades de carga: los montones o potencias actúan inmediatamente, y también poseen un carácter de choque". (21)

### **Conceptos del primer indicador de la variable**

"La **resistencia a la compresión uniaxial** es la mayor presión de compresión pivotante que una muestra de material en forma de tubo recto puede soportar antes de romperse. También se denomina compresión no confinada de un material, ya que la presión de restricción es nula". (9)

"Resistencia a la compresión: Máxima presión que presenta un material en presión sin romperse". (22)

"Prueba de compresión: Prueba realizada para decidir la resistencia a la compresión que posee una cantidad de hormigón; en los Estados Unidos, excepto si se determina de forma general, las pruebas de mortero se realizan con cubetas de 50 mm (2 pulgadas) y las pruebas con hormigón con cámaras de 152 mm o 6 pulgadas de medida y 304 mm que representan 12 pulgadas de altura. Adicionalmente se denomina prueba de presión. (22)

### **Conceptos del segundo indicador de la variable**

"La **Resistencia a la compresión diagonal** se trata de hacer presión sobre una de las diagonales de una masa de aspectos aproximadamente cuadrados, donde su longitud de base se da por lo que podría compararse a una pieza y media. En esta prueba, se entrega una condición de cargas compresivas en la pared a lo largo de la esquina a esquina sobre la que es aplicada la carga, y sin embargo se crea una condición de esfuerzos dúctiles a lo largo de la inclinación opuesta a la que pasa la presión.". (10)

### **Conceptos del tercer indicador de la variable**

“**Ensayo de absorción** es la expansión en masa de un total seco cuando se sumerge en agua durante 24 horas, a temperatura ambiental. Esta expansión en la masa se debe al agua que entra en los poros de la materia y excluye el agua que se adhiere a la superficie. Es expresada como porcentaje de la masa ya seca, siendo este el índice de lo poroso de materia". (23)

"La retención es una peculiaridad real que incluye la diseminación de la masa en la que al menos una parte de una mezcla vaporosa se rompe en un fluido. No incluye cambios sintéticos ya que es reversible". (24)

"El término asimilación demuestra la actividad de retención. Por ello, se utiliza en su mayor parte para aludir al mantenimiento de una sustancia por los átomos movidos por otra en estado fluido o vaporoso." (25)

"El ciclo por el cual un fluido, o una combinación de gases y fluidos, se integra en los poros de un cuerpo resistente, generalmente unido a un cambio físico o compuesto en la materia del cuerpo absorbente". (26)

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y Diseño de investigación

**Tipo de investigación:** Según, Hernández & Mendoza (2018). "el tipo de investigación es el uso de un arreglo minucioso de técnicas que nos ayudan a valorar un campo razonable más notable sobre las cuestiones que la sociedad pueda tener, así como a dar paso a nuevos arreglos que un lugar específico necesita" (p. 23), es por ello que el tipo de exploración en el que se basa el trabajo adjunto es **Aplicada**, porque trata de convertir la información no adulterada, por ejemplo, las especulaciones, en información razonable y útil a nivel social.

**Diseño de la investigación:** Según, Hernández & Mendoza (2018), "la disposición magistral que se crea para producir los datos fundamentales para tener la opción de responder a las cuestiones producidas dentro del examen". (p. 93), por lo que este plan de examen en el que se basa el trabajo adjunto es experimental, **cuasi experimental** ya que, su objetivo es desglosar el impacto en el campo de estudio, se aplicarán ejemplos interesantes.

**Nivel de investigación:** Según Sabino, (2020). "Son trabajos en los que nuestra inquietud es basada en decidir los inicios o razones de una determinada disposición de peculiaridades". Su objetivo, en consecuencia, es saber por qué ocurren ciertas realidades, examinando las causas actuales o, en todo caso, las circunstancias en que se dan", por lo que el nivel actual de esta investigación es **explicativo** porque indica la relación causa y efecto que hay entre el vello del cuy y la compresión axial y diagonal.

**Enfoque de investigación:** Según, Tamayo (2007) "El sistema cuantitativo

comprende la diferenciación de las especulaciones previamente existentes de una progresión de especulaciones que surgen de algo muy similar, siendo importante conseguir un ejemplo, ya sea al azar o separado, sin embargo ilustrativo de una población o peculiaridad bajo estudio", por lo que tiene una metodología **cuantitativa** ya que en este estudio se utilizará el factor recolección de valores numéricos para que la hipótesis sea probada, además se compararán los datos obtenidos en los ensayos.

### 3.2 Variables y operacionalización

**Variable independiente:** Pelo de cuy

**Variable dependiente:** Resistencia a la compresión axial y diagonal por unidad, pila y mure de adobe.

**Tabla 1**

Operación de Variable

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Medición
<b>VI: Pelo de Cuy</b>	El vellón de cobaya se obtiene de la caída o afeitado del cobaya. Es una materia tendinosa y además puede tener buena adherencia con el barro aumentando sus propiedades físicas y mecánicas en el adobe.	•% dosificación	de •% de adición de pelo de cuy	%

---

<p>La oposición de adobe es la propiedad que necesita</p> <p><b>VD:</b> Resistencia para oponerse a la a la compresión axial y diagonal por unidad, pila y murete del adobe.</p>	<p>actividad de los poderes externos que se producen por el propio peso del diseño o por las tensiones aplicadas a través de las pruebas del centro de investigación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia a la compresión axial</li> <li>• Resistencia a la compresión diagonal.</li> <li>• Ensayo de absorción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades mecánicas y físicas</li> </ul>	<p>Kg/cm<sup>2</sup></p> <p>% de absorción</p>
--	---	---	---	--

---

### 3.3 Población, Muestra y Muestreo

#### Población

La población a investigar se conforma por los bloques de adobe desarrollados con y sin pelo de cuy para el ámbito local provincial de Punacancha - Distrito, Cusco. Por ello el universo será limitado ya que comprende la relativa multitud de bloques sustanciales que se elaborarán.

#### Muestra

La muestra se conformó por una cantidad de pruebas que se determinaron por una propiedad como: Resistencia de compresión axial y diagonal. Estas se evalúan con tres adiciones del vellón de cobaya 5%, 10% y 15%. Para este proyecto de investigación se llevará a cabo.

**Tabla 2: Distribución de Ensayos**

Ensayos		Adobe Patrón	A. Patrón + Pelo de cuy 5%	A. Patrón + Pelo de cuy 10%	A. Patrón + Pelo de cuy 15%	Sub Total
Por Unidad	Compresión	3	3	3	3	12
	Axial					
Por Pila	Compresión	3	3	3	3	12
	Axial					
	Compresión	3	3	3	3	12
	Diagonal					
Por Murete	Compresión	3	3	3	3	12
	Axial					
	Compresión	3	3	3	3	12
	Diagonal					
<b>TOTAL: 60</b>						

Fuente: Elaboración propia

### **Muestreo**

Según, Borja (2012). "no es probabilístico la muestra porque es absurdo esperar averiguar el error estándar, así como el grado de certeza con el que se realiza el calibre [...]. En cualquier caso, estas pruebas son vitales para la elección de los componentes y no se basa en la probabilidad sino en los modelos del que realiza la investigación" (p. 32). Para ello, el ejemplo es no probabilístico, ya que es inimaginable esperar que se calcule el error estándar, por lo que se determina por la medida del científico, teniendo en cuenta en las pruebas a realizar.

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

Según, Borja (2012). "Deben describirse los procedimientos que serán utilizados para recopilar todos los datos de campo, presentando cada una de las disposiciones utilizadas para las tareas, en este caso de diseño de actividades hay presentar las formas necesarios" (p. 33). Para elaborar la exploración, el pivote y la fuerza de compresión axial no fijados en piedra, con la expansión de pelo cuy en tasa (1%, 2% y 3%).

Además, aplicaremos el método de percepción y la información obtenida en las pruebas de la instalación de investigación se recogerá en tablas en el programa Excel para tener una comprensión superior de toda la estrategia.

#### **Instrumento de recolección de datos.**

Para la realización de las pruebas de laboratorio, se tendrán en cuenta los convenios que corresponden a la Norma Técnica E-080 del Ministerio y Vivienda 2017. Que determina realizar pruebas de presión de pivote y de esquina a esquina, para decidir la resistencia del desarrollo de concreto y confirmar que cumplen con las circunstancias adecuadas para construir una casa.

### **3.5 Procedimiento**

Describir la evaluación de los distintos índices de expansión del vello del cuy, el contenido de la humedad del barro para el armado de adobes de desarrollo con la adición de pelo de cuy. Después de la elaboración, hay que controlar el secado durante los tres días iniciales, manteniendo los adobes a la sombra,

pasando por último a secar con intensidad regular durante un tiempo de 28 días para que los adobes lleguen a su mayor oposición, para así hacer las pruebas.

Para fabricar las unidades de concreto, el paso inicial fue elegir la tierra mediante una prueba de campo para comprobar la presencia de barro.

Tal y como indica la Norma E-080, antes de ensamblar las unidades de adobe se debe realizar una prueba de campo para comprobar la presencia de suciedad.

### **Contenido de humedad (w%)**

El agua que contiene la muestra del suelo es la proporción de la pesadez de la prueba saturada con respecto al ejemplo secado en estufa, comunicada como porcentaje, ya que puede diferir de cero cuando el ejemplo está totalmente seco a un mayor dado que no es realmente el 100%.

*Ecuación 1: Contenido de humedad (w%)*

$$W\% = \frac{Wh - Ws}{Ws} \times 100$$

Dónde:

W= Contenido de humedad (%)

WH= Peso de la muestra húmeda (gr).

WS= Peso de la muestra seca (gr).

### **Análisis Granulométrico (Norma ASTM D 422)**

La investigación granulométrica alude al orden de las cantidades de los índices de las diferentes medidas de moléculas que componen el terreno. Para decidir los tamaños de las moléculas del ejemplo que se va a probar. El método

utilizado es el de tamizado, también llamado ordenamiento granulométrico del material, que se aborda en gráficos para enmarcar la curva granulométrica.

### **Ensayo de Compresión Axial**

La etapa principal es el desarrollo del cristal, que debe completarse con materiales y extensiones similares que se utilizaron en la obra. La etapa posterior comprende la restauración del cristal. La tercera etapa es el recubrimiento.

La etapa final comprende la mejora de la prueba en la máquina de presión de cubo y para ver el fallo del cristal, donde se obtiene la carga más extrema y el modo fallido. La oposición de trabajo se obtiene de la carga más extrema separada por la región neta (P/A). Esta obstrucción se remedia mediante un componente matemático que se basa en la proporción longitud-nivel (h/t).

*Ecuación 2: La resistencia de cada pila (f'm)*

$$f'm = \frac{P}{A}$$

Dónde:

P= Carga aplicada en la Pila en kgf

A= Área de la Pila en cm<sup>2</sup>

*Ecuación 3: Esbeltez*

$$E = \frac{h}{t}$$

Dónde:

h = altura de la Pila en cm.

t = ancho de la Pila en cm.

### **Ensayo de Compresión Diagonal**

El muro se colocó en una posición recta y centrada. Para esta situación, los muros se trabajaron con unidades perforadas, por lo que se cargaron con mortero de arena de hormigón 1:3, justo a las unidades que entran en contacto con los tramos. Cuando estas unidades se cargan con mortero, se coloca una capa de confrontación o mortero en el muro donde se encuentran las secciones.

Antes de que la carga sea aplicada, se deben colocar dos sensores en el punto focal de la inclinación del muro en la dirección "x" e "y", uno en cada cara, para tomar medida de la distorsión en estos sentidos. Estos se asocian directamente a un PC para así obtener la curvatura de la presión/deformación de cizallamiento (módulo de corte).

La carga se aplicó a una tasa útil hasta la mitad de la mayor estima prevista, después se cambiaron los controles del hardware con el objetivo de que el resto del montón se aplique de forma consistente.

*Ecuación 4: Esfuerzo Cortante*

$$v'm = \frac{P}{A}$$

Dónde:

P= Carga aplicada en el Murete (kgf)

A= Área del Murete (cm<sup>2</sup>)

### **3.6 Método de análisis de datos**

La revisión se hará a través de una metodología clara, ya que la información encontrada a través de las pruebas se evaluará para decidir la presión de compresión del cubo y de la inclinación matemáticamente.

#### **Aspectos éticos**

Los datos introducidos en la investigación son válidos, ya que las referencias bibliográficas fueron recogidas de proposiciones, libros, documentos, artículos lógicos y están debidamente referenciados.

El motivo del proyecto de exploración es añadir a la ciudadanía metropolitana, con la intención de buscar nuevas opciones para trabajar en la obstrucción del desarrollo del adobe con la opción del pelo de cobaya (cuy).

#### IV. RESULTADOS

Para el **primer objetivo** La revisión se hizo para realizar un examen relativo de la resistencia a la compresión axial por unidad entre el adobe habitual y el adobe con el pelo de cuy en el área local rústica del distrito de Punacancha, Cusco, 2021.

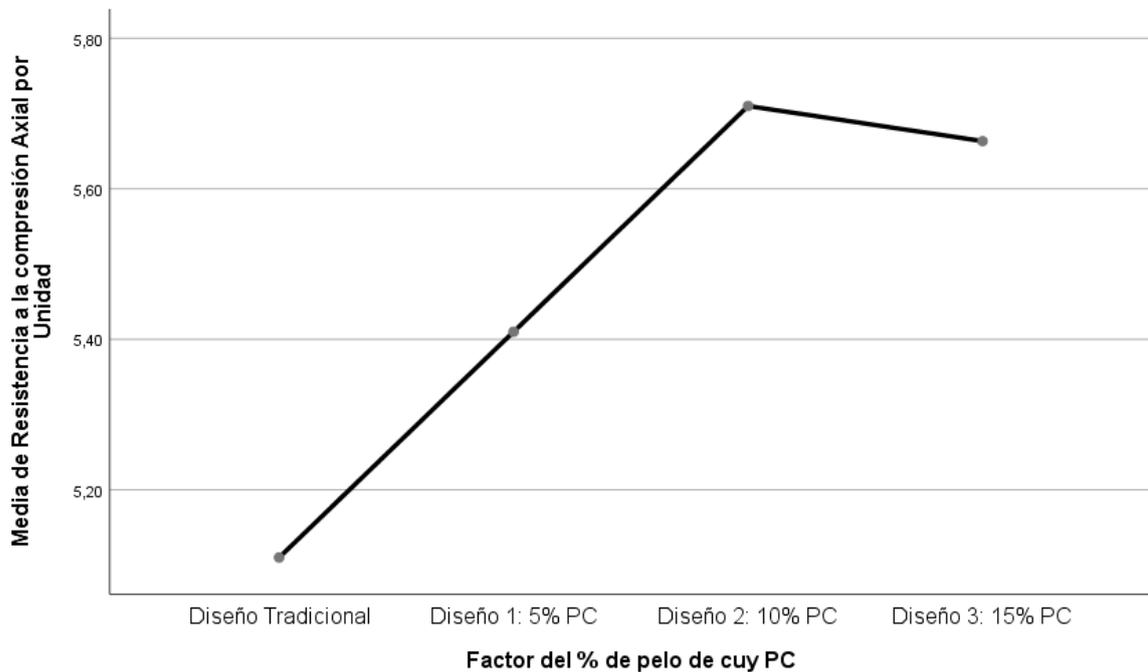
Por esto, se elaboraron 12 ejemplos, cada uno con su representación por separado y estos ejemplos fueron probados en la presión pivotante, y se obtuvieron los resultados adjuntos:

**Tabla 3**

Resultados de Resistencia a la Compresión Axial por Unidad

<b>Descripción</b>	<b>Resistencia (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Adobe tradicional N°1	5.19
Adobe tradicional N°2	5.11
Adobe tradicional N°3	5.03
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°1	5.40
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°2	5.39
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°3	5.44
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°1	5.73
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°2	5.65
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°3	5.75
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°1	5.66
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°2	5.63
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°3	5.70

**Figura 1:** *Media a la Resistencia a la Compresión Axial por Unidad*



Como debería ser visible en la Figura 1, los resultados muestran que la prueba del plan convencional en la resistencia a la compresión axial tiene una menor protección contra la presión del cubo por unidad que los otros ejemplos. De este modo, terminamos realmente con un nivel de importancia del 5% que los adobes con pelo de cobaya por unidad son más impermeables a la presión del axial que los adobes habituales, siendo los planes del 10% y del 15% los que presentan los mejores impactos tremendos.

Para el **objetivo segundo**, se abordó la realización de un examen similar de la oposición de la presión axial y diagonal por montón entre el adobe habitual y el adobe con pelo de cuy en el área local rústica del distrito de Punacancha, Cusco, 2021.

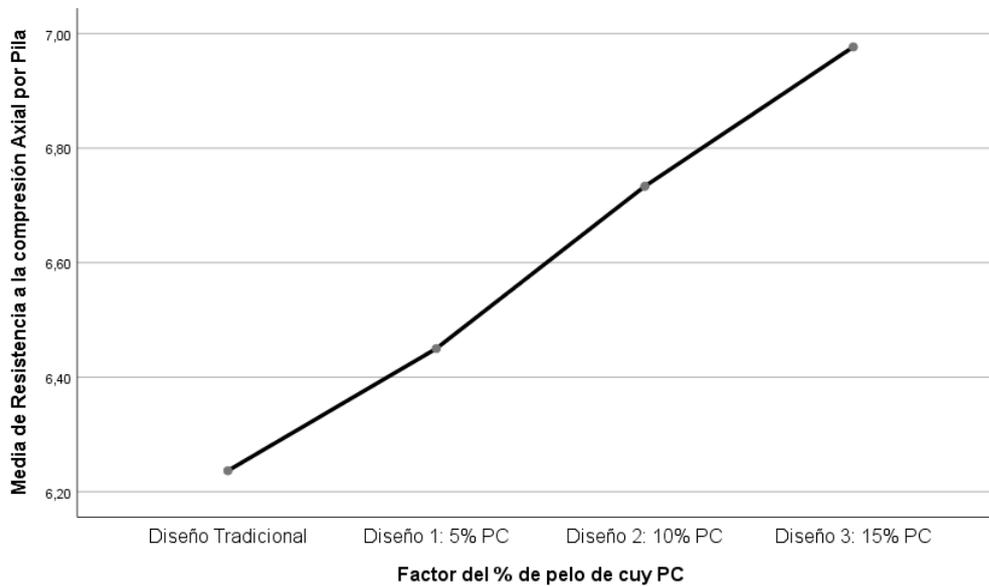
En este objetivo, se realizaron pilas por las representaciones de la Tabla 4 y 5, donde se probó la presión axial y de esquina a esquina, con los resultados que se acompañan:

**Tabla 4**

*Resultados de Resistencia a la Compresión Axial por Pila*

<b>Descripción</b>	<b>Resistencia (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Adobe tradicional N°1	6.26
Adobe tradicional N°2	6.31
Adobe tradicional N°3	6.14
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°1	6.43
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°2	6.46
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°3	6.46
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°1	6.69
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°2	6.76
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°3	6.75
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°1	6.94
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°2	7.02
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°3	6.97

**Figura 2:** *Media a la Resistencia a la Compresión Axial por Pila*



Como debería ser visible en la figura 2, el plan 3, adobe convencional con la expansión del pelo de cobaya, tiene una oposición pivotante preferible sobre el resto del plan. Posteriormente, cerramos realmente con un nivel de importancia del 5% que los adobes con pelo de cobaya por montón son más impermeables a la presión del cubo que los adobes habituales, afectando el plan del 15% a los otros dos planes.

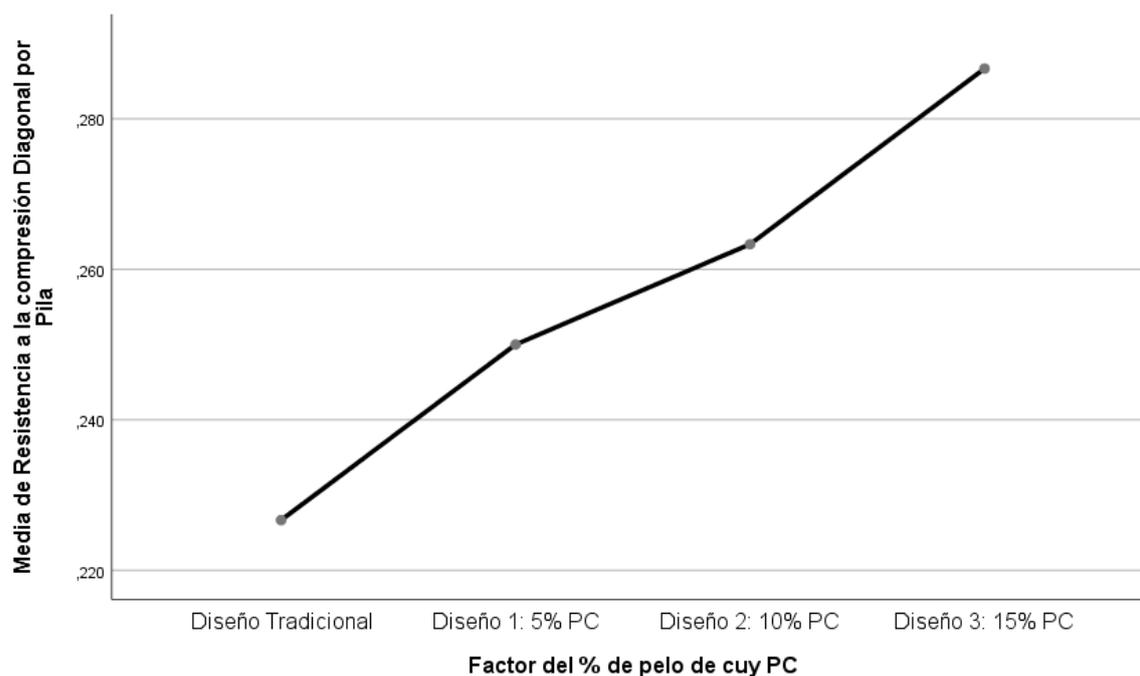
**Tabla 5**

*Resultado de Resistencia a la Compresión Diagonal por Pila*

Descripción	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )
Adobe tradicional N°1	0.23
Adobe tradicional N°2	0.23
Adobe tradicional N°3	0.22
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°1	0.25

Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°2	0.25
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°3	0.25
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°1	0.26
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°2	0.26
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°3	0.27
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°1	0.28
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°2	0.29
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°3	0.29

**Figura 3:** *Media a la Resistencia a la Compresión Diagonal por Pila*



Como se observa en la Figura 3, el diseño 3, adobe tradicional con la adición de pelo de cobaya, tiene una resistencia a la inclinación preferible a la de los otros diseños. Por esto, cerramos con un nivel de importancia del 5% que el adobe con pelo de cobaya por montón es más impermeable a la presión de

esquina a esquina que el adobe convencional, con el plan del 15% que afecta a los otros dos diseños.

Para el **tercer objetivo** se realizó un análisis comparativo de la resistencia a la compresión axial y diagonal por muro entre adobe con pelo de cuy y el adobe tradicional en la comunidad rural del distrito de Punacancha, Cusco, 2021.

Para realizar este objetivo se confeccionaron muros de adobe de acuerdo a la descripción mostrada en la Tabla 6 y 7, para lo cual se ensayaron en compresión axial y diagonal y se obtuvieron los siguientes resultados:

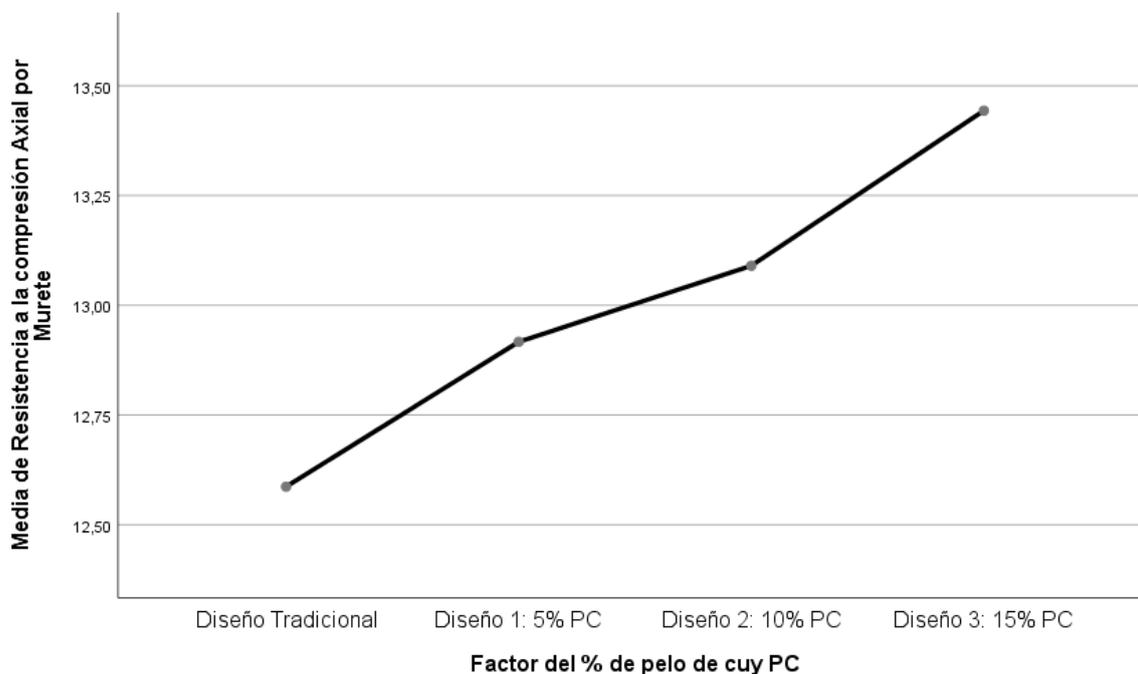
**Tabla 6**

*Resultados de Resistencia a la Compresión Axial por Murete*

<b>Descripción</b>	<b>Resistencia (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Adobe tradicional N°1	12.04
Adobe tradicional N°2	12.73
Adobe tradicional N°3	12.69
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°1	12.80
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°2	12.94
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°3	13.01
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°1	13.11
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°2	13.04
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°3	13.12
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°1	13.33
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°2	13.43

Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°3	13.57
--	-------

**Figura 4:** *Media a la Resistencia a la Compresión Axial por Murete*



Como debería ser visible en la Figura 4, el plan 3, que es un adobe convencional con la expansión del pelo de cobaya, tiene una oposición del cubo preferida sobre los otros planes. Posteriormente, terminamos genuinamente con un nivel de importancia del 5% que los adobes con 10% y 15% de pelo de cuy por pared son más impermeables a la presión del cubo que los adobes convencionales.

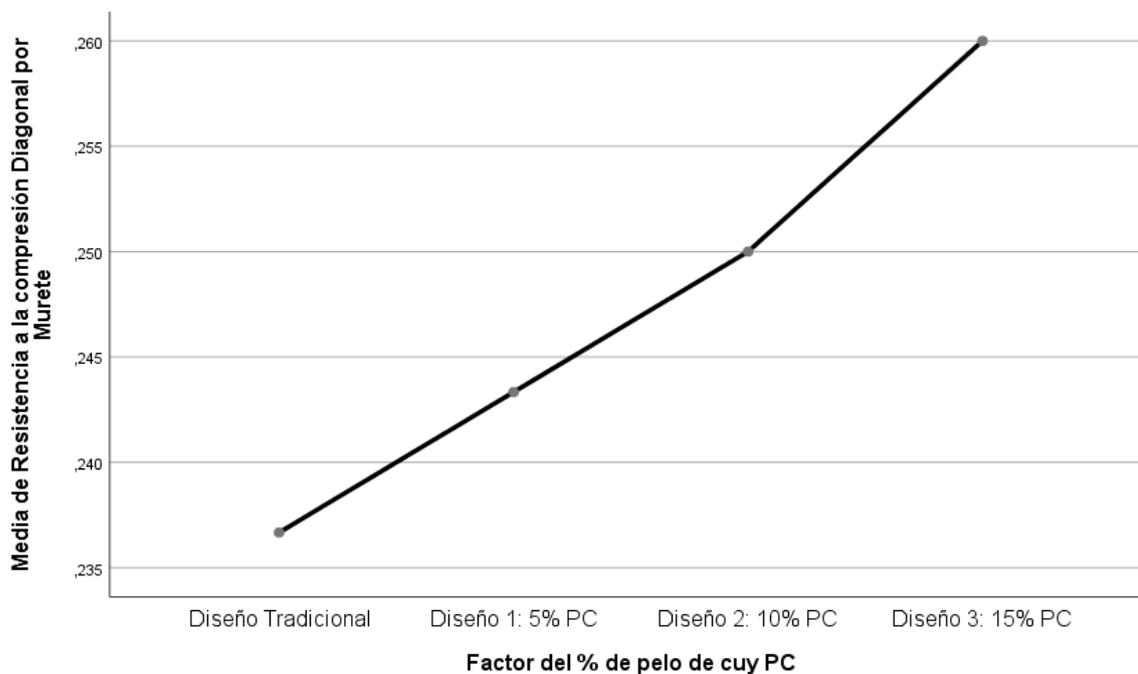
**Tabla 7**

*Resultados de Resistencia a la Compresión Diagonal por Murete*

Descripción	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )
Adobe tradicional N°1	0.23

Adobe tradicional N°2	0.24
Adobe tradicional N°3	0.24
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°1	0.24
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°2	0.25
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°3	0.24
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°1	0.25
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°2	0.25
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°3	0.25
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°1	0.26
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°2	0.26
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°3	0.26

**Figura 5:** *Media a la Resistencia a la Compresión Diagonal por Murete*



Como debería ser visible en la Figura 5, desde el principio se tiende a ver que la pared de adobe habitual está por debajo de todas las pruebas de la pared, de esta manera, concluimos estadísticamente con un nivel de importancia del 5% que las paredes de adobe con 15% de pelo de cuy por muretes son más impermeables a la presión axial que las paredes de adobe convencionales.

El **cuarto objetivo** es decidir el impacto del pelo de cuy en la ventaja de ahorro de dinero de la creación de adobe en el área local provincial de Punacancha-Distrito, Cusco, 2021.

El ciclo de expansión del adobe de pelo de cuy en el área local del país de Punacancha se terminó con el sistema de acompañamiento:

- Sacaron tierra de 3 calicatas en el área del local obrero de Punacancha.
- La tierra fue filtrada.
- Las partes (tierra, paja, tierra, arena y pelo de cuy) se mezclaron en seco.
- Cuando cada uno de los materiales estaba mezclado, se añadía agua y se mezclaba la tierra húmeda y se dejaba por el momento.
- Al siguiente día se continuó pisando un buen rato con los pies y se siguió poniendo en moldes de 40cm \* 20cm \* 14cm y estructurando el adobe con una forma y dejándolo secar durante unos 3 días y después se continuó girando los adobes para un secado homogéneo.

Se realizó una investigación de valor unitario para este método:

**Tabla 8***Análisis de Precios Unitario de la Obtención de Pelo de Cuy*

Partida		LA OBTENCION DE PELO DE CUY					
Rendimiento	KG/DIA	MO.	252.00	EQ.	252.00	Costo unitario directo: kg	<b>S/ 126.00</b>
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
104	PEON		HH	1.0000	0.0317	S/ 9.00	S/ 0.29
							S/ 0.29
	Materiales						
201	Pelo de Cuy		ARB		41.5000	S/ 3.00	S/ 124.50
							S/ 124.50
	Equipos						
301	Herramienta Manual		%MO		3.0000	S/ 0.29	S/ 0.01
302	Transporte		hm	1.0000	0.0317	S/ 37.80	S/ 1.20
							S/ 1.21

La tabla 8 distingue que para 252 kg de vello de cuy tiene un costo de 126 soles, que se trasladarán a cada ejemplo de la siguiente manera:

**Tabla 9***Distribución de Precio por Cada Muestra*

Descripción	Cantidad	Precio (s/.) por unidad	Total (S/.)
Por Unidad			
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy	3	0.28	0.80
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy	3	0.56	1.70
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy	3	0.84	2.50
Por Pila			

Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy	3	0.84	2.50
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy	3	1.68	5.00
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy	3	2.52	7.60
Por Murete			
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy	3	2.52	7.60
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy	3	5.04	15.10
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy	3	7.56	22.70

La tabla 9 muestra la asignación del costo del adobe habitual para cada ejemplo, por lo que deducimos que el gasto del adobe convencional con la expansión de pelo de cobaya es más costoso que el adobe habitual. Por otra parte, el gasto adicional del adobe convencional con la expansión de pelo de cobaya se amortiza con el aumento de la resistencia a la compresión y a la flexión del adobe, lo que se demostró con los resultados medibles a los que se hizo referencia anteriormente.

## V. DISCUSIÓN

Según Cáceres (2021), en la tesis “EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE INCORPORANDO LANA DE OVINO, PLATERÍA PUNO - PUNO, 2021”, El objetivo es concentrarse en lo que significa la expansión del vellón de oveja para las propiedades mecánicas del adobe, así como decidir la oposición a la compresión, flexión y atracción del concreto con ese material aumentado. La resistencia a la compresión del ladrillo de barro disminuye cuando se añade vellón de oveja, ya que el modelo estándar tenía una resistencia de 26,83kg/cm<sup>2</sup>, cuando se añadió 1% de vellón, el resultado fue de 23,99kg/cm<sup>2</sup>, una disminución del 10,58%, y cuando se añadió 2%, la resistencia a la compresión fue de 21,62kg/cm<sup>2</sup>, una reducción del 19,42%, más que el modelo estándar. 62kg/cm<sup>2</sup> que tiende a una disminución del 19,42%, más que el modelo estándar, esto debido a la forma en que el vellón de oveja produce vacíos en el adobe, la resistencia a la flexión del adobe es mejor cuando se añade vellón de oveja, ya que el modelo estándar tenía una resistencia a la flexión de 6. 74kg/cm<sup>2</sup>, mientras que al añadir 1% de lana, el resultado fue de 8,00 kg/cm<sup>2</sup>, que tiende a un incremento del 18. 69%, y con la elección del 2%, se obtuvo una resistencia a la flexión de 8,40kg/cm<sup>2</sup>, lo que supone un incremento del 24,63% sobre el modelo estándar, por último, en la prueba de tracción, el adobe estándar tuvo un valor de 1,94 gr/min/200cm<sup>2</sup>, mientras que añadiendo un 1% de lana el resultado fue de 2,56 gr/min/200cm<sup>2</sup> lo que supone un incremento del 31,96% y con la elección del 2% se adquirió un valor de 3,49 gr/min/200cm<sup>2</sup> lo que supone un incremento del 79,90%. Contemplamos que al incorporar el vellón de oveja minimiza la resistencia a la compresión, pero amplía la flexión y la rigidez del adobe. En

nuestro trabajo en esta proposición, hicimos adobes estándar con la extensión de 5%, 10% y 15% de vellón de oveja, y obtuvimos resultados positivos, por ello, realmente terminamos con un nivel de importancia de 5% que los adobes con vellón de oveja como una unidad son más impenetrables a la tensión de forma sólida que los adobes regulares, con los planes de 10% y 15% teniendo los mejores efectos tremendos.

Por su parte Portugués y Calderón ,(2020), en la tesis “INFLUENCIA DE LA FIBRA DE LANA DE OVEJA EN LAS UNIDADES DE ADOBE PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MAMPOSTERÍA”, cuyo objetivo es realizar una investigación del comportamiento mecánico de un adobe reforzado con la fibra natural que proviene de la lana de oveja con el objetivo hacer el diseño de una vivienda segura, de buen costo y que se lleve con el medio ambiente, de esta manera, se completó una exploración que propone ejecutar una dosis de 1% de fibra de vellón con respecto al volumen de la tierra y con una longitud de 3 cm, con la finalidad de trabajar en las propiedades mecánicas de las unidades y la mano de obra de adobe.. De este modo, se elaboraron 6 unidades estándar y 6 unidades con fibra de lana para ser expuestas a pruebas de presión. Además, se hicieron montones y paredes para adquirir las consecuencias de las pruebas de presión en la obra de piedra y la presión de esquina a esquina de la obra de piedra. En este sentido, se determinó que esta fibra de la lana incrementa en un 75% la resistencia a la compresión de la unidad estándar obteniendo una resistencia de 2,22 MPa y una resistencia de 1,27 MPa. Igualmente, hay un incremento del 13% en cuanto a la resistencia a la compresión del montón obteniendo una oposición de 0,51 MPa, en cualquier caso, no cumple con la obstrucción base de 0,60 MPa

especificada en la norma E 0,80. Para finalizar, la fibra de lana a aumentado la resistencia a la compresión de diagonal en un 25%, como en los ejemplos estándar, obteniendo una resistencia al corte de 0,059 MPa. Se presumió que la consolidación de la fibra de lana actúa fundamentalmente en la forma de comportamiento del adobe frente a las ocasiones sísmicas; en cualquier caso, en esta postulación, se explicaron los adobes convencionales con la expansión de 5%, 10% y 15% de pelo de cuy para las pruebas de montón de presión de cubo y de inclinación con los resultados adjuntos: la prueba de montón expuesta con adobe normal con la expansión de 5% de pelo de cobaya tubo 6. 44 kg/cm<sup>2</sup> en la presión axial, el adobe normal con la adición del 10% de pelo de cobaya tenía 6,72 kg/cm<sup>2</sup> en la presión axial, y el adobe normal con la adición del 15% tenía una oposición del cubo de 6. 98 kg/cm<sup>2</sup>, en consecuencia, los adobes con pelo de cobaya por montón son más impermeables a la presión de axial que los adobes convencionales, siendo el plan del 15% el que afecta significativamente a los otros dos planes, y para la oposición inclinada sucede lo siguiente: la prueba de pila realizada con adobe normal con la expansión del 5% de pelo de cobaya tiene una obstrucción de cubo de 0. 25 kg/cm<sup>2</sup> en la presión del cubo, el adobe normal con la expansión del 10% de pelo de cobaya tuvo 0,26 kg/cm<sup>2</sup> en la presión del cubo, y el adobe normal con la expansión del 15% tuvo una obstrucción del cubo de 0,29 kg/cm<sup>2</sup>. De este modo, los adobes con pelo de cobaya por montón son más impermeables a la presión de diagonal que los adobes normales, y el plan del 15% afecta significativamente a los otros dos planes.

Por su lado, Gaona (2016) en la tesis “FACTIBILIDAD TÉCNICA DEL USO DE LA FIBRA DEL FIQUE COMO ELEMENTO DE CONFINAMIENTO DE

MUROS DE ADOBE ANTE SOLICITACIÓN DE FUERZAS CORTANTES POR SISMOS” para la Universidad de Gran Colombia, cuyo objetivo es investigar los diferentes tipos de reforzamiento, implementar la de fibra de fique en muros de adobe y también reducir de los costos al implementar este sistema. El examen de las diferentes estructuras de soporte complementó la información aquí expuesta y permitió distinguir la opción y las estrategias útiles para la construcción de muros de adobe y para completar la tarea con bases teóricas. La ejecución de fique en los muros amplió su oposición comparable a los muros sin soporte, a pesar de que no logró una protección más destacada o equivalente a otras estrategias de soporte, tuvo una mejora en cuanto a obstrucción y sencillez de ejecución, igualmente la oposición conseguida es permitida en la norma peruana, logrando así otra estrategia de soporte ideal. En cuanto a los gastos, disminuyó impresionantemente de acuerdo a otros marcos de apoyo. Se concluyo que los objetivos del a investigación fueron satisfechos, como la disminución de los gastos y el incremento de la obstrucción en los muros sin soporte; luego, la postulación actual hizo ejemplos de muros de adobe normal agregando 5%, 10% y 15% de pelo de cuy para ampliar la oposición de los muros, estas pruebas se hicieron a la luz de los ensayos que se expusieron con adobe normal y con la opción de pelo de cuy los cuales fueron evaluados por la protección de la presión axial y diagonal, obteniendo los resultados adjuntos: para los muros con adobe normal con opción de 5% de pelo de cobaya, una resistencia a la compresión del cubo de 12. 92 kg/cm<sup>2</sup>, para los muros de adobe convencional con 10% de pelo de cobaya, una resistencia axial de 13. 21 kg/cm<sup>2</sup> y para los muros de adobe convencional con 15% de pelo de cuy se obtuvo una resistencia del cubo de 13,29 kg/cm<sup>2</sup>, por lo

tanto, los muros de adobe con 10% y 15% de pelo de cuy por muro son más resistentes a la presión axial que los muros de adobe convencional y para la oposición a la presión oblicua se obtuvieron los siguientes resultados: para los muros de adobe normal añadiendo 5% de pelo de cuy una resistencia a la presión axial de 0.24 kg/cm<sup>2</sup>. Para las paredes de adobe normal con un 10% de pelo de cobaya, se obtuvo una resistencia axial de 0,25 kg/cm<sup>2</sup>, y para las paredes de adobe convencional con un 15% de pelo de cobaya, se obtuvo una resistencia axial de 0,26 kg/cm<sup>2</sup>; por lo tanto, las paredes de adobe con un 15% de pelo de cobaya por pared son más resistentes a la presión del axial que las paredes de adobe normal.

## VI. CONCLUSIONES

Para el **primer objetivo**, se concluye realmente con un nivel de importancia del 5% que los adobes con pelo de cobaya por unidad son más resistentes a la presión del axial que los adobes habituales, siendo los planes del 10% y del 15% los que tienen los mejores impactos críticos.

Para el **segundo objetivo**, se cierra de forma medible con un nivel de importancia del 5% que los adobes con pelo de cobaya por pila son más impermeables a la presión axial y a la presión de inclinación que los adobes convencionales, con el plan del 15% afectando significativamente a los otros dos planes.

Para el **tercer objetivo**, se concluye de forma medible con un nivel de importancia del 5% que los adobes con 10% y 15% de pelo de cobaya por muro son más impermeables a la presión pivotante y oblicua que los adobes habituales.

Para el **cuarto objetivo**, se presume que los adobes con expansión de pelo de cuy son más costosos que los adobes habituales, sin embargo, remuneran con su resistencia, ya que tuvieron resultados positivos para la unidad, pila y la pared.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se sugiere una información fundamental sobre los principios o directrices de los bloques de adobe.

Para la parte del plan de diseño, se prescribe tener una supervisión constante para mantenerse alejado de las molestias para la producción de bloques de adobe habituales y con la expansión de pelo de cobaya.

Para la parte de la ejecución de la prueba, se deben utilizar los EPIs correspondientes y observar de forma coherente los ejemplos que se van a probar.

## REFERENCIAS

1. **Prezi.** *Definicion de las propiedades.* s.l. : <https://prezi.com/ncmqbrfhmpfo/definicion-d-las-propiedades-fisicasyquimicasy-mecanicas/>, 2022.
2. **Pezo Upiachihua, Lenin Roberth.** *"Análisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña Golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martin".* s.l. : Universidad Cesar Vallejo, 2017.
3. **Aragón Rocello, , Julio German.** *"Análisis de las propiedades físico-mecánicas y térmicas del adobe con incorporación de ceniza de quinua y guano, Caracoto – Puno, 2021".* Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2021.
4. **Paredes Avilés, Freddy Leoncio y De la Cruz Arce , Gloria Magdalena.** *Estudio de estabilizadores en el adobe.* s.l. : Universidad Central del Ecuador, 2017.
5. **Indecopi.** *Biopat Peru.* Lima : San Borja, 2021.
6. **Condor Reyes y Molina Gomez.** *REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ADOBE Y LA APLICACIÓN DE LA GEOMALLA BIAXIAL EN LA EDIFICACIÓN CULTURAL HOTEL COMERCIO "EL CORDANO" – PATRIMONIO CULTURAL LIMA - PERÚ.* Lima : USMP, 2019.
7. **Wassef Ounaies.** *Rush Fibers Reinforced Adobe for Sustainable Building.* s.l. : College of Engineering, Jouf University, Sakaka, Kingdom of Saudia Arabia., 2020.
8. **Millogo , Y. & Morel, J. .** *Experimental analysis of Pressed Adobe Blocks reinforced with Hibiscus cannabinus fibers.* Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso : s.n., 2016.

9. **Piani, Tiziano y Weerheijm, Jaap.** *Dynamic characterization of adobe in compression the influence of fibre fraction in soil mixtures.* s.l. : Universidad Técnica de Delft, 2019.
10. **Trujillo Barrera y Chavez Guivin.** *Construcciones de adobe resistentes a exposición prolongada de agua por efecto de inundaciones.* s.l. : Revista científica UNTRM Ciencias naturales e ingeniería, 2018.
11. **Doria Alvarez y Orozco Ospino.** *EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ELABORADO CON CAL PARA SU USO EN LA CONSTRUCCIÓN SO EN LA CONSTRUCCIÓN SO EN LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE.* Valledupar : s.n., 2019.
12. **Infinitia industrial consulting.** *Clasificación de las propiedades de los materiales.* s.l. : <https://www.infinitiaresearch.com/noticias/clasificacion-propiedades-materiales>, 2021.
13. **schlumberger.** *Glosario de campos petroleros en español.* s.l. : [https://glossary.oilfield.slb.com/es/Terms/u/uniaxial\\_compressive\\_strength.aspx](https://glossary.oilfield.slb.com/es/Terms/u/uniaxial_compressive_strength.aspx), 2022.
14. **Páez Moreno y Parra Rojas.** *Alternativa estructural de refuerzo horizontal en muros de mampostería.* Medellin : s.n., 2009.
15. **<https://www.fao.org/>.** s.l. : <https://www.fao.org/3/w6562s/w6562s01.htm#:~:text=El%20pelo%20del%20cuy%20esta,a%>.
16. **Definicion de .** s.l. : Copyright <https://definicion.de/dosificacion/>, 2022.
17. **Inka.** *¿QUÉ ES LA DOSIFICACIÓN DE CONCRETO?* 2019.
18. **Unknown.** *Tecnología del concreto.* 2015.

19. **Martin Bonari.** *la Exacta dosificación de concreto nos sirve para valorar la cantidad de cemento que necesitaremos para construir nuestra casa.* s.l. :  
<https://martinbonari.com/dosificacion-de-concreto/>.
20. **Cemex.** *Dosificación Paso a Paso.* s.l. :  
<http://cemexparaindustriales.com/dosificacion-paso-a-paso/>.
21. **Quiroz Ñontol.** *RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON SUSTITUCIÓN DE FLAKES DE TEREFALATO DE POLIETILENO Y FIBRAS DE LANA*”. Cajamarca : s.n., 2019.
22. **Segura Gamarra.** *ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y TRACCIÓN DE UNIDADES DE ADOBE COMPACTADO CON LA INCLUSIÓN DE FIBRAS DE PLÁSTICO EN LA URBANIZACIÓN NUEVO PROGRESO 2018.*  
 Huaraz : s.n., 2020.
23. **Iglesias Salas.** *Elementos amovibles y fijos no estructurales.* s.l. :  
<https://danybarker.wordpress.com/2013/11/21/397/>, 2013.
24. **Yaneshita Niniahp Dulze .** *Ensayo de absorcion.* 2016.
25. **Diccionario de Arquitectura y construccion.**  
<https://www.parro.com.ar/definicion-de-resistencia+a+la+compresi%C3%B3n>.  
 2022.
26. **Carbotecnica.** *¿Cuál es la diferencia entre absorción y adsorción?* 2021.
27. **Significados.** <https://www.significados.com/absorcion/>. 2022.
28. **Construmatica.**  
<https://www.construmatica.com/construpedia/Absorci%C3%B3n#:~:text=%3A%20absorption%2C%20absortion.-,f.,el%20material%20del%20cuerpo%20absorbente.> 2011.

30. **Aragón Rocello.** *“Análisis de las propiedades físico-mecánicas y térmicas del adobe con incorporación de ceniza de quinua y guano, Caracoto – Puno, 2021”.*

Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2021.

31. **Cáceres Aguirre.** *Evaluación de las propiedades mecánicas del adobe incorporando lana de ovino, Platería - Puno - Puno, 2021. 2021.*

32. **Lozano Rios.** *“Diseño de un bloque de adobe, utilizando fibras de botellas plásticas, para reducir el costo y mejorar la resistencia a la compresión, Lamas 2020. 2020.*

# **ANEXOS**

**Anexo 1. Matriz de Consistencia**

**Anexo 2. Matriz de Operación de Variable**

**Anexo 3. Análisis Estadístico de Resultados**

**Anexo 4. Ensayos**

**Anexo 5. Confiabilidad**

**Anexo 6. Dosificación y Resultados de antecedentes**

**Anexo 7 Procedimiento**

**Anexo 8. Análisis de costo**

**Anexo 9. Turnitin**

**Anexo 10. Normativa**

**Anexo 11. Mapa y planos**

**Anexo 12. Panel fotográfico**

## ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: “Influencia del pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha – Distrito, Cusco, 2021”							
AUTORES:	Bac. Salas Valenzuela, Jorge Washington						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<p><b>Problema General:</b> ¿Cómo influye el pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha - Distrito, Cusco, 2021?</p>	<p><b>Objetivo General:</b> Realizar el análisis de influencia del pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha - Distrito, Cusco, 2021.</p>	<p><b>Hipótesis General:</b> <b>Hipótesis Nula (ho):</b> Los adobes con pelo de Cuy influyen de manera positiva en la producción de adobes en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021. <b>Hipótesis Alterna (ha):</b> Los adobes con pelo de Cuy influyen de manera negativa en la producción de adobes en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021.</p>	<b>INDEPENDIENTE</b>	Pelo de Cuy	% de dosificación	5% de pelo de cuy	Para realizar los ensayos de laboratorio se tomará en cuenta los protocolos, según la Norma Técnica E- 080 del Ministerio y vivienda 2017. Lo cual indica realizar ensayo de compresión axial y diagonal, para determinar la resistencia del adobe de construcción y verificar que cumplan con las condiciones apropiadas para construir una vivienda.
	10% de pelo de cuy						
	15% de pelo de cuy						
<p><b>Problemas Específicos:</b> ¿De qué forma se realizará el análisis comparativo de la resistencia de compresión axial por unidad entre el adobe tradicional y adobe con pelo de cuy en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021?</p>	<p><b>Objetivo Específicos:</b> Efectuar el análisis comparativo de la resistencia de compresión axial por unidad entre el adobe tradicional y adobe con pelo de cuy en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021.</p>	<p><b>Hipótesis Específicos:</b> <b>Hipótesis Nula (ho):</b> Los adobes con pelo de cuy en unidad, son más resistentes a la compresión axial que los adobes tradicionales. <b>Hipótesis Alterna (ha):</b> Los adobes con pelo de cuy en unidad, no son más resistentes a la compresión axial que los adobes tradicionales.</p>	<b>DEPENDIENTE</b>	Resistencia a la compresión axial y diagonal por unidad, pila y mure de adobe.	Propiedades mecánicas y físicas.	Resistencia a la compresión axial	Ensayo de absorción
	Resistencia a la compresión diagonal.						
<p>¿De qué forma se realizará el análisis comparativo de la resistencia de compresión axial y diagonal por pila entre el adobe tradicional y adobe con pelo de cuy en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021?</p>	<p>Realizar el análisis comparativo de la resistencia de compresión axial y diagonal por pila entre el adobe tradicional y adobe con pelo de cuy en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021.</p>	<p><b>Hipótesis Nula (ho):</b> Los adobes con pelo de cuy por pila, son más resistentes a la compresión axial y diagonal que los adobes tradicionales. <b>Hipótesis Alterna (ha):</b> Los adobes con pelo de cuy por pila, son más resistentes a la compresión axial y diagonal que los adobes tradicionales.</p>					
<p>¿De qué forma se realizará el análisis comparativo de la resistencia de compresión axial y diagonal por murete entre el adobe tradicional y adobe con pelo de cuy en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021?</p>	<p>Realizar el análisis comparativo de la resistencia de compresión axial y diagonal por murete entre el adobe tradicional y adobe con pelo de cuy en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021.</p>	<p><b>Hipótesis Nula (ho):</b> Los adobes con pelo de cuy por murete, son más resistentes a la compresión axial y diagonal que los adobes tradicionales. <b>Hipótesis Alterna (ha):</b> Los adobes con pelo de cuy por murete, son más resistentes a la compresión axial y diagonal que los adobes tradicionales.</p>					
<p>¿Cuál será la influencia del pelo de cuy en el costo beneficio para la fabricación de adobe en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021?</p>	<p>Determinar la influencia del pelo de cuy en el costo beneficio para la fabricación de adobe en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021.</p>	<p><b>Hipótesis Nula (ho):</b> Los adobes con pelo de cuy influye positivamente en el costo beneficio para la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021. <b>Hipótesis Alterna (ha):</b> Los adobes con pelo de cuy influye negativamente en el costo beneficio para la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021.</p>					

## ANEXO 2: Matriz de Operación de Variable

Título: “Influencia del pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha – Distrito, Cusco, 2021”						
AUTORES:	Bac. Salas Valenzuela, Jorge Washington					
VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
Pelo de Cuy	El pelo de cuy es obtenido de la caída o rapada del cuy. Es un material fibroso y puede tener buena adherencia con el barro e incrementar sus propiedades físicas y mecánicas del adobe.	El pelo de cuy utilizado en la industria farmacéutica en pruebas de valoración de tintes para el cabello, ya que tiene similares características estructurales a las del ser humano.	Dosificación	5% de pelo de cuy 10% de pelo de cuy 15% de pelo de cuy	Razón	<p><b>Tipo de Investigación:</b> Aplicada.</p> <p><b>Nivel de Investigación:</b> Explicativo.</p> <p><b>Diseño de Investigación:</b> Experimental: Cuasi – Experimental.</p> <p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo.</p> <p><b>Población:</b> Los adobes de construcción elaborados con y sin pelo de cuy para la comunidad Campesina de Punacancha – Distrito, Cusco (60 muestras)</p> <p><b>Muestra:</b> Las muestras están constituidas por: 12 unidad 24 pilas 24 muretes</p> <p><b>Muestreo:</b> No Probabilístico</p> <p><b>Técnica:</b> Observación directa. Instrumento de recolección de datos: - Fichas de recolección de datos - Equipos y herramientas de laboratorio. - Software de análisis de datos. (Excel, SPSS)</p>
Resistencia a la compresión axial y diagonal por unidad, pila y mure de adobe.	La resistencia del adobe es la propiedad que tiene para resistir la acción de fuerzas externas producidas por el peso propio de la estructura o por esfuerzos aplicados mediante los ensayos de laboratorio.	Son las diversas propiedades propias del adobe tales como la permeabilidad, la plasticidad y la resistencia a la compresión.	Propiedades físico mecánicas del suelo	Densidad seca optimo contenido de humedad esfuerzo cortante CBR	Razón	

## ANEXO 3: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS

### Análisis Inferencial

La estadística inferencial nos proporcionará las herramientas necesarias para resolver las hipótesis planteadas a través de los resultados del laboratorio de la muestra seleccionada.

### Objetivo específico 1

Efectuar el análisis comparativo de la resistencia de compresión axial por unidad entre el adobe tradicional y adobe con pelo de cuy en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021.

### Hipótesis Especifico 1

**Hipótesis Nula (ho):** Los adobes con pelo de cuy en unidad, no son más resistentes a la compresión axial que los adobes tradicionales.

$$\mu_{RCA1} = \mu_{RCA2} = \mu_{RCA3} = \mu_{RCA\_tradicional}$$

**Hipótesis Alterna (ha):** Los adobes con pelo de cuy en unidad, si son más resistentes a la compresión axial que los adobes tradicionales.

Existe al menos un  $i / \mu_{RCAi} \neq \mu_{RCA\_tradicional}$

$i=1, 2, 3$

Donde  $\mu_{RCA}$ , es la media de la Resistencia a la Compresión Axial

### Estadístico de Prueba

Para contrastar esta hipótesis compararemos los valores de RCA de los adobes de diseño tradicional frente a los diseños experimentales.

Ahora, dado que la variable respuesta de RCA es cuantitativa y existe una variable independiente llamado factor con cuatro niveles de tipo categórica ordinal que

representa el tipo de diseño y lo que se quiere probar es sí existe un efecto significativo del factor sobre la variable respuesta, entonces estamos frente a un diseño de análisis de varianza de un factor ANOVA, por consiguiente para probar las hipótesis se utilizará el análisis de varianza ANOVA de un factor y la prueba de rango post hoc de Tukey para comparar cuál de los diseños es la que mejor efecto tiene en comparación con el diseño natural.

### **Requisitos para el ANOVA**

Probar los supuestos de Normalidad mediante la Prueba de Chapiro Wilk y de Homocedasticidad (igualdad de varianzas) mediante la Prueba de Levene.

Los resultados de los supuestos y de las pruebas de hipótesis se realizaron en el programa estadístico SPSS v.25.

En caso no se cumpla el supuesto de normalidad, se aplicará la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

En caso no se pruebe la igualdad de varianzas se aplicará la prueba T3 de Dunnett en vez de la prueba de rango post hoc de Tukey.

Consideraciones de las pruebas:

□ Para todas las pruebas se asumirá un valor de significancia de 0.05 y se aceptará la hipótesis nula si el valor de significancia de la prueba es mayor al valor de significancia asumido.

### **Análisis inferencial para la RCA por unidad**

En la siguiente tabla se muestra los resultados de los RCA por unidad de los ensayos en el laboratorio.

**Tabla 10***Resistencia a la Compresión Axial por Unidad*

<b>Descripción</b>	<b>Resistencia (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Adobe tradicional N°1	5.19
Adobe tradicional N°2	5.11
Adobe tradicional N°3	5.03
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°1	5.40
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°2	5.39
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°3	5.44
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°1	5.73
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°2	5.65
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°3	5.75
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°1	5.66
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°2	5.63
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°3	5.70

**Prueba del supuesto de Normalidad para la RCA por unidad**

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: los datos provienen de una distribución normal

Ha: los datos no provienen de una distribución normal

**Tabla 11***Prueba del Supuesto de Normalidad para la RCA por Unidad*

<b>Pruebas de Normalidad</b>	
Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>	Shapiro-Wilk

Factor del % de pelo		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
de cuy PC							
Resistencia a la	Diseño Tradicional	,175	3	.	1,000	3	1,000
compresión Axial	Diseño 1: 5% PC	,314	3	.	,893	3	,363
por Unidad	Diseño 2: 10% PC	,314	3	.	,893	3	,363
	Diseño 3: 15% PC	,204	3	.	,993	3	,843

a. Corrección de significación de Lilliefors

Según los resultados de la prueba de Normalidad de Shapiro Wilk, los valores de significancia (sig) de 1.000, 0.363, 0.363 y 0.843 para todos los diseños son mayores a 0.05, por lo tanto, no rechazamos la hipótesis nula y concluimos que todos los datos para cada diseño siguen una distribución normal con un nivel de significancia del 5%.

### **Prueba del supuesto de Homogeneidad para la RCA por unidad**

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: Si existen igualdad de varianzas entre los grupos

Ha: No existen igualdad de varianzas entre los grupos

**Tabla 12**

*Prueba del Supuesto de Homogeneidad para la RCA por Unidad*

		Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
		Estadístico de			
		Levene	gl1	gl2	Sig.
Resistencia a la compresión	Se basa en la media	,938	3	8	,466
Axial por Unidad	Se basa en la mediana	,648	3	8	,606
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,648	3	5,650	,614
	Se basa en la media recortada	,922	3	8	,473

Según los resultados de la prueba de Homogeneidad de varianzas de Levene, que se basa en la media indica que el valor de significancia (sig) de 0.466 es mayor a 0.05, por lo tanto, no rechazamos la hipótesis nula y concluimos con un nivel de significancia del 5% que si existe igualdad de varianzas entre los diseños.

Una vez probado la normalidad de los datos, procederemos a la prueba ANOVA de un factor

**Tabla 13**

*Prueba de ANOVA de un Factor para la RCA por Unidad*

ANOVA					
Resistencia a la compresión Axial por Unidad					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,684	3	,228	81,964	,000
Dentro de grupos	,022	8	,003		
Total	,707	11			

Los resultados de la prueba indican que, con un nivel de significancia del 5%, si existe evidencia suficiente para aceptar la hipótesis del investigador, debido a que el valor sig de la prueba entre grupos o diseños es igual a 0.000 y es menor a 0.05, esto es, si existe diferencias significativas entre las medias de los valores de RCA entre el diseño tradicional y al menos uno de los diseños experimentales, ahora debido a que si existe igualdad de varianzas, se aplicará la prueba post hoc de Tukey para determinar cuál de los tratamientos o diseños experimentales es el que mejor efecto positivo tiene sobre el RCA.

**Tabla 14***Prueba de Post Hoc de Tukey para la RCA por Unidad*

<b>Resistencia a la Compresión Axial por Unidad</b>				
HSD Tukey <sup>a</sup>				
Factor del % de pelo de cuy		Subconjunto para alfa = 0.05		
PC	N	1	2	3
Diseño Tradicional	3	5,1100		
Diseño 1: 5% PC	3		5,4100	
Diseño 3: 15% PC	3			5,6633
Diseño 2: 10% PC	3			5,7100
Sig.		1,000	1,000	,709

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

De los resultados obtenidos en la prueba de Tukey y del gráfico de medias, podemos indicar que las medias de los diseños experimentales son significativamente mayores que la media del diseño tradicional, mientras que los diseños al 10% y 15% de pelo de cuy son los que mejor efecto significativo.

### **Objetivo específico 2**

Realizar el análisis comparativo de la resistencia de compresión axial y diagonal por pila entre el adobe tradicional y adobe con pelo de cuy en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021.

### **Hipótesis Especifico 2**

**Hipótesis Nula (ho):** Los adobes con pelo de cuy por pila, no son más resistentes a la compresión axial y diagonal que los adobes tradicionales.

$$\mu_{RCA1} = \mu_{RCA2} = \mu_{RCA3} = \mu_{RCA\_tradicional}$$

**Hipótesis Alternativa (ha):** Los adobes con pelo de cuy por pila, si son más resistentes a la compresión axial y diagonal que los adobes tradicionales.

Existe al menos un  $i / \mu_{RCAi} \neq \mu_{RCA\_tradicional}$

$i=1, 2, 3$

Donde  $\mu_{RCA}$ , es la media de la Resistencia a la Compresión Axial

### **Estadístico de Prueba**

Para contrastar esta hipótesis compararemos los valores de RCA y diagonal de los adobes de diseño tradicional frente a los diseños experimentales.

Ahora, dado que la variable respuesta es cuantitativa y existe una variable independiente llamado factor con cuatro niveles de tipo categórica ordinal que representa el tipo de diseño y lo que se quiere probar es si existe un efecto significativo del factor sobre la variable respuesta, entonces estamos frente a un diseño de análisis de varianza de un factor ANOVA, por consiguiente para probar las hipótesis se utilizará el análisis de varianza ANOVA de un factor y la prueba de rango post hoc de Tukey para comparar cuál de los diseños es la que mejor efecto tiene en comparación con el diseño natural.

### **Requisitos para el ANOVA**

Probar los supuestos de Normalidad mediante la Prueba de Shapiro Wilk y de Homocedasticidad (igualdad de varianzas) mediante la Prueba de Levene.

Los resultados de los supuestos y de las pruebas de hipótesis se realizaron en el programa estadístico SPSS v.25.

En caso no se cumpla el supuesto de normalidad, se aplicará la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

En caso no se pruebe la igualdad de varianzas se aplicará la prueba T3 de Dunnett en vez de la prueba de rango post hoc de Tukey.

Consideraciones de las pruebas:

- Para todas las pruebas se asumirá un valor de significancia de 0.05 y se aceptará la hipótesis nula si el valor de significancia de la prueba es mayor al valor de significancia asumido.

### **Análisis inferencial para la RCA y Diagonal por pila**

En la siguiente tabla se muestra los resultados de los RCA y RCD por pila de los ensayos en el laboratorio.

**Tabla 15**

*Resistencia a la Compresión Axial por Pila*

<b>Descripción</b>	<b>Resistencia (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Adobe tradicional N°1	6.26
Adobe tradicional N°2	6.31
Adobe tradicional N°3	6.14
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°1	6.43
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°2	6.46
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°3	6.46
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°1	6.69
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°2	6.76
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°3	6.75
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°1	6.94
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°2	7.02
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°3	6.97

**Tabla 16***Resistencia a la Compresión Diagonal por Pila*

<b>Descripción</b>	<b>Resistencia (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Adobe tradicional N°1	0.23
Adobe tradicional N°2	0.23
Adobe tradicional N°3	0.22
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°1	0.25
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°2	0.25
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°3	0.25
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°1	0.26
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°2	0.26
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°3	0.27
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°1	0.28
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°2	0.29
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°3	0.29

**Prueba del supuesto de Normalidad para la RCA y RCD por pila**

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: los datos provienen de una distribución normal

Ha: los datos no provienen de una distribución normal

**Tabla 17***Prueba del Supuesto de Normalidad para la RCA y RCD por Pila*

<b>Pruebas de Normalidad</b>							
	Factor del % de pelo de cuy PC	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión Axial por Pila	Diseño Tradicional	,272	3	.	,947	3	,554
	Diseño 1: 5% PC	,175	3	.	1,000	3	1,000
	Diseño 2: 10% PC	,337	3	.	,855	3	,253
	Diseño 3: 15% PC	,232	3	.	,980	3	,726
Resistencia a la compresión Diagonal por Pila	Diseño Tradicional	,253	3	.	,964	3	,637
	Diseño 1: 5% PC	,175	3	.	1,000	3	1,000
	Diseño 2: 10% PC	,253	3	.	,964	3	,637
	Diseño 3: 15% PC	,253	3	.	,964	3	,637

a. Corrección de significación de Lilliefors

Según los resultados de la prueba de Normalidad de Shapiro Wilk, los valores de significancia (sig) de 0.554, 1.000, 0.253 y 0.726 para el RCA y 0.637, 1.000, 0.637 y 0.637 para el RCD para todos los diseños son mayores a 0.05, por lo tanto, no rechazamos la hipótesis nula y concluimos que todos los datos para cada diseño siguen una distribución normal con un nivel de significancia del 5%.

### **Prueba del supuesto de Homogeneidad para la RCA y RCD por pila**

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: Si existen igualdad de varianzas entre los grupos

Ha: No existen igualdad de varianzas entre los grupos

**Tabla 18***Prueba del Supuesto de Homogeneidad para la RCA y RCD por Pila*

		<b>Prueba de Homogeneidad de Varianzas</b>			
		Estadístico de			
		Levene	gl1	gl2	Sig.
Resistencia a la compresión	Se basa en la media	2,678	3	8	,118
Axial por Pila	Se basa en la mediana	,769	3	8	,543
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,769	3	4,020	,568
	Se basa en la media recortada	2,489	3	8	,135
Resistencia a la compresión	Se basa en la media	,053	3	8	,983
Diagonal por Pila	Se basa en la mediana	,077	3	8	,971
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,077	3	7,860	,971
	Se basa en la media recortada	,055	3	8	,982

Según los resultados de la prueba de Homogeneidad de varianzas de Levene, que se basa en la media indica que los valores de significancia (sig) tanto para el RCA y RCD son de 0.118 y 0.983 respectivamente y son mayores a 0.05, por lo tanto, no rechazamos la hipótesis nula y concluimos con un nivel de significancia del 5% que si existe igualdad de varianzas entre los diseños.

Una vez probado la normalidad de los datos, procederemos a la prueba ANOVA de un factor

**Tabla 19***Prueba de ANOVA de un Factor para la RCA y RCD por Pila*

		<b>ANOVA</b>				
		Suma de				
		cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Resistencia a la compresión	Entre grupos	,942	3	,314	113,212	,000
Axial por Pila	Dentro de grupos	,022	8	,003		
	Total	,965	11			
Resistencia a la compresión	Entre grupos	,006	3	,002	27,475	,000
Diagonal por Pila	Dentro de grupos	,001	8	,000		
	Total	,006	11			

Los resultados de la prueba indican que, con un nivel de significancia del 5%, si existe evidencia suficiente para aceptar la hipótesis del investigador, debido a que los valores sig de la prueba entre grupos o diseños son iguales a 0.000 y éste valor es menor a 0.05, esto es, si existe diferencias significativas entre las medias de los valores de RCA y RCD por pila entre el diseño tradicional y al menos uno de los diseños experimentales, ahora debido a que si existe igualdad de varianzas, se aplicará la prueba post hoc de Tukey para determinar cuál de los tratamientos o diseños experimentales es el que mejor efecto positivo tiene sobre el RCA y RCD por pila.

**Tabla 20***Prueba de Post Hoc de Tukey para la RCA por Pila – Axial*

<b>Resistencia a la Compresión Axial por Pila</b>					
HSD Tukey <sup>a</sup>					
Factor del % de pelo de cuy		Subconjunto para alfa = 0.05			
PC	N	1	2	3	4
Diseño Tradicional	3	6,2367			
Diseño 1: 5% PC	3		6,4500		
Diseño 2: 10% PC	3			6,7333	
Diseño 3: 15% PC	3				6,9767
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

De los resultados obtenidos en la prueba de Tukey y del gráfico de medias, podemos indicar que la media de todos los diseños experimentales es significativamente mayor que la media del diseño tradicional, sin embargo, el diseño al 15% de pelo de cuy es la que mejor efecto significativo tiene sobre los otros dos diseños,

**Tabla 21***Prueba de Post Hoc de Tukey para la RCD por Pila - Diagonal*

<b>Resistencia a la Compresión Diagonal por Pila</b>				
HSD Tukey <sup>a</sup>				
Factor del % de pelo de cuy		Subconjunto para alfa = 0.05		
PC	N	1	2	3
Diseño Tradicional	3	,22667		

Diseño 1: 5% PC	3		,25000	
Diseño 2: 10% PC	3		,26333	
Diseño 3: 15% PC	3		,28667	
Sig.		1,000	,275	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

De los resultados obtenidos en la prueba de Tukey y del gráfico de medias, podemos indicar que la media de todos los diseños experimentales es significativamente mayor que la media del diseño tradicional, sin embargo, el diseño al 15% de pelo de cuy es la que mejor efecto significativo tiene sobre los otros dos diseños.

### Objetivo específico 3

Realizar el análisis comparativo de la resistencia de compresión axial y diagonal por murete entre el adobe tradicional y adobe con pelo de cuy en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021.

### Hipótesis Especifico 3

**Hipótesis Nula (ho):** Los adobes con pelo de cuy por murete, no son más resistentes a la compresión axial y diagonal que los adobes tradicionales.

$$\mu_{RCA1} = \mu_{RCA2} = \mu_{RCA3} = \mu_{RCA\_tradicional}$$

**Hipótesis Alterna (ha):** Los adobes con pelo de cuy por murete, si son más resistentes a la compresión axial y diagonal que los adobes tradicionales.

Existe al menos un  $i / \mu_{RCAi} \neq \mu_{RCA\_tradicional}$

$i=1, 2, 3$

Donde  $\mu_{RCA}$ , es la media de la Resistencia a la Compresión Axial

### **Estadístico de Prueba**

Para contrastar esta hipótesis compararemos los valores de RCA y diagonal de los adobes de diseño tradicional frente a los diseños experimentales.

Ahora, dado que la variable respuesta es cuantitativa y existe una variable independiente llamado factor con cuatro niveles de tipo categórica ordinal que representa el tipo de diseño y lo que se quiere probar es sí existe un efecto significativo del factor sobre la variable respuesta, entonces estamos frente a un diseño de análisis de varianza de un factor ANOVA, por consiguiente para probar las hipótesis se utilizará el análisis de varianza ANOVA de un factor y la prueba de rango post hoc de Tukey para comparar cuál de los diseños es la que mejor efecto tiene en comparación con el diseño natural.

### **Requisitos para el ANOVA**

Probar los supuestos de Normalidad mediante la Prueba de Chapiro Wilk y de Homocedasticidad (igualdad de varianzas) mediante la Prueba de Levene.

Los resultados de los supuestos y de las pruebas de hipótesis se realizaron en el programa estadístico SPSS v.25.

En caso no se cumpla el supuesto de normalidad, se aplicará la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

En caso no se pruebe la igualdad de varianzas se aplicará la prueba T3 de Dunnett en vez de la prueba de rango post hoc de Tukey.

Consideraciones de las pruebas:

- Para todas las pruebas se asumirá un valor de significancia de 0.05 y se aceptará la hipótesis nula si el valor de significancia de la prueba es mayor al valor de significancia asumido.

## **Análisis inferencial para la RCA y Diagonal por murete**

En la siguiente tabla se muestra los resultados de los RCA y RCD por murete de los ensayos en el laboratorio.

**Tabla 22**

*Resistencia a la Compresión Axial por Murete*

<b>Descripción</b>	<b>Resistencia (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Adobe tradicional N°1	12.04
Adobe tradicional N°2	12.73
Adobe tradicional N°3	12.69
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°1	12.80
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°2	12.94
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°3	13.01
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°1	13.11
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°2	13.04
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°3	13.12
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°1	13.33
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°2	13.43
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°3	13.57

**Tabla 23**

*Resistencia a la Compresión Diagonal por Murete*

<b>Descripción</b>	<b>Resistencia (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Adobe tradicional N°1	0.23

Adobe tradicional N°2	0.24
Adobe tradicional N°3	0.24
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°1	0.24
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°2	0.25
Adobe tradicional + 5% de pelo de cuy N°3	0.24
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°1	0.25
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°2	0.25
Adobe tradicional + 10% de pelo de cuy N°3	0.25
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°1	0.26
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°2	0.26
Adobe tradicional + 15% de pelo de cuy N°3	0.26

### Prueba del supuesto de Normalidad para la RCA y RCD por murete

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: los datos provienen de una distribución normal

Ha: los datos no provienen de una distribución normal

#### Tabla 24

#### *Prueba del Supuesto de Normalidad para la RCA y RCD por Murete*

Pruebas de Normalidad							
	Factor del % de pelo de cuy PC	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión Axial por Murete	Diseño Tradicional	,367	3	.	,793	3	,099
	Diseño 1: 5% PC	,253	3	.	,964	3	,637
	Diseño 2: 10% PC	,343	3	.	,842	3	,220
	Diseño 3: 15% PC	,211	3	.	,991	3	,817
	Diseño Tradicional	,253	3	.	,964	3	,637
	Diseño 1: 5% PC	,253	3	.	,964	3	,637

Resistencia a la	Diseño 2: 10% PC	,175	3	.	1,000	3	1,000
compresión Diagonal	Diseño 3: 15% PC	,175	3	.	1,000	3	1,000

por Murete

a. Corrección de significación de Lilliefors

Según los resultados de la prueba de Normalidad de Shapiro Wilk, los valores de significancia (sig) de 0.099, 0.637, 0.220 y 0.817 para el RCA y 0.637, 0.637, 1.000 y 1.000 para el RCD para todos los diseños son mayores a 0.05, por lo tanto, no rechazamos la hipótesis nula y concluimos que todos los datos para cada diseño siguen una distribución normal con un nivel de significancia del 5%.

### **Prueba del supuesto de Homogeneidad para la RCA y RCD por murete**

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: Si existen igualdad de varianzas entre los grupos

Ha: No existen igualdad de varianzas entre los grupos

### **Tabla 25**

#### *Prueba del Supuesto de Homogeneidad para la RCA y RCD por Murete*

		<b>Prueba de Homogeneidad de Varianzas</b>			
		Estadístico de			
		Levene	gl1	gl2	Sig.
Resistencia a la compresión	Se basa en la media	3,003	3	8	,095
Axial por Murete	Se basa en la mediana	,448	3	8	,726
	Se basa en la mediana y con	,448	3	3,324	,735
	gl ajustado				
	Se basa en la media	2,660	3	8	,119
	recortada				
Resistencia a la compresión	Se basa en la media	,357	3	8	,786
Diagonal por Murete	Se basa en la mediana	,242	3	8	,864

Se basa en la mediana y con gl ajustado	,242	3	6,914	,864
Se basa en la media recortada	,349	3	8	,791

Según los resultados de la prueba de Homogeneidad de varianzas de Levene, que se basa en la media indica que los valores de significancia (sig) tanto para el RCA y RCD son de 0.095 y 0.786 respectivamente y son mayores a 0.05, por lo tanto, no rechazamos la hipótesis nula y concluimos con un nivel de significancia del 5% que si existe igualdad de varianzas entre los diseños.

Ahora, una vez probado la normalidad de los datos, procederemos a la prueba ANOVA de un factor

**Tabla 26**

*Prueba de ANOVA de un Factor para la RCA y RCD por Murete*

		ANOVA				
		Suma de				
		cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Resistencia a la compresión	Entre grupos	1,146	3	,382	20,682	,000
Axial por Murete	Dentro de grupos	,148	8	,018		
	Total	1,294	11			
Resistencia a la compresión	Entre grupos	,001	3	,000	4,920	,032
Diagonal por Murete	Dentro de grupos	,000	8	,000		
	Total	,001	11			

Los resultados de la prueba indican que, con un nivel de significancia del 5%, si existe evidencia suficiente para aceptar la hipótesis del investigador, debido a que los valores sig de la prueba entre grupos o diseños son iguales a 0.000 y 0.032 y éstos valores

son menores a 0.05, esto es, si existe diferencias significativas entre las medias de los valores de RCA y RCD por murete entre el diseño tradicional y al menos uno de los diseños experimentales, ahora debido a que si existe igualdad de varianzas para el RCA y RCD por murete, se aplicará la prueba paramétrica post hoc de Tukey, esto será para determinar cuál de los tratamientos o diseños experimentales es el que mejor efecto positivo tiene sobre el RCA y RCD por murete.

**Tabla 27**

*Prueba de Post Hoc de Tukey para la RCA por Murete - Axial*

<b>Resistencia a la Compresión Axial por Murete</b>				
HSD Tukey <sup>a</sup>				
Factor del % de pelo de cuy		Subconjunto para alfa = 0.05		
PC	N	1	2	3
Diseño Tradicional	3	12,5867		
Diseño 1: 5% PC	3	12,9167	12,9167	
Diseño 2: 10% PC	3		13,0900	13,0900
Diseño 3: 15% PC	3			13,4433
Sig.		,069	,449	,051

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

De los resultados obtenidos en la prueba de Tukey y del gráfico de medias, podemos indicar que la media de los diseños experimentales al 10% y 15% de pelo de cuy son significativamente mayores que la media del diseño tradicional, mientras que el diseño al 5% de pelo de cuy es la que no tuvo un efecto significativo a pesar que su media es mayor que la del tradicional.

**Tabla 28**

*Prueba de Post Hoc de Tukey para la RCD por Murete – Diagonal*

---

### Resistencia a la Compresión Diagonal por Murete

---

HSD Tukey<sup>a</sup>

Factor del % de pelo de cuy		Subconjunto para alfa = 0.05	
PC	N	1	2
Diseño Tradicional	3	,23667	
Diseño 1: 5% PC	3	,24333	,24333
Diseño 2: 10% PC	3	,25000	,25000
Diseño 3: 15% PC	3		,26000
Sig.		,231	,113

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

---

De los resultados obtenidos en la prueba de Tukey y del gráfico de medias, podemos indicar que la media del diseño experimental al 15% de pelo de cuy es significativamente mayor que la media del diseño tradicional, mientras que los diseños al 5% y 10% de pelo de cuy son los que no tuvieron un efecto significativo a pesar que sus medias son mayores que la del tradicional.

# ANEXO 4: ENSAYOS



## CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.  
 Urb. B Eden Lole C-3, San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 -270342, Claro: 084-974279249, RPM: #998990111, Nextel:947285580

SOLICITADO : Bach. Salas Valenzuela, Jorge Washington  
 PROYECTO : Influencia del pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021  
 UBICACIÓN : -CUSCO-CUSCO-CUSCO  
 FECHA : MAYO, 2022

P.R.: Hugo Cuba Benavente  
 J.L.: Jefferson Chara Holguin

### COMPRESION AXIAL

Materia prima:	Denominación
Arcilla	Adobe

PILA	
f'm	
6.1 Kg/cm2	0.6 MPa

DIMENSIONES DEL ADOBE		
LARGO	ANCHO	ALTURA
40.00 m	20.00 m	14.00 m

N° DE ADOBES	3
DESVIACION ESTANDAR	0.09

INCREMENTO POR EDAD		
14 dias	21 dias	28 dias
1.15	1.05	1

RESISTENCIA QUE TIENE	RESISTENCIA QUE DEBE TENER
-----------------------	----------------------------

N° de Unidad de Albañilería	Elemento	Descripción	Fecha de elaboración	Fecha de rotura	Edad del espécimen	Dial (KG)	Largo	Ancho	Altura	Area Bruta	f'm (Resistencia unitaria al corte promedio)	f'm (Resistencia característica al corte)	f'm (Resistencia característica al corte)	CUMPLE?
1	PILA	ADOBE CONVENCIONAL	02/04/2022	30/04/2022	28	5077.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	800.00 cm2	6.346 Kg/cm2	6.26 Kg/cm2	6.10 Kg/cm2	SI
2	PILA		02/04/2022	30/04/2022	28	5121.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	800.00 cm2	6.401 Kg/cm2	6.31 Kg/cm2	6.10 Kg/cm2	SI
3	PILA		02/04/2022	30/04/2022	28	4985.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	800.00 cm2	6.231 Kg/cm2	6.14 Kg/cm2	6.10 Kg/cm2	SI
4	PILA	ADOBE CONVENCIONAL + 5% DE PELO DE CUY	02/04/2022	30/04/2022	28	5212.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	800.00 cm2	6.515 Kg/cm2	6.43 Kg/cm2	6.10 Kg/cm2	SI
5	PILA		02/04/2022	30/04/2022	28	5236.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	800.00 cm2	6.545 Kg/cm2	6.46 Kg/cm2	6.10 Kg/cm2	SI
6	PILA		02/04/2022	30/04/2022	28	5241.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	800.00 cm2	6.551 Kg/cm2	6.46 Kg/cm2	6.10 Kg/cm2	SI
7	PILA	ADOBE CONVENCIONAL + 10% DE PELO DE CUY	02/04/2022	30/04/2022	28	5421.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	800.00 cm2	6.776 Kg/cm2	6.69 Kg/cm2	6.10 Kg/cm2	SI
8	PILA		02/04/2022	30/04/2022	28	5478.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	800.00 cm2	6.848 Kg/cm2	6.76 Kg/cm2	6.10 Kg/cm2	SI
9	PILA		02/04/2022	30/04/2022	28	5469.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	800.00 cm2	6.836 Kg/cm2	6.75 Kg/cm2	6.10 Kg/cm2	SI
10	PILA	ADOBE CONVENCIONAL + 15% DE PELO DE CUY	02/04/2022	30/04/2022	28	5625.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	800.00 cm2	7.031 Kg/cm2	6.94 Kg/cm2	6.10 Kg/cm2	SI
11	PILA		02/04/2022	30/04/2022	28	5685.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	800.00 cm2	7.106 Kg/cm2	7.02 Kg/cm2	6.10 Kg/cm2	SI
	PILA		02/04/2022	30/04/2022	28	5649.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	800.00 cm2	7.061 Kg/cm2	6.97 Kg/cm2	6.10 Kg/cm2	SI

**INGEOMA**  
 INGENIERIA GEOTECNICA Y MATERIALES  
 Ing. Hugo Cuba Benavente  
 CIP 128589  
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

SOLICITADO : Bach. Salas Valenzuela, Jorge Washington

PROYECTO : Influencia del pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021

UBICACIÓN : -CUSCO-CUSCO-CUSCO

FECHA : MAYO, 2022

P.R.: Hugo Cuba Benavente

J.L.: Jefferson Chara Holguin

**COMPRESION AXIAL**

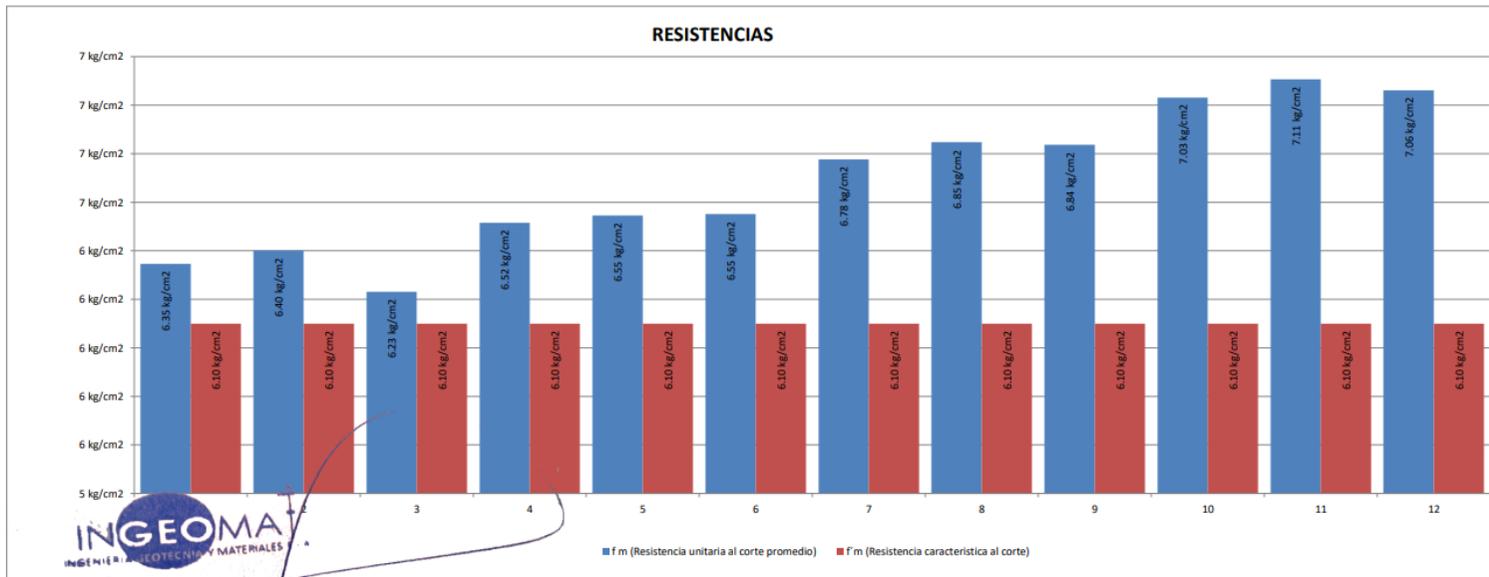
Materia prima :	Denominación
Arcilla	Adobe

PILA	
f <sub>m</sub>	
6.1 Kg/cm <sup>2</sup>	0.6 MPa

DIMENSIONES DEL ADOBE		
LARGO	ANCHO	ALTURA
40.00 m	20.00 m	14.00 m

N° DE ADOBES	3
DESVIACION ESTANDAR	0.09

INCREMENTO POR EDAD		
14 dias	21 dias	28 dias
1.15	1.05	1



**INGEOMA**  
INGENIERIA GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.

*Ing. Hugo Cuba Benavente*  
CIP 128589  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



**CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.**

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.

Urb. El Eden Lote C-3, San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, Claro: 084-974279249, RPM: #998990111, Nextel:947285580

SOLICITADO : Bach. Salas Valenzuela, Jorge Washington

PROYECTO : Influencia del pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021

UBICACIÓN : -CUSCO-CUSCO-CUSCO

FECHA : MAYO, 2022

P.R.: Hugo Cuba Benavente

J.L.: Jefferson Chara Holguin

**COMPRESION DIAGONAL**

Materia prima :	Denominación
Arcilla	Adobe

PILA	
f't	
0.2 Kg/cm <sup>2</sup>	0.02 MPa

DIMENSIONES DEL ADOBE		
LARGO	ANCHO	ALTURA
40.00 m	20.00 m	14.00 m

DIMENSIONES DE LA PILA		
LARGO	ANCHO	ALTURA
40.00 m	20.00 m	45.00 m

Nº DE ADOBES	3
DESVIACION ESTANDAR	0.00

INCREMENTO POR EDAD		
14 dias	21 dias	28 dias
1.15	1.05	1

RESISTENCIA QUE TIENE		RESISTENCIA QUE DEBE TENER
-----------------------	--	----------------------------

Nº de Unidad de Albañilería	Elemento	Descripción	Fecha de elaboración	Fecha de rotura	Edad del espécimen	Dial (KG)	Largo (s)	Ancho (em)	Altura	Area Bruta	f t (Resistencia unitaria al corte promedio)	f t (Resistencia característica al corte)	f t (Resistencia característica al corte)	CUMPLET
1	PILA	ADOBE CONVENCIONAL	02/04/2022	30/04/2022	28	378.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	45.0 cm	800.00 cm <sup>2</sup>	0.236 Kg/cm <sup>2</sup>	0.23 Kg/cm <sup>2</sup>	0.20 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
2	PILA		02/04/2022	30/04/2022	28	381.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	45.0 cm	800.00 cm <sup>2</sup>	0.238 Kg/cm <sup>2</sup>	0.23 Kg/cm <sup>2</sup>	0.20 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
3	PILA		02/04/2022	30/04/2022	28	367.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	45.0 cm	800.00 cm <sup>2</sup>	0.229 Kg/cm <sup>2</sup>	0.22 Kg/cm <sup>2</sup>	0.20 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
4	PILA	ADOBE CONVENCIONAL + 5% DE PELO DE CUY	02/04/2022	30/04/2022	28	407.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	45.0 cm	800.00 cm <sup>2</sup>	0.254 Kg/cm <sup>2</sup>	0.25 Kg/cm <sup>2</sup>	0.20 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
5	PILA		02/04/2022	30/04/2022	28	411.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	45.0 cm	800.00 cm <sup>2</sup>	0.257 Kg/cm <sup>2</sup>	0.25 Kg/cm <sup>2</sup>	0.20 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
6	PILA		02/04/2022	30/04/2022	28	405.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	45.0 cm	800.00 cm <sup>2</sup>	0.253 Kg/cm <sup>2</sup>	0.25 Kg/cm <sup>2</sup>	0.20 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
7	PILA	ADOBE CONVENCIONAL + 10% DE PELO DE CUY	02/04/2022	30/04/2022	28	428.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	45.0 cm	800.00 cm <sup>2</sup>	0.268 Kg/cm <sup>2</sup>	0.26 Kg/cm <sup>2</sup>	0.20 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
8	PILA		02/04/2022	30/04/2022	28	421.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	45.0 cm	800.00 cm <sup>2</sup>	0.263 Kg/cm <sup>2</sup>	0.26 Kg/cm <sup>2</sup>	0.20 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
9	PILA		02/04/2022	30/04/2022	28	435.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	45.0 cm	800.00 cm <sup>2</sup>	0.272 Kg/cm <sup>2</sup>	0.27 Kg/cm <sup>2</sup>	0.20 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
10	PILA	ADOBE CONVENCIONAL + 15% DE PELO DE CUY	02/04/2022	30/04/2022	28	461.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	45.0 cm	800.00 cm <sup>2</sup>	0.288 Kg/cm <sup>2</sup>	0.28 Kg/cm <sup>2</sup>	0.20 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
11	PILA		02/04/2022	30/04/2022	28	465.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	45.0 cm	800.00 cm <sup>2</sup>	0.291 Kg/cm <sup>2</sup>	0.29 Kg/cm <sup>2</sup>	0.20 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
12	PILA		02/04/2022	30/04/2022	28	474.00 Kg	40.0 cm	20.0 cm	45.0 cm	800.00 cm <sup>2</sup>	0.296 Kg/cm <sup>2</sup>	0.29 Kg/cm <sup>2</sup>	0.20 Kg/cm <sup>2</sup>	SI

**INGEOMAT**  
INGENIERIA GEOTECNICA Y MATERIALES

*Ing. Hugo Cuba Benavente*  
CIP 128589  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

**SOLICITADO :** Bach. Salas Valenzuela, Jorge Washington

**PROYECTO :** Influencia del pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021

**UBICACIÓN :** -CUSCO-CUSCO-CUSCO

**FECHA :** MAYO, 2022

**P.R.:** Hugo Cuba Benavente

**J.L.:** Jefferson Chara Holguin

**COMPRESION DIAGONAL**

Materia prima :	Denominacion
Arcilla	Adobe

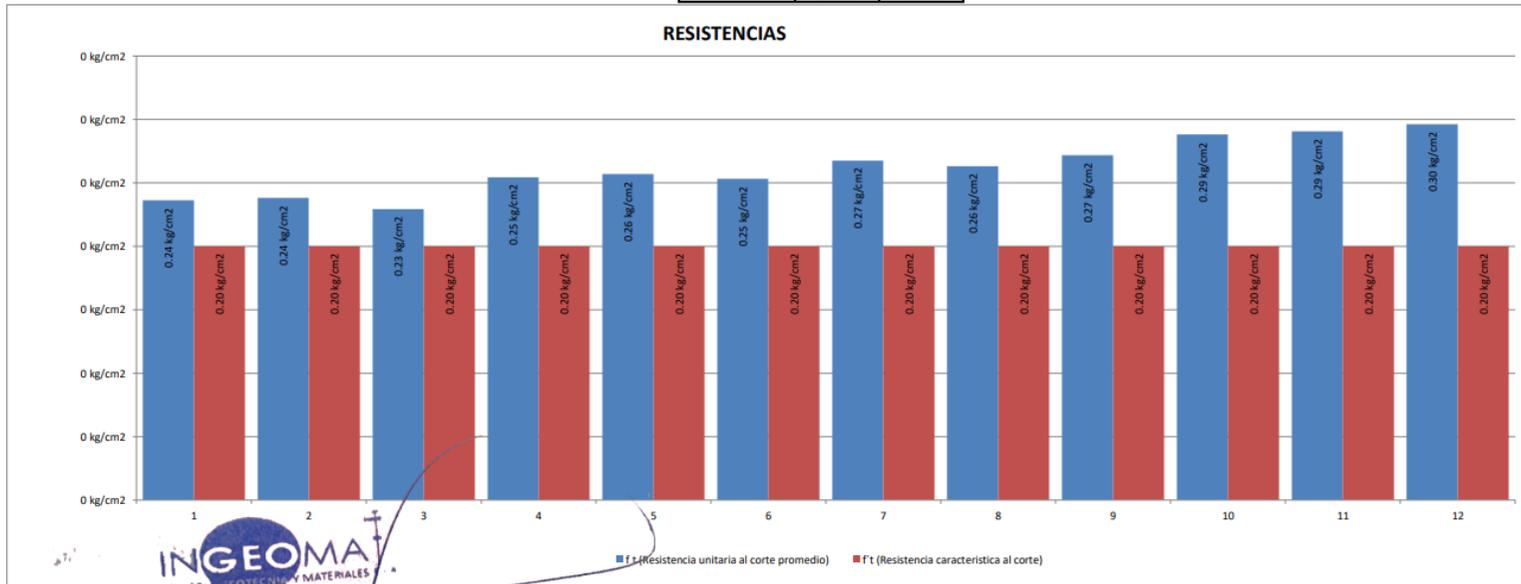
PILA	
f't	
0.2 Kg/cm <sup>2</sup>	0.02 MPa

DIMENSIONES DEL ADOBE		
LARGO	ANCHO	ALTURA
40.00 m	20.00 m	14.00 m

DIMENSIONES DE LA PILA		
LARGO	ANCHO	ALTURA
40.00 m	20.00 m	45.00 m

N° DE ADOBES	
DESVIACION ESTANDAR	3
	0.00

INCREMENTO POR EDAD		
14 dias	21 dias	28 dias
1.15	1.05	1



**INGEOMA**  
INGENIERIA GEOTECNICA Y MATERIALES E.I.R.L.

**Ing. Hugo Cuba Benavente**  
CIP 128589  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

SOLICITADO : Bach. Salas Valenzuela, Jorge Washington

PROYECTO : Influencia del pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021

UBICACIÓN : -CUSCO-CUSCO-CUSCO

FECHA : MAYO, 2022

P.R.: Hugo Cuba Benavente

J.L.: Jefferson Chara Holguin

**COMPRESION AXIAL**

Materia prima :	Denominación
Arcilla	Adobe

MURETE	
f <sub>m</sub>	
6.1 Kg/cm <sup>2</sup>	0.6 MPa

DIMENSIONES DEL ADOBE		
LARGO	ANCHO	ALTURA
40.00 m	20.00 m	14.00 m

DIMENSIONES DEL MURETE		
LARGO	ALTURA	ANCHO
82.00 m	48.00 m	20.00 m

N° DE ADOBES	6
DESVIACION ESTANDAR	0.39

INCREMENTO POR EDAD		
14 dias	21 dias	28 dias
1.15	1.05	1

RESISTENCIA QUE TIENE		RESISTENCIA QUE DEBE TENER
-----------------------	--	----------------------------

N° de Unidad de Albañilería	Elemento	Descripción	Fecha de elaboración	Fecha de rotura	Edad del espécimen	Dial (KG)	Largo	Ancho	Altura	Area Bruta	f m (Resistencia unitaria al corte promedio)	f m (Resistencia característica al corte)	f m (Resistencia característica al corte)	CUMPLE?
1	MURETE	ADOBE CONVENCIONAL	02/04/2022	30/04/2022	28	20377.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	12.425 Kg/cm <sup>2</sup>	12.04 Kg/cm <sup>2</sup>	6.10 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
2	MURETE		02/04/2022	30/04/2022	28	21511.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	13.116 Kg/cm <sup>2</sup>	12.73 Kg/cm <sup>2</sup>	6.10 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
3	MURETE		02/04/2022	30/04/2022	28	21454.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	13.082 Kg/cm <sup>2</sup>	12.69 Kg/cm <sup>2</sup>	6.10 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
4	MURETE	ADOBE CONVENCIONAL + 5% DE PELO DE CUY	02/04/2022	30/04/2022	28	21631.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	13.190 Kg/cm <sup>2</sup>	12.80 Kg/cm <sup>2</sup>	6.10 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
5	MURETE		02/04/2022	30/04/2022	28	21854.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	13.326 Kg/cm <sup>2</sup>	12.94 Kg/cm <sup>2</sup>	6.10 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
6	MURETE		02/04/2022	30/04/2022	28	21973.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	13.398 Kg/cm <sup>2</sup>	13.01 Kg/cm <sup>2</sup>	6.10 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
7	MURETE	ADOBE CONVENCIONAL + 10% DE PELO DE CUY	02/04/2022	30/04/2022	28	22141.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	13.501 Kg/cm <sup>2</sup>	13.11 Kg/cm <sup>2</sup>	6.10 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
8	MURETE		02/04/2022	30/04/2022	28	22020.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	13.427 Kg/cm <sup>2</sup>	13.04 Kg/cm <sup>2</sup>	6.10 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
9	MURETE		02/04/2022	30/04/2022	28	22159.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	13.512 Kg/cm <sup>2</sup>	13.12 Kg/cm <sup>2</sup>	6.10 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
10	MURETE	ADOBE CONVENCIONAL + 15% DE PELO DE CUY	02/04/2022	30/04/2022	28	22504.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	13.722 Kg/cm <sup>2</sup>	13.33 Kg/cm <sup>2</sup>	6.10 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
11	MURETE		02/04/2022	30/04/2022	28	22671.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	13.824 Kg/cm <sup>2</sup>	13.43 Kg/cm <sup>2</sup>	6.10 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
12	MURETE		02/04/2022	30/04/2022	28	22889.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	13.957 Kg/cm <sup>2</sup>	13.57 Kg/cm <sup>2</sup>	6.10 Kg/cm <sup>2</sup>	SI

**INGEOMA**  
INGENIERIA GEOTECNICA Y MATERIALES E.I.R.L.  
Ing. Hugo Cuba Benavente  
CIP 128589  
INGENIERIA GEOTECNICA

SOLICITADO : Bach. Salas Valenzuela, Jorge Washington

PROYECTO : Influencia del pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021

UBICACIÓN : -CUSCO-CUSCO-CUSCO

FECHA : MAYO, 2022

P.R.: Hugo Cuba Benavente

J.L.: Jefferson Chara Holguin

**COMPRESION AXIAL**

Materia prima :	Denominación
Arcilla	Adobe

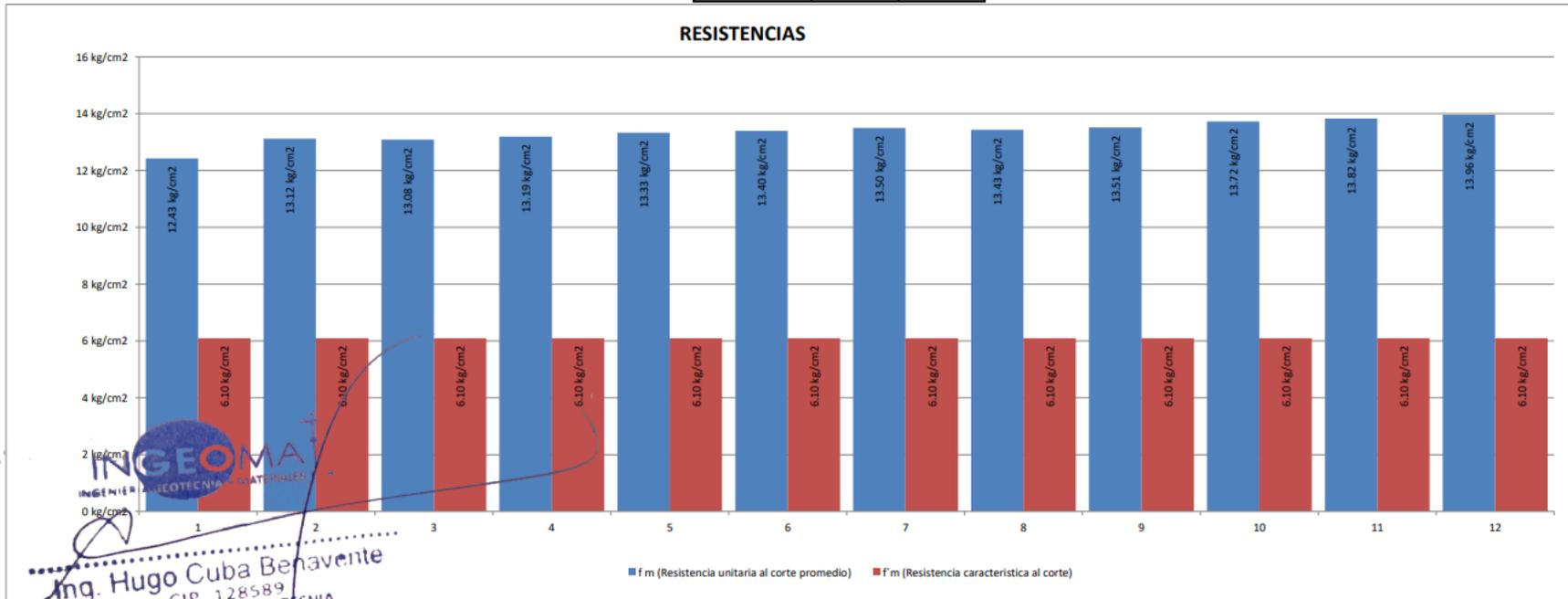
MURETE	
f'm	
6.1 Kg/cm <sup>2</sup>	0.6 MPa

DIMENSIONES DEL ADOBE		
LARGO	ANCHO	ALTURA
40.00 m	20.00 m	14.00 m

DIMENSIONES DEL MURETE		
LARGO	ALTURA	ANCHO
82.00 m	48.00 m	20.00 m

N° DE ADOBES	6
DESVIACION ESTANDAR	0.39

INCREMENTO POR EDAD		
14 dias	21 dias	28 dias
1.15	1.05	1



**INGEOMA**  
INGENIERIA GEOTECNIA Y MATERIALES  
Ing. Hugo Cuba Benavente  
CIP 128589  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

**SOLICITADO :** Bach. Salas Valenzuela, Jorge Washington

**PROYECTO :** Influencia del pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021

**UBICACIÓN :** -CUSCO-CUSCO-CUSCO

**FECHA :** MAYO, 2022

**P.R.:** Hugo Cuba Benavente

**J.L.:** Jefferson Chara Holguin

**COMPRESION DIAGONAL**

Materia prima :	Denominación
Arcilla	Adobe

MURETE	
ft	
0.23 Kg/cm <sup>2</sup>	0.02 MPa

DIMENSIONES DEL ADOBE		
LARGO	ANCHO	ALTURA
40.00 m	20.00 m	14.00 m

DIMENSIONES DEL MURETE		
LARGO	ALTURA	ANCHO
82.00 m	48.00 m	20.00 m

N° DE ADOBES	6
DESVIACION ESTANDAR	0.00

INCREMENTO POR EDAD		
14 dias	21 dias	28 dias
1.15	1.05	1

RESISTENCIA QUE TIENE	RESISTENCIA QUE DEBE TENER
-----------------------	----------------------------

N° de Unidad de Albañilería	Elemento	Descripcion	Fecha de elaboracion	Fecha de rotura	Edad del especimen	Dial (KG)	Largo (a)	Ancho (em)	Altura	Area Bruta	f t (Resistencia unitaria al corte promedio)	f t (Resistencia característica al corte)	f t (Resistencia característica al corte)	CUMPLE?
1	MURETE	ADOBE CONVENCIONAL	02/04/2022	30/04/2022	28	778.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	0.237 Kg/cm <sup>2</sup>	0.23 Kg/cm <sup>2</sup>	0.23 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
2	MURETE		02/04/2022	30/04/2022	28	781.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	0.238 Kg/cm <sup>2</sup>	0.24 Kg/cm <sup>2</sup>	0.23 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
3	MURETE		02/04/2022	30/04/2022	28	793.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	0.242 Kg/cm <sup>2</sup>	0.24 Kg/cm <sup>2</sup>	0.23 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
4	MURETE	ADOBE CONVENCIONAL + 5% DE PELO DE CUY	02/04/2022	30/04/2022	28	801.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	0.244 Kg/cm <sup>2</sup>	0.24 Kg/cm <sup>2</sup>	0.23 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
5	MURETE		02/04/2022	30/04/2022	28	812.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	0.248 Kg/cm <sup>2</sup>	0.25 Kg/cm <sup>2</sup>	0.23 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
6	MURETE		02/04/2022	30/04/2022	28	806.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	0.246 Kg/cm <sup>2</sup>	0.24 Kg/cm <sup>2</sup>	0.23 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
7	MURETE	ADOBE CONVENCIONAL + 10% DE PELO DE CUY	02/04/2022	30/04/2022	28	832.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	0.254 Kg/cm <sup>2</sup>	0.25 Kg/cm <sup>2</sup>	0.23 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
8	MURETE		02/04/2022	30/04/2022	28	829.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	0.253 Kg/cm <sup>2</sup>	0.25 Kg/cm <sup>2</sup>	0.23 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
9	MURETE		02/04/2022	30/04/2022	28	844.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	0.257 Kg/cm <sup>2</sup>	0.25 Kg/cm <sup>2</sup>	0.23 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
10	MURETE	ADOBE CONVENCIONAL + 15% DE PELO DE CUY	02/04/2022	30/04/2022	28	865.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	0.264 Kg/cm <sup>2</sup>	0.26 Kg/cm <sup>2</sup>	0.23 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
11	MURETE		02/04/2022	30/04/2022	28	871.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	0.266 Kg/cm <sup>2</sup>	0.26 Kg/cm <sup>2</sup>	0.23 Kg/cm <sup>2</sup>	SI
12	MURETE		02/04/2022	30/04/2022	28	869.00 Kg	82.0 cm	20.0 cm	14.0 cm	1640.00 cm <sup>2</sup>	0.265 Kg/cm <sup>2</sup>	0.26 Kg/cm <sup>2</sup>	0.23 Kg/cm <sup>2</sup>	SI



INGEOMA  
INGENIERIA GEOTECNIA Y MATERIALES  
Ing. Hugo Cuba Benavente  
CIP 128589  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

**SOLICITADO :** Bach. Salas Valenzuela, Jorge Washington

**PROYECTO :** Influencia del pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021

**UBICACIÓN :** -CUSCO-CUSCO-CUSCO

**FECHA :** MAYO, 2022

**P.R.:** Hugo Cuba Benavente

**J.L.:** Jefferson Chara Holguin

**COMPRESION DIAGONAL**

Materia prima :	Denominación
Arcilla	Adobe

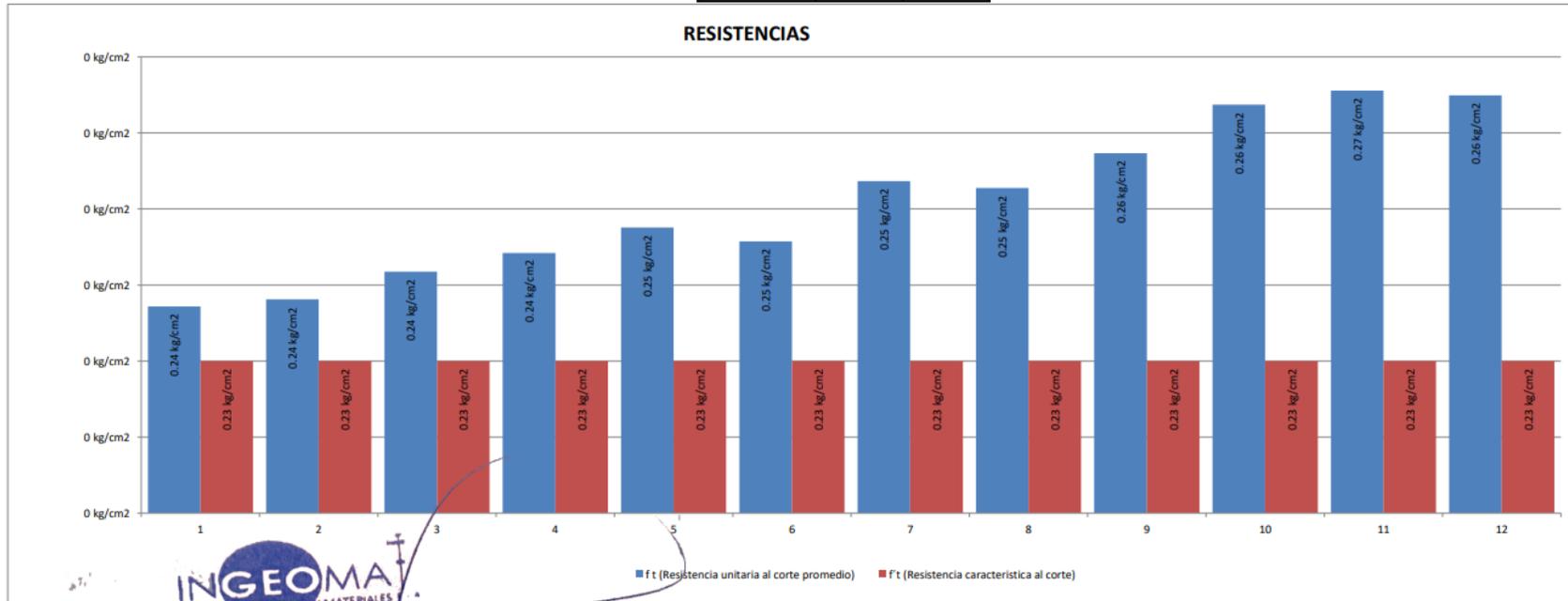
MURETE	
ft	
0.23 Kg/cm <sup>2</sup>	0.02 MPa

DIMENSIONES DEL ADOBE		
LARGO	ANCHO	ALTURA
40.00 m	20.00 m	14.00 m

DIMENSIONES DEL MURETE		
LARGO	ALTURA	ANCHO
82.00 m	48.00 m	20.00 m

N° DE ADOBES	6
DESVIACION ESTANDAR	0.00

INCREMENTO POR EDAD		
14 dias	21 dias	28 dias
1.15	1.05	1




**Ing. Hugo Cuba Benavente**  
CIP 128589  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

- CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.
- LABORATORIO DE GEOTECNIA Y MATERIALES.
- Urb. El Eden Lote C-3 , San Sebastian - Cusco, Tlf: 270342, Claro: 974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111

TESIS: Influencia del pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021

**INFORME N°01**

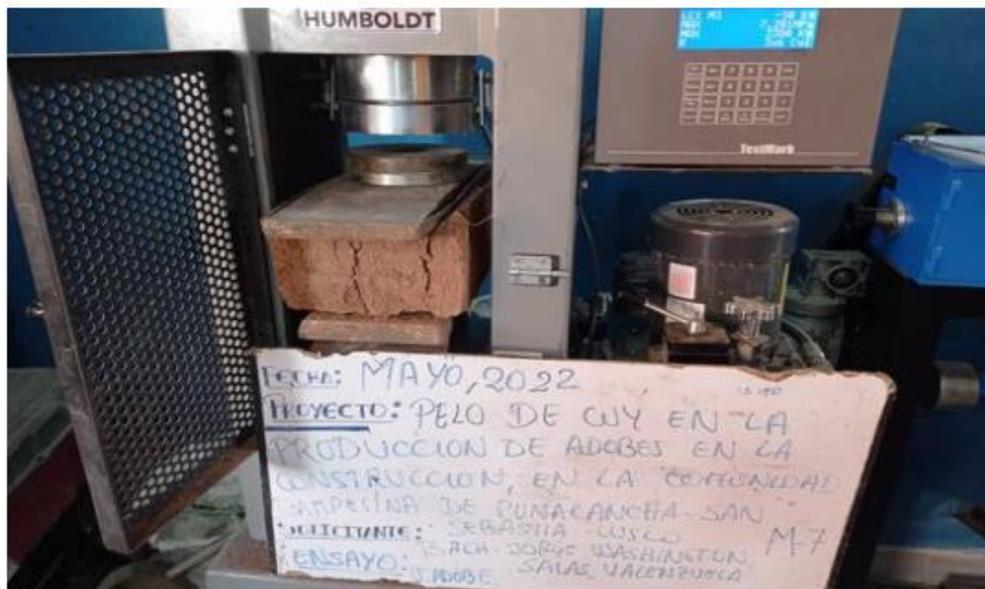
Solicita: Bach. Salas Valenzuela, Jorge Washington

Departamento : CUSCO

Provincia : CUSCO

Distrito : CUSCO

**ENSAYO DE COMPRESION AXIAL**



**UNIDADES DE ADOBE (40X20X14 cm)**

Realizado por: Ing. Hugo Cuba Benavente

P.R. Ing. Hugo Cuba Benavente  
CIP 128589

**MAYO, 2022**  
Cusco-Peru

  
 Ing. Hugo Cuba Benavente  
 CIP 128589  
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

**INFORME DE ROTURA DE UNIDADES DE ADOBE (E080)**

SOLICITADO : Bach. Salas Valenzuela, Jorge Washington

PROYECTO : Influencia del pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Panacancha- Distrito, Cusco, 2021

UBICACIÓN : CUSCO-CUSCO-CUSCO

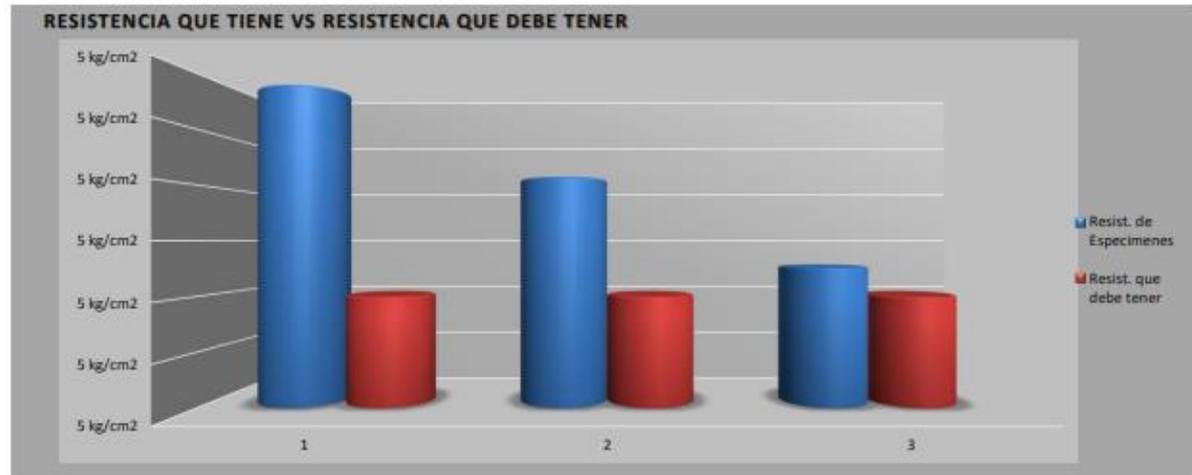
FECHA : MAYO, 2022

MUESTRA : PRISMAS DE SUELO

P.R.: HUGO CUBA BENAVENTE

<b>DIMENSIONES</b>	40X20X14 cm
<b>RESISTENCIA DE DISEÑO</b>	5.00 kg/cm <sup>2</sup>

N° de Especimen	Estructura y elemento	Fecha		Edad (días)	Dial (kg)	DIMENSIONES			F <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> ) Diseño	RESISTENCIAS		PORCENTAJES de F <sub>c</sub>		CUMPLE?	
		Moldeo	Rotura			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA DE CONTACTO (cm <sup>2</sup> )		Resist. de Especimenes	Resist. que debe tener	% F <sub>c</sub> diseño de Especimenes	% F <sub>c</sub> diseño que debe tener		
										(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	%	%		
1	ADOBE CONVENCIONAL	17/04/2022	03/05/2022	16	4152	40.0	20.0	800.0	5.00	5.19	5.00	103.80%	100.00%	SI	
2		17/04/2022	03/05/2022	16	4088	40.0	20.0	800.0	5.00	5.11	5.00	102.15%	100.00%	SI	
3		17/04/2022	03/05/2022	16	4021	40.0	20.0	800.0	5.00	5.03	5.00	100.53%	100.00%	SI	
<b>PROMEDIO=</b>										5.10	kg/cm <sup>2</sup>				



**INGEOMA**  
INGENIERIA DE SUELOS Y MATERIALES E.I.R.L.

*Ing. Hugo Cuba Benavente*  
CIP: 128589  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

**INFORME DE ROTURA DE UNIDADES DE ADOBE (E080)**

SOLICITADO : Bach. Salas Valenzuela, Jorge Washington

PROYECTO : Influencia del pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021

UBICACION : CUSCO-CUSCO-CUSCO

FECHA : MAYO, 2022

MUESTRA : PRISMAS DE SUELO

P.R.: HUGO CUBA BENAVENTE

<b>DIMENSIONES</b>	40X20X14 cm
<b>RESISTENCIA DE DISEÑO</b>	5.00 kg/cm <sup>2</sup>

N° de Especimen	Estructura y elemento	Fecha		Edad (días)	Dial (kg)	DIMENSIONES			Fc (kg/cm <sup>2</sup> ) Diseño	RESISTENCIAS		PORCENTAJES de Fc		CUMPLET	
		Moldeo	Rotura			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA DE CONTACTO (cm <sup>2</sup> )		Resist. de Especimenes (kg/cm <sup>2</sup> )	Resist. que debe tener (kg/cm <sup>2</sup> )	% Fc diseño de Especimenes %	% Fc diseño que debe tener %		
1	ADOBE CONVENCIONAL + 5% DE PELO DE CUY	17/04/2022	03/05/2022	16	4321	40.0	20.0	800.0	5.00	5.40	5.00	108.03%	100.00%	Si	
2		17/04/2022	03/05/2022	16	4315	40.0	20.0	800.0	5.00	5.39	5.00	107.88%	100.00%	Si	
3		17/04/2022	03/05/2022	16	4355	40.0	20.0	800.0	5.00	5.44	5.00	108.88%	100.00%	Si	
<b>PROMEDIO=</b>										5.43	kg/cm <sup>2</sup>				



**INGEOMA**  
INGENIERIA Y MATERIALES E.I.R.L.  
Ing. Hugo Cuba Benavente  
CIP. 128589  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

**INFORME DE ROTURA DE UNIDADES DE ADOBE (E080)**

SOLICITADO : Bach. Salas Valenzuela, Jorge Washington

PROYECTO : Influencia del pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha- Distrito, Cusco, 2021

UBICACIÓN : CUSCO-CUSCO-CUSCO

FECHA : MAYO, 2022

MUESTRA : PRISMAS DE SUELO

P.R.: HUGO CUBA BENAVENTE

<b>DIMENSIONES</b>	40X20X14 cm
<b>RESISTENCIA DE DISEÑO</b>	5.00 kg/cm <sup>2</sup>

Nº de Especimen	Estructura y elemento	Fecha		Edad (días)	Dial (kg)	DIMENSIONES			F <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> ) Diseño	RESISTENCIAS		PORCENTAJES de F <sub>c</sub>		CUMPLE?	
		Moldeo	Rotura			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA DE CONTACTO (cm <sup>2</sup> )		Resist. de Especimenes (kg/cm <sup>2</sup> )	Resist. que debe tener (kg/cm <sup>2</sup> )	% F <sub>c</sub> diseño de Especimenes (%)	% F <sub>c</sub> diseño que debe tener (%)		
1	ADOBE CONVENCIONAL + 10% DE PELO DE CUY	17/04/2022	03/05/2022	16	4585	40.0	20.0	800.0	5.00	5.73	5.00	114.63%	100.00%	SI	
2		17/04/2022	03/05/2022	16	4532	40.0	20.0	800.0	5.00	5.87	5.00	113.30%	100.00%	SI	
3		17/04/2022	03/05/2022	16	4601	40.0	20.0	800.0	5.00	5.75	5.00	115.03%	100.00%	SI	
<b>PROMEDIO=</b>										5.73	kg/cm <sup>2</sup>				



**INGEOMA**  
INGENIERIA Y MATERIALES E.I.R.L.

*Hugo Cuba Benavente*  
Ing. Hugo Cuba Benavente  
CIP 128589  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

**INFORME DE ROTURA DE UNIDADES DE ADOBE (E080)**

SOLICITADO : Bach. Salas Valenzuela, Jorge Washington

PROYECTO : Influencia del pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacarancha- Distrito, Cusco, 2021

UBICACIÓN : CUSCO-CUSCO-CUSCO

FECHA : MAYO, 2022

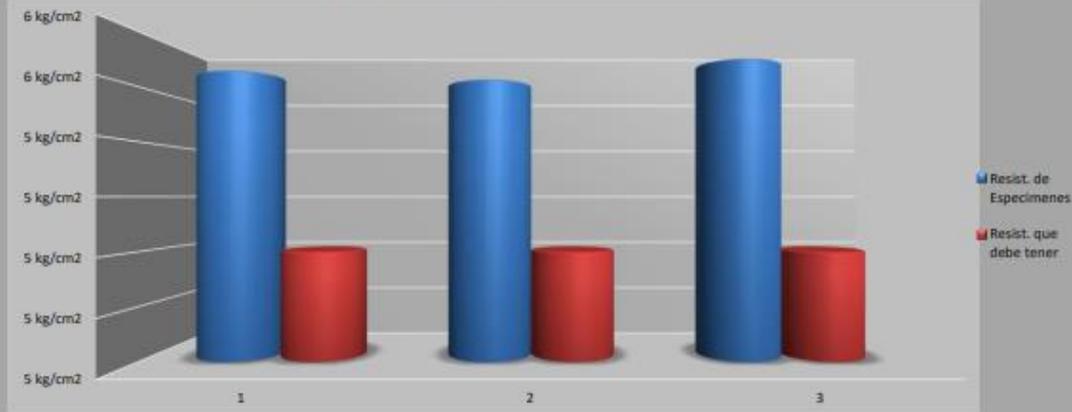
MUESTRA : PRISMAS DE SUELO

P.R.: HUGO CUBA BENAVENTE

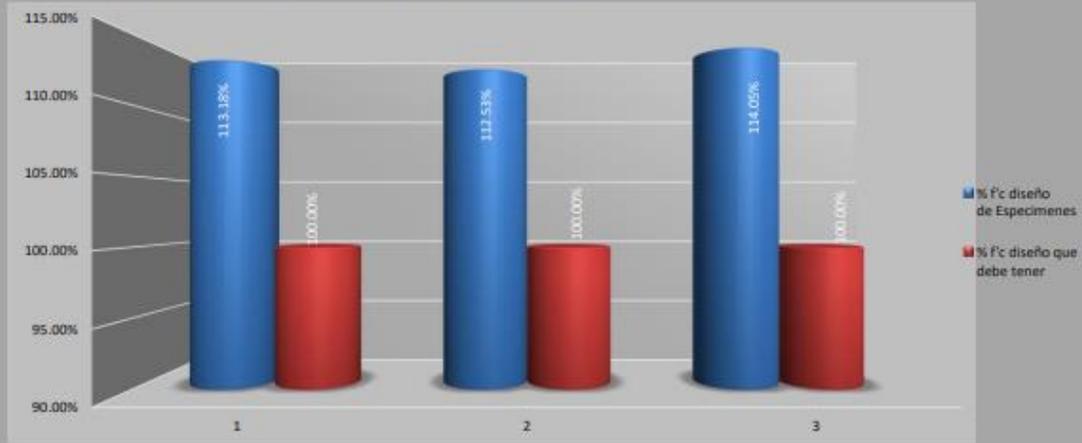
<b>DIMENSIONES</b>	40X20X14 cm
<b>RESISTENCIA DE DISEÑO</b>	5.00 kg/cm <sup>2</sup>

N° de Especimen	Estructura y elemento	Fecha		Edad (días)	Dial (kg)	DIMENSIONES			Fc (kg/cm <sup>2</sup> ) Diseño	RESISTENCIAS		PORCENTAJES de Fc		CUMPLE?
		Moldeo	Rotura			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA DE CONTACTO (cm <sup>2</sup> )		Resist. de Especimenes (kg/cm <sup>2</sup> )	Resist. que debe tener (kg/cm <sup>2</sup> )	% Fc diseño de Especimenes (%)	% Fc diseño que debe tener (%)	
		1	ADOBE CONVENCIONAL + 15 DE PELO DE CUY			17/04/2022	03/05/2022	18		4527	40.0	20.0	800.0	
2		17/04/2022	03/05/2022	18	4501	40.0	20.0	800.0	5.00	5.63	5.00	112.53%	100.00%	SI
3		17/04/2022	03/05/2022	18	4562	40.0	20.0	800.0	5.00	5.70	5.00	114.05%	100.00%	SI
<b>PROMEDIO=</b>										5.68	5.00			

**RESISTENCIA QUE TIENE VS RESISTENCIA QUE DEBE TENER**



**% RESISTENCIA QUE TIENE VS % RESISTENCIA QUE DEBE TENER**



**INGEOMA**  
INGENIERIA Y MATERIALES E.I.R.L.

*Hugo Cuba Benavente*  
Ing. Hugo Cuba Benavente  
CIP 128589  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

## ANEXO 5: CONFIABILIDAD

La validación de los instrumentos de realizo a través el juicio de tres expertos en la materia, quienes apoyaron el proceso:

**Tabla 29**

*Confiabilidad y Validez*

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Especialidad</b>
Jose Luis Zarate Bujanda	Doctor en Administración
Richard Puma Quispe	Maestro de Gestión de la Construcción
Albert Noa Tapara	Maestro en Gestión de la Construcción

## **ANEXO 6: DOSIFICACIÓN Y RESULTADOS DE ANTECEDENTES**

Según Ruiz, (2019) en la tesis “La adición de fibra de bagazo de agave al adobe”, “le proporciona resistencia a la compresión, es decir, se incrementa la resistencia a las cargas verticales para muros del 35% mayor con respecto al adobe tradicional, con una concentración de bagazo del 18% con respecto al peso del adobe, una longitud de fibra promedio de 50 mm y una orientación aleatoria. El adobe reforzado con bagazo de agave es más ligero que el adobe tradicional, aunque, posee un índice de absorción de humedad mayor; condición poco significativa para el clima de la región de estudio concluyendo, que el adobe con bagazo es una buena alternativa para la construcción los materiales se pueden conseguir en la misma zona y ayuda al medio ambiente reutilizando el bagazo, que además brinda propiedades mecánicas al adobe”. (Ruiz, 2019)

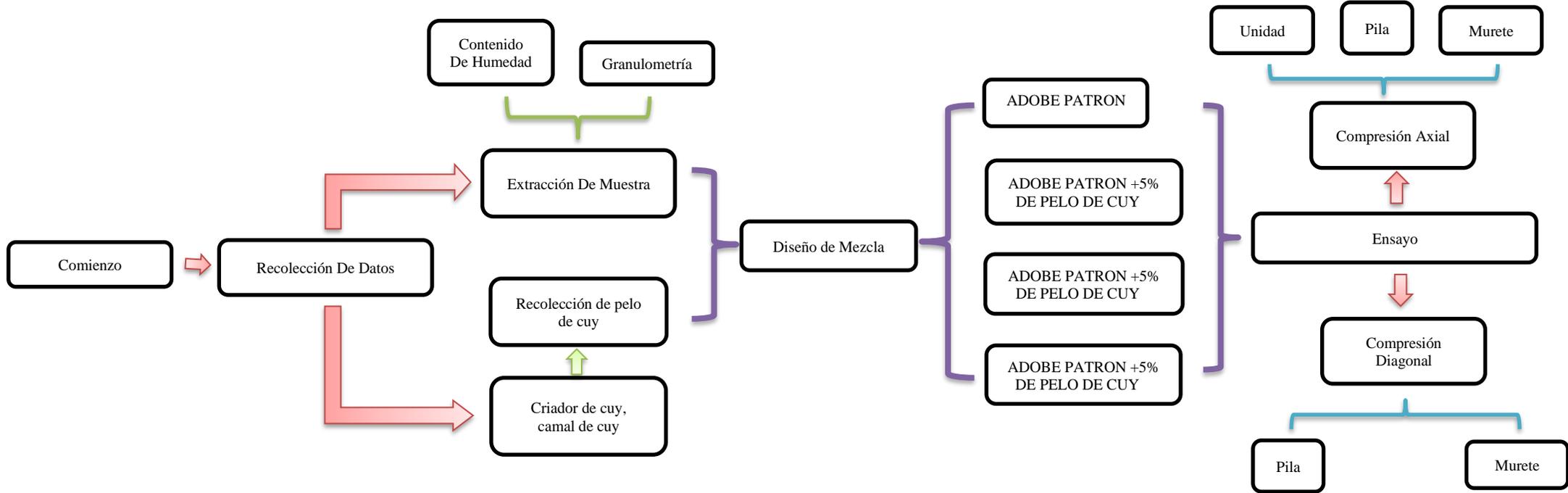
Según Robalino, (2019) “se usaron 4 combinaciones de muestras para el estudio del barro más un porcentaje de plástico PET triturado en función del volumen, cuyo orden fue 0%, 5%, 10% y 15 donde se estableció el nivel de aislamiento acústico y variación de temperatura, a nivel de aislación acústica se mantuvieron óptimos con el bloque más un 15% de PET, y el mayor nivel de aislación térmica se produjo con el 5% de material PET. Por último, se realizó una comparación de la resistencia a compresión de los bloques de adobe elaborados, donde se establece que con el 0% y 5% de material PET, alcanza una resistencia superior a 10,2 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que al incrementar a un 10% y 15% de PET, la resistencia disminuye, determinando que según la temperatura, sonido y resistencia a compresión del PET de 5% es el óptimo porque mantiene una aislación térmica adecuada, nivel de adaptación acústico y aislación acústica óptima”. (Robalino, 2019)

Según Cáceres (2021) “al incorporar lana de ovino la resistencia a compresión del adobe disminuye, ya que la muestra patrón tuvo una resistencia de 26.83 kg/cm<sup>2</sup>, al añadir el 1% de lana tuvo como resultado 23.99 kg/cm<sup>2</sup> reduciendo el 10.58% y al agregar el 2% tuvo una resistencia a compresión de 21.62kg/cm<sup>2</sup> que representa una reducción de 19.42%, respecto a la muestra patrón, la resistencia a flexión del adobe mejora al incorporar lana de ovino, ya que la muestra patrón tuvo una resistencia de flexión de 6.74kg/cm<sup>2</sup>, al añadir el 1% de lana se obtuvo como resultado 8.00 kg/cm<sup>2</sup>, que representa un incremento de 18.69% y con la adición del 2% se obtuvo una resistencia a flexión de 8.40kg/cm<sup>2</sup> que representa un incremento del 24.63%, por último en el ensayo de succión el adobe patrón tuvo una succión de 1.94 gr/min/200cm<sup>2</sup>, al añadir el 1% de lana se obtuvo como resultado 2.56 gr/min/200cm<sup>2</sup> que representa un aumento del 31.96% y con la adición del 2% se obtuvo un valor de 3.49 gr/min/200cm<sup>2</sup> que representa un aumento del 79.90%. Concluyendo que la incorporación de lana de ovino reduce la resistencia a compresión, pero aumenta la resistencia a flexión y la succión del adobe”. (Cáceres 2021).

Por otro lado Huanca, (2021), “los adobes adicionados con fibra de eucalipto mostraron un aumento en la resistencia a compresión de 3.72%, 7.70% y 14.62%, en cuanto a la resistencia a flexión, los resultados fueron 21.97% , 31.79% y 42.17% respecto al adobe patrón valores que se incrementaron proporcionalmente de acuerdo a la cantidad incrementada de fibra de eucalipto, y los ensayos de conductividad térmica se obtuvo resultados de 0.72 W/m°C, 0.71 W/m°C, 0.69 W/m°C, 0.68 W/m°C, siendo estos valores desfavorables para esta propiedad ya que a mayor porcentaje menor conductividad térmica concluyendo que al adicionar fibra de eucalipto las propiedades mecánicas mejoran pero no las propiedades térmicas , la construcción es amigable con el medio

ambiente con capacidad de resistencia optima y resistiendo temperaturas moderadas de calor y frio". (Huanca, 2021)

## ANEXO 7: PROCEDIMIENTOS



## ANEXO 8: ANÁLISIS DE COSTOS

En la presente tesis se tuvo el uso de los siguientes recursos humano, equipos y bienes, materiales e insumos, asesorías y gastos operativos como primera parte detallamos los recursos no monetarios y seguidamente los monetarios

**Tabla 30**

*Presupuesto de Tesis*

<b>Rubros</b>	<b>Aporte no Monetario</b>
Ensayo de laboratorio	5 500 soles
Recursos humanos	1 500 soles
• Investigador	
Materiales e insumos, asesorías especializadas y servicios, gastos operativos	
• Asesoría especializada	1 500 soles
• Pasajes y viáticos	500 soles
<b>Total</b>	<b>9 000 soles</b>

## ANEXO 9: TURNITIN

The screenshot displays the Turnitin Feedback Studio interface. The main document area shows a thesis page from Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil. The title is "Influencia del pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha - Distrito, Cusco, 2021". The author is Jorge Washington Salas Valenzuela. The similarity score is 20%.

**Resumen de coincidencias**

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Rank	Source	Percentage
1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	6 %
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	3 %
3	upc.aws.openrepositor... Fuente de Internet	2 %
4	docplayer.es Fuente de Internet	1 %
5	repository.ugc.edu.co Fuente de Internet	1 %
	www.grafiati.com	1 %

Página: 1 de 54    Número de palabras: 11200    Versión solo texto del informe    Alta resolución    Activado

21°C Sunny    13:20 20/10/2022

## **ANEXO 10: NORMATIVA**

### **E-080**

Esta norma se refiere a las características mecánicas que poseen materiales para la construcción de edificaciones de tierra reforzada, al diseño sismorresistente para construcciones de tierra reforzada, a los elementos estructurales fundamentales de las construcciones de tierra reforzada, así como también como se comportan los muros de adobe y tapial, de acuerdo a la filosofía de diseño sismorresistente.

### **Norma ASTM D 422**

Esta norma tiene como objetivo determinar en forma cuantitativa la distribución de los distintos tamaños de las partículas de los suelos, describiendo el método para la determinación de los porcentajes de suelo que pasan por los distintos tamices.

### **E.080 ADOBE**

Se refiere al adobe simple o estabilizado como unidad para la construcción de albañilería con este material, así como las características, comportamiento y diseño y que tiene como objetivo proyectar edificaciones de interés social a bajo costo.

### **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS (INTEGRAL) MTC E 204-2016**

Se aplica para determinar la gradación de materiales propuestos para uso como agregados o los que están siendo usados como tales. Los resultados serán usados para determinar el cumplimiento de la distribución del tamaño de partículas con los requisitos exigidos en la especificación técnica de la obra y proporcionar datos necesarios para el control de producción de agregados. (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016)

## ANEXO 11. MAPA Y PLANOS



PROYECTO: INFLUENCIA DEL PELO DE CUYEN LA PRODUCCION DE ADOBES DE CONSTRUCCION EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE PUNACANCHA, DISTRITO DE SAN SEBASTIAN CUSCO 2021	UBICACION:	COMUNIDAD: PUNACANCHA DISTRITO: SAN SEBASTIAN PROVINCIA: CUSCO REGION: CUSCO
<b>EXPLORACION DE CALICATAS</b>	AUTOR:	SALAS VALENZUELA JORGE WASHINGTON

**ANEXO 12: PANEL FOTOGRÁFICO**

**Figura 6: Muestras de Adobe por Unidad**



**Figura 7: Ensayo a compresión Axial de pila**





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, VILDOSO FLORES ALEJANDRO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "INFLUENCIA DEL PELO DE CUY EN LA PRODUCCIÓN DE ADOBES DE CONSTRUCCIÓN EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE PUNACANCHA- DISTRITO, CUSCO, 2021", cuyo autor es SALAS VALENZUELA JORGE WASHINGTON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, 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, 14 de Noviembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
VILDOSO FLORES ALEJANDRO <b>DNI:</b> 10712728 <b>ORCID:</b> 0000-0003-3998-5671	Firmado electrónicamente por: AVILDOSOFL el 14- 11-2022 08:44:23

Código documento Trilce: TRI - 0439868