



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**"Análisis comparativo de propiedades en muros de adobe reforzado  
con fibra de alpaca y avena en C.P Pucachupa, Puno-2022"**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERA CIVIL**

**AUTORA:**

Masco Ninameza, Nancy ([orcid.org/0000-0001-1971-7381](https://orcid.org/0000-0001-1971-7381))

**ASESOR:**

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

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**LIMA – PERÚ**

**2022**

## **Dedicatoria**

El presente trabajo está dedicado en primer lugar a Dios, a mi familia, a mis padres por ser mi apoyo y motivación incondicional, en cada paso de mi formación como profesional, así mismo también a todas las personas que me apoyaron para lograr una mis metas.

### **Agradecimientos**

A Dios porque ha estado conmigo en cada paso que doy dándome fortaleza para continuar; a mis queridos padres quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo incondicional en todo momento. A mis hermanos y hermana quienes fueron mi motivación para alcanzar una de mis metas.

A todas aquellas personas que me apoyaron para seguir adelante.

Al Dr. Vargas Chacaltana Luis Alberto, quien con su amplia experiencia me apoyo durante el proceso de este proyecto de investigación con el fin de lograr este objetivo importante en mi vida.

## Índice

Caratula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Indice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
III. METODOLOGÍA.....	21
3.1 Tipo y Diseño de investigación.....	21
3.2 Variables y Operacionalización.....	21
3.3 Población, Muestra y Muestreo.....	22
3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	24
3.5 Procedimientos.....	26
3.6 Método de Análisis de datos.....	38
3.7 Aspectos éticos.....	38
IV. RESULTADOS.....	39
V. DISCUSIÓN.....	64
VI. CONCLUSIÓN.....	75
VII.RECOMENDACIONES.....	75
REFERENCIAS.....	76
ANEXOS.....	81

## Índice de tablas

Tabla 1. Ensayo a esfuerzo de compresión a muros de 10cm*10cm	23
Tabla 2. Ensayo a esfuerzo de compresión diagonal	23
Tabla 3. Ensayos a esfuerzo de compresión axial	24
Tabla 4. Prueba de Cinta de Barro	41
Tabla 5. Prueba de resistencia Seca	42
Tabla 6. Granulometría de muestra- Isla- Pucachupa	43
Tabla 7. Composición Granulométrica de Muestra 01	44
Tabla 8. Contenido de Humedad - Muestra 01	45
Tabla 9. Limite Liquido de Muestra - 01	46
Tabla 10. Limite Plástico Muestra - 01	46
Tabla 11. Tabla de Resultados Muestra - 01	47
Tabla 12. Granulometría de muestra- Muestra – 01	47
Tabla 13. Composición Granulométrica de Muestra 02	48
Tabla 14. Contenido de Humedad - Muestra 02	49
Tabla 15. Limite Liquido de Muestra - 02	49
Tabla 16. Limite Plástico Muestra - 02	49
Tabla 17. Tabla de Resultados Muestra - 02	50
Tabla 18. Granulometría de muestra – Cantera	50
Tabla 19. Composición Granulométrica de Muestra 03	51
Tabla 20. Contenido de Humedad - Muestra 03	52
Tabla 21. Limite Liquido de Muestra - 03	52
Tabla 22. Limite Plástico Muestra - 03	53
Tabla 23. Tabla de Resultados Muestra - 03	53
Tabla 24. Resultados del Ensayo de Absorción.	54
Tabla 25. Resultados del ensayo de Resistencia a la compresión	55
Tabla 26. Resultados del ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas	57
Tabla 27. Resultados del ensayo de compresión diagonal	59

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Muros de adobe _____	11
Figura 2. Bloques de adobe _____	12
Figura 3. Bloques de adobe _____	13
Figura 4. Fibra de alpaca _____	14
Figura 5. Fibra de alpaca _____	14
Figura 6. Fibra de Avena (pacas de avena) _____	15
Figura 7. Producción del forraje de avena. _____	16
Figura 8.- Contenido de humedad _____	16
Figura 9. Ensayo de granulometría _____	17
Figura 10. Ensayo de Resistencia a la Compresión _____	17
Figura 11. Ensayo de Resistencia a la Compresión _____	18
Figura 12. Ensayo de Resistencia a la Flexión _____	18
Figura 13. Ensayo de resistencia al murete _____	19
Figura 14. Prueba de presencia de arcilla _____	20
Figura 15.- Prueba de presencia de arcilla _____	20
Figura 17. Ubicación del centro poblado de Pucachupa _____	26
Figura 18. Selección del material _____	26
Figura 19. Ensayo de muestra _____	27
Figura 20. Contenido de humedad _____	27
Figura 21. Límites de consistencia _____	28
Figura 22. Recolección de la fibra de alpaca. _____	28
Figura 23. Extracción de la fibra de alpaca. _____	29
Figura 24. Lavado de la fibra de alpaca _____	29
Figura 25. Secado de la fibra de alpaca _____	30
Figura 26. Alisado de la fibra de alpaca _____	30
Figura 27. Corte de la fibra de alpaca _____	31
Figura 28.- Recolección de la fibra de avena (paca de avena). _____	31
Figura 29. Almacenaje de la fibra de avena (paca de avena) _____	32
Figura 30.- Corte de la fibra de avena (paca de avena). _____	32
Figura 31. Peso de los moldes. _____	33
Figura 32. Peso de la fibra de alpaca y avena _____	33
Figura 33. Mezcla de los materiales _____	35
Figura 34. Secado de lo adobes _____	35

Figura 35. Elaboración de las pilas	36
Figura 36. Elaboración de los muros de adobe.	36
Figura 37. Ubicación Política de Juliaca	39
Figura 38. Accesibilidad a la zona de estudio	40
Figura 39. Prueba de elasticidad	41
Figura 40. Ensayo de prueba de resistencia seca	42
Figura 41. Ensayo Granulométrica	43
Figura 42. Curva Granulometría – Muestra 01	44
Figura 43 Ensayo Granulométrica	45
Figura 44. Ensayo Límites de consistencia	46
Figura 45. Gráfico de contenido de Humedad – Muestra 01	47
Figura 46. Curva Granulometría – Muestra 02	48
Figura 47. Gráfico de contenido de Humedad – Muestra 02	50
Figura 48 Curva Granulometría. Muestra 03	51
Figura 49. Gráfico de contenido de Humedad – Muestra 03	53
Figura 50. Ensayo de Absorción del adobe.	54
Figura 51. Ensayo de resistencia a la Compresión (10cm*10cm*10cm).	55
Figura 52. Resistencia a la compresión en cubos de adobes	56
Figura 53. Ensayo de resistencia a la compresión en pilas de adobes	57
Figura 54. Resistencia a la compresión de pilas de adobes	58
Figura 55. Ensayo a compresión diagonal	59
Figura 56. Resultados de la compresión diagonal	60
Figura 57. Resultados del % de ensayos realizados según dosificación.	61
Figura 58. Resultados de los ensayos realizados según dosificación.	61
Figura 59. Análisis Granulométrico Según Añasco.	62
Figura 60. Análisis Granulométrico Según Nuestro Proyecto	62
Figura 61. Análisis Comparativo del Análisis Granulométrico	63
Figura 62. Límites de Atterberg Según Añasco	63
Figura 63. Límites de Atterberg según Muestra de estudio.	64
Figura 65. % de absorción según Puma	65
Figura 66. % de absorción según nuestro Proyecto.	65
Figura 67. Análisis comparativos del % de absorción.	66
Figura 68. Ensayo de compresión en cubos Según Paitan y Pérez.	66
Figura 69. Ensayo de compresión en cubos según nuestro proyecto.	67

Figura 70. Ensayo de compresión en pilas según Puma _____	68
Figura 71. Ensayo de compresión en Pilas según nuestro proyecto. _____	69
Figura 72.- Análisis comparativo del ensayo de compresión axial en pilas. ____	69
Figura 73. Ensayo de Corte en muros de adobe según Añasco. _____	70
Figura 74.- Ensayo de Corte en muros de adobe según Nuestro Proyecto. ____	71
Figura 75. Análisis comparativo del ensayo de corte en muretes. _____	71



## Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo analizar cómo es que influye la adición de fibra de alpaca y avena en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe en el centro poblado de Pucachupa, Puno-2022. La metodología utilizada en esta investigación es del tipo aplicada con un diseño experimental, presenta un nivel explicativo y un enfoque cuantitativo. Los resultados obtenidos muestran que existe un aumento en la resistencia a la compresión simple en cubo: 0.0%(16.01kg/cm<sup>2</sup>),0.5%(19.15kg/cm<sup>2</sup>),1.0%(23.37kg/cm<sup>2</sup>),1.5%(20.11kg/cm<sup>2</sup>) y 2.0%(18.13kg/cm<sup>2</sup>),en los ensayos de compresión axial en pilas se obtuvo los siguientes resultados:0.0%(4.98kg/cm<sup>2</sup>),0.5%(6.28kg/cm<sup>2</sup>),1.0%(8.83kg/cm<sup>2</sup>), 1.5%(6.47kg/cm<sup>2</sup>) y 2.0% (6.00kg/cm<sup>2</sup>) y los ensayos en muros de adobe se obtuvo los siguientes resultados desde la muestra patrón y las demás dosificaciones:0.0%(0.25kg/cm<sup>2</sup>),0.5%(0.35kg/cm<sup>2</sup>),1.0%(0.59kg/cm<sup>2</sup>),1.5%(0.73 kg/cm<sup>2</sup>) y 2.0%(0.44kg/cm<sup>2</sup>),en cuanto al ensayo de absorción este no se pudo realizar debido a la descomposición de los bloques de adobe finalmente las conclusiones muestran cómo es que influye la fibra de alpaca y avena en las diferentes dosificaciones indicando así que al añadir P+1.0% de fibra de alpaca y avena la compresión simple aumenta en 45.97%, para la compresión axial en P+1.0% incrementa en 77.00% y en la compresión diagonal aumenta en P+ 1.5 % incrementa en 192%.

Palabras clave: Adobe, Adición, Compresión, Fibra, Físicas, Mecánicas.

## Abstract

The objective of this research was to analyze how the addition of alpaca and oat fiber influences the physical and mechanical properties of adobe walls in the town of Pucachupa, Puno-2022. The methodology used in this research is of the type applied with an experimental design, it presents an explanatory level and a quantitative approach. The results obtained show that there is an increase in the resistance to simple compression in cube: 0.0%(16.01kg/cm<sup>2</sup>), 0.5%(19.15kg/cm<sup>2</sup>), 1.0%(23.37kg/cm<sup>2</sup>), 1.5%(20.11kg /cm<sup>2</sup>) and 2.0%(18.13kg/cm<sup>2</sup>), in the axial compression tests in piles the following results were obtained: 0.0%(4.98kg/cm<sup>2</sup>), 0.5%(6.28kg/cm<sup>2</sup>), 1.0%(8.83kg /cm<sup>2</sup>), 1.5% (6.47kg/cm<sup>2</sup>) and 2.0% (6.00kg/cm<sup>2</sup>) and the tests on adobe walls, the following results were obtained from the standard sample and the other dosages: 0.0% (0.25kg/cm<sup>2</sup>) 0.5%(0.35kg/cm<sup>2</sup>), 1.0%(0.59kg/cm<sup>2</sup>), 1.5%(0.73kg/cm<sup>2</sup>) and 2.0%(0.44kg/cm<sup>2</sup>), regarding the absorption test, it could not be carried out due to the decomposition of the adobe blocks finally the conclusions show how the alpaca and oat fiber influences the different dosages, thus indicating that by adding P+1.0% of alpaca and oat fiber the simple compression increases by 45.97%, for the axial compression at P+1.0% increases by 77.00% and diagonal compression increases at P+ 1.5% increases by 192%.

Keywords: Adobe, Addition, Compression, Fiber, Physical, Mechanical.

## I. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación pone énfasis en el análisis de las propiedades físicas y propiedades mecánicas en muros de adobe reforzados con materiales propios existentes en la región de Puno, por lo tanto tenemos ,a nivel internacional que la unidad de albañilería (adobe) es un material de construcción mayormente utilizado por los pueblos de américa latina, en américa del norte , en américa central y también en américa del sur , este tipo de construcción marca una alternativa de solución al problema de la carencia de viviendas en zonas ubicadas donde hay presencia de friaje, por esa razón es que se pretende realizar el análisis de las propiedades físicas y mecánicas del adobe para muros reforzado con fibra de alpaca y avena para la realización de viviendas en zonas rurales esta mampostería viene a ser un material con raíces tradicionales ya que su uso es común en países que presentan una economía baja además de poseer un alto grado de marginación debido al estado de viviendas que tienen, además cabe mencionar que el tipo de material que se usa para realizar los muros de viviendas existentes en zonas alto andinas están fabricadas por materiales existentes en la zona como son : la tierra , la paja y el agua, las mismas que se encuentran en su entorno. El adobe es un material de construcción que tiene un uso que data desde siglos antiguos, es por ello que el adobe ha sido utilizado para proteger al hombre de las inclemencias existentes en la naturaleza, en la historia de la humanidad el adobe no ha sufrido cambios en su elaboración, sin embargo debido al crecimiento de los países más desarrollados la construcción con el adobe se ha ido dejando de lado, por otra parte la tierra es un material procedente de origen natural además esta se encuentra en la propia naturaleza, el uso de este material genera la posibilidad de mejoras en la construcción sostenible disminuyendo el gasto en materiales, además de cubrir necesidades de la humanidad , el adobe quedo como una alternativa de construcción para los países menos desarrollados .

A nivel Nacional el adobe es un material comúnmente utilizado y de uso popular en la construcción de viviendas en todo el mundo debido a su fácil elaboración, pero sobre todo por la facilidad de encontrar materiales para su elaboración, el uso de este material quedo registrado a nivel mundial en países como Groenlandia, Australia, Asia o Sudáfrica, actualmente existe un 30% de toda la población mundial

que hace uso de estas unidades de albañilería manteniendo así este tipo de construcción. Hoy en día en el Perú, así como en otros países se han realizado diferentes investigaciones acerca de innovaciones que se le puede dar al adobe con el propósito de conocer las propiedades físicas y propiedades mecánicas de un adobe tradicional, por ello en esta investigación se logró conocer las características tanto físicas como mecánicas de un adobe adicionado con aditivos naturales existentes en la zona del centro poblado de Cambio Puente y sus Anexos. Las construcciones realizadas de adobe vienen a ser un método de construcción realizado desde tiempos antiguos la misma que está presente en todo el mundo y que hasta la actualidad sigue siendo una técnica que aún se pone en práctica sobre todo en lugares que se encuentran ubicados en zonas rurales en diferentes partes del mundo. Es por ello que se indica que esta unidad de albañilería (adobe), es un material que posee un costo económico, además de tener una facilidad en el momento de su fabricación, por ello las poblaciones que cuentan con recursos económicos bajos optan por realizar sus viviendas en base a adobes. Así mismo el adobe es un material elaborado por las personas pertenecientes a una determinada comunidad lo que hace que la construcción con adobe sea auto construible debido a que se practica desde tiempos antiguos es por ello que hoy en día se viene realizando investigaciones para aplicar así técnicas nuevas como un medio para el reforzamiento de la unidad de albañilería(adobe), logrando que los pobladores aprovechen los materiales existentes en la zona, con el propósito de lograr viviendas económicas y más seguras evitando así que el adobe llegue a erosionarse generando así el deterioro de la misma sobre todo en épocas de lluvia.

A nivel regional, en el año 2017 el Instituto Nacional de Estadística e Informática realizó el último censo en la región de Puno, en donde se indica que 2 millones 148 mil 494 viviendas presentan construcciones hechas a base de adobe o de tapial, eso significa que el 27.9% de la población posee una vivienda hecha a base de tierra, debiéndose a la falta de conocimiento de las técnicas de construcción propias de cada región la misma que es transmitida durante el pasar de los años. Sin embargo, a pesar de que no existe un manejo de las habilidades constructivas con el adobe o el tapial en aquellas zonas alto andinas donde existe la presencia de heladas, inundaciones y sequias, el confort térmico viene a ser de total importancia para cada habitante en vista de que en la actualidad se ve la presencia de viviendas

precarias las mismas que ponen en riesgo la salud y la calidad de vida de cada habitante.

Por todo lo expuesto en este presente proyecto de investigación, se plantea el problema general: ¿Cómo influye la adición de fibra de alpaca y avena en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe en el C.P. Pucachupa, Puno-2022?, de igual manera se formulan los problemas específicos: ¿Cómo influye la incorporación de fibra de alpaca y avena en las propiedades físicas de muros de adobe, en el C.P. Pucachupa, Puno-2022?; ¿Cómo influye la incorporación de fibra de alpaca y avena en las propiedades mecánicas de muros de adobe, en el C.P. Pucachupa, Puno-2022?; ¿Cuál es la influencia de la dosificación de la adición de fibra de alpaca y avena en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe en el C.P. Pucachupa, Puno-2022?.

El presente proyecto de investigación cuenta con una justificación teoría detallada de la siguiente manera: en este estudio se determinará las propiedades tanto físicas como mecánicas en un muro de adobe reforzado con fibras naturales como la fibra de alpaca y avena, el uso de la unidad de albañilería (adobe) viene a ser una alternativa de materia prima en la construcción de viviendas, sobre todo en las regiones alto andinas donde la temperatura es mínima, las viviendas de adobe son consideradas viviendas económicas y en la actualidad se vienen estudiando sus propiedades mediante la adición de diferentes tipos elementos ya sean reciclados o aditivos naturales existentes en la naturaleza y el medio que lo rodea. Se tiene una justificación metodológica este proyecto de investigación se desarrolló tomando en cuenta primero, la revisión de otras investigaciones referido al estudio de la evaluación o análisis de la unidad de albañilería (adobe), analizando la resistencia a la compresión que posee, así como la, resistencia a la flexión, ensayo de absorción, lo que aporta metodológicamente a posteriores estudios del tipo de materia prima utilizado, así como los instrumentos utilizados para fabricar adobes. Justificación técnica la importancia de este proyecto de investigación reside en evaluar las propiedades físicas y las propiedades mecánicas presentes en el adobe adicionado con fibra de alpaca y avena, en vista de que la región de Puno, pertenece a la zona 3, debido a que presenta áreas donde el potencial sísmico es alto, debido a la presencia de sismos de magnitud elevada, lo que conlleva a que las propiedades tanto físicas y las propiedades mecánicas del adobe, cumplan con

los parámetros escritos en la Norma técnica E.080 del reglamento nacional de edificaciones. Así mismo esta investigación tiene una justificación social dentro de lo social se indica que esta investigación tiene como principales beneficiarios a todas aquellas familias que pretendan realizar una construcción hecha a base de adobe, ya que esta investigación contribuye a que las viviendas de adobe sean mucho más resistentes ante eventos sísmicos, así como también estas viviendas sean más resistentes a las altas temperaturas existentes sobre todo en zonas alto andinas donde existe la presencia de heladas. Justificación económica esta investigación no genera un gasto considerable durante su desarrollo, ya que el adobe podrá ser realizado con materia prima propio de la fibra de alpacas, en vista de que este animal se presenta en gran cantidad a lo largo de la región de Puno, de igual manera la avena es un cereal que de la misma manera crece en gran cantidad en toda la región de Puno. Así mismo esta investigación presenta como justificación ambiental debido a que pretende colaborar con el medio ambiente al usar materia prima e insumos existentes en la zona para la elaboración de adobes, al usar materia prima para realizar estas unidades de albañilería (adobe) se pretende crear viviendas más resistentes a las altas temperaturas, desastres naturales además de tener viviendas amigables y cálidas.

Una vez que se determinó la problemática, así como la justificación para esta investigación se plantea el siguiente objetivo general: ¿Evaluar la influencia de la adición de fibra de alpaca y avena en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe en el C.P. Pucachupa, Puno-2022?, así como los objetivos específicos: determinar la influencia de la incorporación de fibra de alpaca y avena en las propiedades físicas en muros de adobe, en el C.P. Pucachupa, Puno-2022, determinar la influencia de la incorporación de fibra de alpaca y avena en las propiedades mecánicas en muros de adobe, en el C.P. Pucachupa, Puno-2022, analizar la influencia de la dosificación de la adición de fibra de alpaca y avena en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe reforzado en el C.P. Pucachupa, Puno-2022.

La hipótesis general: La adición de fibra de alpaca y avena si influye en las propiedades físicas y mecánica en muros de adobe en el C.P. Pucachupa, Puno-2022, además se plantearon las hipótesis específicas: la adición de fibra de alpaca y avena si influye en la propiedades físicas en muros de adobe en el C.P.

Pucachupa, Puno-2022, la adición de fibra de alpaca y avena si influye en la propiedades mecánicas en muros adobe en el C.P. Pucachupa, Puno-2022, la adición de fibra de alpaca y avena si influye en la dosificación en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe en el C.P. Pucachupa, Puno-2022

## II. MARCO TEÓRICO

Con el objetivo de explicar este proyecto de investigación se realizó una investigación de una variedad de estudios, los mismos que fueron realizados antes de la realización del presente proyecto de investigación, por lo tanto, en el ámbito internacional se tiene: Echevarria, y otros (2021) En su tesis tiene por objetivo encontrar soluciones alternativas para la construcción de viviendas ecológicas haciendo uso de adobes estabilizados con residuos proveniente de zonas agroindustriales cumpliendo con la norma Ecuatoriana de la construcción, la misma que es la norma NEC 2015, otro de sus objetivos es descubrir las propiedades físicas y propiedades mecánicas de un mampuesto ecológico, para determinar la factibilidad técnica así como económica durante la elaboración de las unidades de albañilería, posee una metodología con un enfoque cuantitativo con un nivel explicativo, se tuvo 31 bloques de adobe para uso en diferentes ensayos, 5 de ellas para realizar el ensayo de resistencia a la compresión, 4 de ellas para realizar el ensayo a la tracción, 4 de ellas para realizar el ensayo de flexión, 4 de ellos para realizar el ensayo de adherencia, 4 de ellas para hallar el valor de esbeltez, 5 bloques de adobe adicionado con 5% de inclusión de ceniza, 5 bloques adicionado con 10% de inclusión de ceniza, 5 bloques adicionado con el 15% de inclusión de ceniza entre otros, teniendo como resultados que al incorporar 2.5% de cascarilla de arroz y también 2.5% de cuesco de palma africana logro obtener un resultado de 29.25MPa, así mismo se tuvo como resultado que el reemplazo del 10% y 15% de la incorporación de cascarilla de arroz y cuesco de palma africana, no son óptimos en vista de que los valores obtenidos son mucho menores a lo que indica la norma ya mencionada respecto a la resistencia, se llega a la conclusión que es factible el uso de materiales ecológicos o alternos los mismos que podrán ser reemplazados en la realización de unidades de albañilería logrando así dar a las personas un opción en el uso de un nuevo material en construcción de viviendas en lugares vulnerables.

Montenegro (2019) En su tesis tiene por objetivo analizar si la adición de fibras de tipo naturales y fibras artificiales llegan a mejorar las características tanto físicas como mecánicas presentes en el adobe, para el uso en la construcción de viviendas tradicionales existentes en la comunidad de Zuleta perteneciente a la provincia de Imbabura, así mismo otro de sus objetivos es identificar los tipos de



construcción existentes en la Comuna de Zuleta, así mismo este proyecto de investigación presenta una metodología cualitativa experimental ,por lo que se realizara un trabajo de campo la misma que consta de tres partes , primero una entrevista a los pobladores , análisis de suelos con el propósito de conocer el tipo de tierra existentes y utilizada en la elaboración de adobes tradicionales , y tercero se elaborara adobes incorporados con fibras naturales encontrados en la Comuna y fibras artificiales usados en las construcciones modernas para luego realizar los ensayos de compresión y aplastamiento, teniendo como conclusión se logró identificar el mejor adobe en los ensayos mencionados en el costo de una vivienda básica rural así como el tiempo, su reutilización y alcance ,de igual modo el uso de materiales propios de la zona en conjunto con un materiales alternativo influyen de manera directa en las propiedades técnicas del adobe.

Conde (2022) En su tesis tiene por objetivo dar una mejora reforzando muros de adobe para las viviendas haciendo uso de fibras de plátano de tal manera que aumente la fuerza frente a esfuerzos generados. de igual modo este proyecto de investigación presenta una metodología cuantitativa en vista de que se realizaran pruebas como la granulométrica , plasticidad y resistencia a la tracción , en muretes, las mismas que permitirán conocer cuáles son las características presentes en los adobes para la construcción de viviendas y como conclusión se puede decir que la esta investigación resalta los aspectos positivos del adobe frente a la adición de fibra de plátano y su respuesta frente a los esfuerzos.

En el presente proyecto de investigación se detallará cada uno de los fundamentos teóricos, los mismos que están sujetos al estudio de esta investigación, por lo tanto, como antecedentes nacionales se tiene: Puma (2022) Quien según su tesis tiene por objetivo determinar la influencia que tiene la incorporación de paja de cebada en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe, posee una metodología del tipo aplicada conocida también como una investigación práctica, presenta un diseño experimental en vista de que analiza los resultados correspondientes a las variables dependientes, así como a las variables independientes , posee un nivel de investigación explicativo ya que explica cada uno de los resultados así como el procedimiento de los ensayos realizados a los especímenes, de igual manera esta investigación presenta un enfoque cuantitativo ya que maneja cada resultado para luego compararlos con la de otros autores, llegando de esta manera a la siguiente

conclusión, indica que la resistencia de los muros de adobe depende del porcentaje de adición de paja de cebada, por lo que indica que al añadir un 1.0% y 1.5% se logra obtener un comportamiento físico y mecánico óptimo y adecuado.

Añasco (2022) En su tesis, tiene por objetivo evaluar si al añadir fibra de totora el adobe mejora sus propiedades físicas y propiedades mecánicas en muros de adobe, de igual modo esta investigación presenta una metodología, del tipo aplicada ya que se basa en los trabajos realizados con anterioridad, por otra parte, presenta un diseño de investigación experimental ya que evaluara cada resultado según le tipo de dosificación añadido a cada espécimen, además presenta un nivel de investigación explicativo y un enfoque cuantitativo ya que se basa en estudios anteriores para la obtención de resultados, llegando a la conclusión de que la adición de totora influye en las propiedades mecánicas de manera considerable logrando resultados que superan a la muestra patrón, así mismo se indica que los bloques de adobe patrón poseen una resistencia de 10.20kg/cm<sup>2</sup>, en cambio un bloque de adobe alcanza los 24.89kg/cm<sup>2</sup> por lo que influye de manera positiva.

Paitan & Pérez (2018) En su tesis indica que como objetivo general tiene el propósito adicionar lana de ovino a los ladrillos hechos a base de tierra, con el propósito de mejorar las propiedades mecánicas de cada bloque también tiene el propósito de mejorar las propiedades mecánicas de un muro con la adición del 1%, 3%, 4%, 6%, 9% y 12% de fibra de lana de ovino, por otra parte dicha investigación presenta una metodología de nivel explicativo, en vista de que se realizar los múltiples ensayos, considera un diseño de investigación del tipo experimental ya que comparar cada uno de los resultados de un muro de adobe tradicional frente a un muro de adobe reforzado con la lana de oveja, finalmente con conclusión se tiene que el uso de la fibra de lana de oveja mejora de manera óptima la resistencia a la compresión en bloques de adobe.

Para el estudio de este tema de investigación se toma en cuenta con los siguientes artículos de investigación por desarrollar como:

Gama, y otros (2018) En su artículo científico "El adobe viene a ser un material de construcción en la época prehispánica" manifiesta como objetivos da a conocer el conocimiento para la realización de adobes en la época prehispánica, así mismo en su indica las técnicas y las características de los adobes considerando aspectos relevantes como el impacto ambiental que genera el cambio climático, por otra

parte otro de sus objetivos es proponer estrategias que implementen un tipo de construcción a largo, corto y mediano plazo es así que el reto de los nuevos constructores así como de los especialistas es lograr diseñar viviendas según a la realidad de las viviendas alto andinas su metodología consiste en un diagnóstico situacional de las construcciones prehispánicas , seguido a la elección de la materia prima ,los materiales fabricados para la construcción.

Rivera, y otros (2021) En su artículo de investigación denominado : Adobe como saber ancestral usado en construcción autóctonas de Pore y Nunchia , menciona que el adobe es un material utilizado con mayor frecuencia en la construcción la misma que tiene un valor ancestral ya que es usado con mayor frecuencia en lugares rurales , la utilización de este material está relacionada a el problema de la obtención de los materiales convencionales usados por lo general en una construcción, por lo que en este artículo se menciona las poblaciones optan por hacer uso del suelo transformándolo en bloques de adobe lo que preserva las tradiciones en cuanto a la edificación de viviendas , este artículo presenta una metodología del tipo aplicada en vista de que aborda etapas como la observación de las viviendas realizadas a base de adobes su conclusión es preservar, mantener y valorar el conocimiento ancestral así como valorar las técnicas utilizadas en la elaboración de adobes así como sus propiedades .

Suasaca, y otros (2020) En el presente artículo de investigación se centra básicamente en un estudio realizado en la región de Puno, por ello esta investigación tiene por objetivo proponer una construcción propia de la zona alto andina que genere una vivienda térmica de tal manera lograr un confort óptimo, en el Perú las viviendas esta ubicadas a una altura de 3800 a 5000 m.s.n.m las mismas que presentan temperaturas mínimas, así mismo la construcción con avena es limitada , por lo que es recomendable continuar con las investigaciones para dar soluciones viables en la construcción de viviendas haciendo uso de materiales existentes en la zona garantizando la calidad de las viviendas de la zona, es por eso que la conclusión de esta investigación indica las construcción haciendo uso de las pacas de avena generan un mayor confort térmico en las viviendas.

In the other language as background you have the following: Brito del pino (2018) According to this research article, its objective is to evaluate the state of the masonry unit as a construction material that is sustainable, for the reason that an analysis of

the elaboration of adobe was carried out in the rural urban area of the city of Riobamba and the environmental impact that this generates, likewise this research shows each of the techniques to be used in the elaboration of masonry units reinforced with natural fibers, the same ones that will be tested manually to analyze a comparison of the mechanical properties of each of these masonry units.

Catalan, y otros (2019) In his research article he indicates each of the results of the experimental tests carried out on a certain specimen, among them there is the test with batteries and low walls made from adobes, in addition to this in this research article the procedure carried out is mentioned to each sample as well as the specifications of the tests that are carried out, among these tests we can mention the test of resistance to compression, bending, among others, the purpose of this research comes from the need to have that 50% of the population has a house made on earth, for this reason greater emphasis will be placed on carrying out the aforementioned tests.

Aguilar, y otros (2018) The present article mentions and indicates that the earth is considered a material of the ancient construction of the whole world, that is why this investigation is based solely on the analysis of the behavior that a wall made of adobes possesses, in the same way in this article. it was possible to know each one of the characteristics of the materials used to establish the physical and mechanical parameters, likewise each one of the tests carried out is indicated, this article presents an experimental methodology, in terms of the mechanical tests it is worth mentioning that the resistance to compression in adobe and rammed earth walls having different parameters as results, on the other hand in this research article it mentions that the existing norms only reach to determine the results of the specimens in their size, with a standardized speed, for that reason to carry out The tests were based on standards that generalize this to concrete in order to obtain results you suitable.

Como bases teóricas identificadas para cada una de las variables de estudio los cuales servirán para mejor entendimiento del presente proyecto de investigación, por lo tanto, se detalla a continuación:

Para definir el uso de los adobes en la sociedad Holguino, y otros menciona que:

En la época de invierno, el estado de clima afecta considerablemente a las familias de la zona sur del Perú como son Puno, Cusco y Arequipa , donde las temperaturas llegan

a descender considerablemente lo que es un problema para la salud de cada poblador, además el adobe debido a las características que poseen lo hacen un material termorregulador es decir es un material que caliente en época de invierno y enfría en época de verano, en vista de que una construcción hecha de adobe llega a una temperatura de 98°F, y una construcción hecha a base de bloquetas llega a tener una temperatura de 103°F y una de adobe en el interior llega a los 90°F (2018, p. 7).



*Figura 1. Muros de adobe*

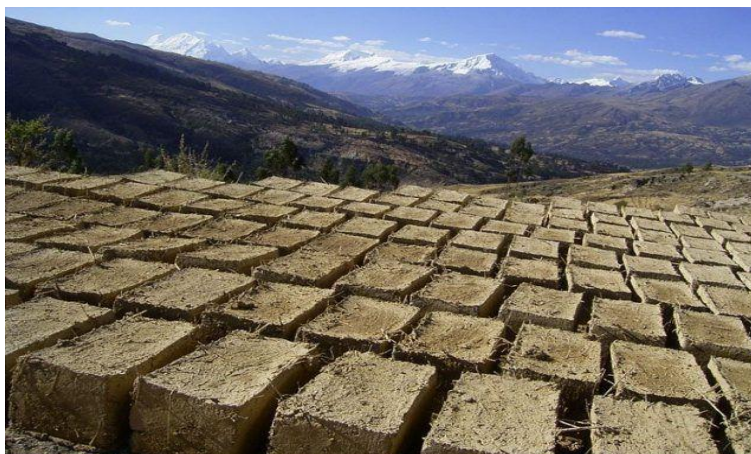
Según Okonta, y otros (2019) definen al adobe como:

Un material que fue usado en la antigüedad y hoy día también se hace uso de este material para la construcción de viviendas, según una encuesta indica que un tercio de la población mundial y la mitad de la población que están en constantes desarrollo realizan sus viviendas a base de tierra por ello las construcciones de tierra ofrecen ventajas en cuanto a la calidad de vida entre ellas se menciona la rentabilidad, el nivel bajo de energía incorporada, una alta capacidad térmica, por esa razón es de sumo interés de construcción viviendas a base de adobe fue impulsado por países desarrollados, llegando a la conclusión de que hacer uso de la tierra para las construcciones lo hace una alternativa atractiva y de alta demanda energética (2019, parr.2).

Según Rivera, y otros (2021) sostiene que el adobe es:

Un material usado en tiempos ancestrales para construcción de viviendas, hoy en día la construcción con este tipo de material ha ido disminuyendo paulatinamente, a inicios este material fue catalogado como una alternativa popular para salvaguardar la falta de viviendas en las zonas menos favorecidas, aisladas, por lo que en la actualidad el uso del adobe en la construcción de viviendas tiene percepción relacionada a las condiciones de la baja calidad de vida, el adobe es un material altamente sostenible, debido a la facilidad de obtención de los materiales a utilizar además de su bajo costo, por otra parte el adobe ha sido estudiado como una manifestación tradicional lo que

genera que se valide el conocimiento sobre la construcción con este material el mismo que es apto para viviendas tanto urbanas como rurales (2021, p .74).



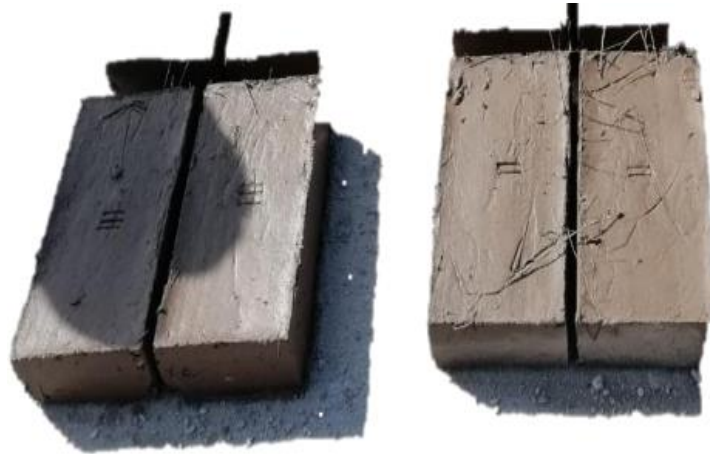
*Figura 2. Bloques de adobe*

Según Rivera, y otros indica que el suelo viene a ser un material:

Considerado de diferentes maneras de acuerdo a la utilización que se le otorgue, por ello el suelo para la ingeniería viene a ser un sustrato terroso, o también es considerado como un depósito de partículas de minerales no consolidados, además el suelo presenta múltiples facetas como la etapa sólida, líquida finalmente la etapa gaseosa, el suelo es un material de construcción más antiguo, es múltiple y es comúnmente usado para realizar obras de ingeniería, además de poseer propiedades físicas y mecánicas como: la resistencia, permeabilidad entre otras siendo de gran importancia para la ingeniería, además con esta materia prima se pueden realizar elementos de mampostería como el adobe”(2021, p.203).

Según Huanca considera que el adobe viene a ser un:

Elemento utilizado en la actualidad dentro de la construcción de viviendas, ya que este es un material muy económico y además es amigable con el medio ambiente, es por ello que el adobe es un material que viene siendo estudiado con el propósito de mejorar sus propiedades físicas, mecánicas, así como sus propiedades térmicas mediante la adición de fibras ya sean naturales o artificiales, debido a la que las bajas temperaturas están presentes en algunos países de América, así como en la sierra de nuestro país y sobre todo en la región de Puno donde la temperatura desciende hasta  $-10^{\circ}\text{C}$ , lo que afecta directamente a la salud de las personas mayores de edad y también de los niños(2021, p.1).



*Figura 3. Bloques de adobe*

Según Crispín define que la fibra de alpaca es:

Una principal fuente de ingreso para las comunidades que se encuentran en las partes, más altas de la región de Puno, el Perú cuenta con más de 3 millones de estos camélidos lo que representa el 87% de toda la población mundial, por ello es preciso mencionar que las alpacas nativas son una fuente primordial en el desarrollo de la calidad de vida de los peruanos sobre todo en las regiones ubicadas al sur del país. La fibra o lana de alpaca viene a ser un producto que posee características buenas debido a su longitud, suavidad, el brillo que tiene, su resistencia además se caracteriza por ser termo estáticas lo que lo hace un material muy cotizado dentro del mercado internacional (2008, p.21).

Las características de la fibra de alpaca según Ramos de la Riva se definen de la siguiente manera:

Primero se tiene a las características productivas que involucra a el peso de vellón sucio y el diámetro que tiene la fibra, también posee características textiles en donde se indica el coeficiente de variación en cuanto al diámetro de la fibra, aparte de estas características la fibra de alpaca presenta también otras las cuales: índice de curvatura, resistencia a la tracción, resistencia a la compresión, tasa de modulación y un rendimiento en el lavado (2018, p.21).

Según AYNI BOLIVIA define a las propiedades de la fibra de alpaca de la siguiente manera:

La fibra de alpaca es un material considerada como una fibra lujosa y fina del mundo, debido a su capacidad cálida que tiene además de ser resistente y suave la misma que es escasa en el mercado, dentro de las cualidades que tiene la fibra de alpaca se tiene las siguientes: La fibra de alpaca es un material muy fino y llega tener 19 micrones de finura, la fibra de alpaca es un material que es 3 veces más fuerte que la de la oveja además es 7 veces más térmico, así mismo la fibra de alpaca posee cualidades optimas térmicas, así como aislantes debido a que en su composición tiene una bolsa de aire

microscópicas lo que lo hace más liviana y muy caliente. La fibra de alpaca no tiene la capacidad de retener el agua, pero es resistente a la radiación” (AYNI BOLIVIA , 2022).



*Figura 4. Fibra de alpaca*

Según ASCALPE considera que la fibra de alpaca es:

Un material cuyas características son lujosas y finas por lo tanto entre sus características se tiene: la fibra no combustiona si se encuentra en contacto directo con el fuego, posee características de elasticidad y resistencia, tiene una absorción ambiental baja, es altamente térmico, ya que retiene el calor tiene características de afieltramiento, es suave al tacto, entre otros” (ASCALPE, 2022).

Según MUNAY considera que la fibra de alpaca presenta:

Una buena resistencia y elasticidad siendo tres veces más resistente que la lana de oveja debido a la finura que presenta en su pelo, es liviana, presenta propiedades térmicas, lo que ayuda a combatir los cambios de temperatura, existe en diferentes colores, no genera alergia y es muy resistente a la radiación solar, al calor y además de todo absorbe la humedad generada por el ambiente, además de toda repela al agua (MUNAY, 2022).



*Figura 5. Fibra de alpaca*



Según Crispín considera que la sostenibilidad:

Está dirigido a proporcionar una garantía en la vida útil de las personas en cuanto a sus actividades, el control y manejo de los factores ya sean internos como externos que sean capaces de incidir en de manera negativa en la operacionalización afectando así al logro de los objetivos establecidos. La sostenibilidad pretende satisfacer la necesidad de los humanos sin deteriorar los recursos ambientales de tal que se asegure la calidad de vida para las futuras generaciones (2008, p.44).

Según Suasaca y otros considera que la fibra de avena (paca de avena) es:

Una planta herbácea anual, pertenece a la familia de poaceae, su siembra es a inicios de la primavera y su cosecha en los días finales del verano, su uso es amplio esta planta crece a lo largo de toda la región de Puno, esta planta posee una capacidad optima de aislamiento térmico a diferencia de la madera , por tal motivo es ideal para los lugares donde existe presencia de climas bajos , con la construcción de viviendas haciendo uso de la avena se reduce primero el gasto de energía , por lo que mantiene una vivienda cálida y confortable para los habitantes en Puno la construcción con esta planta es desconocida ya que no existe algún antecedente que indique que existe viviendas hechas a base de pacas de avena, así mismo cabe mencionar que construir con pacas de avena se aumenta la temperatura (2020,parr.1-10).



*Figura 6. Fibra de Avena (pacas de avena)*

Según Instituto Nacional de Investigación Agraria sostiene que la fibra de avena viene a ser:

Un cereal que es utilizado como forraje para animales, por lo que necesita de unos periodos que le permitan su desarrollo y su crecimiento, como cultivo es de alta importancia económica y en toda la zona alto andina, y es altamente apreciada por todos aquellos productores (2007, parr.1).



*Figura 7. Producción del forraje de avena.*

Se tiene por bases teóricas que definen las propiedades físicas del adobe a los siguientes conceptos entre ellos se tiene el contenido de humedad que según Miranda lo define de la siguiente manera:

El contenido de humedad existente en suelo viene a ser un indicador necesario, esta propiedad propia del suelo es muy importante y de gran utilidad, por lo que la resistencia que existe en los suelos para realizar construcciones está vinculada por la cantidad de agua existente en el lugar (2018, p.1).



*Figura 8.- Contenido de humedad*

Según Juárez & Rico sostiene que la granulometría viene a ser:

Aquellas propiedades mecánicas que dependen de la distribución que hay de las partículas existentes en los suelos, así mismo la granulométrica determina el tamaño de las partículas mediante las mallas de distribución por otra parte la granulométrica respeta toda estructura inalterada del material, mediante la granulometría se conoce la estructura de las partículas que compones un determinado estrato (2011, p.97).



*Figura 9. Ensayo de granulometría*

Según Fernández, y otros define que la absorción del agua:

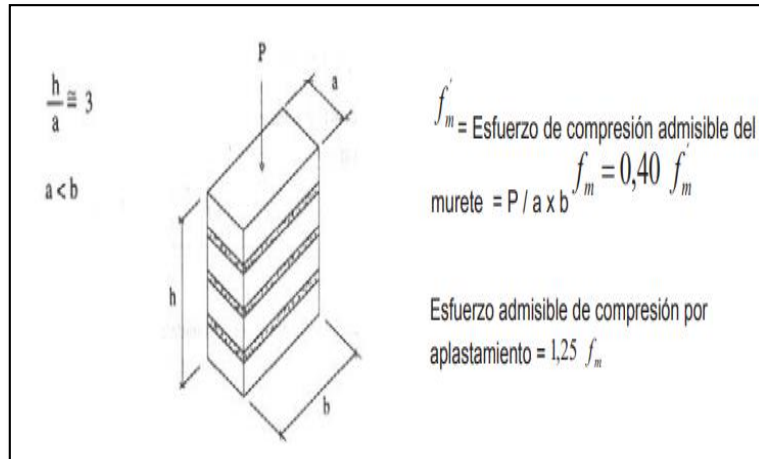
Está relacionada al tamaño de los poros según su continuidad, en la práctica los poros influyen en la capacidad de la absorción, en vista de que los agregados pasen por los cuatro estados los mismos que son de parcialmente saturado, luego saturado, seco y húmedo (2017, parr.1).

Se tiene por bases teóricas que definen las propiedades mecánicas del adobe a los siguientes conceptos entre ellos se menciona a la resistencia a la compresión que según López & Torbisco lo define de la siguiente manera:

Para realizar la prueba de la resistencia a compresión es necesario preparar una muestra ya sea en forma de probeta o de acuerdo a un tamaño estándar, para ello es necesario indicar las muestras, seguido se procede a tomar las medidas del área de la sección transversal, así como la longitud, este consiste en someter a una muestra a una fuerza de compresión de manera constante hasta lograr que la muestra llegue al punto de ruptura, este ensayo nos permite conocer el valor del esfuerzo y además nos permite conocer la deformación que tuvo nuestra muestra durante el ensayo(2018,p.24).



*Figura 10. Ensayo de Resistencia a la Compresión*



*Figura 11. Ensayo de Resistencia a la Compresión*

Según López & Torbisco define a la resistencia a la flexión de la siguiente manera:

Es un ensayo que nos indica que la muestra que se tiene será sometida a un momento flexionante, de tal manera que nuestra muestra sea sometida a un esfuerzo por lo tanto el material presentará deformaciones en su inferior en su alargamiento y en la parte superior llegue a comprimirse (2018, p.25).

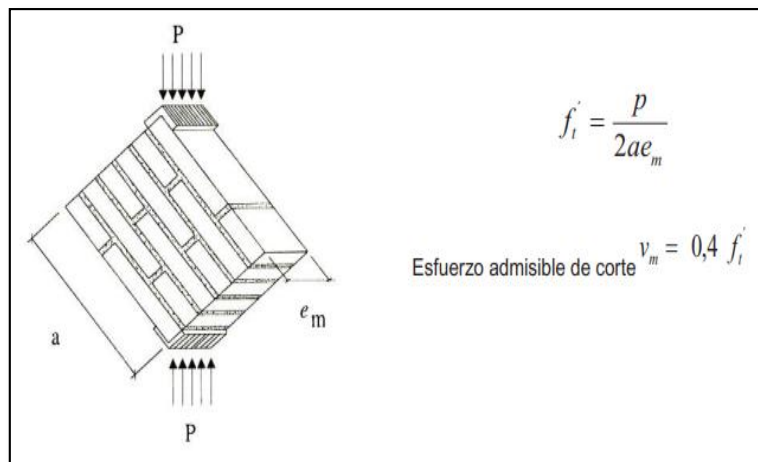


*Figura 12. Ensayo de Resistencia a la Flexión*

Según Camara indica que el Ensayo de Resistencia al corte en Muretes viene a ser:

Un espécimen representativo, así como relativamente simple, en este ensayo el tamaño del espécimen es de suma importancia ya que cuando más grande es la muestra los resultados son más confiables, es un ensayo ideal, debido a la similitud de acuerdo a cada diferente muro respecto a las acciones sísmicas existentes. (2015, p.42).

Este ensayo permite conocer la resistencia de un murete frente a cargas de manera diagonal, tiene por objetivo calcular la resistencia de los adobes que componen el murete.



*Figura 13. Ensayo de resistencia al murete*

Así mismo se cuenta con ensayos de campo según lo indica la norma E.080 del reglamento nacional de edificaciones por ello se tiene los siguientes ensayos:

Según el reglamento nacional edificaciones menciona que la prueba de barro consiste en:

En realizar cilindros 12mm de diámetro haciendo uso del barro, luego se coloca en la mano se aplana entre los dedos el pulgar y el índice formando de esa manera una cinta de barro de 4mm de espesor, luego se procede a descolgar, finalmente si la muestra llega entre 20cm y 25cm de longitud para suelos muy arcillas, sin embargo, cuando se rompe a los 10 cm significa que tiene poca presencia de arcilla (2017, p.19).

Según el reglamento nacional edificaciones menciona que la prueba de la presencia de arcilla o resistencia seca consiste en:

Realizar cuatro bolitas de cada muestra que se pretende analizar, para ello es necesario usar la cantidad de agua mínima de tal manera que se pueda formar en las manos cada una de las bolitas para luego que pasado las 48 horas se puede presionar y de esa manera determinar la cantidad de arcilla. (2017, p.20).

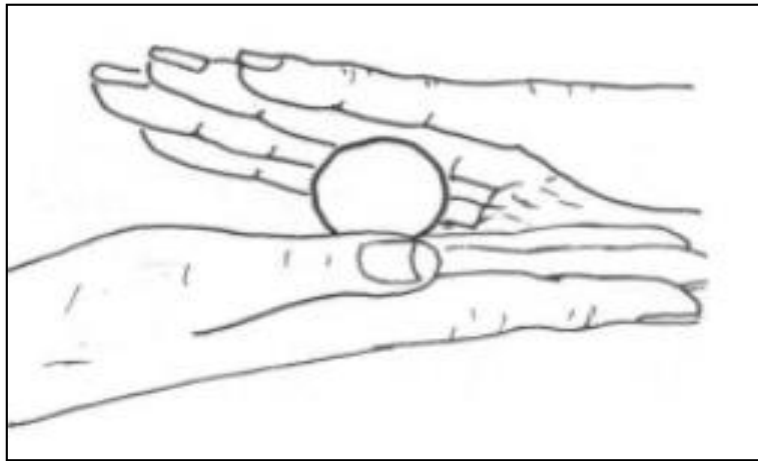


Figura 14. Prueba de presencia de arcilla



Figura 15.- Prueba de presencia de arcilla

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

Tipo de investigación: La presente investigación es del tipo aplicada “La investigación aplicada pretende buscar una alternativa de solución del problema ya identificado, logrando encontrar una solución a las preguntas específicas establecida en esta investigación, además busca generar un conocimiento aplicado directo a los problemas de la sociedad” (Lozada, 2014, parr.1).

Diseño de investigación: La presente investigación presenta un diseño experimental, “El diseño experimental, manipula las variables de estudio, es decir viene a ser la repercusión que tendrá la variable dependiente cuando la variable independiente cambia de valor” (Murillo, 2011, p.5). El presente estudio presenta un tipo de investigación experimental, en vista de que tiene por objetivo analizar la influencia existente en el campo de estudio, es decir en esta investigación se verá la influencia que habrá sobre el adobe para muros añadiéndole fibra de alpaca y fibra de avena en cada una de las muestras representativas.

Nivel de investigación: Esta investigación presenta un tipo de nivel explicativo, puesto que “determina las relaciones de causa y efecto existente en los fenómenos que se estudia, se centra además en explicar lo que sucede con el fenómeno y como se manifiesta” (Sampieri, y otros, 2014, p.95). Por lo cual se pretende explicar cada uno de los resultados obtenidos de la adición de fibra de alpaca y avena en cada unidad de albañilería (adobe) en cada uno de los ensayos realizados en el laboratorio.

Enfoque de investigación: Esta investigación es del tipo cuantitativo ya que “representa la recolección de datos numéricos para probar la hipótesis, la investigación cuantitativa establece cada uno de los objetivos de la investigación, desarrolla las preguntas en cuanto esta investigación, justifica y evalúa” (Sampieri, y otros, 2014, p.4).

#### **3.2 Variables y Operacionalización**

Variables de estudio:

Variable independiente: Adición de fibras de alpaca y avena.

Definición conceptual: “La fibra de alpaca posee una alta absorción frente a la humedad, asimismo esta fibra presenta una alta resistencia térmica, además es aislante, durable, fuerte” (Zarate, 2012, p-13).

“La avena viene a ser un cereal que tiene en su composición granos completamente alto, basado en fibras solubles, la avena además posee características peculiares” (Aparicio & Ortega, 2015, p.127).

Dimensión: Dosificación

Indicadores: 0.00% que es el patrón muestra ,0.5%, 1.0%,1.5% y 2.0% de fibra de alpaca y avena respectivamente.

Escala de medición: Razón

Variable dependiente: Propiedades físicas y mecánicas de muros de adobe.

Definición conceptual: Según el reglamento nacional de edificaciones en la norma E-080 define a los muros de la siguiente manera:

Los muros de adobe son aquellos elementos importantes en la resistencia, la estabilidad y el comportamiento sísmico de una vivienda hecha con tierra reforzadas. Para el diseño de los muros cabe mencionar que se debe realizar siguiendo cada uno de los criterios los mismos que están basados en la capacidad de resistir, presentan estabilidad además una vez colocadas estas en conjunto muestran un desempeño óptimo (2017, p.13).

Dimensión: Propiedades físicas y mecánicas.

Indicadores: Prueba de elasticidad, contenido de humedad, limite líquido y limite Plástico, prueba de resistencia seca, granulometría, absorción de agua.

Escala de medición: De razón

### **3.3 Población, muestra y muestreo**

Población

“La población viene a ser el conjunto de sujetos que poseen características, así como propiedades para un estudio, cabe indicar existe dos tipos de población una que es finita y otra infinita según sea la población” (Icart, y otros, 2006, p.55). Como población se tendrá la cantidad de 500 adobes los mismos que serán utilizados para realizar los muretes, pilas y cubos sucesivamente, cuyas dimensiones son de cubos: 10cm\*10cm, pilas cuya dimensión es de 30cm\*15cm y los muretes cuya dimensión será de 65cm\*65cm.



### Criterios de inclusión

El criterio de inclusión viene a ser todas aquellas características que tiene el sujeto que pertenece a una investigación. (Arias, y otros 2016, parr.17). Para este estudio de investigación se tomará en cuenta aquellos adobes con adición de diferentes porcentajes de fibra de alpaca y avena respectivamente.

### Criterio de exclusión

Para el presente proyecto de investigación se excluirá cada uno de aquellos adobes que no cuenten con las características en cuanto a la adición de fibra de alpaca y avena

### Muestra

“La muestra viene a ser un grupo de sujetos que serán sometido a estudios, con el propósito de generalizar los resultados obtenidos la muestra deberá de ser representativa de la población” (Icart, y otros, 2006, p.55). Para realizar el estudio de las muestras se deberá de seguir lo estipulado en la Norma E.080.

**Tabla 1.** *Ensayo a esfuerzo de compresión en cubos de 10cm\*10cm*

<i>Muestras de ensayo de dimensión 10*10cm</i>	Cubos	Absorción	Cantidad
Sin adición de fibra de Alpaca y avena	06	06	12
Adicionando un 0.50% de fibra de alpaca y avena (0.3%Fal+0.2%Fav).	06	06	12
Adicionando un 1.00% de fibra de alpaca y avena (0.6%Fal+0.4%Fav).	06	06	12
Adicionando un 1.50% de fibra de alpaca y avena (0.8%Fal+0.7%Fav).	06	06	12
Adicionando un 2.00% de fibra de alpaca y avena (1.2%Fal+0.8%Fav).	06	06	12
Total			60Und

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 2.** *Ensayo a esfuerzo de compresión axial en pilas de adobe.*

Muestras (pilas) a ensayar	Adobes	Pilas	Cantidad
Sin adición de fibra de Alpaca y avena	04	06	24
Adicionando un 0.50% de fibra de alpaca y avena (0.3%Fal+0.2%Fav).	04	06	24
Adicionando un 1.00% de fibra de alpaca y avena (0.6%Fal+0.4%Fav).	04	06	24

Adicionando un 1.50% de fibra de alpaca y avena (0.8%Fal+0.7%Fav).	04	06	24
Adicionando un 2.00% de fibra de alpaca y avena. (1.2%Fal+0.8%Fav).	04	06	24
Total			120Und

*Fuente: Elaboración Propia.*

**Tabla 3.** Ensayos a esfuerzo de compresión diagonal en Muretes

Muretes a ensayar de dimensión 65*65cm	Adobes	Muretes	Cantidad
Sin adición de fibra de Alpaca y avena	12	06	72
Adicionando un 0.50% de fibra de alpaca y avena. (0.3%Fal+0.2%Fav).	12	06	72
Adicionando un 1.00% de fibra de alpaca y avena (0.6%Fal+0.4%Fav).	12	06	72
Adicionando un 1.50% de fibra de alpaca y avena (0.8%Fal+0.7%Fav).	12	06	72
Adicionando un 2.00% de fibra de alpaca y avena. (1.2%Fal+0.8%Fav).	12	06	72
Total			360 Und

*Fuente: Elaboración Propia*

Además, se realizarán ensayos para determinar las propiedades físicas entre ellos se tiene a la prueba de elasticidad (prueba del rollo), contenido de humedad, limite líquido y limite plástico, prueba de resistencia seca (bolitas) y la granulometría.

#### Muestreo

El muestreo en esta investigación será no probabilístico en vista de que se hizo en base a lo que indica la norma E.080 del reglamento nacional de edificaciones.

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### Técnica de investigación

Para el presente proyecto es preciso mencionar que: “las técnicas de investigación vienen a ser métodos con características especiales los mismos que se adoptan a cada una de las etapas que conforma una investigación científica ya sea del tipo cuantitativa o cualitativa según sea su naturaleza” (Ñaupá, y otros, 2014, p.135).

En este proyecto de investigación se hará uso de la observación directa con el propósito de obtener resultados, ya que este presenta un diseño del tipo experimental es decir se podrá medir, observar logrando definir las causas y sus consecuencias.

#### Observación directa

En el presente proyecto de investigación se realizará mediante una observación propia del investigador, puesto que estará inmerso al proceso de toda la investigación, inspeccionando que los adobes sean realizados de manera correcta respetando cada una dosificación, con el objetivo de que en momento de llevar nuestras muestras al laboratorio se realice de manera propicia.

#### Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos es preciso mencionar que: “este un proceso que sigue un plan ya establecido donde se coloquen los objetivos propuestos además de los procedimientos necesarios para la obtención de datos, en donde se incluye la ubicación de cada una de las fuentes usadas” (Gallardo, 2017, p.72), para la recolección de datos este se realizara mediante el uso de varios instrumentos.

#### Validez

“La validez desde el punto de vista se refiere a lo que realmente es verdadero o lo que se pretende como verdadero, así como también a todo aquello que se acerca a la verdad” (Villasis, y otros,2018, parr.1). En los muros de adobe reforzado con fibra de alpaca y avena tendrán que ser sometidos a los ensayos correspondientes, los mismos que serán validados por el responsable del laboratorio y serán firmados por ingenieros civiles colegiados y habilitados.

#### Confiabilidad

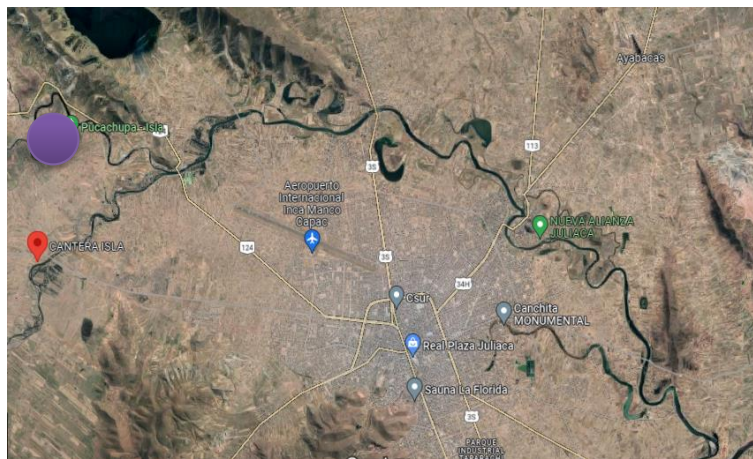
“La confiabilidad desde el punto de vista cuantitativa viene a ser el alto grado de validez que posee el proyecto de investigación, por lo que una vez que se establece una escala se puede decir que confiable” (Villasis, y otros, 2018, parr.12). Es así que en este proyecto de investigación la confiabilidad será dado mediante instrumentos calibrados, garantizando de esa manera se pueda lograr la exactitud en los resultados, así mismo estos equipos y aparatos deberán estar debidamente certificados.

### 3.5 Procedimientos

Para la elaboración de los adobes con incorporación de fibras de alpaca y fibra de avena se toma en cuanto los siguientes pasos:

#### A. Selección de la muestra

Primero se iniciará con la selección de la muestra a utilizar, para ello se hace un análisis del suelo de tres canteras, verificando que este sea un suelo que contenga arcilla, arena y gravas y que no contenga material orgánico, para el desarrollo de bloques de adobe para nuestra investigación.



*Figura 17. Ubicación del centro poblado de Pucachupa*

#### B. Selección del material

Este proyecto de investigación se basó en la norma técnica peruana E-080 que se refiere a adobes reforzados, en donde indica que se deben de realizar los ensayos como la granulometría, los límites de consistencia, el contenido de humedad, con el propósito de obtener muestras óptimas.



*Figura 18. Selección del material*

### C. Extracción de muestras

En este punto se realiza la extracción del material para fines de ensayo granulométrico, límites de consistencia con el objetivo de clasificar el material obtenido según la NTP 339.128,1999 Para ello se hace uso de equipos y herramientas como son los tamices, balanza, un horno a una temperatura de 105°C.



*Figura 19. Ensayo de muestra*

### D. Contenido de humedad

Se realiza con el propósito de determinar el porcentaje de humedad existente en la muestra extraída, para ello también se hizo un análisis de las canteras existentes en la zona de estudio.



*Figura 20. Contenido de humedad*

## E. Límites de atterberg

Seguido a ello se realizará el ensayo denominado límites de atterberg para conocer el límite líquido LL, límite plástico LP y también conocer el índice de plasticidad de la muestra.



*Figura 21. Límites de consistencia*

## F. Recolección de la fibra de alpaca

Esta fibra esta existente dentro de toda la región de Puno ya que esta región se dedica a la crianza de la alpaca, sobre todo en zonas alto andinas por ello la recolección de esta fibra será de los animales existentes en el C.P de Pucachupa que es la zona de estudio.



*Figura 22. Recolección de la fibra de alpaca.*

## G. Tratamiento de la fibra de alpaca

### - Extracción de la fibra de alpaca

Se procede con la extracción de la fibra de alpaca para ello es necesario seleccionar aquellas alpacas que tengan demasiada lana ya que en esta temporada es recomendable extraer la fibra.



*Figura 23. Extracción de la fibra de alpaca.*

### - Lavado de la fibra de alpaca

Se procede con el lavado de la fibra de alpaca haciendo uso de agua fibra y un palo removiendo hasta sacar las impurezas existentes.



*Figura 24. Lavado de la fibra de alpaca*

### - Secado de la fibra de alpaca

Se procede con secado de la fibra de alpaca extendiéndolo sobre un palo por un par de días.



*Figura 25. Secado de la fibra de alpaca*

- Alisado de la fibra de alpaca

Se procede con el alisado de la fibra de alpaca para facilitar el corte de la misma el corte se da a 5cm.



*Figura 26. Alisado de la fibra de alpaca*

- Corte de la fibra de alpaca

Se procede con el corte de la fibra de alpaca haciendo uso de una tijera y con una cinta métrica se mide a 5cm.





*Figura 27. Corte de la fibra de alpaca*

#### H. Recolección de la fibra de avena

La avena es un tipo de cereal que crece mayormente en la región de Puno esta posee, es un tipo de planta que se adecua a los climas fríos para este proyecto de investigación se hará uso de la avena existente en el centro poblado de Pucachupa la misma que esta almacenada en forma de paca de avenas para conservar sus propiedades.



*Figura 28.- Recolección de la fibra de avena (paca de avena).*

#### I. Tratamiento de la fibra de avena

##### - Almacenaje de la fibra de avena

Una vez obtenida la avena (paca de avena), se coloca en forma de rectángulos para preservar sus características en vista de que, en los meses de mayo a agosto, la avena tiende a secarse por ello se arruma en pacas de

avena las mismas que son almacenadas en lugares fríos y lejos de la humedad.



*Figura 29. Almacenaje de la fibra de avena (paca de avena)*

- Corte de la fibra de avena (paca de avena).

Se procede con el corte de la fibra de avena (paca de avena) haciendo uso de una tijera y con una cinta métrica se procede a medir a una distancia de 5cm.



*Figura 30.- Corte de la fibra de avena (paca de avena).*

#### J. Elaboración de los adobes

Para la elaboración de los adobes primero se debe de seleccionar la tierra y ver si está libre de materia orgánica, luego se procede a hacer reposar por un periodo de 48 horas según lo indica la E080.

- Peso de la materia prima a usar en los bloques de adobe  
Así mismo para la elaboración de los bloques de adobe se deberá de pesar el molde de los cubos, molde de los adobes rectángulos.



*Figura 31. Peso de los moldes.*

- Peso de la fibra de alpaca y avena

En este paso se procedió a pesar la fibra de alpaca y avena según cada una de las dosificaciones que se tiene como 0.50%,1.00%,1.50% y 2.00% respecto al peso seco del suelo.



*Figura 32. Peso de la fibra de alpaca y avena*

- Preparación de dosificación para elaboración de los adobes.

**Tabla 4.** *Peso de muestra de los cubos y los adobes*

Dimensiones del molde	Peso del molde doble de cubos(gr)	Peso del molde + peso de muestra(gr)	Peso de la muestra (gr)
10cm*10cm*10cm	2370gr	5220gr	2850gr
15cm*30cm*10cm	3218gr	12658gr	9440gr

Debido a que se tiene un molde de doble tanto para los cubos como para los adobes es necesario hacer una división para poder determinar el peso de la

muestra por una sola unidad, siendo así para los cubos:  $2850/2=1425$  gr y para los adobes rectangulares es de:  $9440/2=4720$  gr.

**Tabla 5.** Dosificación para los cubos de dimensión 10cm\*10cm\*10cm.

COMPRESIÓN SIMPLE EN CUBOS								
Muestras	Peso de Muestra Seca (gr)	Agua (ml) (20%)	Paja (gr)	Fibra de Alpaca	Fibra de Avena	Cantidad de Cubos Requerida	Total, de Fibra de Alpaca	Total, de Fibra de Avena
M-P	1425	285	14.25	0	0	12	0	0
0.5% (0.3% FaL+0.2% Fav)	1425	285	14.25	42.75	2.850	12	513	34.2
1.0 % (0.6% FaL+0.4% Fav)	1425	285	14.25	8.550	5.700	12	102.6	68.4
1.5% (0.8% FaL+0.7% Fav)	1425	285	14.25	11.400	9.975	12	136.8	119.7
2.0% (1.2% FaL+0.8% Fav)	1425	285	14.25	15.675	12.825	12	188.1	153.9
<b>TOTAL</b>			71.25gr				940.5 gr	376.2 gr

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 6.** Dosificación para los adobes de dimensión 15cm\*30cm\*10cm

COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS								
Muestras	Peso de Muestra Seca (gr)	Agua (ml) (20%)	Paja (gr) (1%)	Fibra de Alpaca	Fibra de Avena	Cantidad de Adobes Requeridos	Total, de Fibra de Alpaca	Total, de Fibra de Avena
M-P	4720	944	47.20	0	0	24		
0.5% (0.3% FaL+0.2% Fav)	4720	944	47.20	141.6	9.440	24	3398.4	226.56
1.0 % (0.6% FaL+0.4% Fav)	4720	944	47.20	28.320	18.880	24	679.68	453.12
1.5% (0.8% FaL+0.7% Fav)	4720	944	47.20	37.760	33.040	24	906.24	792.96
2.0% (1.2% FaL+0.8% Fav)	4720	944	47.20	51.920	42.480	24	1246.08	1019.52
<b>TOTAL</b>							6230.4gr	2492.16gr

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 7.** Dosificación para los adobes para muretes 15cm\*30cm\*10cm

COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES								
Muestras	Peso de Muestra Seca (gr)	Agua (ml)	Paja (gr)	Fibra de Alpaca	Fibra de Avena	Cantidad de Adobes Requeridos	Total, de Fibra de Alpaca	Total, de Fibra de Avena
M-P	4720	940	47.20	0	0	72	0	0
0.5% (0.3% FaL+0.2% Fav)	4720	940	47.20	141.6	9.440	72	10195.2	679.68
1.0 % (0.6% FaL+0.4% Fav)	4720	940	47.20	28.320	18.880	72	2039.04	1359.36
1.5% (0.8% FaL+0.7% Fav)	4720	940	47.20	37.76	33.040	72	2718.72	2378.88
2.0% (1.2% FaL+0.8% Fav)	4720	940	47.20	51.920	42.480	72	3738.24	3058.56
<b>TOTAL</b>						72	18691.2gr	7476.48gr

Fuente: Elaboración Propia

- Mezcla de los materiales para la elaboración de los adobes  
Una vez que se tiene cada una de las dosificaciones se procede a combinar cada uno de los materiales de manera uniforme.



*Figura 33. Mezcla de los materiales*

Luego se prepara el terreno para colocar los adobes y dejar secar durante 28 días.



*Figura 34. Secado de lo adobes*

#### K. Elaboración de las pilas de adobe

Se procede a empilar los adobes cada 4 según el tipo de dosificación que se tenga, uniéndolo mediante juntas de hasta 1.5cm según la norma E080.



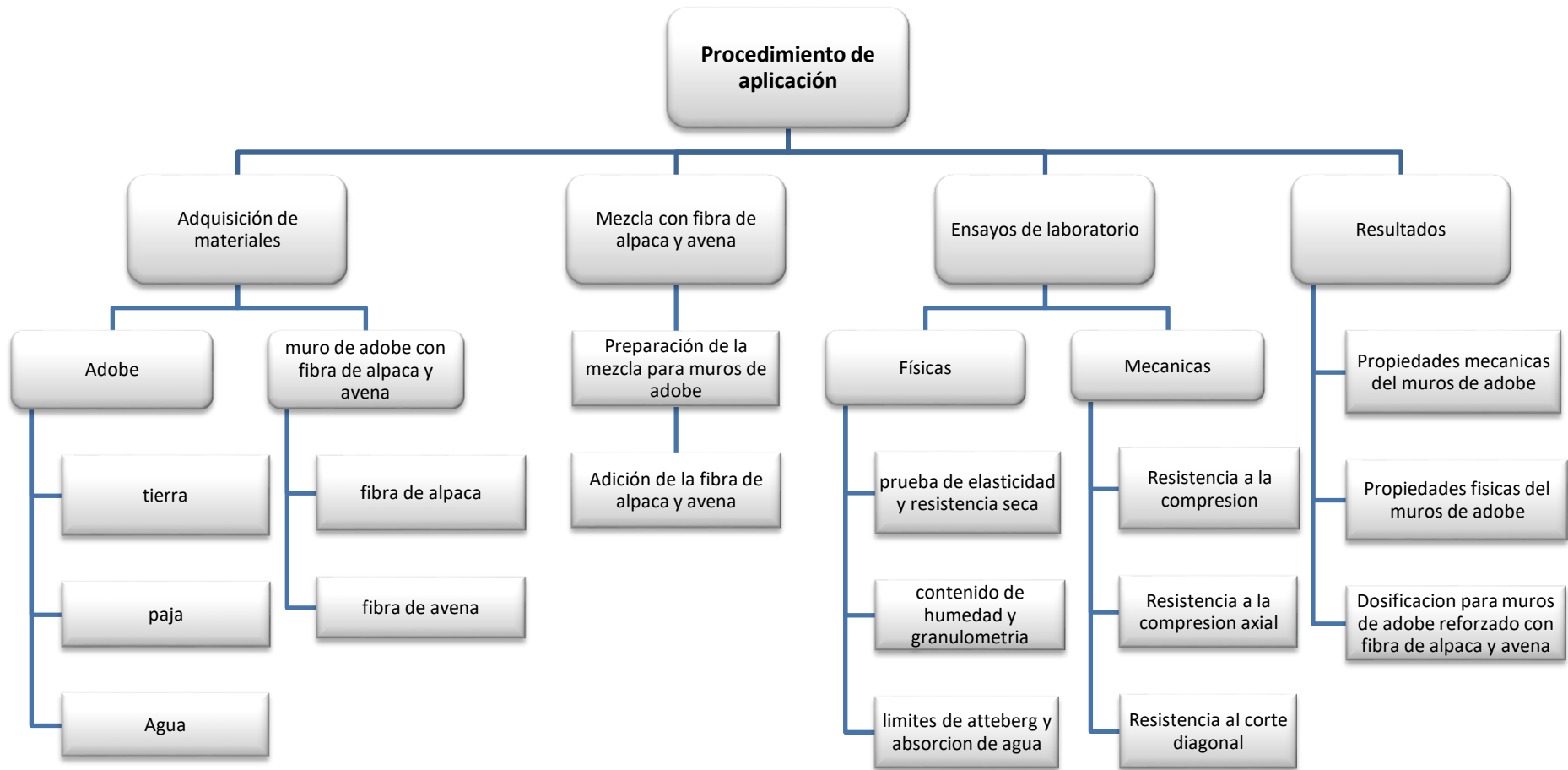
*Figura 35. Elaboración de las pilas*

L. Elaboración de los muros de adobe.

Se procede a diseñar el muro de adobe según el tipo de dosificación que se tenga, uniéndolo mediante juntas de hasta 1.5 cm según la E080.



*Figura 36. Elaboración de los muros de adobe.*



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

“Para este paso se toma en cuenta la descripción de cada una de las diferentes operaciones realizadas acerca de los datos obtenidos como la clasificación, el registro de datos, tabulación y también la codificación” (Arias, 2012, p.111).

En este proyecto de investigación se hace uso de la metodología inductiva ya que después del estudio que se tendrá que realizar ya sea en campo como en un laboratorio se dará a lugar a conclusiones en donde se interpretara cada uno de los resultados otorgados, ello podrá ser analizado con herramientas como el Excel, Word donde quedara plasmada los resultados finales.

### **3.7 Aspectos éticos**

El presente proyecto de investigación da validez de cada uno de los criterios a nivel nacional como internacionales las mismas que serán usadas para dar fe de este proyecto así como dar calidad basado en principios éticos, este proyecto de investigación da validez de los resultados obtenidos de cada uno de los autores citados , la información de cada autor así como la identidad de cada uno de ellos ,así mismo este proyecto se establece según la universidad , cabe mencionar que el estudio será clasificado únicamente para empleo del presente proyecto de investigación.



## IV. RESULTADOS

### 1. Ubicación del proyecto

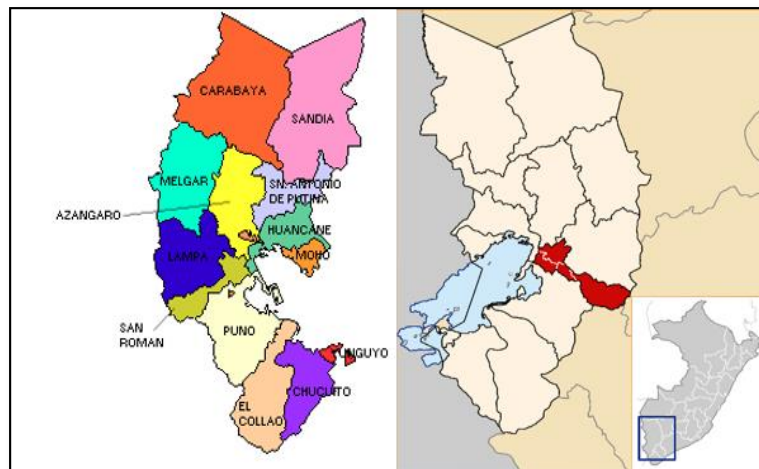
Nombre del proyecto:

“Análisis comparativo de las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe reforzado con fibra de alpaca y avena en el C.P. Pucachupa; Puno-2022”

Ubicación Política:

La zona de estudio de la presente investigación, se encuentra en:

Departamento : Puno  
Provincia : San Román  
Distrito : Juliaca  
C.P : Pucachupa



*Figura 37. Ubicación Política de Juliaca*

Limites:

El Centro Poblado de Pucachupa, perteneciente a la provincia de San Román, limita:

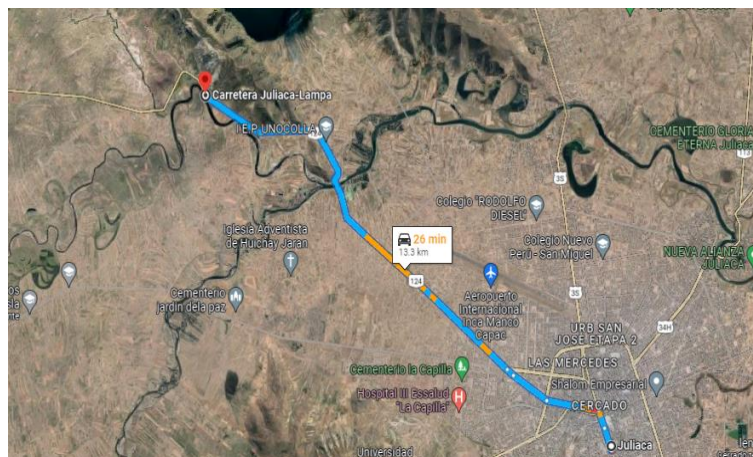
Por el Norte : Provincia de Azángaro  
Por el Sur : Distrito de Caracoto  
Por el Este : Distrito de Caminará  
Por el Oeste : Provincia de Lampa y Cabanillas

### Ubicación Geográfica:

El Centro Poblado de Pucachupa perteneciente al distrito de Juliaca, ubicada dentro del departamento de Puno situada a 3824m.s.n.m dentro de la meseta del Collao, presenta una latitud  $15^{\circ} 29' 27''$  de latitud sur y  $70^{\circ} 07' 37''$  de longitud oeste tiene un área de 533,47 km<sup>2</sup>, así mismo la ciudad de Juliaca viene a ser un punto estratégico de comercio del sur del país.

### Vías de transporte y tiempo de llegada a Juliaca

El distrito de Juliaca presenta todos los medios de comunicación, tiene la presencia de un aeropuerto, así mismo Juliaca cuenta con un servicio de trenes y buses, siendo así un punto de inicio de toda una travesía en todo el sur del país ya que esta se encuentra ubicada con Arequipa, Cusco, Puno, entre otros departamentos.



*Figura 38. Accesibilidad a la zona de estudio*

### Clima:

El Clima en la ciudad de Juliaca presenta un clima cambiante ya que de día se aprecia la presencia del calor intenso y en la noche la presencia del frío, siendo este más intenso en la época de invierno sobre todo en los meses de junio, Julio donde alcanza temperaturas inferiores a los 0°C, y en otros meses la temperatura es de 17.08°C, así mismo Juliaca presenta una precipitación en los meses de diciembre a marzo.

### Descripción del proyecto

En este presente proyecto se procederá a detallar cada una de las consideraciones que se tomaron para realizar los respectivos ensayos, de cada una de las muestras adicionadas con fibra de alpaca y avena en adobes respectivamente, con el

propósito de medir las propiedades tanto físicas y mecánicas, empezando por la recolección y tratamiento de las materias primas seguido de los ensayos realizados en campo y finalmente los ensayos de laboratorio obteniendo así los resultados. La fibra de alpaca y avena usados en este proyecto de investigación se encuentran existente dentro de la región de puno, en el caso de la fibra de alpaca y avena estos extraídos del centro poblado de Pucachupa y para ello se tomó en cuenta la siguiente dosificación del 0.5%, 1.0%,1.5% y 2.0% de fibra de alpaca y avena respectivamente.

## 2. Resultados de los ensayos:

### Trabajo en Campo:

Primero se realizó el ensayo in situ del material a utilizar, con el propósito de definir si el suelo a utilizar contiene demasiada arcilla o de lo contrario poca arcilla, para la elaboración de los adobes, para ello se realizó el ensayo de elasticidad o llamada también ensayo de cinta de barro según lo indica la norma E080 del reglamento nacional de edificaciones.



*Figura 39. Prueba de elasticidad*

**Tabla 8.** Prueba de Cinta de Barro

Cantera	Medida hasta romperse (cm)	Norma E.080(2017)
M1- Ayabacas	9.00cm (Contenido NO óptimo arcilla)	10 a 20cm
M2- Isla	12.00cm (Contenido óptimo de arcilla)	10 a 20 cm
M3-Chucaripo	14.00cm (Contenido óptimo de arcilla)	10 a 20 cm

En la figura se observa que la cinta de barro llega a alcanzar 14.00cm que según la norma E080 es aceptable por lo tanto esto indica que la muestra de suelo proveniente de la cantera de Chucaripo es la más óptima.

Prueba de resistencia seca (prueba de las bolitas).

Este ensayo consiste en realizar cuatro muestras pequeñas que tengan una forma esférica, una vez realizada las muestras se procede a presionarlo con el dedo índice y el dedo pulgar, si la muestra tiende a romperse o presentar alguna fisura esto quiere decir que no es apta para la elaboración de los adobes, sin embargo, si nuestra muestra no presenta fisuras ni tiende a romperse significa que nuestra muestra es apta para la elaboración de los adobes reforzados con fibra de alpaca y avena.

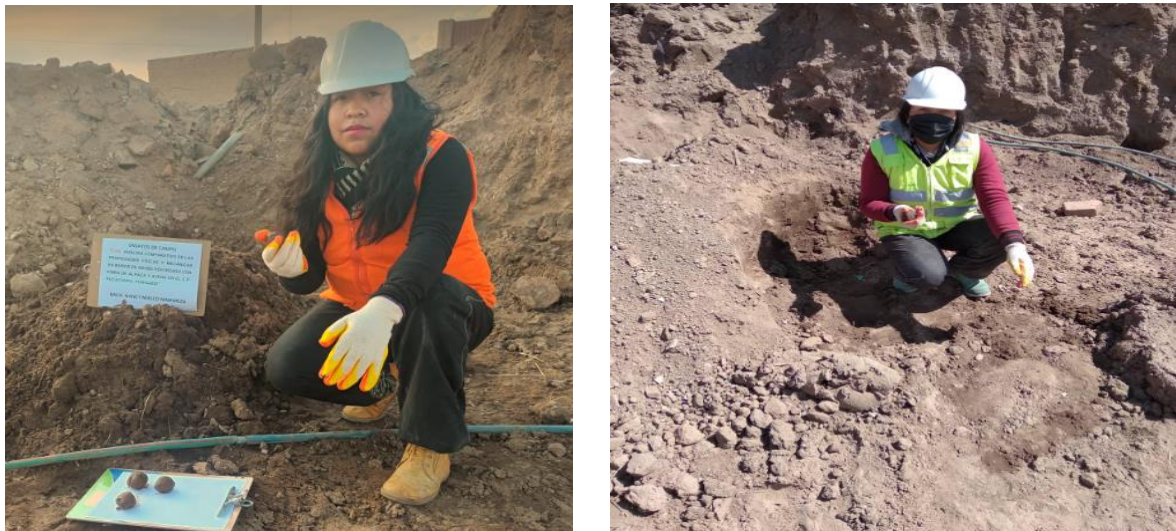


Figura 40. Ensayo de prueba de resistencia seca

**Tabla 9.** Prueba de resistencia Seca

Cantera	Bolita N°1	Bolita N°2	Bolita N°3	Bolita N°4
M1-Ayabacas	No Perfecto	No Perfecto	No Perfecto	No Perfecto
M2 - Isla	Perfecto	Perfecto	Perfecto	Perfecto
M3 – Chucaripo	Perfecto	Perfecto	Perfecto	Perfecto

Como se puede apreciar en las fotos se ve la elaboración de las bolitas de la muestra – 03 realizados para el ensayo de resistencia seca, cumplieron con lo indicado en la Norma E080 del RNE, ya que al ser presionadas estas no se rompieron ni se fisuraron por lo que esto indica que la muestra no requiere de arcilla para su elaboración de los adobes reforzados.

## Ensayos de Laboratorio

Los resultados obtenidos para esta investigación fueron extraídos de tres canteras dos ubicadas dentro de la ciudad de Juliaca y la otra ubicada a unos km del centro poblado de Pucachupa , para ello se realizó los ensayos de granulometría , contenido de humedad , clasificación de los suelos , límites de consistencia, y ensayos de laboratorio en cubos, pilas y el ensayo de absorción con una adición del 0.5%,1.0%,1.5% y 2.0% con propósito de determinar cuál es la influencia que estas materias primas puedan tener en cada uno de los adobes.

**OE1:** ¿Cómo influye la incorporación de fibra de alpaca y avena en las propiedades físicas de muros de adobe, en el C.P. Pucachupa, Puno-2022?

### Granulometría: Muestra 01

En el ensayo de granulometría se obtuvo la distribución del total de partículas que posee el suelo que será empleado para la elaboración de los adobes reforzado, esto se da en función a cada una de las mallas respectivamente, para poder de esa manera clasificar las partículas ya sea de arena, arcilla u otra partícula presente en la muestra.



*Figura N° 41. Ensayo Granulométrica*

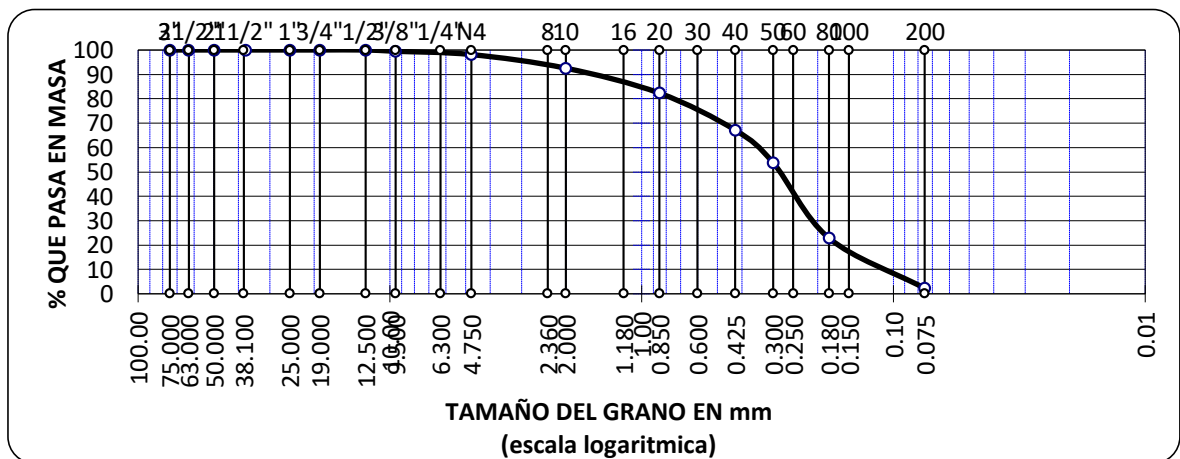
**Tabla 10.***Granulometría de Muestra- 01*

N°	MALLA	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO	PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
1	3"	75.000	-	0.00	0.0	0.0	100.0

2	2 ½ "	63.000	-	0.00	0.0	0.0	100.0
3	2"	50.000	-	0.00	0.0	0.0	100.0
4	1 ½ "	37.500	-	0.00	0.0	0.0	100.0
5	1"	25.000	-	0.00	0.0	0.0	100.0
6	¾ "	19.000	-	0.00	0.0	0.0	100.0
7	½ "	12.500	-	0.00	0.0	0.0	100.0
8	3/8"	9.500	2.4	0.54	0.5	0.5	99.5
9	#4	4.750	6.1	1.38	1.3	1.9	98.1
10	#10	2.000	25.3	5.72	5.6	7.5	92.5
11	#20	0.850	46.2	10.45	10.2	17.7	82.3
12	#40	0.425	68.6	15.51	15.2	32.8	67.2
13	#50	0.300	60.8	13.75	13.4	46.2	53.8
14	#100	0.180	139.8	31.61	30.9	77.1	22.9
15	#200	0.075	93.0	21.03	20.5	97.7	2.3
16	Fondo	0.000	10.6	2.40	2.3	100.0	0.0

**Tabla 11.** Composición Granulométrica de Muestra 01

Muestra	% GRAVA	% ARENA	% FINOS
<b>M-01</b>	1.9%	95.8%	2.3%



**Figura 42.** Curva Granulométrica – Muestra 01

Interpretación: cómo se puede apreciar el resumen del análisis granulométrico, donde se obtuvo los siguientes porcentajes de gravas 1.9 %, arenas 95.8% y finos de 2.3 % para la muestra -01.

De acuerdo al manual de construcción y edificaciones antisísmicas de adobe, el parámetro es de 10.20%, limos de 15.25% y arenas de 55.70% por lo que las muestras obtenidas de la cantera isla son las que están dentro de los parámetros.

#### Contenido de Humedad

En este ensayo se determinó la cantidad de agua existente en la muestra de suelo para la elaboración de los adobes reforzados según lo indica la NTP 339.127.



*Figura N° 43 Ensayo Granulométrica*

**Tabla 12.** Contenido de Humedad - Muestra 01

Muestra – 01	Unidad	Numero de Tarro
Masa del tarro + masa del suelo húmedo	g	556.87
Masa del tarro + masa del suelo seco	g	525.67
Masa del tarro	g	72.72
Masa del agua	g	31.20
Masa del suelo seco	g	452.95
Humedad	g	6.89
Contenido de humedad del suelo		7%

En la tabla se puede apreciar los resultados del contenido de humedad dando un 7% de nuestra muestra lo que nos será de mucha ayuda para la elaboración de adobes.

## Límite Líquido y Plástico (%)

Mediante este ensayo podremos determinar el contenido de humedad que presenta esta muestra para determinar el LL, LP y IP para ello se toma las siguientes consideraciones indicadas en la NTP 339.130.



Figura N° 44. Ensayo Límites de consistencia

**Tabla 13.** Limite liquido de Muestra - 01

LÍMITES LÍQUIDO				
Descripción	Und	Muestras		
N° de Tara	ID	12	8	31
Masa Tara +Suelo Húmedo	gr	28.38	31.00	36.19
Masa Tara +Suelo Seco	gr	27.51	29.63	34.46
Masa del agua	gr	0.87	1.37	1.73
Masa de la Tara	gr	23.46	23.54	27.02
Masa de suelo Seco	gr	4.05	6.09	7.44
Contenido de Humedad	gr	21.48	22.50	23.25
# de Golpes	gr	31	23	17

Fuente: Elaboración Propia

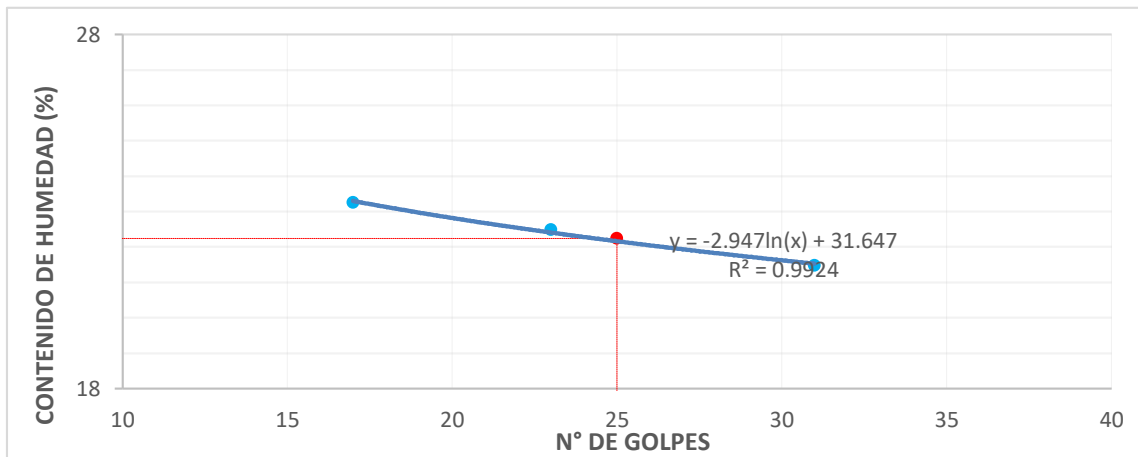
**Tabla 14.** Limite Plástico Muestra - 01

LÍMITE PLÁSTICO		
Descripción	Und	Muestras
N° de Tara	ID	<b>NP</b>
Masa Tara +Suelo Húmedo	gr	
Masa Tara +Suelo Seco	gr	
Masa del agua	gr	
Masa de la Tara	gr	
Masa de suelo Seco	gr	
Contenido de Humedad	gr	



**Tabla 15.. Tabla de Resultados Muestra – 01**

Limite Liquido (LL)	22%
Limite Plástico (LP)	0%
Índice de Plasticidad (IP)	22%



**Figura 45. Gráfico de contenido de Humedad – Muestra 01**

**Muestra 02**

En el ensayo de granulometría se obtuvo la distribución de las partículas que posee el suelo de la muestra – 02 con fines de estudio.

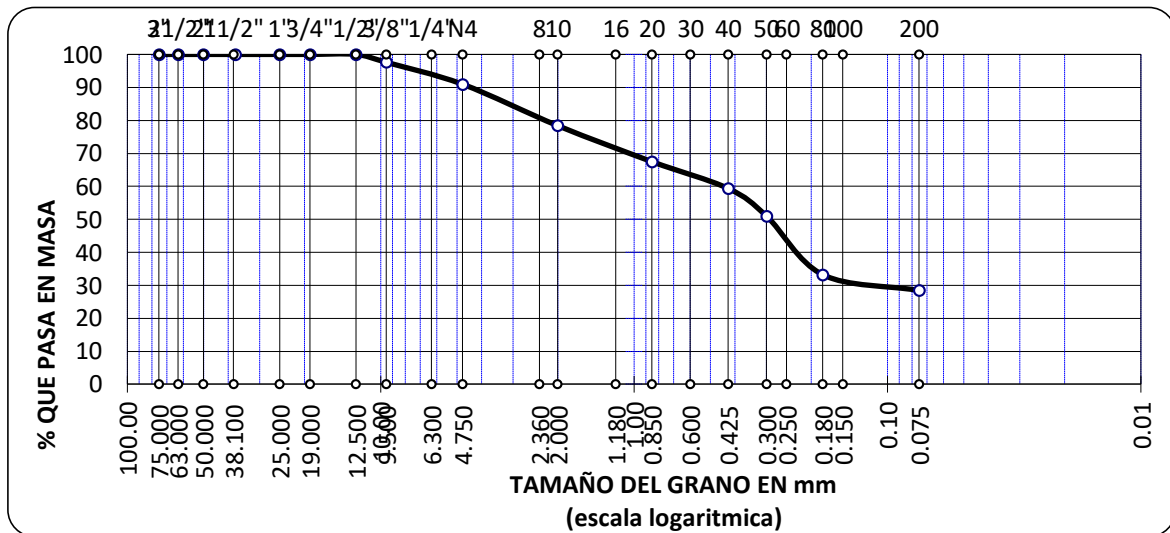
**Tabla 16. Granulometría de muestra – 02**

N°	MALLA	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO	PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
1	3"	75.000	-	0.00	0.00	0.0	100.0
2	2 ½ "	63.000	-	0.00	0.00	0.0	100.0
3	2"	50.000	-	0.00	0.00	0.0	100.0
4	1 ½ "	37.500	-	0.00	0.00	0.0	100.0
5	1"	25.000	-	0.00	0.00	0.0	100.0
6	¾ "	19.000	-	0.00	0.00	0.0	100.0
7	1/2"	12.500	-	0.00	0.00	0.0	100.0
8	3/8"	9.500	9.0	3.37	2.4	2.4	97.6
9	#4	4.750	24.8	9.30	6.7	9.1	90.9

10	#10	2.000	38.6	14.47	12.6	21.6	78.4
11	#20	0.850	33.5	12.56	10.9	32.6	67.4
12	#40	0.425	25.0	9.37	8.1	40.7	59.3
13	#50	0.300	25.8	9.67	8.4	49.1	50.9
14	#100	0.180	54.5	20.43	17.7	66.8	33.2
15	#200	0.075	14.6	5.47	4.8	71.6	28.4
16	Fondo	0.000	87.2	32.69	28.4	100.0	0.0

**Tabla 17.** Composición Granulométrica de Muestra 02

Muestra	% GRAVA	% ARENA	% FINOS
<b>M-02</b>	9.1%	62.5%	28.4%



**Figura 46.** Curva Granulométrica – Muestra 02

Interpretación: cómo se puede apreciar el resumen del análisis granulométrico, donde se obtuvo los siguientes porcentajes de gravas 9.1%, arenas 62.5% y finos de 28.4% para la muestra- 02.

De acuerdo al manual de construcción y edificaciones antisísmicas de adobe, el parámetro es de 10.20%, limos de 15.25% y arenas de 55.70% por lo que las muestras obtenidas de la cantera isla son las que están dentro de los parámetros.

## Contenido de Humedad

En este ensayo se determinó la cantidad de agua existente en la muestra de suelo para la elaboración de los adobes reforzados según lo indica la NTP 339.127.

**Tabla 18.** Contenido de Humedad - Muestra 02

Muestra – 02	Unidad	Numero de Tarro
Masa del tarro + masa del suelo húmedo	g	545.89
Masa del tarro + masa del suelo seco	g	522.84
Masa del tarro	g	108.54
Masa del agua	g	23.05
Masa del suelo seco	g	414.30
Humedad	g	5.56
Contenido de humedad del suelo		6%

En la tabla se puede apreciar los resultados del contenido de humedad dando un 6% de nuestra muestra lo que nos será de mucha ayuda para la elaboración de adobes.

## Límite Líquido y Plástico (%)

Mediante este ensayo podremos determinar el contenido de humedad que presenta esta muestra para determinar el LL, LP y IP para ello se toma las siguientes consideraciones indicadas en la NTP 339.130.

**Tabla 19.** Límite Líquido de Muestra - 02

LÍMITE LÍQUIDO				
Descripción	Und	Muestras		
N° de Tara	ID	20	8	15
Masa Tara +Suelo Húmedo	gr	38.52	37.85	38.87
Masa Tara +Suelo Seco	gr	36.43	35.78	36.97
Masa del agua	gr	2.09	2.07	1.9
Masa de la Tara	gr	26.76	26.54	28.78
Masa de suelo Seco	gr	9.67	9.24	8.19
Contenido de Humedad	gr	21.61	22.40	23.20
# de Golpes	gr	30	22	15

Fuente: Elaboración Propia

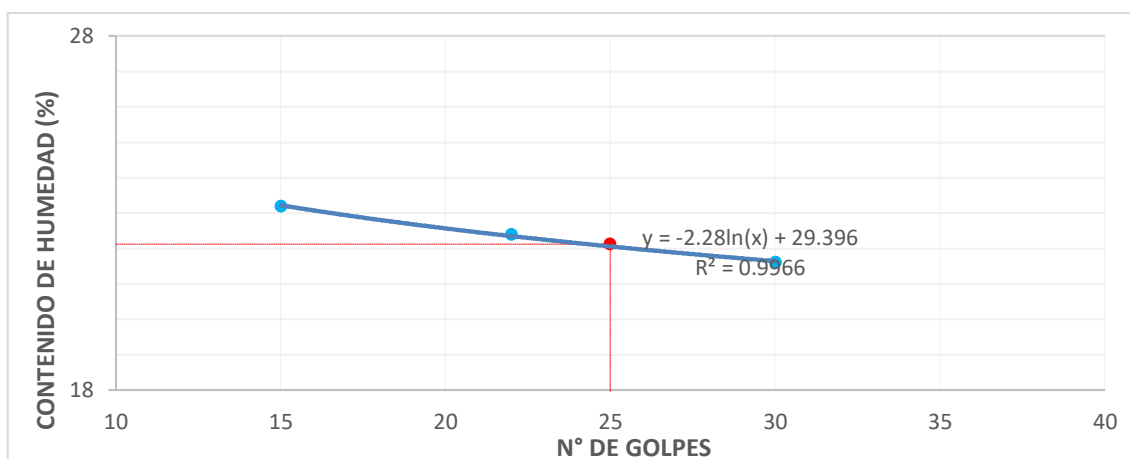
**Tabla 20.** Límite Plástico Muestra - 02

Límite PLÁSTICO			
Descripción	Und	Muestras	
N° de Tara	ID	8	10
Masa Tara +Suelo Húmedo	gr	32.3	28.08

Masa Tara +Suelo Seco	gr	31.90	27.61
Masa del agua	gr	29.29	24.64
Masa de la Tara	gr	0.41	0.47
Masa de suelo Seco	gr	2.61	2.97
Contenido de Humedad	gr	15.71	15.82

**Tabla 21..** Tabla de Resultados Muestra - 02

Limite Liquido (LL)	22%
Limite Plástico (LP)	16%
Índice de Plasticidad (IP)	6%



**Figura 47.** Gráfico de contenido de Humedad – Muestra 02

### Muestra 03

En el ensayo de granulometría se obtuvo la distribución de las partículas que posee el suelo perteneciente a la muestra – 03 con el fin de estudio.

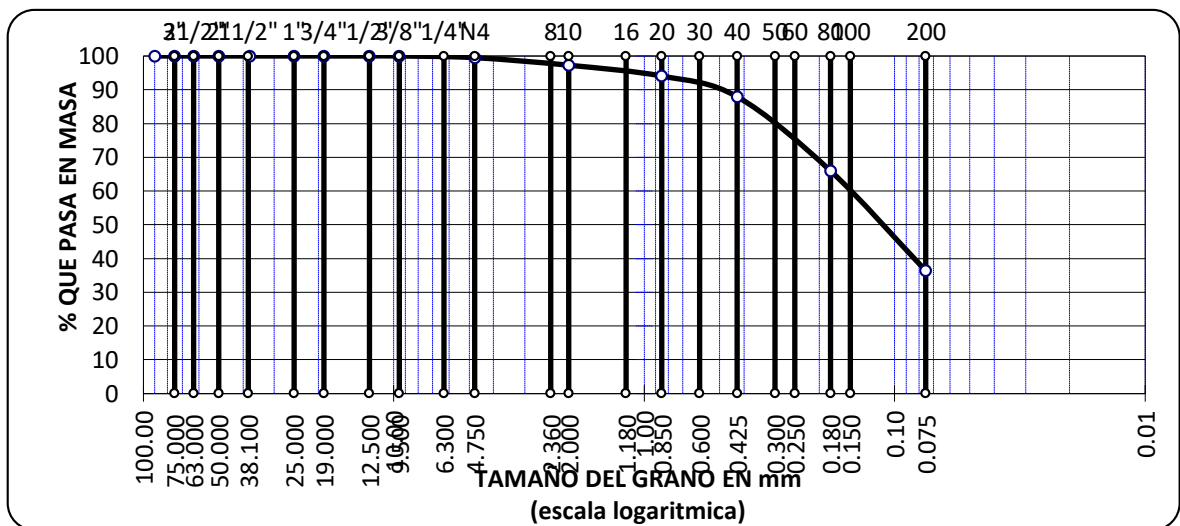
**Tabla 22.** Granulometría de muestra – muestra 03

Nº	MALLA	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO	PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
1	3"	75.000	-	0.00	0.00	0.0	100.0
2	2 ½ "	63.000	-	0.00	0.00	0.0	100.0
3	2"	50.000	-	0.00	0.00	0.0	100.0
4	1 ½ "	37.500	-	0.00	0.00	0.0	100.0
5	1"	25.000	-	0.00	0.00	0.0	100.0
6	¾ "	19.000	-	0.00	0.00	0.0	100.0

7	1/2"	12.500	-	0.00	0.00	0.0	100.0
8	3/8"	9.500	-	0.00	0.00	0.0	100.0
9	#4	4.750	3.5	0.79	0.5	0.5	99.5
10	#10	2.000	15.5	3.48	2.2	2.7	97.3
11	#20	0.850	22.3	5.01	3.2	5.9	94.1
12	#40	0.425	42.5	9.56	6.1	12.0	88.0
14	#100	0.180	152.6	34.31	21.9	34.0	66.0
15	#200	0.075	205.4	46.18	29.5	63.5	36.5
16	Fondo	0.000	253.5	56.99	36.5	100.0	0.0

**Tabla 23.** Composición Granulométrica de Muestra 03

Muestra	% GRAVA	% ARENA	% FINOS
M-03	0.5%	63.0%	36.5%



**Figura 48** Curva Granulométrica. Muestra 03

Interpretación: Como se puede apreciar el resumen del análisis granulométrico, donde se obtuvo los siguientes porcentajes de gravas 0.5% arenas 63.0% y finos de 36.5% para la muestra -03.

De acuerdo al manual de construcción y edificaciones antisísmicas de adobe, el parámetro es de 10.20%, limos de 15.25% y arenas de 55.70% por lo que las muestras obtenidas de la cantera isla son las que están dentro de los parámetros.

## Contenido de Humedad

En este ensayo se determinó la cantidad de agua existente en la muestra de suelo para la elaboración de los adobes reforzados según lo indica la NTP 339.127.

**Tabla 24.** Contenido de Humedad - Muestra 03

Muestra - 03	Unidad	Numero de Tarro
Masa del tarro + masa del suelo húmedo	g	550.20
Masa del tarro + masa del suelo seco	g	455.00
Masa del tarro	g	73.80
Masa del agua	g	95.20
Masa del suelo seco	g	381.20
Humedad	g	24.97
Contenido de humedad del suelo		25%

En la tabla se puede apreciar los resultados del contenido de humedad dando un - 25% de nuestra muestra lo que nos será de mucha ayuda para la elaboración de adobes.

## Límite Líquido y Plástico (%)

Mediante este ensayo podremos determinar el contenido de humedad que presenta esta muestra para determinar el LL, LP y IP para ello se toma las siguientes consideraciones indicadas en la NTP 339.130.

**Tabla 25.** Limite Liquido de Muestra - 03

Límite Líquido				
Descripción	Und	Muestras		
N° de Tara	ID	33	40	90
Masa Tara +Suelo Húmedo	gr	28.4	27.39	28.53
Masa Tara +Suelo Seco	gr	25.59	24.72	25.42
Masa del agua	gr	2.81	2.67	3.11
Masa de la Tara	gr	14.54	14.6	14.11
Masa de suelo Seco	gr	11.05	10.12	11.31
Contenido de Humedad	gr	25.43	26.38	27.50
# de Golpes	gr	29	23	18

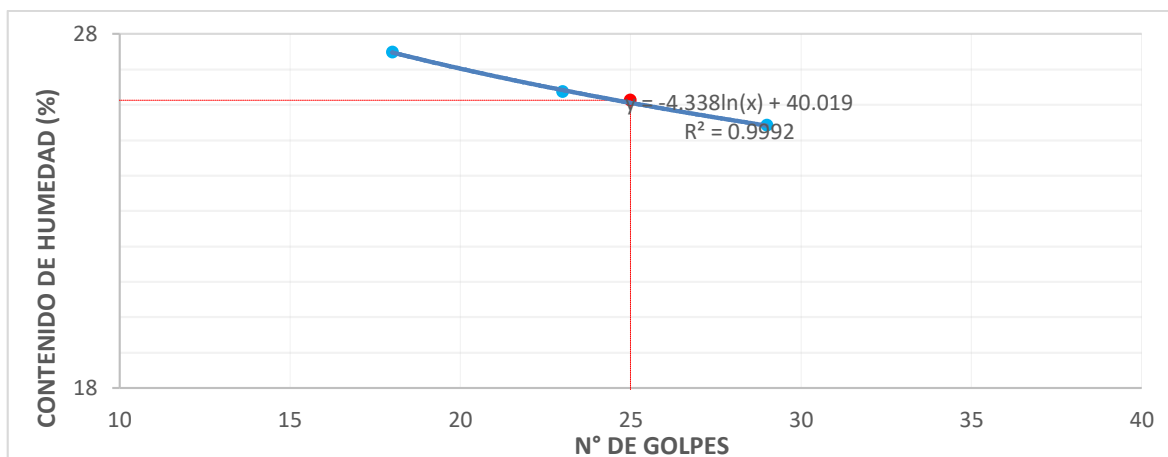
Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 26. Límite Plástico Muestra - 03**

Límite PLÁSTICO			
Descripción	Und	Muestras	
N° de Tara	ID	19	16
Masa Tara +Suelo Húmedo	gr	18.03	18.19
Masa Tara +Suelo Seco	gr	17.46	17.59
Masa del agua	gr	14.33	14.33
Masa de la Tara	gr	0.57	0.6
Masa de suelo Seco	gr	3.13	3.26
Contenido de Humedad	gr	18.21	18.40

**Tabla 27.. Tabla de Resultados Muestra - 03**

Límite Líquido (LL)	26
Límite Plástico (LP)	18
Índice de Plasticidad (IP)	8



**Figura 49. Gráfico de contenido de Humedad – Muestra 03**

Absorción del agua (%)

Mediante este ensayo se podrá definir la cantidad de agua que puede absorber un bloque de adobe, este ensayo consiste en colocar nuestras muestras de diferentes dosificaciones de este proyecto como la muestra patrón, las muestras al 0.5%,1.0%,1.5% y 2.0% y ver su respuesta respecto al contacto con el agua y ver luego la facilidad con esta se desintegra por acción del agua.



Figura 50. Ensayo de Absorción del adobe.

Tabla 28. Resultados del Ensayo de Absorción.

Descripción	Muestras	Muestras	Muestras
0.0% de Fal +Fav	NSPE	NSPE	NSPE
0.5% (0.3%Fal+0.2%Fav)	NSPE	NSPE	NSPE
1.0% (0.6%Fal+0.4%Fav)	NSPE	NSPE	NSPE
1.5% (0.8%Fal+0.7%Fav)	NSPE	NSPE	NSPE
2.0% (1.1%Fal+0.9%Fav)	NSPE	NSPE	NSPE

Fuente: Elaboración Propia

- NSPE= No se pudo ensayar las muestras debido a que estas se desprendieron.

En el cuadro presente se puede apreciar que la muestra ensayada de los cubos de adobe del patrón muestra y las respectivas adiciones, se aprecia que no se presentó absorción debido a que estas muestras al estar sometidas en agua por un lapso de 8 y 24 horas se desmoronaron quedando en la superficie los restos de fibra de alpaca y avena.

**OE2:** ¿Cómo influye la incorporación de fibra de alpaca y avena en las propiedades mecánicas de muros de adobe, en el C.P. Pucachupa, Puno-2022?

Resistencia a la compresión en cubos de adobes de 10cm\*10cm.

En el presente ensayo se podrá conocer la capacidad de soporte que tendrá nuestras muestras, para ello es necesario tomar en cuenta aquellos cubos que no presenten fisuras ni imperfecciones, tomando así nuestras muestras desde una muestra patrón, muestra al 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0% pasado los 28 días de secado,



para ello se tomó 6 cubos de 10cm\*10cm\*10cm según lo indica la norma E- 080 del reglamento nacional de edificaciones.

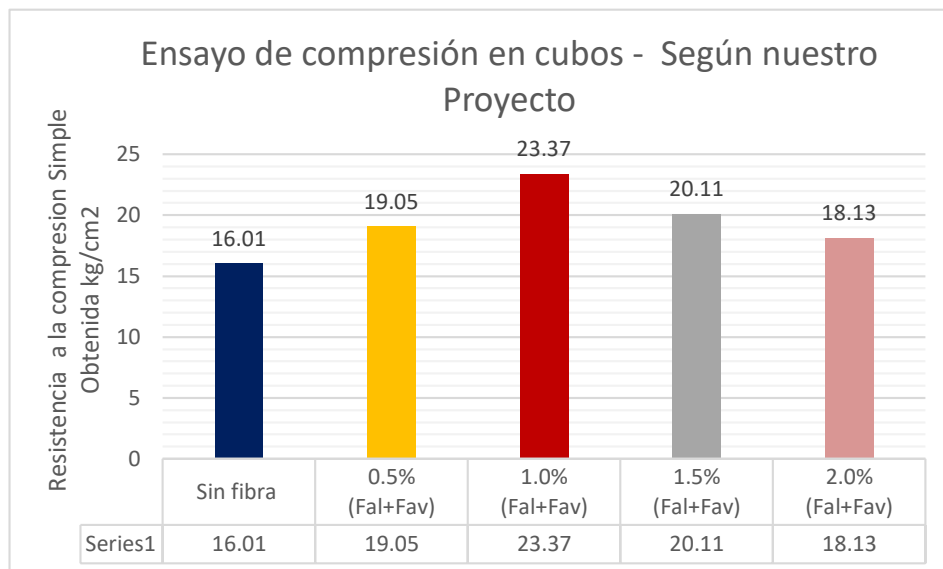


Figura 51. Ensayo de resistencia a la Compresión (10cm\*10cm\*10cm).

**Tabla 29.** Resultados del ensayo de Resistencia a la compresión

Descripción	Muestras	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio de resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Incremento en Porcentajes
Patrón	#1	16.42	16.01	0%
	#2	16.01		
	#3	16.07		
	#4	15.54		
Adición de 0.5% (0.3% de Fal+0.2%Fav)	#1	18.92	19.15	19.61%
	#2	18.84		
	#3	19.62		
	#4	19.23		
Adición de 1.0% (0.6% de Fal+0.4%Fav)	#1	23.38	23.37	45.97%
	#2	23.57		
	#3	23.48		
	#4	23.03		
Adición de 1.5% (0.8% de Fal+0.7%Fav)	#1	20.15	20.11	25.61%
	#2	20.00		
	#3	20.38		
	#4	19.90		
Adición de 2.0% (1.1% de Fal+0.9%Fav)	#1	18.08	18.13	13.24%
	#2	18.08		
	#3	18.20		
	#4	18.17		

Fuente. Elaboración Propia



*Figura 52. Resistencia a la compresión en cubos de adobes*

En la figura se puede apreciar los resultados respecto al esfuerzo a la compresión simple en la muestra patrón fue de 16.01kg/cm<sup>2</sup> y de adicionar fibra de alpaca y avena en las siguientes dosificaciones las respuestas son las siguientes según cada dosificación: 0.5% fue de 19.15 kg/cm<sup>2</sup>, 1.0% de 23.37 kg/cm<sup>2</sup> 1.5% fue de 20.11 kg/cm<sup>2</sup> y de 2.0% fue de 18.13 kg/cm<sup>2</sup> incrementando a la muestra patrón en 19.61%, 45.97%,25.61% y 13.24% respectivamente.

Según la norma E- 080, las muestras ensayadas cumplen con la resistencia mínima establecida de 10.20kg/cm<sup>2</sup>, se puede ver existe un incremento de cada una de las muestras sobre todo en la muestra de 1.0%.

Resistencia a la compresión en Pilas de adobe.

En el presente ensayo se podrá conocer la capacidad de soporte que tendrá nuestras muestras de pilas de adobe adicionados con fibra de alpaca y avena respectivamente, para ello es necesario tomar en cuenta aquellas pilas que no presenten fisuras ni imperfecciones, tomando así nuestras muestras desde una muestra patrón, muestra al 0.5%, 1.0%,1.5% y 2.0% pasado los 28 días de secado, para ello se tomó 6 muestras, de las cuales se seleccionó las 4 mejores muestras según lo indica la norma E080 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

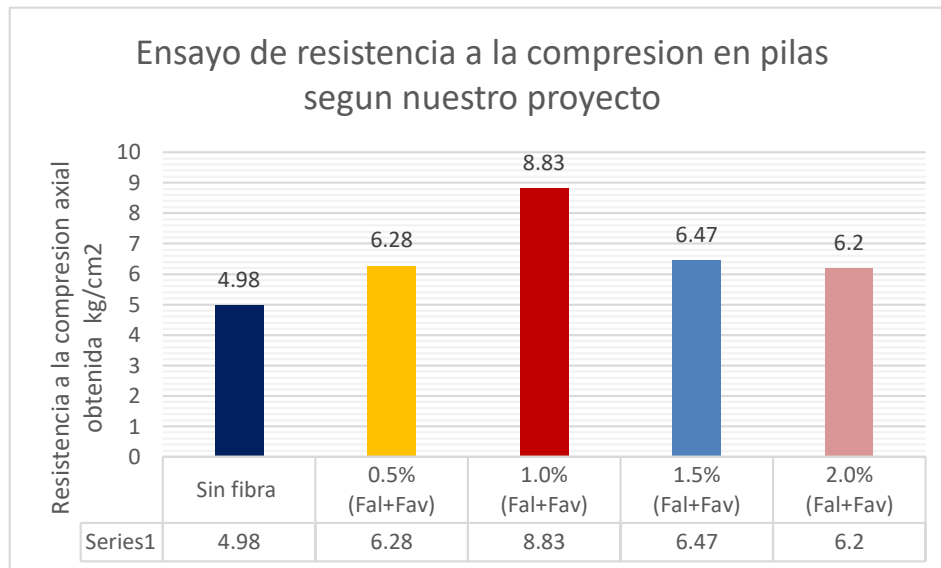


Figura 53. Ensayo de resistencia a la compresión en pilas de adobes

Tabla 30. Resultados del ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas

Descripción	Muestras	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio de resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Incremento en Porcentajes
Patrón	#1	4.96	4.98	0%
	#2	4.90		
	#3	5.04		
	#4	5.01		
Adición 0.5% (0.3% Fal+0.2% Fav)	#1	6.27	6.28	26%
	#2	6.25		
	#3	6.14		
	#4	6.44		
Adición 1.0% (0.6% Fal+0.4% Fav)	#1	8.90	8.83	77%
	#2	8.81		
	#3	8.75		
	#4	8.89		
Adición 1.5% (0.8% Fal+0.7Fav)	#1	6.45	6.47	30%
	#2	6.54		
	#3	6.41		
	#4	6.49		
Adición 2.0% (1.1%Fal+0.9% Fav)	#1	6.18	6.20	25%
	#2	6.19		
	#3	6.22		
	#4	6.20		

Fuente: Elaboración Propia



*Figura 54. Resistencia a la compresión de pilas de adobes*

En esta figura se puede apreciar los resultados respecto al esfuerzo a la compresión axial en pilas de adobe adicionados con fibra de alpaca y avena, se obtuvo los siguientes resultados: la muestra patrón obtuvo una resistencia de 4.98kg/cm<sup>2</sup> y con la adición de 0.5% fue de 6.28kg/cm<sup>2</sup>, 1.0% fue de 8,83kg/cm<sup>2</sup> 1.5% fue de 6.47kg/cm<sup>2</sup> y de 2.0% fue de 6.00kg/cm<sup>2</sup> incrementando a la muestra patrón en 26.00%,77.00%,30.00% y 25.00% respectivamente.

Según la norma E080, las muestras ensayadas cumplen con la resistencia establecida de 6.12kg/cm<sup>2</sup>, por lo que se observa que al adicionar 1.00% de fibra de alpaca y avena se tiene una muestra más representativa, este cumple con lo establecido en la E080.

#### Resistencia a la compresión diagonal en muretes o tracción indirecta

En el presente ensayo se podrá conocer la capacidad de soporte que tendrá nuestros muros de adobe adicionados con fibra de alpaca y avena respectivamente, para ello es necesario tomar en cuenta aquellos adobes que no presenten fisuras ni imperfecciones de tal manera que se obtenga muros libre de fisuras , tomando así nuestras muestras desde una muestra patrón, muestra al 0.5%, 1.0%,1.5% y 2.0% pasado los 28 días de secado, para ello se tomó 6 muestras, de las cuales se seleccionó las 4 mejores muestras según lo indica la norma E080 del reglamento nacional de edificaciones.

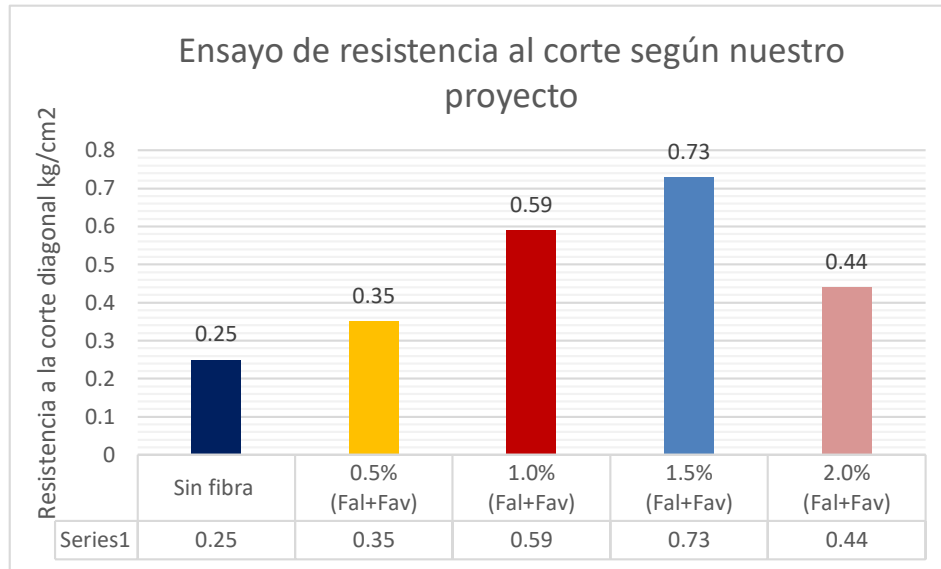


Figura 55. Ensayo a compresión diagonal

**Tabla 31.** Resultados del ensayo de compresión diagonal

Descripción De las Muestras	Muestras Ensayadas	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio de resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Incremento en Porcentajes
Patrón	#1	0.23	0.25	0
	#2	0.23		
	#3	0.24		
	#4	0.26		
Adición 0.5% (0.3% Fal+0.2% Fav)	#1	0.30	0.35	40%
	#2	0.33		
	#3	0.31		
	#4	0.32		
Adición 1.0% (0.6% Fal+0.4% Fav)	#1	0.60	0.59	136%
	#2	0.58		
	#3	0.58		
	#4	0.58		
Adición 1.5% (0.8% Fal+0.7Fav)	#1	0.51	0.73	192%
	#2	0.52		
	#3	0.51		
	#4	0.53		
Adición 2.0% (1.1%Fal+0.9% Fav)	#1	0.29	0.44	76%
	#2	0.29		
	#3	0.27		
	#4	0.27		

Fuente: Elaboración Propia

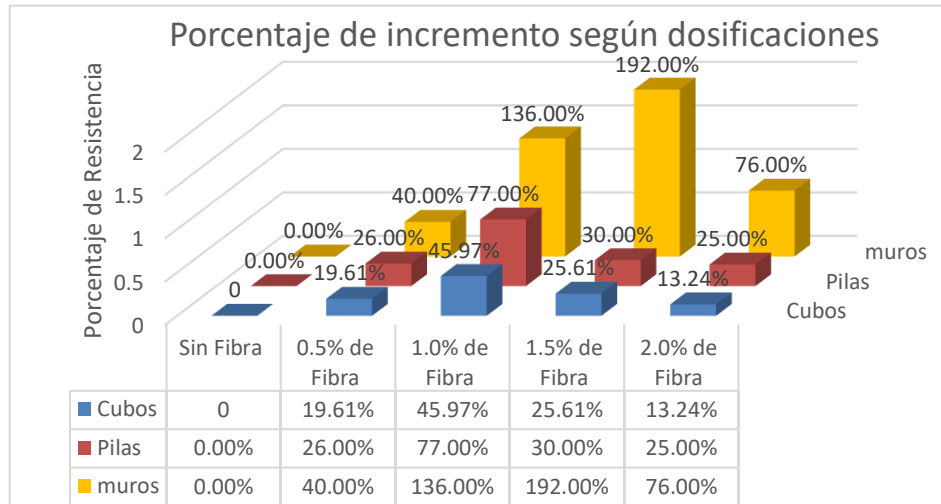


**Figura 56. Resultados de la compresión diagonal**

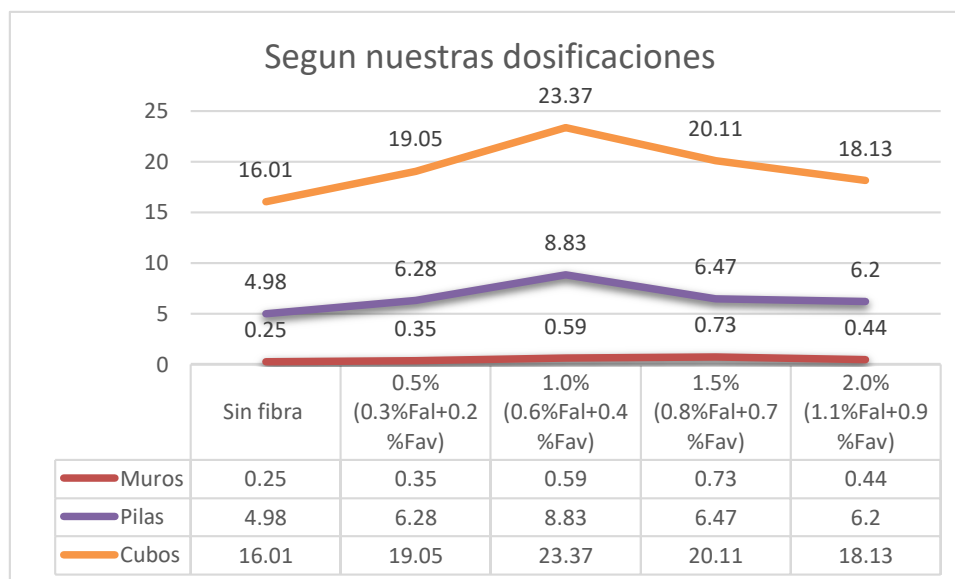
En esta figura se puede apreciar los resultados respecto al esfuerzo a la compresión diagonal en muros de adobe adicionados con fibra de alpaca y avena, obteniendo resultados como: la muestra patrón obtuvo una resistencia de 0.25kg/cm<sup>2</sup> y de adicionar 0.5% fue de 0.35kg/cm<sup>2</sup> 1.0% de 0.59kg/cm<sup>2</sup>, 1.5% fue de 0.73kg/cm<sup>2</sup> y de 2.0% fue de 0.44kg/cm<sup>2</sup>, incrementando a la muestra patrón en 40.00%, 136.00%, 192.00% y 76.00% respectivamente.

Según la norma E080, las muestras ensayadas cumplen con la resistencia mínima establecida de 0.25kg/cm<sup>2</sup>, por lo que se observa que al adicionar 1.5% existe una muestra mucho más representativa de fibra de alpaca y avena este cumple con lo establecido en la E080.

**OE3.** ¿Cuál es la influencia de la dosificación de la adición de fibra de alpaca y avena en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe en el C.P. Pucachupa, Puno-2022?



*Figura 57. Resultados del % de ensayos realizados según dosificación.*



*Figura 58. Resultados de los ensayos realizados según dosificación.*

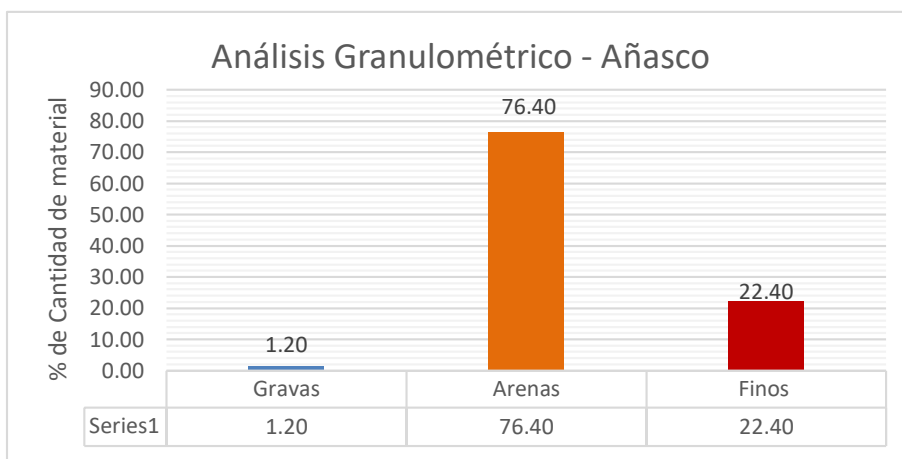
En esta figura se puede apreciar la comparación de cada una de las dosificaciones y los resultados obtenidos en cada uno de los ensayos mecánicos realizados, por lo tanto se aprecia que la resistencia en cubos fue la adición de 1.0% siendo la más óptima teniendo como resultado 23.37kg/cm<sup>2</sup> logrando superar a la muestra patrón con un resultado de 16.01 kg/cm<sup>2</sup>., en cuanto a las pilas la resistencia más óptima fue la añadida con un 1.0% teniendo como resultado 8.83 kg/cm<sup>2</sup> y respecto al ensayo en muretes la dosificación del 1.5 % teniendo como resultados 0.79 kg/cm<sup>2</sup> siendo así las más óptima.

## V. DISCUSIÓN

**OE1:** Determinar la influencia de la incorporación de fibra de alpaca y avena en las propiedades físicas en muros de adobe, en el C.P. Pucachupa, Puno-2022.

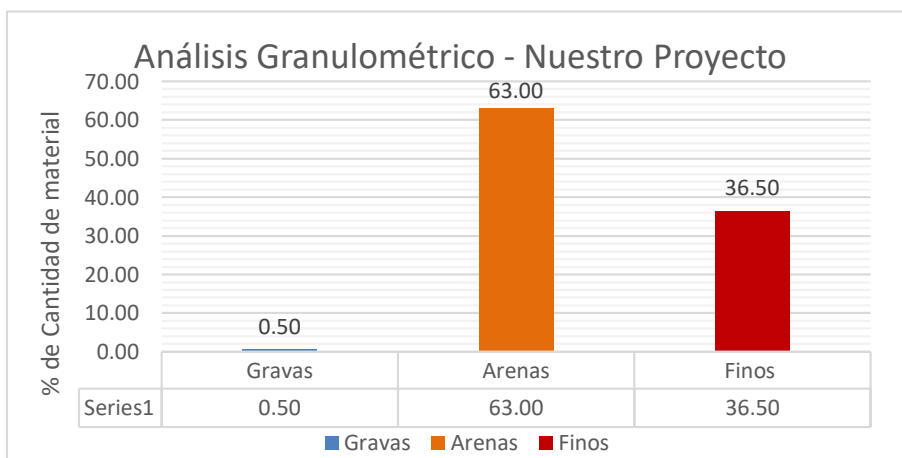
### A. Granulometría

En el estudio de Añasco (2022), en su tesis evaluó las propiedades físicas y las propiedades mecánicas de adobe adicionado con fibra de totora, realizando ensayos de granulometría obteniendo los siguientes resultados: gravas 1.20%, arenas 76.40 %y finos 22.4%.



*Figura 59. Análisis Granulométrico Según Añasco.*

En esta investigación según el análisis granulométrico realizado en el laboratorio se obtuvo los siguientes porcentajes: retención de gravas 0.5%, arenas 63.0% y finos 36.5 %.



*Figura 60. Análisis Granulométrico Según Nuestro Proyecto*



Según el manual para la construcción de edificaciones con muros de adobe menciona que la muestra de estudio debe de aproximarse a los parámetros que indica esta norma como son en arcillas 10.20% en limos 15.25% y en arenas 55.70%, así mismo es preciso mencionar que existe coincidencia en los resultados.

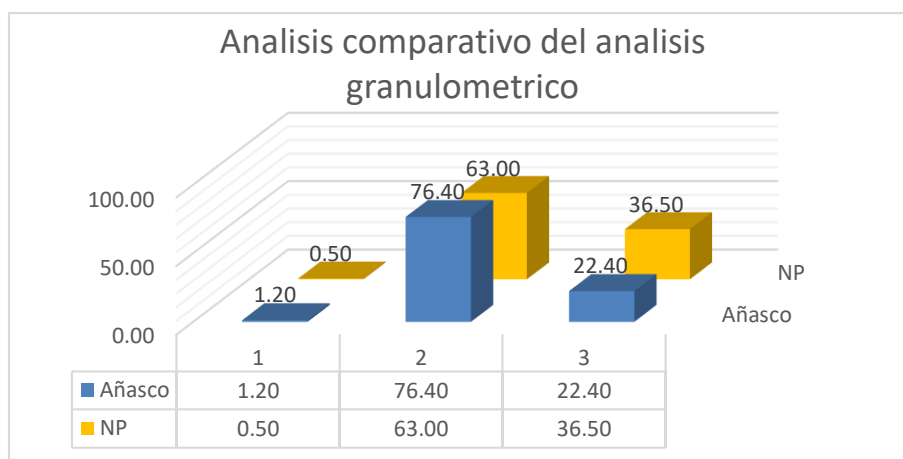


Figura 61. Análisis Comparativo del Análisis Granulométrico

#### B. Límites de consistencia

Para Añasco (2022) en su tesis evaluó las propiedades físicas y las propiedades mecánicas de adobes con adición de fibra de totora en donde se puede apreciar los siguientes resultados respecto al LL, LP, IP a los 24 golpes siendo los siguientes: limite liquido 30.76%, limite plástico 20.68% y el índice de plasticidad 10.08% dando a entender que el índice de plasticidad se encuentra dentro de un rango.

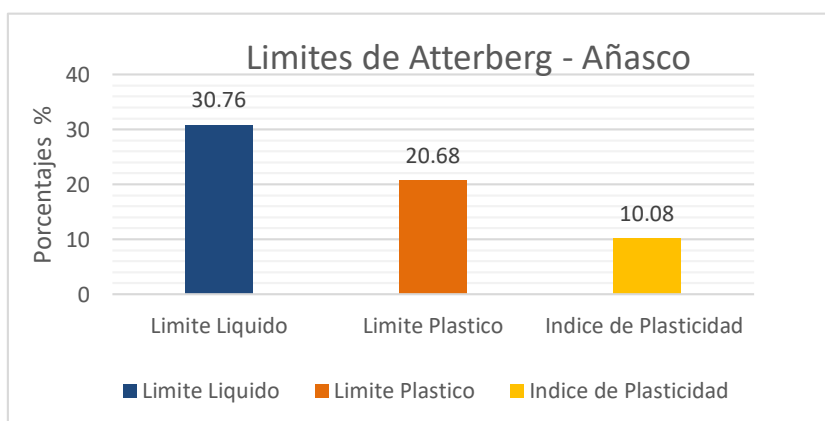


Figura 62. Límites de Atterberg Según Añasco

En cuanto a nuestro proyecto de investigación los resultados fueron los siguientes: el límite líquido de 26%, límite plástico 18% y el índice de plasticidad de 8% dando a entender que el índice de plasticidad se encuentra dentro de un rango por lo tanto se dice que esta es muestra ligeramente plástica.

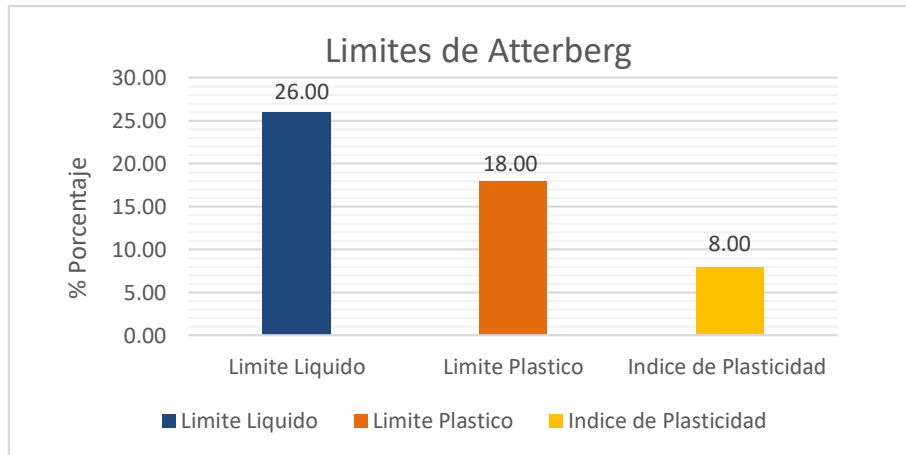


Figura.63 Límites de Atterberg según Muestra de estudio.

Por lo tanto, según a los resultados obtenidos en los límites de atterberg relacionado al % de límite líquido, % de límite plástico y el índice de plasticidad se puede decir que la muestra de Añasco presenta un índice de plasticidad de 10.08% y en esta investigación el índice de plasticidad obtenido es del 8.00% de ello se puede decir que existe coincidencia de los resultados obtenidos.

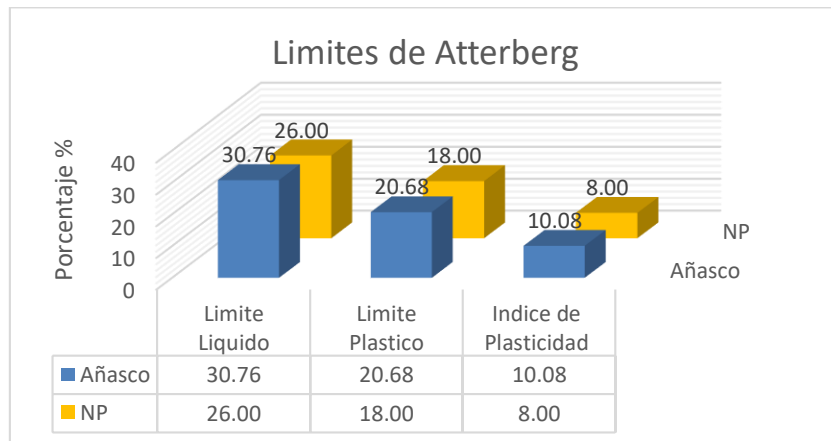
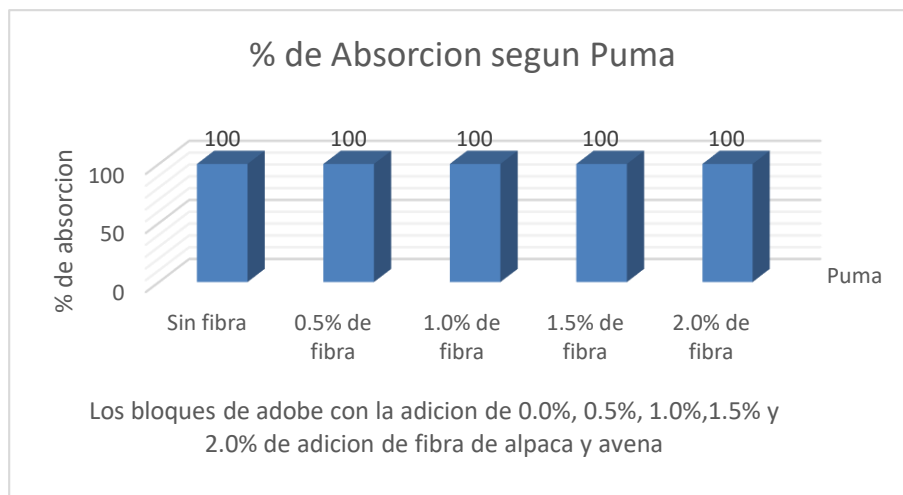


Figura.64 Análisis comparativo de los límites de Atterberg.

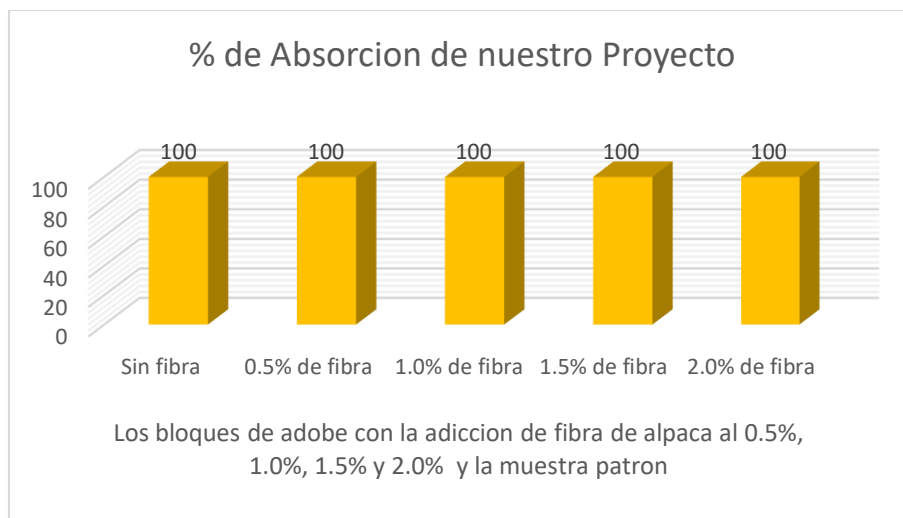
### C. Porcentaje de absorción

Puma (2022) en su tesis tiene por objetivo adicionar paja cebada se puede apreciar que el resultado respecto a el ensayo de absorción indica que la muestra no se pudo registrar el peso saturado debido a que los bloques de adobe al estar en contacto con el agua estas se desintegran por completo.



*Figura 65. % de absorción según Puma*

Según nuestro proyecto de investigación sé que puede apreciar que el resultado respecto a el ensayo de absorción indica que la muestra no registro el peso saturado debido a que los bloques de adobe al estar en contacto con el agua estas se desintegran por completo.



*Figura 66. % de absorción según nuestro Proyecto.*

Por lo tanto, según a los resultados obtenidos en cuanto al % de absorción se puede decir que existe coincidencia de los resultados debido a que no se registró el peso saturado debido a que los bloques de adobe al estar en contacto con el agua estas se desintegraron por completo.

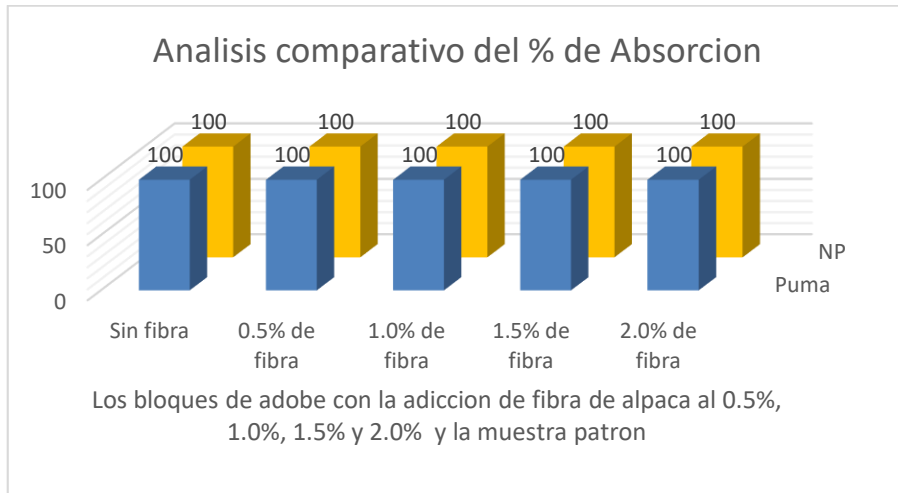


Figura 67. Análisis comparativos del % de absorción.

**OE2:** Determinar la influencia de la incorporación de fibra de alpaca y avena en las propiedades mecánicas en muros de adobe, en el C.P. Pucachupa, Puno-2022.

A. Resistencia a la compresión simple en cubos

Para Paitan y Pérez (2018) en su tesis de incorporación de fibra de oveja en cubos se logró obtener los siguientes resultados en cuanto a la muestra patrón esta fue de: 22.10kg/cm<sup>2</sup>,23.31kg/cm<sup>2</sup>,23.93 kg/cm<sup>2</sup>,21.24 kg/cm<sup>2</sup>,19.74 kg/cm<sup>2</sup> y 14.61kg/cm<sup>2</sup> de acuerdo a las dosificaciones de 1.0%,3.0%,4.0%,6.0%,9.0% y 12.0%, por lo tanto, se pudo apreciar que hubo un incremento de 5.52%,8.28%, -3.89%,-10.68% y -33.89% respecto a la muestra cuya dosificación es 1% de adición de fibra de lana de oveja.

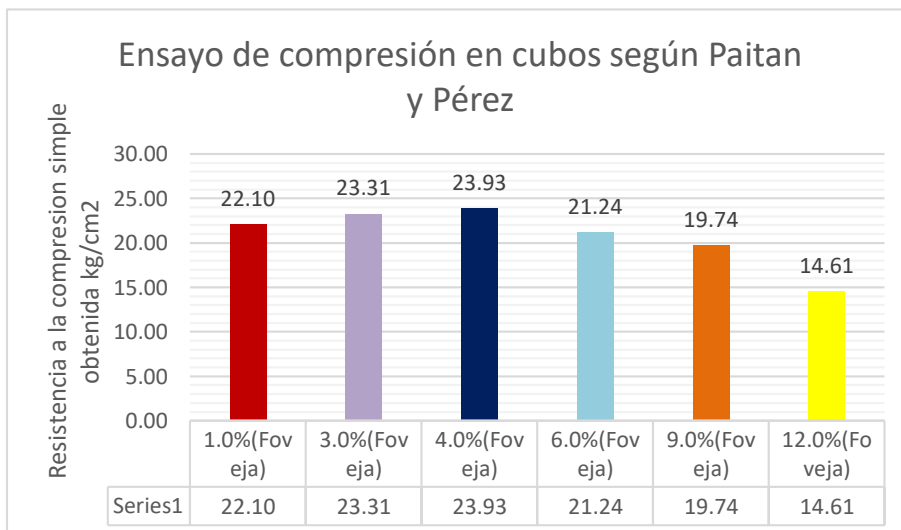
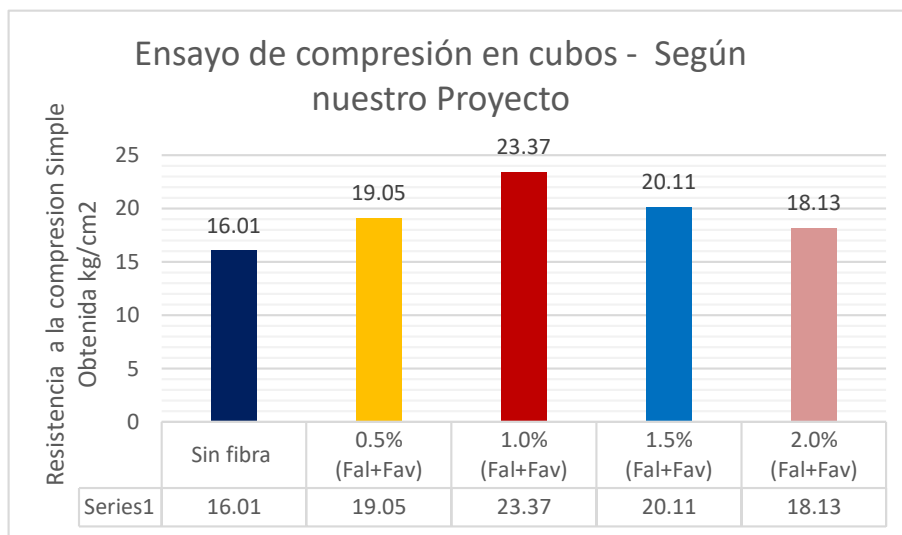


Figura 68. Ensayo de compresión en cubos Según Paitan y Pérez.

Por lo tanto, en esta investigación el resultado de la compresión simple en cubos fue para la muestra patrón:16.01 kg/cm<sup>2</sup> y para las siguientes dosificaciones de 0.5%,1.0%,1.5% y 2.0% de la adición de fibra de alpaca y avena respectivamente los resultados fueron los siguientes: para 0.5% fue 19.15 kg/cm<sup>2</sup>, para 1.0% fue de 23.37 kg/cm<sup>2</sup>, para 1.5% fue de 20.11 kg/cm<sup>2</sup> y 2.0% fue de 18.13 kg/cm<sup>2</sup> , así mismo se puede apreciar el incremento de cada una de las dosificaciones 19.61%, 45.97%,25.61% y 13.24% respectivamente.

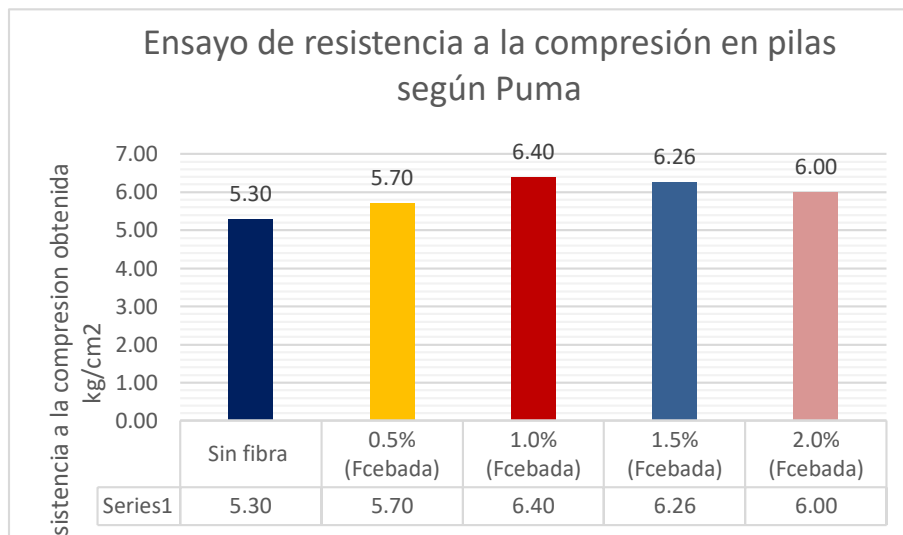


*Figura 69. Ensayo de compresión en cubos según nuestro proyecto.*

Por lo tanto, Paitan y Pérez (2018) al adicionar 1.00%, 3.00%,4.00%,6.00%,9.00% y 12.00% se dice que existe un incremento de resistencia la compresión en las muestras de 1.00%Fov (22.10kg/cm<sup>2</sup>), 3.00%Fov (23.31kg/cm<sup>2</sup>) y 4.00% Fov (23.93kg/cm<sup>2</sup>) y a partir de la siguiente dosificación existe disminución en la resistencia, en cuanto a la presente investigación se puede decir que al adicionar 0.5% Fal+Fav se obtuvo una resistencia de 19.05kg/cm<sup>2</sup>, 1.0% Fal+Fav se obtuvo una resistencia de 23.37% siendo esta la más óptima y a partir de la siguiente dosificación existe una disminución en la resistencia cabe mencionar que las resistencias obtenidas en ambos proyectos superan lo que indica la norma E080 del reglamento nacional de edificaciones , de ello se dice que existe coincidencia en los resultados.

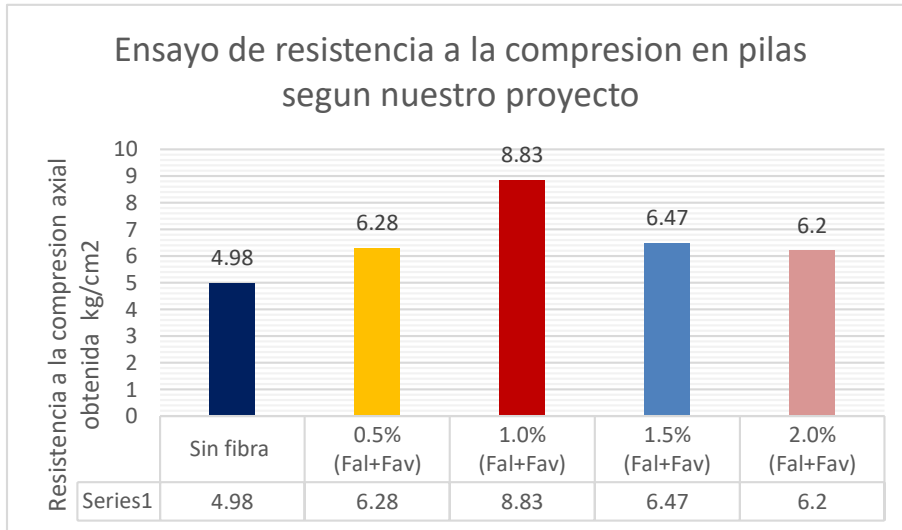
## B. Resistencia a la compresión axial en pilas

Puma (2022) en su tesis tiene por objetivo adicionar paja cebada se puede apreciar que el resultado respecto a el ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas en el patrón muestra fue de 5.70 kg/cm<sup>2</sup>, en cuanto a su incorporación fue de paja de cebada los resultados fueron los siguientes para 0.5% es 6.40kg/cm<sup>2</sup>, para 1.0% fue 6.26kg/cm<sup>2</sup>, para 1.5% fue de 6.00kg/cm<sup>2</sup> y para la adición de 2.0% fue de 6.00kg/cm<sup>2</sup>, por lo tanto, se puede ver que la resistencia optima es del 1.0% y 0.5% y que los porcentajes de incremento son del 22.37%, 60.34%,50.06% y 26.21%.



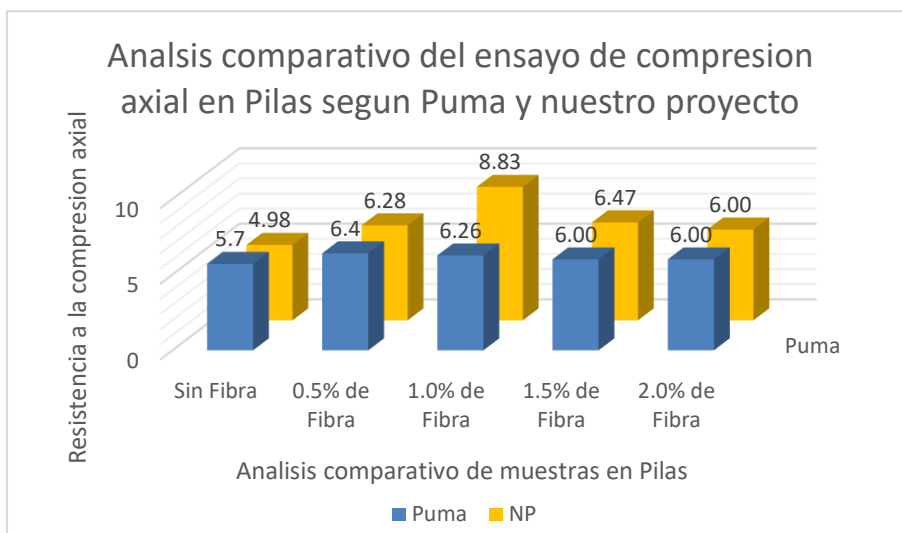
*Figura 70. Ensayo de compresión en pilas según Puma*

En nuestro proyecto de investigación se llegó a los siguientes resultados primero para la muestra patrón cuyo resultado es el siguiente 4.98kg/cm<sup>2</sup>, y respecto a la adición de fibra de alpaca y avena cuyos resultados fueron los siguientes para 0.5% fue 6.28 kg/cm<sup>2</sup>, para 1.0% fue 8.83 kg/cm<sup>2</sup>, para 1.5% fue 6.47 kg/cm<sup>2</sup> y para 2.0% fue 6.00 kg/cm<sup>2</sup> de ello se puede apreciar el incremento de la siguiente manera:26.00%,77.00%,30.00% y 25.00 %



*Figura 71. Ensayo de compresión en Pilas según nuestro proyecto.*

Por lo tanto, para Puma (2022) al adicionar 1.0% y 1.5% de fibra de totora llega a obtener resultados favorables de 6,40kg/cm<sup>2</sup> y 6,26 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente incrementando en 60.34% y 50.06%, en cuanto a nuestra investigación los resultados mas óptimos fueron en las dosificaciones de 1.0% y 1.5% obteniendo resultados de 8.83kg/cm<sup>2</sup> y 6,47kg/cm<sup>2</sup> respectivamente incrementando a la muestra patrón en 77.00%,30.00% respectivamente de ello se dice que existe coincidencia en los resultados.



*Figura 72.- Análisis comparativo del ensayo de compresión axial en pilas.*

### C. Resistencia a la compresión en muretes

Según Añasco (2022) en su tesis tiene como propósito analizar muretes con la adición de fibra de totora, teniendo como muestra patrón el resultado de 0.12kg/cm<sup>2</sup> y con las siguientes dosificaciones se obtuvo los siguientes resultados: para 0.5% fue 0.22 kg/cm<sup>2</sup>, 1.0% fue 0.50kg/cm<sup>2</sup>, 1.5% fue 0.42 kg/cm<sup>2</sup> y 2.0% fue 0.24 kg/cm<sup>2</sup>, finalmente se puede ver que hubo incremento de la muestra de 1.0% y 1.5% superando lo indicado en la norma E080.

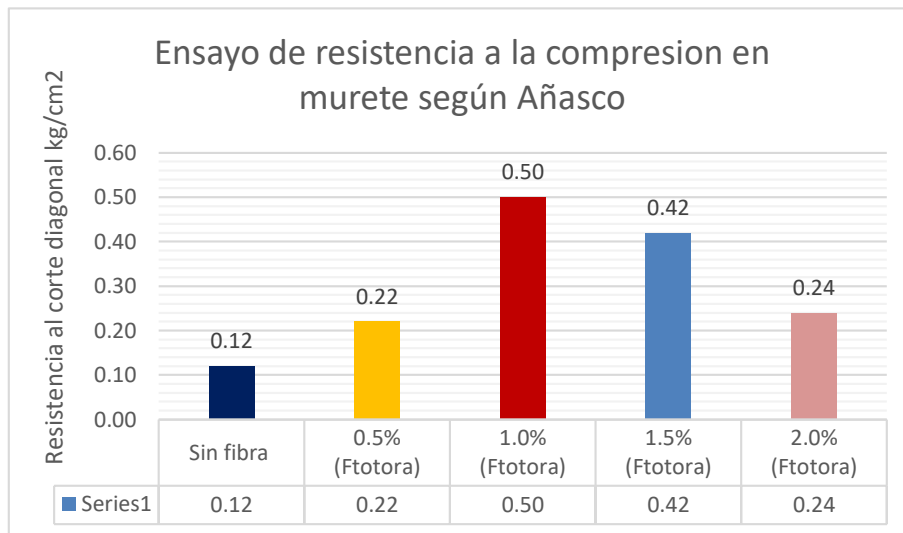


Figura 73. Ensayo de Corte en muros de adobe según Añasco.

En nuestro proyecto se tiene como propósito añadir fibra de alpaca y avena y ver la influencia que esta fibra tiene en muros de adobe, por lo tanto se tuvo los siguientes resultados como muestra patrón se tuvo 0.25 kg/cm<sup>2</sup>, para 0.5% es 0.35 kg/cm<sup>2</sup>, 1.0% es 0.59 kg/cm<sup>2</sup>, 1.5% es 0.73kg/cm<sup>2</sup> y para el 2.0% es de 0.44kg/cm<sup>2</sup> por lo que se puede apreciar que la resistencia optima se da en el 1.5%, por otra parte los porcentajes de aumento de resistencia fueron de 40%,136%,192% y 76% según la muestra patrón por lo tanto existe coincidencia en los resultados.



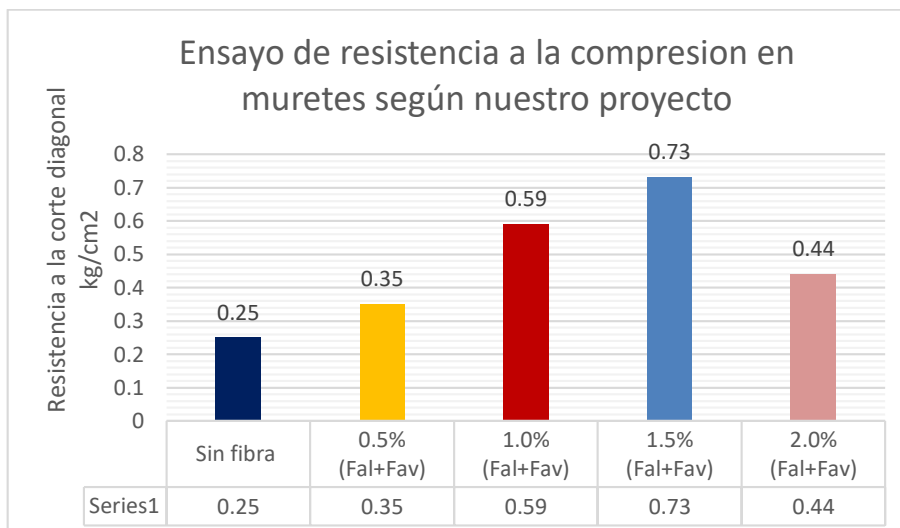


Figura 74.- Ensayo de Corte en muros de adobe según Nuestro Proyecto.

Por lo tanto, para Añasco (2022) al adicionar 1.0% y 1.5% de fibra de totora llega a obtener resultados favorables de 0.5kg/cm<sup>2</sup> y 0.42 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente incrementando en 316% y 250%, en cuanto a nuestra investigación los resultados más óptimos fueron en las dosificaciones de 1.0% y 1.5% obteniendo resultados de 0.59kg/cm<sup>2</sup> y 0.73kg/cm<sup>2</sup> respectivamente incrementando a la muestra patrón en 136%,192% respectivamente de ello se dice que existe coincidencia en los resultados.

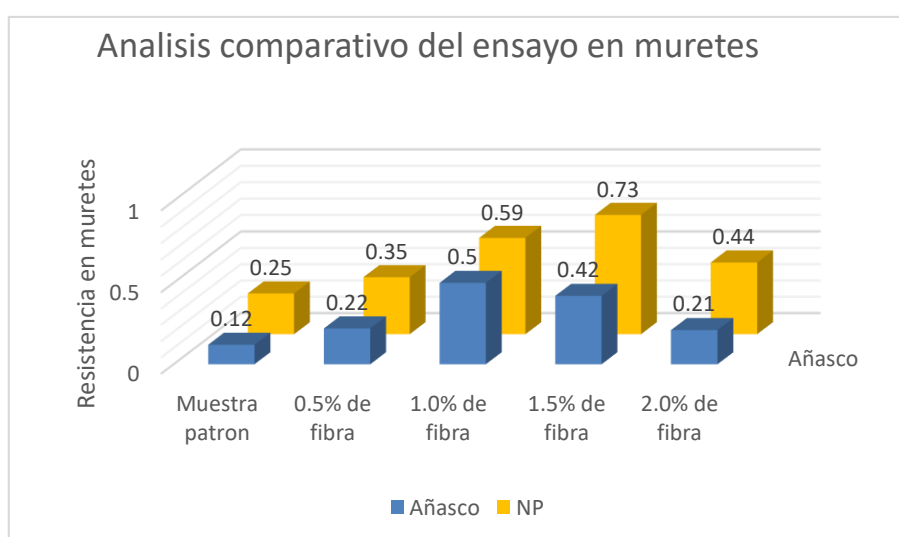


Figura 75. Análisis comparativo del ensayo de corte en muretes.

**OE3:** ¿Cuál es la influencia de la dosificación de la adición de fibra de alpaca y avena en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe en el C.P. Pucachupa, Puno-2022?

Para Añasco (2022) en su tesis referido a la adición de fibra de totora indica que para mejorar los adobes uso dosificaciones como 0.5%, 1.0%,1.5% y 2.0% donde obtuvo resultados satisfactorios como el caso de la dosificación de 0.5% en el ensayo en cubos teniendo como resistencia 24.89kg/cm<sup>2</sup>, por lo tanto, se menciona que al incorporar totora los resultados obtenidos cumplen con lo indicado en la norma E080.

Para Puma (2022) en su tesis hizo uso de la fibra de cebada siendo un material prima similar a la fibra de avena, se pudo lograr el siguiente resultado que al incorporar fibra de cebada en 1.0% se aprecia un comportamiento físico- mecánico óptimo, así mismo se indica que los ensayos realizados llegan a superar las resistencias mínimas establecidas en la norma E080.

En nuestro estudio se puede apreciar que al añadir fibra de alpaca y avena en 1.0. % tanto en los cubos como en las pilas se precia que existe una mejora de manera óptima logrando así obtener parámetros que superan las resistencias mínimas tanto para cubos, pilas, en cuanto a los muretes se puede ver que existe una óptima resistencia al añadir 1.5% de fibra de alpaca y avena superando lo que indica la norma E080.

## VI. CONCLUSIONES

Según la presente investigación se pudo lograr en concluir con el objetivo principal y los objetivos específicos propios de esta investigación.

1. En cuanto a las propiedades físicas y mecánicas de muros de adobe reforzado con fibra de alpaca y avena en las dosificaciones de 0.5%,1.0%,1.5% y 2.0% se indica que esta influye de manera significativa, incrementando las resistencias de los muros adicionados respecto a la muestra patrón.
2. En cuanto al ensayo de absorción la incorporación de fibra de alpaca y avena en las dosificaciones de 0.5%,1.0%,1.5% y 2.0% no influye en las propiedades físicas en vista de que los bloques de adobes al estar en contacto con el agua entre 2 y 5 horas estas se desprendieron, por lo tanto, al llegar a las 24 horas los cubos de adobe se deformaron por lo que no se logró obtener los resultados en cuanto a este ensayo.
3. Con relación a las propiedades mecánicas se realizó tres ensayos respectivos, de muestras con la adición del 0.5%,1.0%,1.5% y 2.0% de fibra de alpaca y avena las mismas que fueron analizadas después de 28 días, obteniéndose así resultados óptimos en cuanto a la resistencia a la compresión simple en cubos las muestras lograron superar lo que indica la norma E-080 que es de 10.20kg/cm<sup>2</sup> , por lo tanto los bloques de adobe con la adición de 0.5%,1.0%,1.5% y 2.0% lograron obtener resistencias aceptables , además de ello se puede indicar que al añadir 1.0% de fibra de alpaca y avena se obtuvo una resistencia de 23.37kg/cm<sup>2</sup> superando así lo que indica en la norma E080.
4. Respecto a los ensayos de compresión en pilas de adobe se obtuvo los siguientes resultados, la muestra patrón obtuvo una resistencia de 4.98kg/cm<sup>2</sup>, en tanto las muestras cuya adición es de 0.5%,1.0%,1.5%y 2.0% se logró obtener los siguientes resultados 6.28kg/cm<sup>2</sup>, 8.83kg/cm<sup>2</sup>, 6.47kg/cm<sup>2</sup> y 6.20kg/cm<sup>2</sup>, de ello se indica que al añadir 1.0% de fibra de

alpaca y avena se obtiene una resistencia de 8.83kg/cm<sup>2</sup> superando así lo que indica en la norma E080.

5. En cuanto al ensayo de compresión diagonal en muros de adobe se obtuvo los siguientes resultados, la muestra patrón obtuvo una resistencia de 0.25kg/cm<sup>2</sup>, en tanto la muestra cuya adición es de 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0% se logró obtener los siguientes resultados como 0.35kg/cm<sup>2</sup>, 0.59kg/cm<sup>2</sup>, 0.73kg/cm<sup>2</sup>, 0.44kg/cm<sup>2</sup>, de ello se indica que al añadir 1.5% de fibra de alpaca y avena se obtiene una resistencia de 8.83kg/cm<sup>2</sup> superando así lo que indica en la norma E080.
6. Respecto a las dosificaciones usadas en cada una de las muestras de adobe fue de 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0% de fibra de alpaca y avena respectivamente, de ello se llega a la conclusión de que estas fibras influyen de manera positiva, respecto a la resistencia a la compresión simple se indica de la resistencia óptima fue al añadir 1.0% (23.37kg/cm<sup>2</sup>) mejorando de esa manera en un 45.97%, en cuanto a la compresión en pilas se puede decir que la mejor resistencia se dio al añadir 1.0% de fibra de alpaca y avena obteniendo una resistencia de 8.83kg/cm<sup>2</sup> mejorando en 77.00%, respecto a la resistencia diagonal se puede decir que la mejor resistencia se obtuvo al añadir 1.5% se obtuvo una resistencia de 0.73kg/cm<sup>2</sup> mejorando así en 192%.

## VII. RECOMENDACIONES

- Para realizar la presente investigación es recomendable informarse acerca de estudios previos relacionados al tema, de igual modo revisar la normativa vigente, así como los métodos usados para la obtener resultados favorables.
- Programar con anticipación la elaboración de los bloques de adobe debido a que debe de secar 28 días en su misma forma y 28 días en forma de pilas y muros.
- Se recomienda proteger a los bloques de adobe con incorporación de fibra de alpaca y avena del sol, el frio y las heladas para obtener adobes libres de fisuras y grietas.
- Se debe tener cuidado en el momento del traslado de las muestras hacia el laboratorio evitando de esa manera que estas se fisures o lleguen a presentar fallas en nuestras muestras.
- Es recomendable que los equipos utilizados para la obtención de resultados estén debidamente calibrados de tal manera que obtenga resultados favorables.
- En el tratamiento de la fibra de alpaca es recomendable que después del lavado de dicha fibra de alpaca esta tenga que secar entre 24 y 48 horas para facilitar con la separación y corte de la lana de alpaca.
- En la elaboración de las muestras entre pilas y muretes se recomienda humedecer los bloques de adobe de tal manera que pueda haber mayor adherencia entre le mortero y los bloques de adobe.

## REFERENCIAS

- AGUILAR ALBERCA , E., CARDENAS ALVAREZ , A., CARDENAS HARO , X., QUEZADA ZAMBRANO , R., & SARMIENTO AVILES , J. (2018). Comparison of physical and mechanical parameters between adobe and rammed earth in southern Ecuador.
- AÑASCO YANCACHAJLLA, R. (2022). Evaluacion de las propiedades fisicas ymecanicas en muros de adobe con la adicion de fibra de totora , Juliaca - 2022. *Tesis*. Juliaca .
- APARICIO VIZUETE , A., & ORTEGA ANTA , R. (2015). Revista españolade nutricion humana y dietetica. Madrid- España.
- ARIAS GOMEZ , J., VILLASÍS KEEVER , M., & MIRANDA NOVALES, M. (Abril-Junio de 2016). Metodología de la Investigación. *Alergia Mexico* , 62(2).
- ARIAS, F. G. (2012). El proyecto de Investigacion. *Venezuela*.
- ASCALPE. (2022). Caracteristicas de la Fibra de Alpaca. Yanahuara , Arequipa, Perú. Obtenido de <http://www.alpacadelperu.org.pe/caracteristicas-de-la-fibra-de-alpaca/#:~:text=Elasticidad%20y%20resistencia%3A%20La%20fibra,con%20burbujas%20de%20aire%20microsc%C3%B3picas>.
- AYNI BOLIVIA . (2022). Propiedadesde la fibra de alpaca.
- BENDEZU BARRETO , A., & GARCIA VELASQUEZ , G. (2019). Evaluacion de la resistencia del adobe reforzado con paja de trigo para viviendas en el distrito de Chalaco -Piura,2019. *Tesis*. Lima-Perú: Tesis.
- BRITO DEL PINO , J. (2018). *Elaboration of susteinable adobe*. Ecuador.
- CAMARA ANCULLI, M. E. (2015). Estudio de las unidades de arcilla cancinada semi industrial caso ladrilleria choque y aplicacion en el diseño de un edificio de 4 pisos. *Tesis* . Arequipa, Perú.
- CATALAN QUIROZ , P., MORENO MARTINES , J., GALVAN , A., & ARROYO MATUS , R. (2019). Obtention of the mechanical properties of the adobe masonry using (lad bases). 29. Recuperado el Agosto de 2022
- CATALAN QUIROZ , P., MORENO MARTINEZ , J., GALVAN , A., & ARROYO MATUS, R. (2019). Obtencion de las propiedades mecanicas de la manposteria de adobe mediante ensayos de laboratorio. 29.

- CONDE OVALO , P. A. (2022). Mejoramiento de refuerzo para viviendas construidas en adobe incorporando fibras de platano.
- CRISPIN CUNYA , M. (2008). Productividad y distribucion de fibra de alpaca en la region de Huancavelica . Huancavelica .
- ECHEVARRIA Echevarria , L., & ZAMBRANO Guaman , P. (2021). Analisis de las propiedades mecanicas de adobes ecologicos elaborados con barro, agua con adiciones cementicis provenientes de residuos agroindustriales cumpliendo la norma Ecuatoria de la construccion (NEC2015). *Tesis*. Quito. Recuperado el Agosto de 2022
- ESPINOZA, A. (21 de SETIEMBRE de 2021). ARTICULO DE INVESTIGACION. *LA TIERRA: UN MATERIAL CONSTRUCTIVO MILENARIO CON MUCHAS CUALIDADES Y CONSIDERACIONES ACTUALES*. PERÚ.
- FERNANDEZ FANJUL , A., TENZA ABRIL, A., & BAEZA BROTONS, F. (2017). Influencia de la aboscion de agua en los hormigones ligeros .
- FLORES Chucuya, M. A., & PAREDES Robles, J. R. (2018). Mejora de las características fisicas y mecanicas del adobe empleando aditivos naturales de la zona -C.P cambio puento y anexos . *Tesis*. Nuevo Chimbote -Perú.
- GALLARDO ECHENIQUE, E. (2017). Metodologia de la Investigacion . Huancayo .
- GAMA CASTRO, J., CRUZ CRUZ , T., PI PUIG, T., Alcala Martinez , R., CABADAS BAEZ , H., JASSO CASTAÑEDA , C., . . . VILANOVA DE ALLENDE , R. (2018). El adobe como material de construccion en la epoca prehispanica .
- HERNADEZ SAMPIERI , R., FERNANDEZ COLLADO, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodologia de la Investigacion*. Mexico.
- HOLGUINO HUARZA , A., MAROCHO, L., & ESCOBAR COPA, K. (2018). *Confort térmico en una habitacion de adobe con sistema de almacenamiento de calor en los andes del Perú*. Puno.
- HUANCA MACHACA, S. M. (2021). Influencia de las fibras de eucalipto en las propiedades termicas y mecanicas del adobe de la ciudad de Juliaca. *Tesis* . Juliaca.
- ICART ISERN , T., FUENTEELSAZ GALLEGGO, C., & PULPON SEGURA, A. (2006). *Elaboracion y representacion de un proyecto de investigacion y una tesina*. Barcelona, España: Universitat de Barcelona.

- Instituto Nacional de Investigacion Agraria . (2007). *Avena Forrajera INIA 903 - Tayko Andenes* . Cusco.
- JUAREZ BADILLO, E., & RICO RODRIGUEZ, A. (2011). *Mecanica de suelos - Fundamentos de la mecania de suelos* (Vol. 1). Mexico: Limusa S.A .
- Laura Ruiz . (2017).
- LOPEZ DAZA , X., & TORBISCO ASCUE, D. B. (2018). Aprovechamiento de la fibra de cabuya para el mejoramiento de las Propiedades mecanicas de la mezcla tradicional de adobe en una unidad de albañileria en el distrito de Abancay, Departamento de Abancay. *Tesis* . Lima.
- LOZADA, J. (2014). *Investigacion Aplicada*. Ecuador.
- MIRANDA , L., NEIRA, E., TORRES , R., & VALDIVIA, R. (2018). La construccion sostenible en el Perú. *Articulo de Investigacion* .
- MIRANDA JANCO, Y. (24 de Septimbre de 2018). *Contenido de Humedad* . Recuperado el Agosto de 2022
- MONTENEGRO , M. S. (2019). Caracterizacion del adobe reforzado con fibras naturales y artificiales para la recuperacion de construcciones tradicionales en la comunidad de zuleta . *Tesis*. Quito.
- MUNAY. (2022). *Caracteristicas de la Lana de Alpaca*. Obtenido de <https://munaybrand.com/caracteristicas-de-la-lana-de-alpaca-y-de-munay/#:~:text=Resistencia%20y%20elasticidad%3A%20La%20lana,la%20finura%20de%20su%20pelo%20>.
- MURILLO, J. (2011). Métodos de investigación de enfoque experimental. *Academia.edu*, 5. Obtenido de <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55568285/Experimental-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1661898105&Signature=IWafAKBdxuFyzPGwTvUKxiRokmAJW0oW8TAS~XJllcx6kS~rAluQKgcP5bt2TfuMdXku~sqS-CkM43d29790INPibKv-oK9ojE~ZssYVnURNUXL9kVCPODWIUB-Yoy-OUNz1la02FBMfa0>
- NORMA E.080. (7 de Abril de 2017). *Diseño y Construccion con Tierra Reforzada*.



- ÑAUPA PAITAN , H., MEJIA MEJIA , E., NOVOA RAMIREZ , E., & VILLAGOMEZ PAUCAR , A. (2014). Metodología de la investigación cuantitativa - cualitativa y redacción de la tesis . Bogotá.
- OKONTA, F., KLOUKINAS, P., & KAFOYDA, I. (November de 2019). Role of fiber inclusion in adobe masonry construction. 26.
- OVANDO DE LA CRUZ , & RUIZ CASTELLANOS . (2010). Prueba de flexión de las piezas de adobe de barro.
- PEREZ CORONEL , J., & VASQUEZ BURGA , F. (2021). Evaluación de la resistencia mecánica de muros de adobe reforzado con mallas de fibras de plátano- cabuya , Lambayeque -2021. *Tesis* . Chiclayo .
- PORTUGUEZ VINCES , M. H., & CALDERON TRUJILLO , B. A. (22 de Noviembre de 2021). Propuesta de reforzamiento con lana de oveja en las unidades de adobe y ferrocemento en los muros para mejorar las propiedades mecánicas de las viviendas sísmicamente vulnerables del distrito de la Esperanza - Trujillo. *Tesis*. Lima, Perú. Recuperado el Julio de 2022
- PUMA CARRIZALES , Y. (2022). Propiedades físicas y mecánicas en muros de albañilería de adobe adicionando paja de cebada , distrito de Juliaca, Puno-2022. *Tesis*. Juliaca .
- RAMOS DE LA RIVA , V. (2018). Características fenotípicas de la fibra de alpaca huacaya en la región de Apurímac. Apurímac.
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACION E-080. (2017). CONSTRUCCION Y DISEÑO CON TIERRA REFORZADA .
- RIVERA SALCEDO , H., VALDERRAMA GUTIERREZ , O., DAZA BARRERA , Á., & PLAZAS JAIMES , G. (2021). Adobe como saber ancestral usado en construcción autóctonas de Pore y Nunchia , Casanare. Colombia.
- RIVERA SALCEDO, H., VALDERRAMA GUTIERREZ, O. M., DAZA BARRERA , A. A., & PLAZA JAIMES , G. S. (Enero de 2021). Adobe como saber ancestral usado en construcciones autóctonas de Pore y Nunchia, Casanare (Colombia). 23(1).
- RNE. (2017). Norma E.080 Diseño y construcción con tierra reforzada. *Publicación Oficial*. Lima.

- SOTOMAYOR, L. A. (2018). El adobe -diseño y proceso constructivo de una vivienda de adobe en cauquenes. *Tesis(17)*. Santiago.
- SUASACA PELINCO, L., APAZA MAMANI, A., FLORES ALFARO , J. A., PERCA CHURA , O. A., & QUINTO MACHACA , W. (12 de Junio de 2020). Influencia de las pacas de avena en la temperatura y humedad en las viviendas en zonas altoandinas. *20(1)*. Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2518-44312020000100015](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2518-44312020000100015)
- TOIRAC CORRAL , J. (Julio-Septiembre de 2012). Caracterizacion Granulometrica de las plantas productoras de arena en la Republica Dominicana , su impacto en la calidad y costo del hormigon. *XXXVII(3)*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/870/87024622003.pdf>
- Universidad Nacional de Ingenieria. (2006). *Taller Basico de Mecanica de Suelos*. Lima.
- VILLASIS KEEVER , M., MARQUEZ GONZALEZ, H., ZURITA CRUZ , J., MIRANDA NOVALES , G., & ESCAMILLA NUÑEZ, A. (2018). El protocolo de investigacion VII validez y confiabilidad de las mediciones . Mexico.
- ZARATE , A. (2012). *Caracterizacion y clasificacion de fibra de alpaca*. Huancavelica, Perú.

## **ANEXOS**

Anexo 1. Matriz de consistencia

Anexo 2. Matriz de operacionalización de variables

Anexo 3. Certificado de validación del instrumento de recolección de datos

Anexo 4. Cuadro de dosificación de resultados

Anexo 5. Procedimiento

Anexo 6. Ensayos de laboratorio

Anexo 7. Certificado de calibración

Anexo 8. Captura de pantalla turnitin

Anexo 9. Normativa

Anexo 10. Mapas y planos

Anexo 11. Panel fotográfico

Anexo 12. Tratamiento del producto

Anexo 13. Comprobante de pago

## Anexo 1. Matriz de Consistencia

**TITULO:** “Análisis comparativo de las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe reforzado con fibra de alpaca y avena en el C.P. Pucachupa; Puno-2022”

**AUTOR:** Bach. Masco Ninameza, Nancy

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<p><b>Problema General:</b> ¿Cómo influye la adición de fibra de alpaca y avena en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe en el C.P. Pucachupa, Puno-2022?</p>	<p><b>Objetivo General:</b> ¿Evaluar la influencia de la adición de fibra de alpaca y avena en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe en el C.P. Pucachupa, Puno-2022?</p>	<p><b>Hipótesis General:</b> La adición de fibra de alpaca y avena si influye en las propiedades físicas y mecánica en muros de adobe en el C.P. Pucachupa, Puno-2022.</p>	INDEPENDIENTE	Fibras de Alpaca y avena	Dosificación	0.00% de fibras de alpaca y avena (Tierra, paja y agua)	Ficha de recolección de datos de la balanza digital de medición.
						0.5% ( 0.3 % de fibras de alpaca y 0.2% de fibra de avena)	
<p><b>Problemas Específicos:</b> ¿Cómo influye la incorporación de fibra de alpaca y avena en las propiedades físicas de muros de adobe, en el C.P. Pucachupa, Puno-2022?</p>	<p><b>Objetivo Específicos:</b> Determinar la influencia de la incorporación de fibra de alpaca y avena en las propiedades físicas en muros de adobe, en el C.P. Pucachupa, Puno-2022.</p>	<p><b>Hipótesis Específicos:</b> La adición de fibra de alpaca y avena si influye en la propiedades físicas en muros de adobe en el C.P. Pucachupa, Puno-2022.</p>	DEPENDIENTE	Adobe	Propiedades Físicas	1.00% ( 0.6% de fibras de alpaca y 0.4% de fibra de avena)	
						1.50% (0.8% de fibras de alpaca y 0.7% de fibra de avena)	
						2.00% (1.1% de fibras de alpaca y 0.9% de fibra de avena)	
<p>¿Cómo influye la incorporación de fibra de alpaca y avena en las propiedades mecánicas de muros de adobe, en el C.P. Pucachupa, Puno-2022?</p>	<p>Determinar la influencia de la incorporación de fibra de alpaca y avena en las propiedades mecánicas en muros de adobe, en el C.P. Pucachupa, Puno-2022</p>	<p>La adición de fibra de alpaca y avena si influye en la propiedades mecánicas en muros adobe en el C.P. Pucachupa, Puno-2022</p>	DEPENDIENTE	Adobe	Propiedades Físicas	Contenido de humedad ( $kg/cm^3$ )	Ficha de resultados otorgados por el laboratorio según la NTP339.127
						Limite líquido y limite plástico	Ficha de resultados otorgados por el laboratorio según la NTP339.130
						Granulometría (%)	Ficha de resultados otorgados por el laboratorio según la NTP 400.012
						Absorción de agua (%)	Ficha de resultados otorgados por el laboratorio según la ASTM C.67
<p>¿Cuál es la influencia de la dosificación de la adición de fibra de alpaca y avena en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe en el C.P. Pucachupa, Puno-2022?</p>	<p>Analizar la influencia de la dosificación de la adición de fibra de alpaca y avena en las propiedades en muros de adobe reforzado en el C.P. Pucachupa, Puno-2022.</p>	<p>La adición de fibra de alpaca y avena si influye en la dosificación en las propiedades en muros de adobe en el C.P. Pucachupa, Puno-2022.</p>	DEPENDIENTE	Adobe	Propiedades Mecánicas	<b>Ensayo en bloques cúbicos</b> Ensayo de resistencia a la compresión $f'_{cb}$ ( $kg/cm^2$ )	Ficha de recolección de datos del ensayo de Compresión según Norma ASTM C39
						<b>Ensayo en pilas</b> Ensayo de resistencia a la compresión axial $f'_{cm}$ ( $kg/cm^2$ )	Ficha de recolección de datos del ensayo de Tracción según Norma ASTM C496
						<b>Ensayo al murete</b> Resistencia al corte diagonal ( $kg/cm^2$ )	Ficha de recolección de datos del ensayo de Flexión según Norma ASTM C78

## Anexo 2. Matriz de Operacionalización de Variables

**TITULO:** “Análisis comparativo de las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe reforzado con fibra de alpaca y avena en el C.P. Pucachupa; Puno-2022”

**AUTOR:** Br. Masco Ninameza, Nancy

VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
Fibras de Alpaca	La fibra de alpaca posee una alta absorción frente a la humedad, asimismo esta fibra presenta una alta resistencia térmica, además es aislante, durable, fuerte. (Zarate,2012, p.36).	Para la elaboración del muro de adobe esta estará conformada por una cantidad de masa de barro incorporada con fibra de alpaca y avena, seguido a ellos se procede al secado a temperatura ambiente, la dosificación de la fibra de alpaca y avena es de 0.5%, 1.00%,1.50% y 2.00%.	Dosificación	0.00% de fibras de alpaca y avena	Razón	<p><b>Tipo de Investigación:</b> Aplicada.</p> <p><b>Nivel de Investigación:</b> Explicativo.</p> <p><b>Diseño de Investigación:</b> Experimental</p> <p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo.</p> <p><b>Población:</b> 500 adobes y 60 cubos</p> <p><b>Muestra:</b> 15 pilas y 15 muretes de adobe y 6 cubos de 10cm*10cm</p> <p><b>Muestreo:</b> No Probabilístico - se ensayará en todos los muretes y adobes por conveniencia.</p> <p><b>Técnica:</b> Observación directa.</p> <p><b>Instrumento de recolección de datos:</b> - Fichas de recolección de datos - Equipos y herramientas de laboratorio. - Software de análisis de datos. (Excel)</p>
Fibras de Avena	La avena viene a ser un cereal que tiene en su composición granos completamente alto, basado en fibras solubles, la avena además posee características peculiares como ser térmico, de fácil manejo entre otros. (Aparicio & Ortega ,2015, p.127).			0.5 % de fibras de alpaca y avena		
				1.00 % de fibras de alpaca y avena		
				1.50% de fibras de alpaca y Avena		
				2.00% de fibras de alpaca y Avena		
Propiedades Físico Mecánicas del Adobe	Los muros de adobe son aquellos elementos importantes en la resistencia, la estabilidad y el comportamiento sísmico de una vivienda hecha con tierra reforzadas. Para el diseño de los muros cabe mencionar que se debe realizar siguiendo cada uno de los criterios los mismos que están basados en la capacidad de resistir, presentan estabilidad además una vez colocadas estas en conjunto muestran un desempeño óptimo. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2017, p.13).	Por lo general la mayoría de los muros de adobe existentes tienen a fallar cuando se le aplica la resistencia a la compresión debido a que la unidad de albañilería (adobe) tiene dentro de su composición materiales que tiene a sufrir fallas, dentro de estos materiales cabe mencionar al barro que la misma que falla por rotura y fractura	Propiedades Físicas	Contenido de humedad (kg/cm <sup>3</sup> )	Razón	
				Limite Líquido y Limite Plástico		
				Granulometría (%)		
				Absorción de agua (%)		
			Propiedades Mecánicas	<b>Ensayo del Adobe</b> Resistencia a la compresión kg/cm <sup>2</sup>		
				<b>Ensayo del Pilas</b> Resistencia a la compresión axial kg/cm <sup>2</sup>		
				<b>Ensayo de Murete</b> Resistencia al corte diagonal kg/cm <sup>2</sup>		

### Anexo 3. Certificado de validación del instrumento de recolección de datos

#### Anexo N°03 Certificado de validación del instrumento de recolección de datos

##### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Rivera Larrio Kelly E.

N° de registro CIP: 223288

Especialidad: Ingeniero Civil

Autor del instrumento: Br. Masco Ninameza Nancy

**Instrumentos de evaluación:** Análisis Granulométrico, contenido de humedad (kg/cm<sup>3</sup>), límite líquido y límite plástico, absorción de agua %, resistencia a la compresión en cubos, ensayo de compresión axial en pilas y el ensayo de resistencia al corte diagonal en muretes kg/cm<sup>2</sup>.

##### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

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

##### III. OPINION DE APLICABILIDAD

Aplicable

Juliaca 28 de Agosto del 2022.



Anexo N°03 Certificado de validación del instrumento de recolección de datos

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: COARITE BORDA WALTER

N° de registro CIP: 84711

Especialidad: INGENIERO CIVIL

Autor del instrumento: Br. Masco Ninameza Nancy

Instrumentos de evaluación: Análisis Granulométrico, contenido de humedad (kg/cm<sup>3</sup>), límite líquido y límite plástico, absorción de agua %, resistencia a la compresión en cubos, ensayo de compresión axial en pilas y el ensayo de resistencia al corte diagonal en muretes kg/cm<sup>2</sup>.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

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

III. OPINION DE APLICABILIDAD

APLICABLE

  
 ING. WALTER COARITE BORDA  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 84711

Juliaca 29 de Agosto del 2022.

**Anexo N°03 Certificado de validación del instrumento de recolección de datos**

**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Calle Zuñiga Eduardo

N° de registro CIP: 99091

Especialidad: Ing. Civil

Autor del instrumento: Br. Masco Ninameza Nancy

Instrumentos de evaluación: Análisis Granulométrico, contenido de humedad (kg/cm3), límite líquido y límite plástico, absorción de agua %, resistencia a la compresión en cubos, ensayo de compresión axial en pilas y el ensayo de resistencia al corte diagonal en muretes kg/cm2.

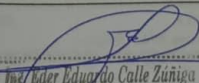
**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: muros de adobe y todas sus dimensiones indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: muros de adobe.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son coherentes en el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: muros de adobe.					X
METODOLOGIA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						<u>Excelente</u>

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

**III. OPINION DE APLICABILIDAD**

Aplicable

  
Ing. Calle Zuñiga Eduardo  
Reg. CIP. N° 99091

Juliaca 29 de Agosto del 2022.



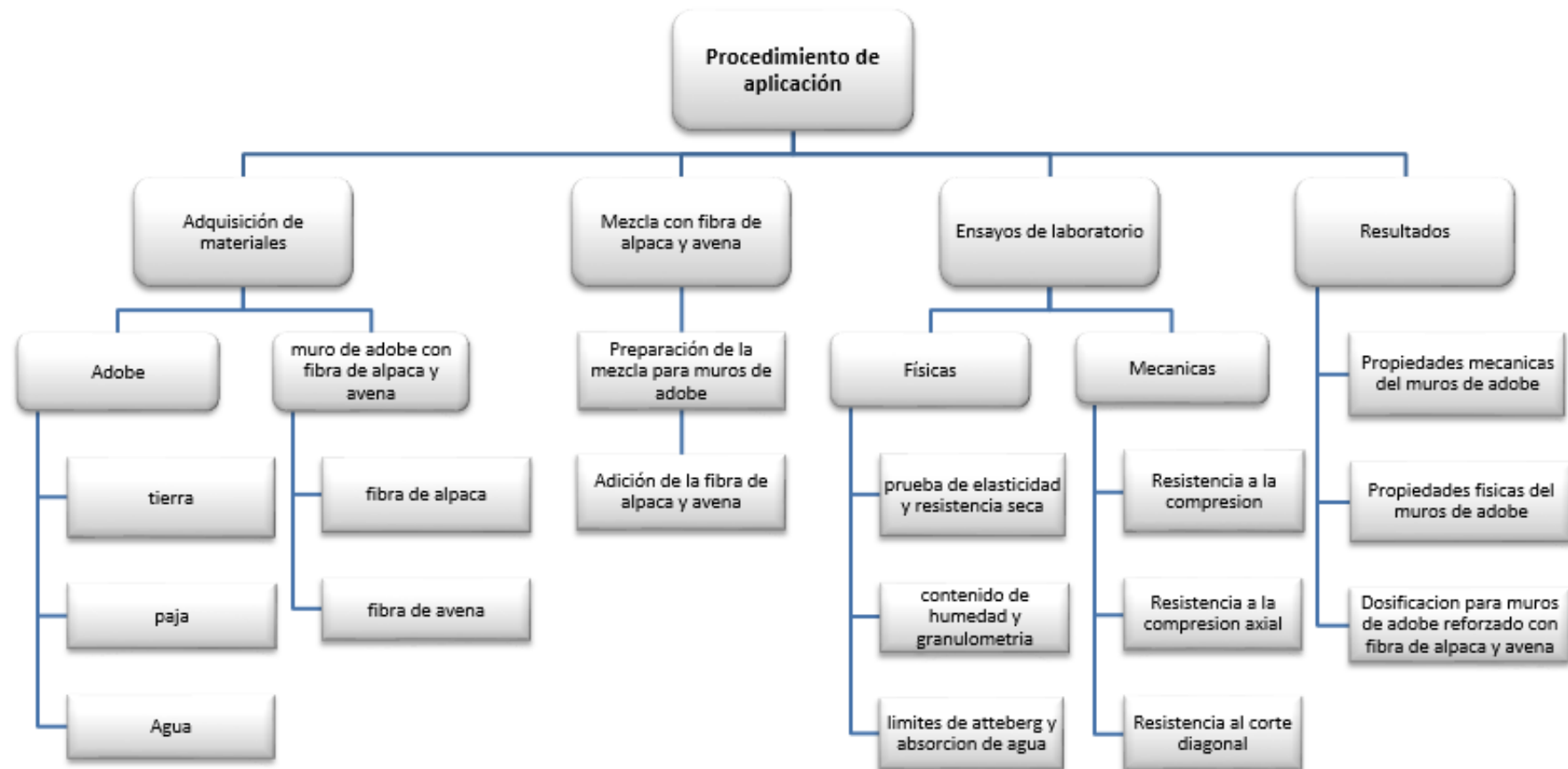
## ANEXO 4: Cuadro de dosificación de resultados

TITULO: “Análisis comparativo de las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe reforzado con fibra de alpaca y avena en el C.P. Pucachupa; Puno-2022”


AUTOR: Br. Masco Ninameza, Nancy

	AUTOR	TITULO	Año	Material Adicionado	Porcentaje de Adición %	Propiedades Mecánicas a los días			Absorción	Longitud de Fibra
						Ensayo de Compresión Simple	Ensayo de Compresión Axial	Ensayo de Corte		
Tesis Internacionales	ECHEVARRIA, LUIS ESTEBAN; ZAMBRANO GUAMAN, PAUL ALEJANDRO	Análisis de las propiedades mecánicas de adobes ecológicos elaborados con barro, agua con adiciones cementicias provenientes de residuos agroindustriales cumpliendo la norma Ecuatorial de la construcción (NEC2015)	2021	Cascara de Arroz + Cuesco de palma	p	0.037Mpa	0.39Mpa	0.09Mpa	NP	Ceniza
					5%	1.05Mpa	0.4Mpa	0.11Mpa	NP	Ceniza
					10%	0.94Mpa	0.36Mpa	0.09Mpa	NP	Ceniza
	MONTENEGRO, MONICA SALOME	Caracterización del adobe reforzado con fibras naturales y artificiales para la recuperación de construcciones tradicionales en la comunidad de Zuleta.	2019	Fibras de Paja	15%	0.63Mpa	0.14Mpa	0.40Mpa	NP	-
					20%	2.84%	NP	NP	NP	NI
					30%	2.41%	NP	NP	NP	NI
CONDE OVALLE, PABLO ALEJANDRO	MEJORAMIENTO DE REFUERZO PARA VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN ADOBE INCORPORANDO FIBRAS DE PLATANO.	2018	Fibra de Plátano	50%	3.02%	NP	NP	NP	NI	
				M1	NP	NP	8.69	-	-	
				M2	NP	NP	8.51	-	-	
				M3	NP	NP	8.77	-	-	
Tesis Nacionales	PUMA CARRIZALES, YANET	Propiedades físicas y mecánicas en muros de albañilería de adobe adicionando paja de cebada, distrito de Juliaca, Puno-2022	2022	Paja de Cebada	0.5%	10.83kg/cm2	6.40 kg/cm2	0.21kg/cm2	19.39	5cm
					1.0%	14.19kg/cm2	6.26kg/cm2	0.29kg/cm2	17.60	5cm
					1.5%	13.28kg/cm2	6.00 kg/cm2	0.27kg/cm2	16.57	5cm
					2.0%	11.17kg/cm2	6.00kg/cm2	0.22kg/cm2	NP	5cm
	AÑASCO YANCACHAJLLA, RIGALDY ALEXIS	Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe con la adición de fibra de totora , Juliaca - 2022	2022	Fibra de Totora	0.5%	24.89kg/cm2	5.85kg/cm2	0.22kg/cm2	NP	5cm
					1.0%	18.45kg/cm2	8.04kg/cm2	0.50kg/cm2	NP	5cm
					1.5%	17.79kg/cm2	5.42kg/cm2	0.42kg/cm2	NP	5cm
					2.0%	15.36kg/cm2	3.7kg/cm2	0.24kg/cm2	NP	5cm
					1.0%	22.10kg/cm2	-	-	NP	-
					3.0%	23.31kg/cm2	-	-	NP	-
PAYTAN DUEÑAS, Nilton PEREZ SALAZAR, Zocrates Maximiliano	Uso de lana de ovino en ladrillos de tierra estabilizadas, para muros de albañilería en el distrito - provincia de Huancavelica-2018	2018	Fibra de lana de Oveja	4.0%	23.93kg/cm2	-	-	NP	-	
				6.0%	21.24kg/cm2	-	-	NP	-	
				9.0%	19.74kg/cm2	-	-	-	-	
				12.0%	14.61kg/cm2	-	-	-	-	
				0.00	24.14kg/cm2	-	-	NP	-	
				0.80	37.39kg/cm2	-	-	NP	-	
				-	-	-	-	NP	-	
				-	-	-	-	NP	-	
Artículos	JORGE E. GAMA – CASTRO TAMARA, Y OTROS	El adobe como material de construcción en la época prehispánica	2018	Paja Ichu	-	-	-	-	NP	-
					-	-	-	-	NP	-
	RIVERA SALCEDO, HERNAN; VALDERRAMA GUTIERREZ, OMAR MAURICIO; DAZA BARRERA, ÁNGEL ANDRÉS; PLAZAS JAIMES, GERSON SANTIAGO	Adobe como saber ancestral usado en construcción autóctonas de Pore y Nunchia, Casanare	2021	Paja Ichu	0.00	24.14kg/cm2	NP	NP	NP	60cm
					0.80	37.39kg/cm2	NP	NP	NP	-
SUASACA PELINCO, LEONEL; APAZA MAMANI, ALVARO; FLORES ALFARO, JAIME AUGUSTO; PERCA CHURA, OSCAR AARON; QUINTO MACHACA, WILSON	Influencia de las pacas de avena en la temperatura y humedad en las viviendas en zonas alto andinas	2020	Fibra de Avena (Paca de avena)	NP	NP	NP	NP	NP	NP	
				NP	NP	NP	NP	NP	NP	
Artículos en otros idiomas	BRITO DEL PINO, José Francisco	Elaboration of sustainable adobe	2018	Fibras Naturales	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-
	CATALAN QUIROZ, Policarpio; MORENO MARTINEZ, Jatziri; GALVAN, Arturo; ARROYO MATUS, Roberto	Obtención de las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe mediante ensayos de laboratorio	2019	Paja Ichu	0.00	1.23Mpa	0.025Mpa	-	-	-
					-	-	-	-	-	-
AGUILAR ALBERCA, Eddy Daniel; CARDENAS ALVAREZ, Andrés Alejandro; CARDENAS HARO, Xavier Ricardo; QUEZADA ZAMBRANO, Rosa Angélica; SARMIENTO AVILES, Julio Ismael	Comparison of physical and mechanical parameters between adobe and rammed earth in southern Ecuador	2018	Paja Ichu	M1	1.24	-	0.74	-	-	
				M2	1.16	-	0.52	-	-	
				M3	0.61	-	0.40	-	-	

## ANEXO 5: Procedimientos



# Anexo 6. Ensayos de laboratorio



## LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES  
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO  
**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
ASTM D 6913 / D 6913M - 17

CODIGO DE INFORME  
**GCT - EAG - 1134**  
pagina 1 de 1

**PROYECTO :** ANALISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y AVENA EN EL C.P. PUCACHUPA, PUNO - 2022

**UBICACION :** PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**SOLICITANTE :** BACH. MASCO NINAMEZA NANCY

**F. INGRESO :** 2022-09-23

**F. EMISION :** 2022-09-26

**DATOS DE LA MUESTRA**

<b>DESCRIPCION :</b> CANTERA AYABACAS	<b>SONDAJE:</b> C-01	<b>NUMERO DE MUESTRA:</b> M - 001
<b>MARGEN SONDEO:</b> ---	<b>PROFUND:</b> ---	<b>CLASIFICACION VISUAL:</b> ML

N°	TAMIZ		PESO RETENIDO		PORCENTAJE			ESPECIFICACIONES
	(µm)	(mm)	(g)	(%)	PARC	ACUM	PASA	
1	2"	75.000	0.00	0.00	0.0	0.0	100.0	
2	2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.0	0.0	100.0	
3	2"	50.000	0.00	0.00	0.0	0.0	100.0	
4	1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.0	0.0	100.0	
5	1"	25.000	0.00	0.00	0.0	0.0	100.0	
6	3/4"	19.000	0.00	0.00	0.0	0.0	100.0	
7	1/2"	12.500	0.00	0.00	0.0	0.0	100.0	
8	3/8"	9.500	2.4	0.54	0.5	0.5	99.5	
9	#4	4.750	5.1	1.38	1.3	1.9	98.1	
10	#10	2.000	25.3	5.72	5.6	7.9	92.5	
11	#20	0.850	46.2	10.45	10.2	17.7	82.3	
12	#40	0.425	68.6	15.51	15.2	32.6	67.2	
13	#60	0.250	80.6	13.75	13.4	46.2	53.8	
14	#100	0.150	139.8	31.61	30.9	77.1	22.9	
15	#200	0.075	93.0	21.03	20.5	97.7	2.3	
16	Fondo	0.000	10.6	2.40	2.3	100.0	0.0	

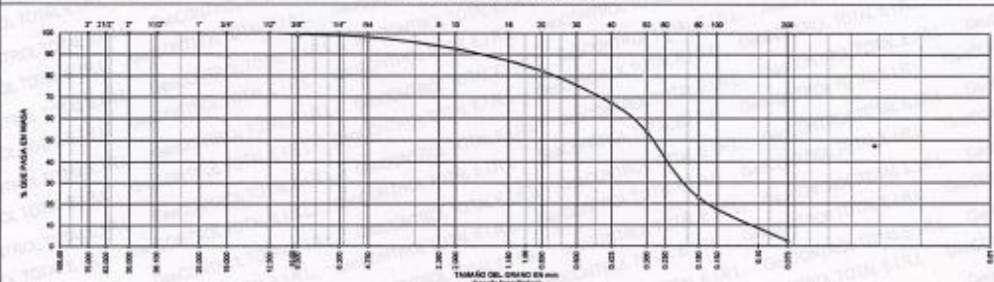
MUESTRA				
DESCRIPCION	VALOR			
Masa de muestra seca:	452.8 g			
Masa de muestra lavado y seco:	442 g			
GENERALES				
Tamaño Máximo	#10			
Fino equiv. < #4	444 g			
Grava +1.9%	8.6 g			
Arena 95.8%	433.7 g			
Fino ensayado <#4	444.3 g			
Finos < # 200	10.6 g			
COEFICIENTES				
D <sub>10</sub>	D <sub>30</sub>	D <sub>60</sub>	Cu	Cc
0.36	0.21	0.11	3.14	1.66
HUMEDAD Y LÍMITES DE CONSISTENCIA				
DESCRIPCION	VALOR			
Humedad (%)	7			
Límite Líquido (LL)	22.0			
Límite Plástico (LP)	0.0			
Índice Plástico (IP)	NP			

LEYENDA	
Coefficiente de uniformidad	Cu
Coefficiente de curvatura	Cc
Índice de Grupo	ID

CLASIFICACION		
SUCS	AASHTO	ID
SP	A-3	0.0

TIPO DE SUELO AASHTO:	Arena fina
TIPO DE SUELO SUCS:	Arena mal graduada SP

**CURVA GRANULOMÉTRICA**




**COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES**

EL RESULTADO ESTA DADO SEGUN EL METODO "A" 41%.

EL TIPO DE TAMIZADO REALIZADO PARA OBTENER PESOS RETENIDOS FUE SIMPLE (METODO B).

NO SE HA REALIZADO LA EXCLUSIÓN DE NINGUN ELEMENTO PARA LA REALIZACIÓN DEL ENSAYO.

LA MUESTRA FUE OBTENIDA A PARTIR DE LA CAÑA PARTIDA DEL SPT.



Ing. Raul Miravalles Quintanilla  
CIP: 137480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Esta laboralmente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERIA - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

Activar

024341

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
Teléfono: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

### INFORME DE ENSAYO LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ABIM 0 4318

CÓDIGO DE INFORME

**GCT - ELC - 1096**

página 1 de 11

**PROYECTO :** "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y AVENA EN EL C.P. PUCACHUPA; PUNO - 2022"

**UBICACIÓN :** PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**SOLICITANTE :** BACH, MASCO NINAMEZA NANCY

**F. INGRESO :** 2022-09-23  
**F. EMISIÓN :** 2022-09-26

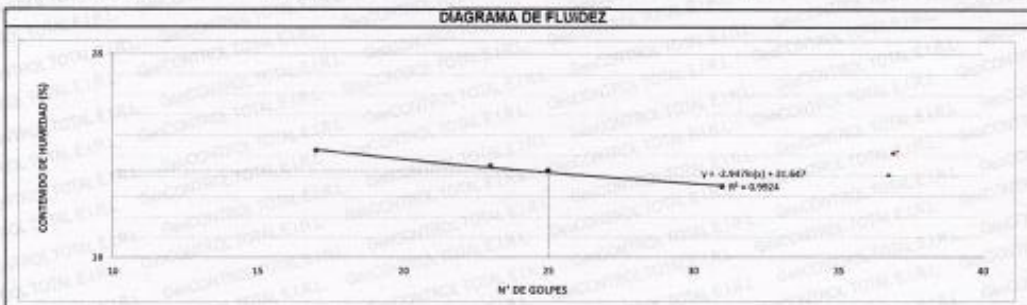
DATOS DE LA MUESTRA					
SONDEO	:	"	PROFUNDIDAD	:	---
MARGEN SONDEO	:	---	ESPESOR	:	---
ENSAYO	:	G-01	NIVEL FREÁTICO	:	---
MUESTRA	:	M-01	T. M. VISUAL	:	0 %

LÍMITE LÍQUIDO					RESULTADOS	
DESCRIPCIÓN	UNO	MUESTRAS			CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
Nº Tara	ID	12	8	31	LL (%)	22
Massa Tara + suelo húmedo	(g)	28.38	31.00	36.19	LP (%)	0
Massa Tara + suelo seco	(g)	27.51	29.63	34.46	IP (%)	22
Massa del agua	(g)	0.87	1.37	1.73		
Massa de la tara	(g)	23.46	23.54	27.02		
Massa del suelo seco	(g)	4.06	6.09	7.44		
Contenido de humedad	(%)	21.46	22.50	23.25		
Número de golpes		31	23	17		

LÍMITE PLÁSTICO			LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	UNO	MUESTRAS	DESCRIPCIÓN	
Nº Tara	ID		LL :	LÍMITE LÍQUIDO
Massa Tara + suelo húmedo	(g)		LP :	LÍMITE PLÁSTICO
Massa Tara + suelo seco	(g)		IP :	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
Massa de la tara	(g)			
Massa del agua	(g)			
Massa del suelo seco	(g)			
Contenido de humedad	(%)			

# NP



OBSERVACIONES Y COMENTARIOS	
1	LA MUESTRA FUE OBTENIDA DE LA CAVA PARTIDA DEL SPT Y PUESTA EN LABORATORIO.
2	EL MÉTODO DE ENSAYO UTILIZADO FUE DE MULTIPUNTOS.
3	EL ESPESIMEN FUE PREPARADO MEDIANTE VÍA SECA PREVIAMENTE SECADO AL VIRE Y HORNO A 105± 5 °C.
4	EL MÉTODO PARA REMOVER LAS PARTÍCULAS MAYORES A 75µm FUE REALIZADO MEDIANTE TAMIZADO.
5	EL ESPESIMEN SE OBTUVO DE UNA MUESTRA ALTERADA.
6	PARA LL SE UTILIZÓ UN EQUIPO DE CASAGRANDI MECÁNICO CON CONTROL AUTOMÁTICO Y UN BARRADOR DE PLÁSTICO.
7	PARA DETERMINAR LP SE REALIZÓ UN ROLADO MANUAL.
8	EL COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (R²) CUMPLE CON LA ACEPTACIÓN DEL ENSAYO.
9	---

**GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.**

Ing. Rosal Miranda Quinteros

CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo selido ovalo)  
Teléfonos: 051-3255518 / 951 010447 / 951 671588  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

024340

INFORME DE ENSAYO  
**ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD**  
 ASTM - D - 2216 - MTC E 109

CÓDIGO DE INFORME  
**GCT - ECH - 927**

pagina 1 de 1

**PROYECTO** : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y AVENA EN EL C.P. PUCACHUPA; PUNO - 2022"  
**UBICACIÓN** : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA  
**SOLICITANTE** : BACH. MASCO NINAMEZA NANCY  
**F. INGRESO** : 2022-09-23  
**F. EMISIÓN** : 2022-09-26  
 ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**DATOS DE LA MUESTRA**

SONDEO	: ---	ENSAYO	: C-01
MARGEN SONDEO	: ---	MUESTRA	: M-01
PROFUNDIDAD	: --- m	N. F.	: ---
HORA	: ---	T.M. VISUAL	: 3/8

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	NUMERO DEL TARRO	g	T-26
1	MASA DEL TARRO + MASA DEL SUELO HUMEDO	g	558.87		/
2	MASA DEL TARRO + MASA DEL SUELO SECO	g	525.67		
3	MASA DEL TARRO	g	72.72		
4	MASA DEL AGUA	g	31.20		
5	MASA DEL SUELO SECO	g	452.95		
6	HUMEDAD	%	6.89		

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO:** 7%

**OBSERVACIONES Y COMENTARIOS**

1. El metodo usado fue "N" 21% de acuerdo a su tamaño maximo nominal visual.
2. No se ha realizado la exclusion de ningún tamaño del agregado.
3. la muestra presenta rotulado externo.
4. La muestra de ensayo si cumple con la cantidad de masa requerida.
5. El ensayo fue realizado en una muestra alterada.
6. La muestra fue extraída y puesta en el laboratorio para su ensayo.

GEOCONTROL TOTAL S.A.S.  
  
 Reg. Raúl Miranda Quintanilla  
 CIP. 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovilo salida cusco)  
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568  
 Correos: informes@gecontroltotal.com / gecontroltotal@gmail.com  
 www.gecontroltotal.com

024339



# LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 6913 / ISO 14688 - 17

CODIGO DE INFORME  
GCT - EAG - 1133

página 1 de 1

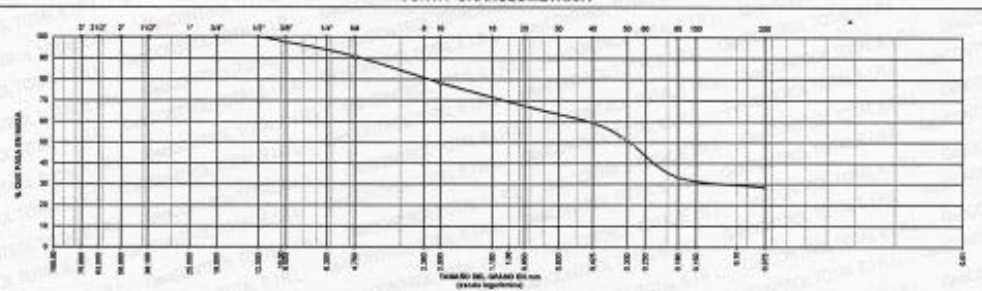
PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y AVENA EN EL C.P. PUCACHUPA; PUNO - 2022"  
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA  
SOLICITANTE : BACH. MASCO NINAMEZA NANCY  
F. INGRESO : 2022-09-23  
F. EMISIÓN : 2022-09-26

### DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCIÓN : CANTERA ISLA  
MARGEN SONDEO : ---  
SONDA: C-02  
PROFUND.: ---  
NUMERO DE MUESTRA: M - 001  
CLASIFICACIÓN VISUAL: ML

N°	TAMIZ		PESO RETENIDO		PORCENTAJE			ESPECIFICACIONES	RESULTADOS	
	(pulg)	(mm)	(g)	(%)	PASC	AGUM	PASA		DESCRIPCIÓN	VALOR
1	3"	76.000		0.00	0.0	0.0	100.0		MUESTRA	
2	2 1/2"	63.000		0.00	0.0	0.0	100.0		DESCRIPCIÓN	VALOR
3	2"	50.000		0.00	0.0	0.0	100.0		Masa de muestra seca	372.5 g
4	1 1/2"	37.500		0.00	0.0	0.0	100.0		Masa de muestra lavada y seco:	267 g
5	1"	25.000		0.00	0.0	0.0	100.0		GENERALES	
6	3/4"	18.000		0.00	0.0	0.0	100.0		DESCRIPCIÓN	VALOR
7	1/2"	12.500		0.00	0.0	0.0	100.0		Tamaño Máximo	819
8	3/8"	9.500	8.0	3.37	2.4	2.4	97.6		Fino equiv. < #4	359 g
9	#4	4.750	24.8	9.30	8.7	9.1	90.9		Grava	9.1%
10	#10	2.000	38.6	14.47	12.6	21.6	78.4		Areña	62.5%
11	#20	0.850	33.5	12.56	10.9	32.6	67.4		Fino arroyado #4	279.2 g
12	#40	0.425	25.0	9.37	8.1	40.7	59.3		Finos < # 200	25.4%
13	#60	0.300	25.8	9.67	8.4	49.1	50.9		COEFICIENTES	
14	#100	0.180	54.5	20.43	17.7	66.6	33.2		D <sub>10</sub>	0.46
15	#200	0.075	14.6	5.47	4.8	71.6	28.4		D <sub>30</sub>	0.11
16	Fondo	0.000	87.2	32.69	28.4	100.0	0.0		D <sub>60</sub>	0.03
									Cu	17.47
									Cc	1.09
									HUMEDAD Y LÍMITES DE CONSISTENCIA	
									DESCRIPCIÓN	VALOR
									Humedad (%)	6
									Límite Líquido (LL)	22.0
									Límite Plástico (LP)	16.0
									Índice Plástico (IP)	6.0
									LEYENDA	
									CLASIFICACIÓN	
									SUCS	
									AASHTO	
									ID	
									SC-SM	
									A-2-4	
									0.0	
									TIPO DE SUELO SUCS: Grava y arena arcillosa o limosa	
									TIPO DE SUELO SUCS: Arena arcillosa-limosa SC-SM	

### CURVA GRANULOMÉTRICA



### COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

EL RESULTADO ESTA DADO SEGUN EL METODO "A" ± 1%  
EL TIPO DE TAMIZADO REALIZADO PARA OBTENER PESOS RETENIDOS FUE SIMPLE (METODO B)  
NO SE HA REALIZADO LA EXCLUSIÓN DE NINGUN ELEMENTO PARA LA REALIZACIÓN DEL ENSAYO.  
LA MUESTRA FUE OBTENIDA A PARTIR DE LA CAJA PARTIDA DEL SPT

GeoCONTROL TOTAL PUNO  
Ing. Rosal Morales (Ingeniería)  
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Este terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

024344

Activ

INFORME DE ENSAYO

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318

CODIGO DE INFORME

GCT - ELC - 1095

pagina 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y AVENA EN EL C.P. PUCACHUPA, PUNO - 2022"  
 UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA  
 SOLICITANTE : BACH. MASCO NINAMEZA NANCY  
 F. INGRESO : 2022-09-23  
 F. EMISIÓN : 2022-09-26

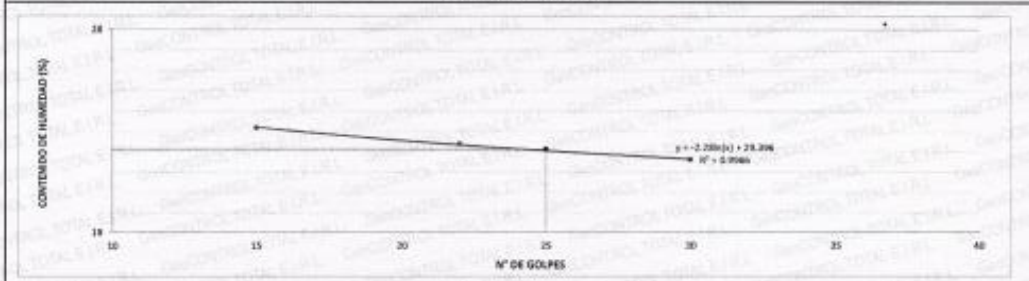
DATOS DE LA MUESTRA

SONDEO : ---	PROFUNDIDAD : + ---
MARGEN SONDEO : ---	ESPESOR : ---
ENSAYO : C-62	NIVEL FREÁTICO : ---
MUESTRA : M-01	T. M. VISUAL : 0 %

LÍMITE LÍQUIDO				RESULTADOS	
DESCRIPCIÓN	UND	MUESTRAS		CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
N° Tara	ID	20	0	15	
Masa Tara + suelo húmedo	(g)	35.52	37.85	38.87	LL (%)
Masa Tara + suelo seco	(g)	35.43	35.78	36.97	LP (%)
Masa del agua	(g)	2.09	2.07	1.9	IP (%)
Masa de la tara	(g)	26.76	26.54	28.78	
Masa del suelo seco	(g)	9.67	9.24	8.19	
Contenido de humedad (%)	(%)	21.61	22.40	23.20	
Número de golpes		30	22	15	

LÍMITE PLÁSTICO				LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	UND	MUESTRAS		DESCRIPCIÓN	
N° Tara	ID	0	10	LL :	LÍMITE LÍQUIDO
Masa Tara + suelo húmedo	(g)	32.31	28.08	LP :	LÍMITE PLÁSTICO
Masa Tara + suelo seco	(g)	31.80	27.61	IP :	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
Masa de la tara	(g)	29.29	24.64		
Masa del agua	(g)	0.41	0.47		
Masa del suelo seco	(g)	2.61	2.97		
Contenido de humedad (%)	(%)	15.71	15.82		

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

1	LA MUESTRA FUE OBTENIDA DE LA CARGA PARTIDA DEL SPT Y FUERZA EN LABORATORIO.
2	EL MÉTODO DE ENSAYO UTILIZADO FUE DE MÚLTIPLOS PUNTO.
3	EL ESPESOR FUE PREPARADO MEDIANTE VÍA SECA PREVIAMENTE SECAO AL AIRE Y HORNO A 110±2 °C.
4	EL MÉTODO PARA REMOVER LAS PARTÍCULAS MAYORES A TAMAÑO N° 40 FUE REALIZADO MEDIANTE TAMIZADO.
5	EL ESPESOR DE CORTADO DE UNA MUESTRA AL TAMAÑO.
6	PARA LL SE UTILIZÓ UN EQUIPO DE CASAGRE MECAÑO CON CONTROL AUTOMÁTICO Y UN RASADOR DE PLÁSTICO.
7	PARA DETERMINAR LP SE REALIZÓ UN ROLLO MANUAL.
8	EL COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (R <sup>2</sup> ) CUMPLE CON LA ACEPTACIÓN DEL ENSAYO.
9	---



GEOCONTROL TOTAL S.R.L.

*[Firma]*  
 Ing. Rosal Barrios Quinterillo  
 CIP: 131 480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL S.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovella selide cusco)  
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

024343

INFORME DE ENSAYO  
**ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD**  
ASTM - D - 2216 - MTC E 108

CODIGO DE INFORME  
**GCT - ECH - 926**  
pagina 1 de 1

**PROYECTO** : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y AVENA EN EL C.P. PUCACHUPA; PUNO - 2022"  
**UBICACIÓN** : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA  
**SOLICITANTE** : BACH. MASCO NINAMEZA NANCY  
**F. INGRESO** : 2022-09-23  
**F. EMISIÓN** : 2022-09-26  
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**DATOS DE LA MUESTRA**

SONDEO	: ---	ENSAYO	: C-02
MARGEN SONDEO	: ---	MUESTRA	: M-01
PROFUNDIDAD	: --- m	N. F.	: ---
HORA	: ---	T.M. VISUAL	: 3/8

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	NUMERO DEL TARRO =	Y-11
1	MASA DEL TARRO + MASA DEL SUELO HUMEDO	g	545.89	/
2	MASA DEL TARRO + MASA DEL SUELO SECO	g	522.64	
3	MASA DEL TARRO	g	108.54	
4	MASA DEL AGUA	g	23.05	
5	MASA DEL SUELO SECO	g	414.30	
6	HUMEDAD	%	5.56	

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO:** **6%**

**OBSERVACIONES Y COMENTARIOS**

- 1 El método usado fue "A" ±1% de acuerdo a su tamaño máximo nominal visual.
- 2 No se ha realizado la exclusión de ningún tamaño del agregado.
- 3 la muestra presenta rotulado externo.
- 4 La muestra de ensayo si cumple con la cantidad de masa requerido.
- 5 El ensayo fue realizado en una muestra alterada.
- 6 La muestra fue extraída y puesta en el laboratorio para su ensayo.



GEOCONTROL TOTAL S.A.S.  
*[Firma]*  
Ing. Wladimir Justizano  
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERIA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvelación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
Telefonos: 051-328568 / 951 010447 / 951 671568  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

024342



## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CÓDIGO DE INFORME  
**GCT - EAG - 1136**

PROYECTO : ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y AVENA EN EL C.P. PUCACHUPA, PUNO - 2022  
 UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA  
 SOLICITANTE : BACH, MASCO NINAMEZA NANCY  
 F. INGRESO : 2022-09-23  
 F. EMISIÓN : 2022-09-26

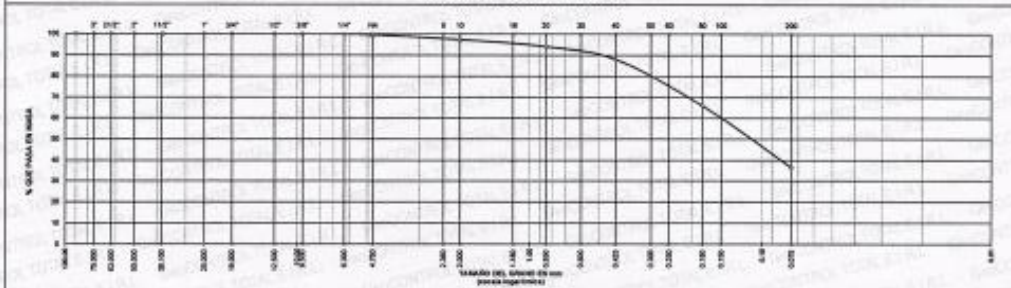
### DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCIÓN : CARRETERA CHICARPO  
 MARGEN SONDEO : PROPIO  
 SONDAJE : C - 03  
 PROFUND :  
 NÚMERO DE MUESTRA : M - 001  
 CLASIFICACIÓN VISUAL : ML

N°	TAMIZ		PESO RETENIDO		PORCENTAJE			ESPECIFICACIONES	RESULTADOS	
	(pulg)	(mm)	(g)	(%)	PARC	ACUM	PASA		DESCRIPCIÓN	VALOR
1	3 1/2"	90.000		0.00	0.0	0.0	100.0	Muestra seca: 700.0 g Masa de muestra lavado y seco: 445 g		
2	3"	75.000		0.00	0.0	0.0	100.0			
3	2 1/2"	63.000		0.00	0.0	0.0	100.0			
4	2"	50.000		0.00	0.0	0.0	100.0			
5	1 1/2"	37.500		0.00	0.0	0.0	100.0			
6	1"	25.000		0.00	0.0	0.0	100.0			
7	3/4"	19.000		0.00	0.0	0.0	100.0			
8	1/2"	12.500		0.00	0.0	0.0	100.0			
9	3/8"	9.500		0.00	0.0	0.0	100.0			
10	#4	4.750	3.5	0.79	0.5	0.5	99.5		Tamaño Máximo	#4
11	#10	2.000	15.5	3.48	2.2	2.7	97.3		Fino equiv. a #4	697 g
12	#20	0.850	22.3	5.01	3.2	5.9	94.1		Grava	0.5%
13	#40	0.425	42.5	9.56	6.1	12.0	88.0		Arena	63.0%
14	#100	0.150	152.6	34.31	21.9	34.0	86.0		Fino arrojado a #4	391.8 g
15	#200	0.075	205.4	46.18	29.5	63.5	36.5		Finos < # 200	36.5%
16	Fondo	0.000	253.5	56.99	30.5	100.0	0.0			

LEYENDA		CLASIFICACIÓN			HUMEDAD Y LÍMITES DE CONSISTENCIA	
Coefficiente de uniformidad	Cu	SUCS	AASHTO	ID	Humedad (%)	
Coefficiente de curvatura	Cc	SC	A-4	0.0	Límite Líquido (LL)	
Índice de Grupo	ID				Límite Plástico (LP)	
TIPO DE SUELO AASHTO:	Suelo limoso	TIPO DE SUELO SUCS:			Índice Plástico (IP)	
				Arenas arcillosas SC		

### CURVA GRANULOMÉTRICA



### COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

EL RESULTADO ESTA DADO SEGUN EL MÉTODO 'A' ±1%  
 EL TIPO DE TAMIZADO REALIZADO PARA OBTENER PESOS RETENIDOS FUE SIMPLE (MÉTODO B)  
 NO SE HA REALIZADO LA EXCLUSIÓN DE NINGUN ELEMENTO PARA LA REALIZACIÓN DEL ENSAYO  
 LA MUESTRA FUE EXTRAÍDA Y PUESTO EN EL LABORATORIO

**GeoCONTROL TOTAL S.A.S.**  
 Ing. Rosal Mercedes Quintanilla  
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

024347

## INFORME DE ENSAYO LÍMITES DE ATTERBERG

MTC 8.110 Y E.111 - ASTM D 4318

CODIGO DE INFORME

**GCT - ELC - 1097**

pagina 1 de 1

**PROYECTO :** "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y AVENA EN EL C.P. PUCACHUPA; PUNO - 2022"  
**UBICACIÓN :** PUNO - SAN ROMAN - JULIACA  
**SOLICITANTE :** BACH. MASCO NINAMEZA NANCY

**F. INGRESO :** 2022-09-23  
**F. EMISIÓN :** 2022-09-28

### DATOS DE LA MUESTRA

SONDEO	--	PROFUNDIDAD	--
MATERIAL	---	ESPESOR	1.00 m
ENSAYO	C - 03	NIVEL FREÁTICO	---
MUESTRA	M-01	T. M. VISUAL	NN

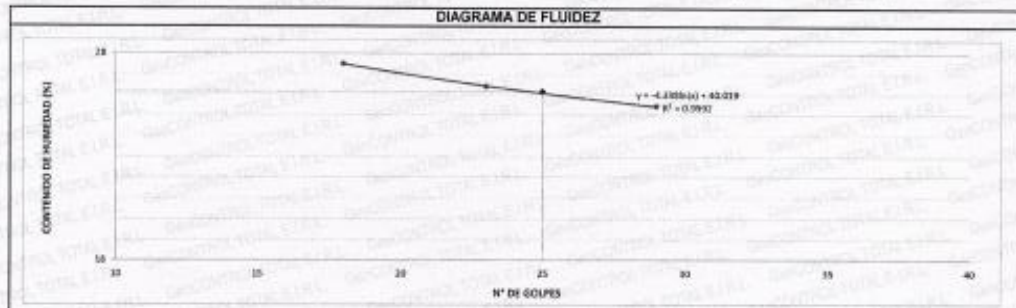
### LÍMITE LÍQUIDO

DESCRIPCIÓN	UND	MUESTRAS			RESULTADOS	
Nº Tara	ID	33	40	50	CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
Massa Tara + suelo húmedo	(g)	28.4	27.99	28.53	LL (%)	26
Massa Tara + suelo seco	(g)	25.59	24.72	25.42	LP (%)	18
Massa del agua	(g)	2.81	3.27	3.11	IP (%)	8
Massa de la tara	(g)	14.54	14.5	14.11		
Massa del suelo seco	(g)	11.05	10.12	11.31		
Contenido de humedad	(%)	25.43	26.38	27.50		
Número de golpes		29	23	18		

### LÍMITE PLÁSTICO

DESCRIPCIÓN	UND	MUESTRAS			LEYENDA	
Nº Tara	ID	19	50		LL :	LÍMITE LÍQUIDO
Massa Tara + suelo húmedo	(g.)	18.03	18.19		LP :	LÍMITE PLÁSTICO
Massa Tara + suelo seco	(g.)	17.46	17.59		IP :	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
Massa de la tara	(g.)	14.33	14.33			
Massa del agua	(g.)	0.57	0.6			
Massa del suelo seco	(g.)	3.13	3.20			
Contenido de humedad	(%)	18.21	18.40			

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



### OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

1	MUESTRA PUESTA EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
2	EL MÉTODO DE ENSAYO UTILIZADO FUE DE MULTIPLANTES.
3	EL ESPÉCIMEN FUE PREPARADO MEDIANTE VÍA SECA PREVIAMENTE SECADO AL AIRE Y HORNO A 110° C.
4	EL MÉTODO PARA REMOVER LAS PARTÍCULAS INYECION A TAMIZ Nº 40 FUE REALIZADO MEDIANTE TIRADO.
5	EL ESPÉCIMEN SE OBTUVO DE UNA MUESTRA ALTERNADA.
6	PARA LL SE UTILIZÓ UN EQUIPO DE CASAGRANDE MECÁNICO CON CONTROL AUTOMÁTICO Y UN RAJADOR DE PLÁSTICO.
7	PARA DETERMINAR LP SE REALIZÓ UN ENSAYO INICIAL.
8	EL COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (R <sup>2</sup> ) CUMPLE CON LA ACEPTACIÓN DEL ENSAYO.



GeoCONTROL TOTAL E.I.R.L.

*Rosal Ninameza*  
Ing. Rosal Ninameza Ninameza  
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovulo salida cusco)  
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671558  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

024346

INFORME DE ENSAYO  
**ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD**  
ASTM - D - 2216 - MTC E 108

CODIGO DE INFORME  
**GCT - ECH - 928**

pagina 1 de 1

**PROYECTO** : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y AVENA EN EL C.P. PUCACHUJA; PUNO - 2022"

**UBICACIÓN** : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**F. INGRESO** : 2022-09-23

**SOLICITANTE** : BACH. MASCO NINAMEZA NANCY

**F. EMISIÓN** : 2022-09-28

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**DATOS DE LA MUESTRA**

<b>SONDEO</b> :	--	<b>ENSAYO</b> :	C - 03
<b>MARGEN SONDEO</b> :	---	<b>MUESTRA</b> :	M-01
<b>PROFUNDIDAD</b> :	--- m	<b>N. F.</b> :	---
<b>HORA</b> :	---	<b>T.M. VISUAL</b> :	Nº4

Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	NUMERO DEL TARRO	T-06
1	MASA DEL TARRO + MASA DEL SUELO HUMEDO	g	550.20	/
2	MASA DEL TARRO + MASA DEL SUELO SECO	g	455.00	
3	MASA DEL TARRO	g	73.80	
4	MASA DEL AGUA	g	95.20	
5	MASA DEL SUELO SECO	g	381.20	
6	HUMEDAD	%	24.97	

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO:** **25%**

**OBSERVACIONES Y COMENTARIOS**

1	El metodo usado fue "A" ±1% de acuerdo a su tamaño maximo nominal visual.
2	No se ha realizado la exclusion de ningun tamaño del agregado.
3	la muestra presenta rotulado externo.
4	La muestra de ensayo si cumple con la cantidad de masa requerido.
5	El ensayo fue realizado en una muestra alterada.
6	La muestra fue extraida y puesta en el laboratorio para su ensayo.

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
  
 Ing. Raul Hernandez  
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

024345

**INFORME DE ENSAYO**  
**ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLO**  
NTP 399.013

CÓDIGO DE INFORME
GCT-EAL-311
Página 1 de 1

**PROYECTO :** "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y VENA EN EL C.P. PUCACHUPA; PUNO - 2022"

**UBICACIÓN :** PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

**SOLICITA :** BACH. MASCO NINAMEZA NANCY

**MUESTRA :** UNIDAD DE ALBAÑILERÍA DE ADOBE

**F. INGRESO :** 2022-10-23  
**F. EMISIÓN :** 2022-10-26  
**ENSAYADO EN:** LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ABSORCIÓN		
<b>% ABS.</b>	$= \frac{(W_s - W_d) \times 100}{W_d}$	W <sub>d</sub> = MASA DE LADRILLO SECO W <sub>s</sub> = MASA DEL LADRILLO SATURADO INMERSION DURANTE 24 HORAS
<b>FECHA ENSAYO :</b>	<b>EDAD DÍAS :</b>	<b>DIMENSIONES :</b>
24/10/2022	28 Días	10 x 10 x 10 cm

PROCESO DEL ENSAYO					RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCION	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	MP-F.AL 0% + F.A. 0 %						
2	MP-F.AL 0% + F.A. 0 %						
3	MP-F.AL 0% + F.A. 0 %						
4	MP-F.AL 0% + F.A. 0 %						
5	MP-F.AL 0% + F.A. 0 %						
6	MP-F.AL 0% + F.A. 0 %						
<b>PROMEDIO</b>							

NSPE

- OBSERVACIONES**
- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
  - 2 DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCIÓN.
  - 3 EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
  - 4 F.AL FIBRA DE ALPACA, F.A FIBRA DE AVENA
  - 5 NSPE: NO SE PUDO ENSAYAR DEBIDO A QUE LAS MUESTRAS SE DESMORCIONARON.

GEOCONTROL TOTAL S.R.L.

Ing. Nayli Juarez, Ingeniera

CIP: 131850

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

Activ

024348

### INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLO

CODIGO DE INFORME

GCT-EAL-312

Página 1 de 1

**PROYECTO :** "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y VENA EN EL C.P. PUCACHUPA, PUNO - 2022"  
**UBICACIÓN :** PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA  
**SOLICITA :** BACH. MASCO NINAMEZA NANCY  
**MUESTRA :** UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ADOBE

**F. INGRESO :** 2022-10-23  
**F. EMISIÓN :** 2022-10-26  
**ENSAYADO EN:** LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

#### ABSORCIÓN

$$\% \text{ ABS.} = \frac{(W_s - W_d) \times 100}{W_d}$$

W<sub>d</sub> = MASA DE LADRILLO SECO  
W<sub>s</sub> = MASA DEL LADRILLO SATURADO INMERSION DURANTE 24 HORAS

FECHA ENSAYO : 24/10/2022

EDAD DÍAS : 28 Días

DIMENSIONES : 10 x 10 x 10 cm

#### PROCESO DEL ENSAYO

ITEM	DESCRIPCION	MASA SATURADA (g)				RESULTADO	
		5 horas		24 horas		PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)				
1	0.5% (F.AL. 0.3% + F.A. 0.2%)						
2	0.5% (F.AL. 0.3% + F.A. 0.2%)						
3	0.5% (F.AL. 0.3% + F.A. 0.2%)						
4	0.5% (F.AL. 0.3% + F.A. 0.2%)						
5	0.5% (F.AL. 0.3% + F.A. 0.2%)						
6	0.5% (F.AL. 0.3% + F.A. 0.2%)						
<b>PROMEDIO</b>							

NSPE

#### OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCION.
- 3 EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
- 4 F.AL. FIBRA DE ALPACA , F.A. FIBRA DE AVENA.
- 5 NSPE: NO SE PUDO ENSAYAR DEBIDO A QUE LAS MUESTRAS SE DESMORONARON.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Alvin Miranda Aguirre  
CIP: 13148D

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Esta terminación prohíbe la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex. vuelo salida cusco)  
Teléfonos: 051-325588 / 951-010447 / 951-571568  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

024349

### INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLO

NTP 309.613

CÓDIGO DE INFORME

GCT-EAL-313

Página 1 de 1

**PROYECTO :** "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y VENA EN EL C.P. PUCACHUPA; PUNO - 2022"

**UBICACIÓN :** PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

**F. INGRESO :** 2022-10-23

**SOLICITA :** BACH. MASCO NINAMEZA NANCY

**F. EMISIÓN :** 2022-10-26

**MUESTRA :** UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ADOBE

**ENSAYADO EN:** LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

#### ABSORCIÓN

$$\% \text{ ABS.} = \frac{(W_s - W_d) \times 100}{W_d}$$

W<sub>s</sub> = MASA DE LADRILLO SECO

W<sub>d</sub> = MASA DEL LADRILLO SATURADO INMERSIÓN DURANTE 24 HORAS

**FECHA ENSAYO :** 24/10/2022

**EDAD DÍAS :** 28 Días

**DIMENSIONES :** 10 x 10 x 10 cm

#### PROCESO DEL ENSAYO

ITEM	DESCRIPCIÓN	MASA SATURADA (g)			MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	RESULTADO	
		5 horas		24 horas			PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
1	1.0% (F.AL. 0.6% + F.A. 0.4%)							
2	1.0% (F.AL. 0.6% + F.A. 0.4%)							
3	1.0% (F.AL. 0.6% + F.A. 0.4%)							
4	1.0% (F.AL. 0.6% + F.A. 0.4%)							
5	1.0% (F.AL. 0.6% + F.A. 0.4%)							
6	1.0% (F.AL. 0.6% + F.A. 0.4%)							
<b>PROMEDIO</b>								

NSPE

#### OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SÓLICITANTE.
- 2 DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCIÓN.
- 3 EL SECADO SE REALIZÓ EN HORNO A 110 ± 2 °C.
- 4 F.A.L. FIBRA DE ALPACA , F.A. FIBRA DE AVENA
- 5 NSPE. NO SE PUDO ENSAYAR DEBIDO A QUE LAS MUESTRAS SE DESMORONARON.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Armando Quintanilla  
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 172B - Juliaca (Ret. ex ovalo salida cusco)  
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

024350

## INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLO

NTP 399.013

CODIGO DE INFORME

GCT-EAL-314

Página 1 de 1

**PROYECTO :** "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y VENA EN EL C.P. PUCACHUPA; PUNO - 2022"

**UBICACIÓN :** PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

**F. INGRESO :** 2022-10-23

**SOLICITA :** BACH. MASCO NINAMEZA NANCY

**F. EMISIÓN :** 2022-10-26

**MUESTRA :** UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ADOBE

**ENSAYADO EN:** LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

### ABSORCIÓN

$$\% \text{ ABS.} = \frac{(W_s - W_d) \times 100}{W_d}$$

W<sub>d</sub> = MASA DE LADRILLO SECO

W<sub>s</sub> = MASA DEL LADRILLO SATURADO INMERSION DURANTE 24 HORAS

**FECHA ENSAYO :** 24/10/2022

**EDAD DÍAS :** 28 Días

**DIMENSIONES :** 10 x 10 x 10 cm

### PROCESO DEL ENSAYO

### RESULTADO

ITEM	DESCRIPCION	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	1.5% (F.AL. 0.8% + F.A. 0.7%)						
2	1.5% (F.AL. 0.8% + F.A. 0.7%)						
3	1.5% (F.AL. 0.8% + F.A. 0.7%)						
4	1.5% (F.AL. 0.8% + F.A. 0.7%)						
5	1.5% (F.AL. 0.8% + F.A. 0.7%)						
6	1.5% (F.AL. 0.8% + F.A. 0.7%)						
<b>PROMEDIO</b>							

NSPE

### OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCION.
- 3 EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
- 4 F.AL. FIBRA DE ALPACA , F.A. FIBRA DE AVENA
- 5 NSPE. NO SE PUDO ENSAYAR DEBIDO A QUE LAS MUESTRAS SE DESMORONARON.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

*[Firma]*  
Ing. Juan Armando Quintanilla  
CIP: 131400

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ret. ex ovalo salida cusco)  
Teléfonos: 051-328568 / 951 010447 / 951 671568  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

024351

### INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLO

CODIGO DE INFORME  
**GCT-EAL-315**  
Página 1 de 1

**PROYECTO :** ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y VENA EN EL C.P. PUCACHUPA, PUNO - 2022  
**UBICACIÓN :** PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA  
**SOLICITA :** BACH. MASCO NINAMEZA NANCY  
**MUESTRA :** UNIDAD DE ALBAÑILERÍA DE ADOBE

**F. INGRESO :** 2022-10-23  
**F. EMISIÓN :** 2022-10-28  
**ENSAYADO EN:** LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL S.A.S.

ABSORCIÓN		
<b>% ABS.</b>	$= \frac{(W_s - W_d) \times 100}{W_d}$	W <sub>s</sub> = MASA DE LADRILLO SECO W <sub>d</sub> = MASA DEL LADRILLO SATURADO INMERSION DURANTE 24 HORAS
<b>FECHA ENSAYO :</b> 24/10/2022	<b>EDAD DÍAS :</b> 28 Días	<b>DIMENSIONES :</b> 10 x 10 x 10 cm

PROCESO DEL ENSAYO					RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCION	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	2.0% (F.AL. 1.1% + F.A. 0.9%)						
2	2.0% (F.AL. 1.1% + F.A. 0.9%)						
3	2.0% (F.AL. 1.1% + F.A. 0.9%)						
4	2.0% (F.AL. 1.1% + F.A. 0.9%)						
5	2.0% (F.AL. 1.1% + F.A. 0.9%)						
6	2.0% (F.AL. 1.1% + F.A. 0.9%)						
<b>PROMEDIO</b>							

NSPE

OBSERVACIONES	
1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2	DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCION.
3	EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
4	F.AL. FIBRA DE ALPACA , F.A. FIBRA DE AVENA
5	NSPE: NO SE PUDO ENSAYAR DEBIDO A QUE LAS MUESTRAS SE DESMORONARON

**GEOCONTROL TOTAL S.A.S.**  
 Ing. Karol Alvarado Quintanilla  
 CIP: 134480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 172B - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871568  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

024352





## LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

### INFORME DE ENSAYO

### ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

CODIGO DE INFORME

GCT-ECL-321

Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y VENA EN EL C.P. PUCACHUPA; PUNO - 2022"

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

F. INGRESO : 2022-10-23

SOLICITA : BACH. MASCO NINAMEZA NANCY

F. EMISIÓN : 2022-10-26

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA ADOBE DE 10 x 10 x 10 cm

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES ( cm)			FECHA DE ENSAYO	ÁREA BRUTA (cm <sup>2</sup> )	CARGA MÁXIMA		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
		LARGO	ANCHO	ALTO			(Kn)	(Kg)	(Mpa)	(Kg/cm <sup>2</sup> )
1	MP-F.AL 0% + F.A. 0 %	9.96	10.08	10.00	25/10/2022	100.40	15.80	1590.76	1.55	15.84
2	MP-F.AL 0% + F.A. 0 %	10.05	9.94	10.00	25/10/2022	99.90	16.09	1640.73	1.61	16.42
3	MP-F.AL 0% + F.A. 0 %	10.00	10.02	9.82	25/10/2022	100.20	15.73	1604.02	1.57	16.01
4	MP-F.AL 0% + F.A. 0 %	9.98	10.01	10.00	25/10/2022	99.90	15.74	1605.04	1.58	16.07
5	MP-F.AL 0% + F.A. 0 %	10.00	10.00	10.02	25/10/2022	100.00	15.24	1554.05	1.52	15.54
6	MP-F.AL 0% + F.A. 0 %	9.99	10.05	10.04	25/10/2022	100.40	15.00	1529.58	1.49	15.23
<b>PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA</b>									<b>1.55</b>	<b>15.85</b>

#### OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE
- 2 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.
- 3 --
- 4 --



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
 Ing. Raul Miranda Castañeda  
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvelación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex. vuela salida cuscol)  
 Telefonos: 051-328568 / 951 010447 / 951 671568  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

Arti  
 Va (

024353

INFORME DE ENSAYO  
**ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA**  
NTP 300.913

CODIGO DE INFORME

GCT-ECL-322

Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y VENA EN EL C.P. PUGACHUPA, PUNO - 2022"

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. MASCO NINAMEZA NANCY

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA ADOBE DE 10 x 10 x 10 cm

F. INGRESO : 2022-10-23

F. EMISIÓN : 2022-10-26

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES ( cm )			FECHA DE ENSAYO	ÁREA BRUTA (cm2)	CARGA MÁXIMA		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
		LARGO	ANCHO	ALTO			(Kn)	(Kg)	(Mpa)	(Kg/cm2)
1	0.5% (F.AL 0.3% + F.A. 0.2%)	10.35	10.20	10.00	25/10/2022	105.57	19.11	1948.88	1.81	18.46
2	0.5% (F.AL 0.3% + F.A. 0.2%)	10.05	10.15	10.00	25/10/2022	102.01	18.93	1930.33	1.86	18.92
3	0.5% (F.AL 0.3% + F.A. 0.2%)	10.00	10.30	10.15	25/10/2022	103.00	19.03	1940.53	1.85	18.84
4	0.5% (F.AL 0.3% + F.A. 0.2%)	10.20	10.10	10.00	25/10/2022	103.02	18.80	1896.68	1.81	18.41
5	0.5% (F.AL 0.3% + F.A. 0.2%)	10.00	10.00	10.20	25/10/2022	100.00	19.24	1961.94	1.92	19.62
6	0.5% (F.AL 0.3% + F.A. 0.2%)	10.30	10.05	10.04	25/10/2022	103.52	19.52	1990.49	1.89	19.23
<b>PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA</b>									<b>1.85</b>	<b>18.91</b>

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.
- 3 --
- 4 --



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
Ing. Raúl Morúa Querecumbi  
CIP: 131430

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Este documento prohíbe la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 172B - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

024354

INFORME DE ENSAYO  
**ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA**

CODIGO DE INFORME

GCT-ECL-323

Página 1 de 1

**PROYECTO :** "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y VENA EN EL C.P. PUCACHUPA; PUNO - 2022"

**UBICACIÓN :** PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

**F. INGRESO :** 2022-10-23

**SOLICITA :** BACH. MASCO NINAMEZA NANCY

**F. EMISIÓN :** 2022-10-26

**MUESTRA :** UNIDAD DE ALBAÑILERIA ADOBE DE 10 x 10 x 10 cm

**ENSAYADO EN:** LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			FECHA DE ENSAYO	AREA BRUTA (cm <sup>2</sup> )	CARGA MÁXIMA		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
		LARGO	ANCHO	ALTO			(Kn)	(Kg)	(Mpa)	(Kg/cm <sup>2</sup> )
1	1.0% (F.AL 0.6% + F.A. 0.4%)	10.20	10.00	10.00	25/10/2022	102.00	22.92	2337.20	2.25	22.91
2	1.0% (F.AL 0.6% + F.A. 0.4%)	10.05	10.10	10.00	25/10/2022	101.51	23.27	2372.89	2.29	23.38
3	1.0% (F.AL 0.6% + F.A. 0.4%)	10.00	10.02	10.20	25/10/2022	100.20	23.16	2361.67	2.31	23.57
4	1.0% (F.AL 0.6% + F.A. 0.4%)	10.10	10.00	10.20	25/10/2022	101.00	23.26	2371.87	2.30	23.48
5	1.0% (F.AL 0.6% + F.A. 0.4%)	10.00	10.00	10.08	25/10/2022	100.00	22.58	2302.53	2.26	23.03
6	1.0% (F.AL 0.6% + F.A. 0.4%)	10.05	10.05	10.05	25/10/2022	101.00	22.87	2311.71	2.24	22.89
<b>PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA</b>									<b>2.28</b>	<b>23.21</b>

**OBSERVACIONES**

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE
- 2 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS
- 3 --
- 4 --



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

*[Firma manuscrita]*  
Ing. Juan Miranda Quispe  
CIP: 133600

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 172B - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

Activ  
V a C

024355

**INFORME DE ENSAYO**  
**ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA**

CODIGO DE INFORME  
**GCT-ECL-324**  
Página 1 de 1

**PROYECTO :** "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y VENA EN EL C.P. PUCACHUPA, PUÑO - 2022"  
**UBICACIÓN :** PUÑO - SAN ROMÁN - JULIACA  
**SOLICITA :** BACH. MASCO NINAMEZÁ NANCY  
**MUESTRA :** UNIDAD DE ALBAÑILERIA ADOBE DE 10 x 10 x 10 cm

**F. INGRESO :** 2022-10-23  
**F. EMISIÓN :** 2022-10-26  
**ENSAYADO EN:** LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES ( cm )			FECHA DE ENSAYO	ÁREA BRUTA (cm <sup>2</sup> )	CARGA MÁXIMA		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
		LARGO	ANCHO	ALTO			(Kn)	(Kg)	(Mpa)	(Kg/cm <sup>2</sup> )
1	1.5% (F.AL 0.8% + F.A 0.7%)	10.30	10.00	10.00	25/10/2022	103.00	20.01	2040.46	1.94	19.81
2	1.5% (F.AL 0.8% + F.A 0.7%)	10.10	10.20	10.00	25/10/2022	103.02	20.04	2043.52	1.95	19.84
3	1.5% (F.AL 0.8% + F.A 0.7%)	10.00	10.10	10.05	25/10/2022	101.00	19.96	2036.35	1.98	20.15
4	1.5% (F.AL 0.8% + F.A 0.7%)	10.20	10.01	10.00	25/10/2022	102.10	20.03	2042.50	1.96	20.00
5	1.5% (F.AL 0.8% + F.A 0.7%)	10.00	10.00	10.30	25/10/2022	100.00	19.99	2038.42	2.00	20.38
6	1.5% (F.AL 0.8% + F.A 0.7%)	10.12	10.00	10.15	25/10/2022	101.20	19.75	2013.95	1.95	19.90
<b>PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA</b>									<b>1.96</b>	<b>20.01</b>

OBSERVACIONES	
1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.
3	---
4	---

**GEOCONTROL TOTAL S.R.L.**  
  
 Ing. Raul Miranda Quintanilla  
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvelación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex avalo salida cusco)  
 Telefonos: 051-326588 / 851 010447 / 851 571588  
 Correo: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

024356

Actividad

INFORME DE ENSAYO  
**ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA**

CODIGO DE INFORME
GCT-ECL-325
Página 1 de 1

**PROYECTO :** "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y VENA EN EL C.P. PUCACHUPA; PUNO - 2022"

**UBICACIÓN :** PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

**F. INGRESO :** 2022-10-23

**SOLICITA :** BACH. MASCO NINAMEZA NANCY

**F. EMISIÓN :** 2022-10-26

**MUESTRA :** UNIDAD DE ALBAÑILERIA ADOBE DE 10 x 10 x 10 cm

**ENSAYADO EN:** LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES ( cm )			FECHA DE ENSAYO	ÁREA BRUTA (cm <sup>2</sup> )	CARGA MÁXIMA		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
		LARGO	ANCHO	ALTO			(Kn)	(Kg)	(Mpa)	(Kg/cm <sup>2</sup> )
1	2.0% (F.AL 1.1% + F.A. 0.9%)	10.24	10.08	10.00	25/10/2022	103.22	18.06	1840.59	1.75	17.83
2	2.0% (F.AL 1.1% + F.A. 0.9%)	10.05	10.12	10.00	25/10/2022	101.71	18.03	1838.56	1.77	18.08
3	2.0% (F.AL 1.1% + F.A. 0.9%)	10.00	10.16	10.32	25/10/2022	101.60	18.01	1836.52	1.77	18.08
4	2.0% (F.AL 1.1% + F.A. 0.9%)	10.25	10.01	10.00	25/10/2022	102.60	17.95	1830.40	1.75	17.84
5	2.0% (F.AL 1.1% + F.A. 0.9%)	10.00	10.00	10.00	25/10/2022	100.00	17.85	1820.20	1.76	18.20
6	2.0% (F.AL 1.1% + F.A. 0.9%)	10.00	10.10	10.10	25/10/2022	101.00	18.00	1835.50	1.78	18.17
<b>PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA</b>									<b>1.77</b>	<b>18.03</b>

OBSERVACIONES	
1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.
3	—
4	—


**GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.**  
 Ing. Raúl Alvarado Contreras  
 CIP: 131490

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1726 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
 Telefonos: 051-328588 / 851 010447 / 851 871568  
 Correo: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

Activa

024357

## INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS

CODIGO DE INFORME  
**GCT-ECP-064**  
Página 1 de 1

**PROYECTO :** "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y VENA EN EL C.P. PUCACHUPA, PUNO - 2022"  
**UBICACIÓN :** PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA  
**SOLICITA :** BACH, MASCO NINAMEZA NANCY

**F. INGRESO :** 2022-10-23  
**F. EMISIÓN :** 2022-10-26  
**ENSAYADO EN:** LABORATORIO GEOCONTROL

DATOS MUESTRA			
NUM. DE HILADAS :	4 H	F. ELABORACIÓN :	27/09/2022
UNIDAD DE ALBAÑILERIA :	ADOBE	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :	2 cm
		PROPORCIÓN DE MORTERO:	

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	AREA BRUTA (cm <sup>2</sup> )	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	CARGA f m (Kg/cm <sup>2</sup> )	CARGA CORREGIDA f m (Mpa)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)								
1	P-01	MP-F.AL 0% + F.A. 0 %	15.00	30.00	48.00	2022-10-25	28	3.20	450.00	21.89	2232	4.96	0.49
2	P-02	MP-F.AL 0% + F.A. 0 %	15.05	30.05	48.05	2022-10-25	28	3.19	452.25	21.72	2215	4.90	0.48
3	P-03	MP-F.AL 0% + F.A. 0 %	15.00	31.00	48.00	2022-10-25	28	3.20	465.00	21.55	2197	4.72	0.46
4	P-04	MP-F.AL 0% + F.A. 0 %	15.08	30.08	47.95	2022-10-25	28	3.18	453.61	22.40	2284	5.04	0.49
5	P-05	MP-F.AL 0% + F.A. 0 %	15.10	30.00	48.00	2022-10-25	28	3.18	453.00	21.57	2200	4.86	0.48
6	P-06	MP-F.AL 0% + F.A. 0 %	15.05	30.04	48.00	2022-10-25	28	3.19	452.40	22.24	2268	5.01	0.49

Promedio Resistencia a Compresión Axial f m (Kg/cm <sup>2</sup> )	4.91	0.48
Desviación Estándar	0.11	0.01
<b>RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN AXIAL f m (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>4.80</b>	<b>0.47</b>

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
1. LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.	
2. LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.	
3. LA COMPRESIÓN SE REALIZÓ A LOS 28 DIAS.	
4. LAS PILAS FUERON ELABORADAS EN LABORATORIO	
5. -	

**GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.**  
 Ing. Asst. Andrés Quintanilla  
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**  
 Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

024363

### INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS

NTP 200.020 - 5.000

CODIGO DE INFORME

**GCT-ECP-065**

Página 1 de 1

**PROYECTO :** "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y VENA EN EL C.P. PUCACHUPA, PUNO - 2022"

**UBICACIÓN :** PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

**SOLICITA :** BACH. MASCO MINAMEZA NANCY

**F. INGRESO :** 2022-10-23

**F. EMISIÓN :** 2022-10-26

**ENSAYADO EN:** LABORATORIO GEOCONTROL

#### DATOS MUESTRA

NUM. DE HILADAS : 4 H	F. ELABORACIÓN : 27/09/2022	PROPORCIÓN DE MORTERO:
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA : ADOBE	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) : 2 cm	

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	AREA BRUTA (cm <sup>2</sup> )	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	CARGA Fm (Kg/cm <sup>2</sup> )	CARGA CORREGIDA Fm (Mpa)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)								
1	P-01	0.5% (F.AL. 0.3% + F.A. 0.2%)	15.02	30.00	48.00	2022-10-25	28	3.20	450.60	27.32	2786	6.18	0.61
2	P-02	0.5% (F.AL. 0.3% + F.A. 0.2%)	15.00	30.00	48.00	2022-10-25	28	3.20	450.00	27.66	2821	6.27	0.61
3	P-03	0.5% (F.AL. 0.3% + F.A. 0.2%)	15.10	30.05	48.00	2022-10-25	28	3.18	453.76	27.82	2837	6.25	0.61
4	P-04	0.5% (F.AL. 0.3% + F.A. 0.2%)	15.08	31.00	48.00	2022-10-25	28	3.18	467.48	27.41	2785	5.98	0.59
5	P-05	0.5% (F.AL. 0.3% + F.A. 0.2%)	15.00	31.00	48.05	2022-10-25	28	3.20	465.00	27.99	2854	6.14	0.60
6	P-06	0.5% (F.AL. 0.3% + F.A. 0.2%)	15.02	30.00	48.00	2022-10-25	28	3.20	450.60	28.48	2904	6.44	0.63

**Promedio Resistencia a Compresión Axial f m (Kg/cm<sup>2</sup>)**

6.21    0.61

**Desviación Estándar**

0.15    0.02

**RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN AXIAL Fm (Kg/cm<sup>2</sup>)**

**6.06    0.59**

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.</li> <li>2 LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.</li> <li>3 LA COMPRESIÓN SE REALIZO A LOS 28 DIAS.</li> <li>4 LAS PILAS FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO</li> <li>5 -</li> </ol>	



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
  
 Ing. José Norberto Hernández  
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex oveto selde cusco)  
 Telefonos: 051-328558 / 051 010447 / 051 571588  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

M A C  
Acti

024364

INFORME DE ENSAYO  
**ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS**

CODIGO DE INFORME  
**GCT-ECP-066**

Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y VENA EN EL C.P. PUCACHUPA; PUNO - 2022"  
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA  
SOLICITA : BACH. MASCO NINAMEZA NANCY

F. INGRESO : 2022-10-23

F. EMISIÓN : 2022-10-26

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL

**DATOS MUESTRA**

NUN. DE HILADAS :	4 H	F. ELABORACIÓN :	27/09/2022	PROPORCIÓN DE MORTERO:
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA :	ADOBE	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :	2 cm	

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	AREA BRUTA (cm <sup>2</sup> )	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	CARGA f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	CARGA CORREGIDA f'm (Mpa)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)								
1	P-01	1.0% (F.AL. 0.6% + F.A. 0.4%)	15.02	30.00	48.06	2022-10-25	28	3.20	450.60	38.42	3918	8.70	0.85
2	P-02	1.0% (F.AL. 0.6% + F.A. 0.4%)	15.00	30.05	48.10	2022-10-25	28	3.21	450.75	39.33	4011	8.90	0.87
3	P-03	1.0% (F.AL. 0.6% + F.A. 0.4%)	15.08	30.00	48.05	2022-10-25	28	3.19	452.40	39.08	3985	8.81	0.86
4	P-04	1.0% (F.AL. 0.6% + F.A. 0.4%)	15.10	30.00	48.00	2022-10-25	28	3.18	453.00	38.38	3914	8.64	0.85
5	P-05	1.0% (F.AL. 0.6% + F.A. 0.4%)	15.04	30.00	48.00	2022-10-25	28	3.19	451.20	38.72	3948	8.75	0.86
6	P-06	1.0% (F.AL. 0.6% + F.A. 0.4%)	15.00	30.00	48.08	2022-10-25	28	3.21	450.00	39.25	4002	8.89	0.87

Promedio Resistencia a Compresión Axial f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	8.78	0.86
Desviación Estándar	0.11	0.01
<b>RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN AXIAL f'm (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>8.68</b>	<b>0.85</b>

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE. 2 LAS PILAS FUERON CARREADOS EN AMBOS LADOS. 3 LA COMPRESIÓN SE REALIZO A LOS 28 DIAS. 4 LAS PILAS FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO. 5 -	

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
 Ing. Masco Ninameza Nancy  
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871568  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

024365



## INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS

CODIGO DE INFORME

GCT-ECP-067

Página 1 de 1

**PROYECTO :** "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y VENA EN EL C.P. PUCACHUPA; PUNO - 2022"  
**UBICACIÓN :** PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA  
**SOLICITA :** BACH. MASCO NINAMEZA NANCY

F. INGRESO : 2022-10-23

F. EMISIÓN : 2022-10-26

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL

### DATOS MUESTRA

NUM. DE HILADAS :	4 H	F. ELABORACIÓN :	27/09/2022	PROPORCIÓN DE MORTERO:
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA :	ADOBE	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :	2 cm	

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	AREA BRUTA (cm <sup>2</sup> )	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	CARGA f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	CARGA CORREGIDA f'm (Mpa)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)								
1	P-01	1.5% (F.AL. 0.8% + F.A. 0.7%)	15.00	30.00	48.00	2022-10-25	28	3.20	450.00	28.46	2902	6.45	0.63
2	P-02	1.5% (F.AL. 0.8% + F.A. 0.7%)	15.05	30.05	48.05	2022-10-25	28	3.19	452.25	29.01	2958	6.54	0.64
3	P-03	1.5% (F.AL. 0.8% + F.A. 0.7%)	15.00	31.00	48.00	2022-10-25	28	3.20	465.00	29.23	2961	6.41	0.63
4	P-04	1.5% (F.AL. 0.8% + F.A. 0.7%)	15.08	30.08	47.95	2022-10-25	28	3.18	453.61	28.52	2908	6.41	0.63
5	P-05	1.5% (F.AL. 0.8% + F.A. 0.7%)	15.10	30.00	48.00	2022-10-25	28	3.18	453.00	28.45	2901	6.40	0.63
6	P-06	1.5% (F.AL. 0.8% + F.A. 0.7%)	15.06	30.04	48.00	2022-10-25	28	3.19	452.40	28.77	2934	6.49	0.64

Promedio Resistencia a Compresión Axial f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	6.45	0.63
Desviación Estándar	0.05	0.01
RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN AXIAL f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	6.40	0.63

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.</li> <li>2 LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.</li> <li>3 LA COMPRESIÓN SE REALIZO A LOS 28 DIAS.</li> <li>4 LAS PILAS FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO</li> <li>5 -</li> </ol>	

GEOCONTROL TOTAL S.A.S.  
  
 Ing. Paul Mirandani Contraloría  
 CIP: 131460

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871588  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

Activ  
 W a C

024366

## INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS

NTP 388.001 / 1.081

CODIGO DE INFORME

GCT-ECP-068

Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y VENA EN EL C.P. PUCACHUPA; PUNO - 2022"

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. MASCO NINAMEZA NANCY

F. INGRESO : 2022-10-23

F. EMISIÓN : 2022-10-26

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL

### DATOS MUESTRA

NUM. DE HILADAS :	4 H	F. ELABORACIÓN :	27/09/2022	PROPORCIÓN DE MORTERO:
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA :	ADOBE	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :	2 cm	

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	AREA BRUTA (cm <sup>2</sup> )	CARGA (Kñ)	CARGA (Kg)	CARGA f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	CARGA CORREGIDA f'm (Mpa)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)								
1	P-01	2.0% (F.AL. 1.1% + F.A. 0.9%)	15.00	30.00	48.00	2022-10-25	28	3.20	450.00	27.26	2780	6.18	0.61
2	P-02	2.0% (F.AL. 1.1% + F.A. 0.9%)	15.05	30.05	48.05	2022-10-25	28	3.19	452.25	27.47	2801	6.19	0.61
3	P-03	2.0% (F.AL. 1.1% + F.A. 0.9%)	15.00	31.00	48.00	2022-10-25	28	3.20	465.00	26.78	2731	5.87	0.58
4	P-04	2.0% (F.AL. 1.1% + F.A. 0.9%)	15.08	30.08	47.95	2022-10-25	28	3.18	453.61	27.38	2792	6.16	0.60
5	P-05	2.0% (F.AL. 1.1% + F.A. 0.9%)	15.10	30.00	48.00	2022-10-25	28	3.18	453.00	27.64	2818	6.22	0.61
6	P-06	2.0% (F.AL. 1.1% + F.A. 0.9%)	15.06	30.04	48.00	2022-10-25	28	3.19	452.40	27.51	2805	6.20	0.61

Promedio Resistencia a Compresión Axial f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	6.14	0.60
Desviación Estándar	0.13	0.01
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN AXIAL f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	6.01	0.59

OBSERVACIONES	MODOS DE FALLAS
1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.	
2 LAS PILAS FUERON CAPACADOS EN AMBOS LADOS.	
3 LA COMPRESIÓN SE REALIZÓ A LOS 28 DIAS.	
4 LAS PILAS FUERON ELABORADAS EN LABORATORIO.	
5 -	

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
  
 Ing. Rosal Hirabayashi  
 CIP: 131780

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
 Telefonos: 051-326588 / 951 010447 / 951 871558  
 Correo: informas@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

Actividad

024367

INFORME DE ENSAYO  
**ENSAYO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA**  
 0-081/200-021-02

CODIGO DE INFORME  
**GCT-ECDM-76**  
 Pagina 1 de 1

PROYECTO : ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y AVENA  
 EN EL C.P. PUCACHUPA, PUNO - 2022  
 UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA  
 SOLICITA : BACH. MASCO NINAMEZA NANCY  
 MUESTRA : MURETE 65 CM x 65 CM  
 F. INGRESO : 2022-10-23  
 F. EMISIÓN : 2022-10-28  
 ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE MUESTRA											
EDAD DE ENSAYO :	28 DÍAS	F. ELABORACION :	11/10/2022	TIPO DE UNIDAD :	ADOBE	ESPESOR JUNTAS (Jb y Jv) :	2.0 cm				
ENSAYO						RESULTADO					
ITEM	DESCRIPCIÓN	CODIGO	ESPESOR mm (cm)	LONGITUD Lx (cm)	LONG. DIAGONAL Dd (cm)	ÁREA BRUTA (cm <sup>2</sup> )	CARGA (Kg)	CARGA (Kg)	ESFUERZO Vm (Mpa)	ESFUERZO Vm (Kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE FALLA
1	MP-FAL 0% + F.A. 0%	M-01	15.05	65.00	91.02	1383.40	2.96	304	0.02	0.22	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
2	MP-FAL 0% + F.A. 0%	M-02	15.00	65.00	91.02	1376.00	3.11	317	0.02	0.23	DESLIZAMIENTO
3	MP-FAL 0% + F.A. 0%	M-03	15.10	65.00	91.02	1307.00	3.10	320	0.02	0.23	DESLIZAMIENTO
4	MP-FAL 0% + F.A. 0%	M-04	15.08	65.00	91.02	1366.15	3.31	338	0.02	0.24	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
5	MP-FAL 0% + F.A. 0%	M-05	15.00	65.00	91.02	1378.00	3.78	385	0.03	0.28	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
6	MP-FAL 0% + F.A. 0%	M-06	15.12	65.00	91.02	1388.03	3.54	361	0.03	0.26	TENSION DIAGONAL EN BLOQUES

Promedio Resistencia del murete a la tracción indirecta Vm (Kg/cm <sup>2</sup> )	0.02	0.24
Desviación Estándar	0.00	0.01
RESISTENCIA CARACTERISTICA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA V'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	0.02	0.24

OBSERVACIONES	TIPO DE FALLAS
1. CALIFICACION DE RECONSTRUCCION Y REFORZADO POR TIPO DE DESCRIPCIÓN Y TIPO DE FALLAS POR SER	
2. LOS MURETES FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO	
3. -	

**GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.**  
 Ing. Raul Alvarado Quintanilla  
 CIP: 131490

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
 Este terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cuscol)  
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

ve a C  
 Activ

024358



# LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

## INFORME DE ENSAYO ENSAYO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA

CODIGO DE INFORME  
**GCT-ECDM-76**  
Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y AVENA EN EL C.P. PUCACHUPA, PUNO - 2022"  
 UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA  
 SOLICITA : BACH. MASCO MINAMEZA NANCY  
 MUESTRA : MURETE 65 CM x 65 CM  
 F. INGRESO : 2022-10-23  
 F. EMISIÓN : 2022-10-26  
 ELABORADO EN LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE MUESTRA					
EDAD DE ENSAYO :	28 DÍAS	F. ELABORACIÓN :	11/10/2022	TIPO DE UNIDAD :	ADOBE
				ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :	2.0 cm

ENSAYO							RESULTADO				
ITEM	DESCRIPCIÓN	CODIGO	ESPESOR en (cm)	LONGITUD Lc (cm)	LONG. DIAGONAL Dd (cm)	ÁREA BRUTA (cm <sup>2</sup> )	CARGA (Kc)	CARGA (Kg)	ESFUERZO Vm (Mpa)	ESFUERZO Vm (Kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE FALLA
1	0.8% (F.A. 0.3% + F.A. 0.2%)	M-01	15.00	65.00	81.92	1383.40	4.57	475	0.03	0.34	TENSION DIAGONAL EN BLOQUES
2	0.8% (F.A. 0.3% + F.A. 0.2%)	M-02	15.00	65.00	81.92	1378.80	4.82	482	0.03	0.36	TENSION DIAGONAL EN BLOQUES
3	0.5% (F.A. 0.3% + F.A. 0.2%)	M-03	15.10	66.00	81.92	1387.00	4.31	438	0.03	0.32	TENSION DIAGONAL EN BLOQUES
4	0.5% (F.A. 0.3% + F.A. 0.2%)	M-04	15.08	65.00	81.92	1385.15	4.95	505	0.04	0.36	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
5	0.5% (F.A. 0.3% + F.A. 0.2%)	M-05	15.00	65.00	81.92	1378.80	4.98	475	0.03	0.34	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
6	0.5% (F.A. 0.3% + F.A. 0.2%)	M-06	15.12	65.00	81.92	1389.03	4.90	500	0.04	0.36	TENSION DIAGONAL EN BLOQUES

Promedio Resistencia del murete a la tracción indirecta Vm (Kg/cm <sup>2</sup> )	0.03	0.35
Desviación Estándar	0.00	0.02
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA V'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	0.03	0.33

OBSERVACIONES		TIPO DE FALLAS	
1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE	<p>Falla por tensión diagonal en bloques</p>	<p>Falla por tensión diagonal en juntas</p>
2	LOS MURETES FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO		
3			



Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERIA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

024359

INFORME DE ENSAYO  
**ENSAYO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA**  
0.000-100421-0

CODIGO DE INFORME

**GCT-ECDM-77**

Página 1 de 1

PROYECTO : ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y AVENA EN EL C.P. PUCACHUPA, PUNO - 2022  
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA  
SOLICITA : BACH. MASCO NINAMEZA NANCY  
MUESTRA : MURETE 65 CM x 65 CM  
F. INGRESO : 2022-10-23  
F. EMISIÓN : 2022-10-26  
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE MUESTRA											
EDAD DE ENSAYO :		F. ELABORACIÓN :		TIPO DE UNIDAD :		ACCEE :		ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :			
28 DÍAS		11/10/2022						2.0 cm			
ENSAYO						RESULTADO					
ITEM	DESCRIPCIÓN	CODIGO	ESPESOR es (cm)	LONGITUD Lc (cm)	LONG. DIAGONAL Dd (cm)	ÁREA BRUTA (cm <sup>2</sup> )	CARGA (Kg)	CARGA (Kg)	ESFUERZO Vm (Mpa)	ESFUERZO Vm (Kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE FALLA
1	1.0% (F.AL 0.8% + F.A. 0.4%)	M-01	15.00	65.00	91.82	1378.80	6.16	834	0.06	0.50	TENSIÓN DIAGONAL EN JUNTAS
2	1.0% (F.AL 0.8% + F.A. 0.4%)	M-02	15.00	65.00	91.82	1368.55	6.06	822	0.06	0.50	DESPLAZAMIENTO
3	1.0% (F.AL 0.8% + F.A. 0.4%)	M-03	15.00	65.00	91.82	1378.80	7.20	795	0.06	0.50	DESPLAZAMIENTO
4	1.0% (F.AL 0.8% + F.A. 0.4%)	M-04	15.15	65.00	91.82	1360.70	7.58	914	0.06	0.50	TENSIÓN DIAGONAL EN JUNTAS
5	1.0% (F.AL 0.8% + F.A. 0.4%)	M-05	15.08	65.00	91.82	1368.10	7.82	797	0.06	0.57	TENSIÓN DIAGONAL EN JUNTAS
6	1.0% (F.AL 0.8% + F.A. 0.4%)	M-06	15.02	65.00	91.82	1363.64	7.88	801	0.06	0.58	TENSIÓN DIAGONAL EN BLOQUES

<b>Promedio Resistencia del murete a la tracción indirecta Vm (Kg/cm<sup>2</sup>)</b> <b>Desviación Estándar</b> <b>RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA V'm (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>0.06</b> <b>0.00</b> <b>0.06</b>	<b>0.59</b> <b>0.01</b> <b>0.67</b>
---	---	---

OBSERVACIONES	TIPO DE FALLAS
1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE. 2 LOS MURETES FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO. 3 --	

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
 Ing. Raúl Miranda Quintanilla  
 CIP: 131490

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671558  
 Correas: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

Activ  
ve a C

024360



# LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES  
RUC: 20601612616

## INFORME DE ENSAYO ENSAYO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA

CODIGO DE INFORME  
**GCT-ECDM-78**  
Página 1 de 1

**PROYECTO :** "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y AVENA EN EL C.P. PUCACHUPA, PUNO - 2022"  
**UBICACIÓN :** PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA  
**SOLICITA :** BACH. MASCO NINAMEZA NANCY  
**MUESTRA :** MURETE 65 CM x 65 CM  
**F. INGRESO :** 2022-10-23  
**F. EMISIÓN :** 2022-10-26  
**ENSAYADO EN:** LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.

DATOS DE MUESTRA					
EDAD DE ENSAYO :	28 DÍAS	F. ELABORACION	11/10/2022	TIPO DE UNIDAD :	ADOBE
				ESPESOR JUNTAS (Lh y Lj) :	2.0 cm

ENSAYO						RESULTADO					
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ESPESOR e <sub>w</sub> (cm)	LONGITUD L <sub>c</sub> (cm)	LONG. DIAGONAL D <sub>d</sub> (cm)	ÁREA BRUTA (cm <sup>2</sup> )	CARGA (Kg)	CARGA (Kg)	ESFUERZO V <sub>m</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO V <sub>m</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE FALLA
1	1.5% (F.AL 0.8% + F.A. 0.7%)	M-01	15.00	65.00	91.02	1376.00	9.60	985	0.07	0.71	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
2	1.5% (F.AL 0.8% + F.A. 0.7%)	M-02	15.15	65.00	91.02	1382.58	9.85	1004	0.07	0.72	TENSION DIAGONAL EN BLOQUES
3	1.5% (F.AL 0.8% + F.A. 0.7%)	M-03	15.12	65.00	91.02	1389.83	10.04	1024	0.07	0.74	DESPLAZAMIENTO
4	1.5% (F.AL 0.8% + F.A. 0.7%)	M-04	15.10	65.00	91.02	1387.99	9.73	992	0.07	0.71	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
5	1.5% (F.AL 0.8% + F.A. 0.7%)	M-05	15.09	65.00	91.02	1387.07	9.82	1061	0.07	0.72	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
6	1.5% (F.AL 0.8% + F.A. 0.7%)	M-06	15.08	65.00	91.02	1386.15	9.97	1017	0.07	0.73	TENSION DIAGONAL EN BLOQUES

Promedio Resistencia del murete a la tracción indirecta V <sub>m</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	0.07	0.72
Desviación Estándar	0.00	0.01
RESISTENCIA CARACTERISTICA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA V <sub>m</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	0.07	0.71

OBSERVACIONES	TIPO DE FALLAS
1 LAS UNIDADES DE ALBILERIA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE. 2 LOS MURETES FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO 3 -	



Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex malo salido cusco)  
Teléfonos: 051-329589 / 851 010447 / 851 671568  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

024361

INFORME DE ENSAYO  
**ENSAYO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA**  
G-08/18-07-15

NUMERO DE INFORME

GCT-ECDM-79

Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y AVENA EN EL C.P. PUCACHUPA; PUNO - 2022"  
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA  
SOLICITA : BACH. MASCO NINAMEZA NANCY  
MUESTRA : MURETE 65 CM x 65 CM

F. INGRESO : 2022-10-23  
F. EMISIÓN : 2022-10-26  
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE MUESTRA			
EDAD DE ENSAYO :	20 DIAS	F. ELABORACION :	11/10/2022
TIPO DE UNIDAD :	ADOBE	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :	2.0 cm

ENSAYO						RESULTADO					
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ESPESOR de (cm)	LONGITUD Lc (cm)	LONG. DIAGONAL Dd (cm)	ÁREA BRUTA (cm²)	CARGA (Kg)	CARGA (Kg)	ESFUERZO Vm (Mpa)	ESFUERZO Vm (Kg/cm²)	TIPO DE FALLA
1	2.8% (F.AL. 1.1% + F.A. 0.9%)	M-01	15.12	65.00	91.92	1357.50	5.82	573	0.04	0.41	TENSION DIAGONAL EN BLOQUES
2	2.8% (F.AL. 1.1% + F.A. 0.9%)	M-02	15.08	65.00	91.92	1356.15	6.03	615	0.04	0.44	DESLEZAMBIENTO
3	2.8% (F.AL. 1.1% + F.A. 0.9%)	M-03	15.82	65.00	91.92	1360.64	5.92	604	0.04	0.44	TENSION DIAGONAL EN BLOQUES
4	2.8% (F.AL. 1.1% + F.A. 0.9%)	M-04	15.09	64.95	91.86	1365.78	5.77	580	0.04	0.42	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
5	2.8% (F.AL. 1.1% + F.A. 0.9%)	M-05	15.14	65.00	91.92	1391.87	6.09	621	0.04	0.45	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
6	2.0% (F.AL. 1.1% + F.A. 0.9%)	M-06	15.09	65.00	91.92	1364.32	5.85	597	0.04	0.43	TENSION DIAGONAL EN BLOQUES

Promedio Resistencia del murete a la tracción indirecta Vm (Kg/cm²)	0.04	0.43
Desviación Estándar	0.00	0.02
RESISTENCIA CARACTERISTICA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA V'm (Kg/cm²)	0.04	0.42

OBSERVACIONES	TIPO DE FALLAS
1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE	<p>Falla por tensión diagonal en bloques</p> <p>Falla por deslembamiento</p> <p>Falla por tensión diagonal en juntas</p>
2 LOS MURETES FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO	
3	

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
Ing. Raul Miranda Humbanilla  
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ret. ex. av. salida cusco)  
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

024362

## ANEXO 7: Certificado de Calibración



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 0586-041-2021

Página 1 de 2

**Arso Group**

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/11/09  
Solicitante GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
Dirección AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA  
Instrumento de medición TAMIZ N° 60  
Identificación 0586-041-2021  
Marca FORNEY  
Modelo NO INDICA  
Serie 60BS8F696470  
Diámetro 8"  
Estructura BRONCE  
Procedencia USA

Lugar de calibración GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Fecha de calibración 2021/11/09

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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

COPIA NO CONTROLADA  
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vív. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carrillo  
METROLOGÍA

Act  
Ver





**Arsou Group**

Laboratorio de Metrología  
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2021

**Condiciones ambientales durante la calibración**

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

**Resultados**

TABLA N° 01  
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (µm)	LUZ	EMP
N° 1	238,15	250µm	+/- 12 µm
N° 2	238,37	250µm	+/- 12 µm
N° 3	238,41	250µm	+/- 12 µm
N° 4	340,25	250µm	+/- 12 µm
N° 5	342,56	250µm	+/- 12 µm

PROMEDIO	238,26	:	OK
----------	--------	---	----

UBICACION DE PUNTOS



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

Activa  
Ve a C



ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carrillo  
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 0587-041-2021

Página 1 de 2

**Arsou Group**

**Laboratorio de Metrología**

**Fecha de emisión** 2021/11/09

**Solicitante** GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Dirección** AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**Instrumento de medición** TAMIZ N° 100

**Identificación** 0587-041-2021

**Marca** FORNEY

**Modelo** NO INDICA

**Serie** 100BS8908839

**Diámetro** 8"

**Estructura** BRONCE

**Procedencia** USA

**Lugar de calibración** GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Fecha de calibración** 2021/11/09

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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

COPIA NO CONTROLADA  
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Vilma Lorena Arevalo Carnica  
METROLOGÍA

Acti  
Ve a



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**N° 0587-041-2021**

Página 2 de 2

**Arsou Group**

Laboratorio de Metrología  
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2021

**Condiciones ambientales durante la calibración**

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

**Resultados**

**TABLA N° 01**  
**MEDICIÓN DE LOS PUNTOS**

PUNTO	MEDICION (µm)	LUZ	EMP
N° 1	142,15	150µm	+/- 8 µm
N° 2	142,38	150µm	+/- 8 µm
N° 3	142,11	150µm	+/- 8 µm
N° 4	142,45	150µm	+/- 8 µm
N° 5	143,71	150µm	+/- 8 µm

**PROMEDIO** 142,27 : **OK**

UBICACION DE PUNTOS



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo Luis Arevalo Carica  
METROLOGÍA

Acti  
Ve a l



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 0588-041-2021

Página 1 de 2

**Arso Group**

**Laboratorio de Metrología**

**Fecha de emisión** 2021/11/09

**Solicitante** GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Dirección** AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**Instrumento de medición** TAMIZ N° 200

**Identificación** 0588-041-2021

**Marca** FORNEY

**Modelo** NO INDICA

**Serie** 200BS8F870819

**Diámetro** 8"

**Estructura** BRONCE

**Procedencia** USA

**Lugar de calibración** GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Fecha de calibración** 2021/11/09

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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

COPIA NO CONTROLADA  
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

Activ  
Ve a C

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
METROLOGÍA



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
N° 0588-041-2021

Página 2 de 2

**Arso Group**

Laboratorio de Metrología  
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2021

**Condiciones ambientales durante la calibración**

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

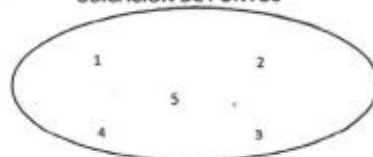
**Resultados**

**TABLA N° 01**  
**MEDICIÓN DE LOS PUNTOS**

PUNTO	MEDICIÓN (µm)	LUZ	EMP
N° 1	70,15	75µm	+/- 5 µm
N° 2	70,39	75µm	+/- 5 µm
N° 3	70,04	75µm	+/- 5 µm
N° 4	70,56	75µm	+/- 5 µm
N° 5	70,00	75µm	+/- 5 µm

PROMEDIO: 70,27 : OK

**UBICACION DE PUNTOS**



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo Luis Anivalo Carmona  
METROLOGIA

Activ  
Ve a C



## Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/11/09  
Solicitante GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
Dirección AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición VERNIER  
Identificación 0594-041-2021  
Marca UYUSTOOLS  
Modelo NO INDICA  
Serie V-01  
Sistema DIGITAL  
Medida 12 in  
Procedencia PERÚ

Lugar de calibración LABORATORIO DE GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Fecha de calibración 2021/11/09

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del SNM-INDECOPI. 5ta Ed.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C.  
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo Luis Arévalo Caralica  
METROLOGÍA

Ve:  
AC



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
N° 0594-041-2021

Página 2 de 2

**Arsou Group**

Laboratorio de Metrología  
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021

**Condiciones ambientales durante la calibración**

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 22,1 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

**Resultados**

**TABLA N° 01**  
**VERIFICACIÓN**

Vernier Pie de Rey Patrón	Indicación Promedio del Pie de Rey (mm)			Máximo error encontrado (± mm)	Máximo error permitido (± mm)
	Medición Exterior		Medición Interior		
	Fondo	Punta	Punta		
20,00	20,05	19,99	19,94	0,01	0,05
40,00	40,04	39,97	39,91	0,03	0,05
60,00	60,08	59,93	59,96	0,01	0,05
80,00	80,02	79,96	79,99	0,01	0,05
100,00	100,2	99,91	99,81	0,03	0,05
120,00	120,4	119,77	119,69	0,05	0,05
140,00	140,1	139,97	139,91	0,01	0,05
160,00	160,2	159,95	159,8	0,02	0,05
170,00	170,4	169,76	169,7	0,05	0,05
180,00	180,1	179,86	179,92	0,04	0,05
190,00	190,5	189,89	189,79	0,01	0,05
200,00	200,2	199,87	199,87	0,02	0,05

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN: 0,188767

**Observaciones**

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.  
Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo Luis Arávalo Garnica  
METROLOGÍA

Act  
Ve a



**Arsou Group**  
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 1183-117-2020

Página 1 de 3

**Fecha de emisión** 2020/11/09

**Solicitante** GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Dirección** AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**Instrumento de medición** BALANZA

**Identificación** 1183-117-2020

**Intervalo de indicación** 6000 g

**División de escala** 0.1 g

**Resolución**

**División de verificación (e)** 0.1 g

**Tipo de indicación** Digital

**Marca / Fabricante** Ohaus

**Modelo** SE6001F

**N° de serie** B61597381

**Procedencia** U.S.A.  
AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**Ubicación**

**Lugar de calibración** Laboratorio GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Fecha de calibración** 2020/11/09

**Método/Procedimiento de calibración**  
"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metroológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

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

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

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

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

COPIA NO CONTROLADA  
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo Luis Arévalo Carrica  
METROLOGÍA



Ve a C Activ

ARSOU GROUP S.A.C.  
Asoc. Vía. Las Flores de San Diego Mz C Lot# 01, San Martín de Porres, LIMA, Perú  
Telf: +51 801-1880 / Cel: +51 928 399 799 / Cel: +51 925 351 437  
Email: info@arsougroup.com  
www.arsougroup.com





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 0591-041-2021

Página 1 de 5

**Arsou Group**

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2021/11/09	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)
Solicitante	GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.	
Dirección	AV. CIRCUNVALACION NORTE NRD. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.
Instrumento de medición	HORNO DE LABORATORIO	
Identificación	0591-041-2021	ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.
Marca	QUINCY LAB	
Modelo	21-250-1	Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.
Serie	B221-00177	
Cámara	200 Litros	
Ventilación	NATURAL	
Pirómetro	ANALOGO	
Modelo	TCN45	
Procedencia	PERÚ	
Lugar de calibración	LABORATORIO DE GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.	
Fecha de calibración	2021/11/09	
Método/Procedimiento de calibración	- SNM – PC-018 2da Ed. 2009 – Procedimiento para la calibración de medios isotermos con aire como medio termostático. INACAL - ASTM D 2216, MTCE 106 – Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo.	

COPIA NO CONTROLADA  
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



**ARSOU GROUP S.A.C.**  
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo Luis Arévalo Carmona  
METROLOGÍA

Act  
Vea



**Arsou Group**

Laboratorio de Metrología

<b>Fecha de emisión</b>	2022/02/24
<b>Solicitante</b>	GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
<b>Dirección</b>	AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
<b>Instrumento de medición</b>	PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
<b>Identificación</b>	NO INDICA
<b>Marca</b>	GLS COL SRL
<b>Modelo</b>	GS-022
<b>Serie</b>	10
<b>Capacidad</b>	20 t
<b>Indicador</b>	Digital
<b>Bomba</b>	Manual
<b>Procedencia</b>	PERÚ
<b>Ubicación</b>	LABORATORIO DE SUELOS
<b>Lugar de calibración</b>	AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
<b>Fecha de calibración</b>	2022/02/24

**Método/Procedimiento de calibración**

El procedimiento toma como referencia a la norma ASTM E4-07 y la Norma NTP ISO/IEC 17025:2017. Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

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

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

ARSOU GROUP S.A.C. no es responsable de los resultados que pueda ocasionarse si no es adecuado de este instrumento después de su calibración, en caso de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido, total o parcialmente, sin el consentimiento escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



COPIA NO CONTROLADA  
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

**ARSOU GROUP S.A.C.**  
Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-3680 / Cel: +51 928 256 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com.pe  
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo Luis Alvarez Córdova  
METROLOGIA

Act  
Ve :



**Arsou Group**  
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2020/11/09
Solicitante	GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Dirección	AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
Instrumento de medición	COPA CASAGRANDE
Identificación	1173-117-2020
Marca	FORNEY
Modelo	LA - 3715
Serie	1173-117-2020
Mecanismo	Manual
Ranurador	BROUNER
Procedencia	PERU
Ubicación	AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
Lugar de calibración	Laboratorio de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Fecha de calibración	2020/11/09
Método/Procedimiento de calibración	La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 5ta. Ed., "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del Instituto Nacional de la Calidad - INACAL y la Norma del MTC 110.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. El solicitante es responsable de mantener en su momento regular los instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben estar establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y la conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

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

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

**COPIA NO CONTROLADA  
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO**

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arevalo Carrica  
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.  
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 901 1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

Ve a Con  
Activar

## ANEXO 8 . Captura de pantalla turnitin

feedback studio NANCY MASCO NINAMEZA ESTRUCTURA DPI -NMASCONI2022-- TURNITIN.docx

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

"Análisis comparativo de las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe reforzado con fibra de alpaca y avena en el C.P Pucachupa; Puno-2022"

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

**AUTOR(ES):**  
Masco Ninameza Nancy (0000-0001-1971-7381)

**Resumen de coincidencias**

**18 %**

Se están viendo fuentes estándar

EN Ver fuentes en inglés (Beta)

**Coincidencias**

Número	Fuente	Porcentaje
1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	10 %
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	4 %
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
4	es.wikipedia.org Fuente de Internet	<1 %
5	"Structural Analysis of ... Publicación	<1 %

Activa Windows  
Español (España, internacional)  
Teclado Latinoamérica  
6 configuración para activar Windows.

**ANEXO 9. Normativa**



**Artículo 8.- Esfuerzos de rotura mínimos. Ensayos de laboratorio.**

- 8.1 Los ensayos de laboratorio de esfuerzos de rotura mínimos para medir la Resistencia del material tierra a la compresión (ensayo de compresión en cubos) se realiza conforme al procedimiento siguiente:
- La resistencia se mide mediante el ensayo de compresión del material en cubos de 0.1 m de arista.
  - La resistencia última se calcula conforme a la expresión siguiente:  $f_c = 1.0MPa = 10.2 \text{ kgf/cm}^2$
  - Los cubos de adobes o muestras de tapial deben cumplir con que el promedio de las cuatro mejores muestras (de seis muestras) sea igual o mayor a la resistencia última indicada.
  - En el caso del tapial, de no existir muestras secas, se recomienda elaborar muestras comprimidas en moldes de 0.1 x 0.1 x 0.15 m. con 10 golpes de un mazo de 5 kg de peso.
- 8.2 Los ensayos de laboratorio de esfuerzos de rotura mínimos para medir la Resistencia del material tierra a la tracción, se realiza conforme al procedimiento siguiente:
- La resistencia se debe medir mediante el ensayo brasileño de tracción, en cilindros de 6" x 12" o 15.24 cm x 30.48 cm de diámetro y largo.
  - La resistencia última es de 0.08MPa = 0.81 kgf/cm<sup>2</sup>.
  - Las muestras deben tener humedad inicial de 20 % a 25 % para control de adobes y 10 % a 15 % para control de tapial, y un secado cubierto de sol y viento de 28 días, debiendo cumplir con que el promedio de las cuatro mejores muestras (de seis muestras) sea igual o mayor a la resistencia última indicada.
- 8.3 Los ensayos de laboratorio de esfuerzos de rotura mínimos para medir la Resistencia del mortero a la tracción, se realiza conforme al procedimiento siguiente:
- La resistencia se debe medir mediante el ensayo de morteros a tracción indirecta, en probetas de dos adobes unidos por mortero de barro con o sin aditivos naturales, sujetos a compresión de manera similar al ensayo brasileño.
  - La resistencia última es de 0.012 MPa = 0.12 kgf/cm<sup>2</sup>.
  - Se debe cumplir con que el promedio de las cuatro mejores muestras (de seis muestras) sea igual o mayor a la resistencia última indicada.

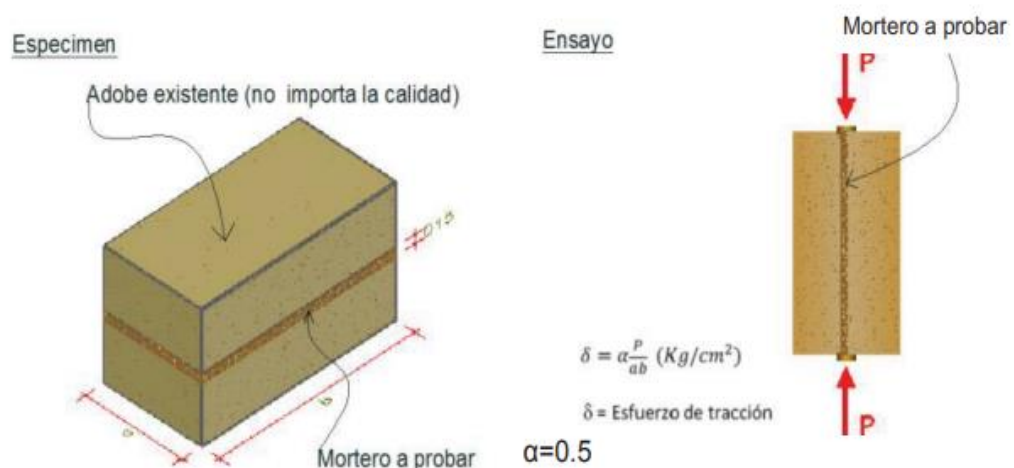
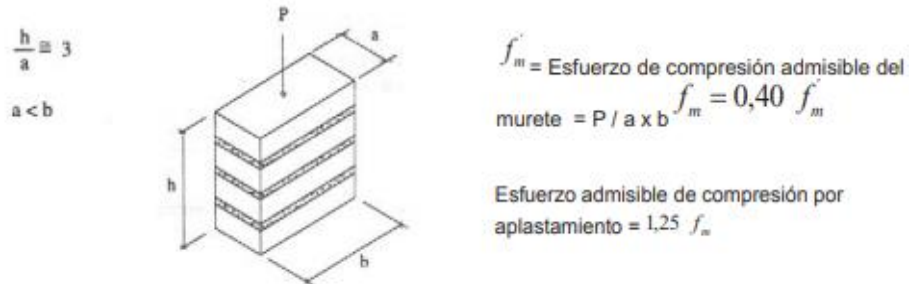
**Figura 7. Ensayo de resistencia del mortero a la tracción**

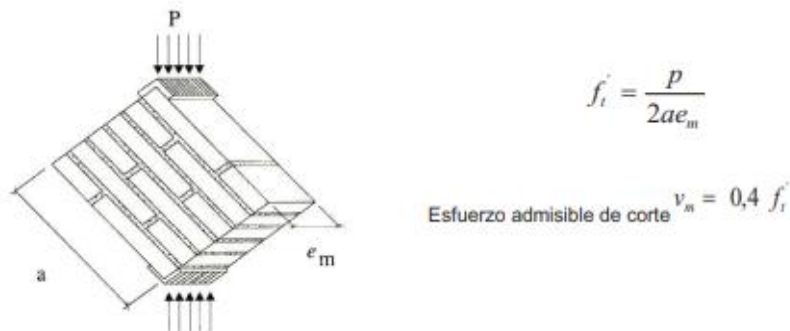
Figura 8. Ensayo de Compresión. Muretes de adobe o tapial



8.5 Los ensayos de laboratorio de esfuerzos de rotura mínimos para medir la Resistencia del murete a la tracción indirecta, se realiza conforme al procedimiento siguiente:

- La resistencia última es de  $0.025 \text{ MPa} = 0.25 \text{ kgf/cm}^2$ .
- El ensayo de compresión diagonal o tracción indirecta de muretes de adobe o tapial de aproximadamente  $0,65 \text{ m.} \times 0,65 \text{ m.} \times e_m$ .
- Se debe cumplir con que el promedio de las cuatro mejores muestras (de seis muestras) sea igual o mayor a la resistencia última indicada, después de 28 días de secado.

Figura 9. Ensayo de compresión diagonal o tracción indirecta



## ANEXOS

### ANEXO N° 1. Prueba "Cinta de barro"

Para tener una primera evaluación de la existencia de arcilla en un suelo se puede realizar la prueba "Cinta de barro" (en un tiempo aproximado de 10 minutos).

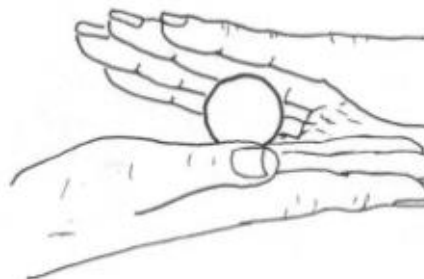
Utilizando una muestra de barro con una humedad que permita hacer un cilindro de 12 mm de diámetro, colocado en una mano, aplanar poco a poco entre los dedos pulgar e índice, formando una cinta de 4 mm de espesor y dejándola descolgar lo más que se pueda. Si la cinta alcanza entre 20 cm y 25 cm de longitud, el suelo es muy arcilloso. Si se corta a los 10 cm o menos, el suelo tiene poco contenido de arcilla.

8.4 Los ensayos de laboratorio de esfuerzos de rotura mínimos para medir la Resistencia del murete a la compresión, se realiza conforme al procedimiento siguiente:

- La resistencia última es de  $0.6 \text{ MPa} = 6.12 \text{ kgf/cm}^2$ .
- El ensayo de compresión en muretes de adobe o tapial de altura igual a tres veces la menor dimensión de la base (aproximadamente).
- Se debe cumplir con que el promedio de las cuatro mejores muestras (de seis muestras) sea igual o mayor a la resistencia última indicada, después de 28 días de secado.

## ANEXO N° 2. Prueba "Presencia de arcilla" o "Resistencia seca"

- 2.1. Formar cuatro *bolitas* con tierra de la zona. Utilizar la tierra de la zona que se considera apropiada para emplearla como material de construcción y agregarle una mínima cantidad de agua para hacer cuatro bolitas (ver imagen adjunta). La cantidad de agua es la mínima necesaria para formar sobre las palmas de las manos cada una de las bolitas, sin que éstas se deformen significativamente a simple vista, al secarse.



- 2.2. Dejar secar las cuatro *bolitas*. Las cuatro bolitas deben dejarse secar por 48 horas, asegurando que no se humedezcan o mojen por lluvias, derrames de agua, etc.

- 2.3. Presionar las cuatro bolitas secas. Una vez transcurrido el tiempo de secado, se debe presionar fuertemente cada una de las bolitas con el dedo pulgar y el dedo índice de una mano (ver imagen adjunta). En caso que luego de la prueba, se quiebre, rompa o agriete al menos una sola bolita se debe volver a formar cuatro bolitas con los mismos materiales y dejando secar en las mismas condiciones anteriores.



La prueba debe ser realizada por un adulto que participe en la construcción.

- 2.4. Luego del tiempo de secado, se debe repetir la prueba. Si se vuelve a romper, quebrar o agrietar, se debe desechar la cantera de suelo donde se ha obtenido la tierra. Salvo que se mezcle con arcilla o suelo muy arcilloso. En caso, que luego de la prueba no se rompa, no se quiebre o no se agriete ninguna de las cuatro bolitas, dicha cantera puede utilizarse como material de construcción.

## ANEXO N° 3. Prueba "Contenido de humedad" para la construcción con tapial.

- 3.1. Formar una bola con tierra de la zona del tamaño de un puño y comprimirla fuertemente. Soltarla a un suelo firme y plano desde una altura de 1.10 m.
- 3.2. Si la bola se desintegra en el piso, el suelo es demasiado seco.
- 3.3. Si la bola de tierra se rompe en 5 pedazos o más, el contenido de humedad es correcto.
- 3.4. Si la bola se aplasta sin desintegrarse, el contenido de humedad es demasiado alto.





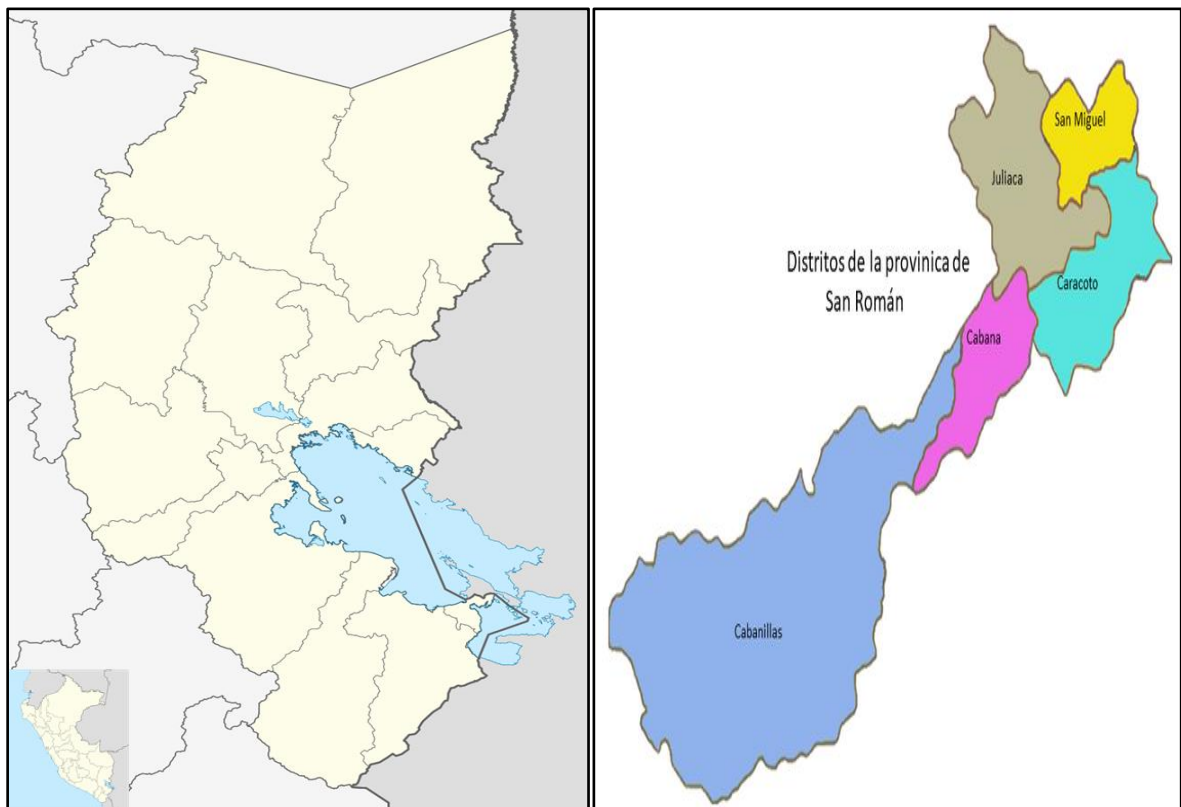
## ANEXO 10. Mapas y Planos

**TITULO:** “Análisis Comparativo de las propiedades Físicas y Mecánicas en muros de adobe reforzado con fibra de alpaca y avena en el C.P. Pucachupa; Puno-2022”

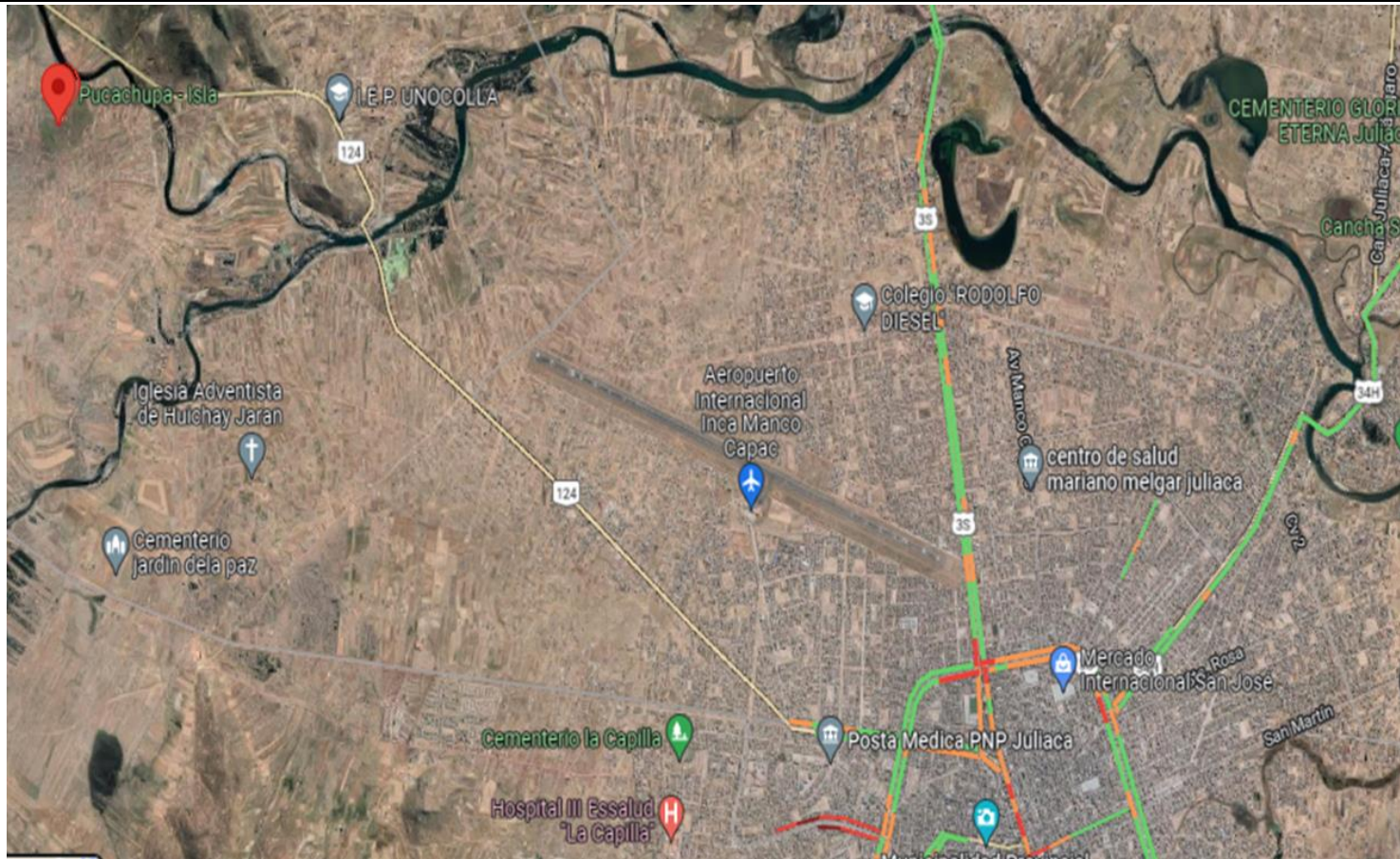
**AUTOR:** Br. Masco Ninameza, Nancy

### 10.1 UBICACIÓN

<b>Departamento</b>	Puno
<b>Provincia</b>	San Román
<b>Distrito</b>	Juliaca
<b>Centro Poblado</b>	Pucachupa



País	: Perú	Fundación	: 6 de Setiembre de 1926
Departamento	: Puno	Superficie Total	: 533.47 km <sup>2</sup>
Provincia	: San Román	Altitud	: 3824 m.s.n.m
Distrito	: Juliaca	Población Total	: 228726 hab.
C.P	: Pucachupa	Densidad	: 428,75 hab/km <sup>2</sup>
Idioma Oficial	: Castellano	Gentilicio	: Juliaqueño-ña
Segundo Idioma	: Quechua	Ubigeo	: 211101
Tercer Idioma	: Aimara		



**PLANO DE UBICACIÓN**



<b>SECTOR</b>	<b>PUCACHUPA</b>
<b>UNIVERSIDAD</b>	<b>CESAR VALLEJO</b>
<b>ALUMNO</b>	<b>NANCY MASCO NINAMEZA</b>

**P.U**

## ANEXO 11. Panel Fotográfico

### Tratamiento de la fibra de alpaca



**Fotografía 1. Centro poblado de Pucachupa lugar donde se obtuvo la fibra de alpaca y avena.**



**Fotografía 2. Verificando si la fibra de alpaca cumple las características requeridas.**



**Fotografía 3. Extracción de la fibra de alpaca.**



**Fotografía 4. Tratamiento de la fibra de alpaca**

## Tratamiento de la fibra de avena (paca de avena)



**Fotografía 5. Almacenaje de la fibra de avena (paca de avena).**



**Fotografía 6. Tratamiento de la fibra de avena (paca de avena) – Corte**

## Ensayos de Campo



**Fotografía 7. Prueba de elasticidad de la muestra.**



**Fotografía 8. Prueba de presencia de arcilla en la muestra.**

## Elaboración de los adobes



**Fotografía 9. Mezcla de la tierra más fibra de avena**



**Fotografía 10. Adición de fibras (fibra de alpaca y paca de avena).**



**Fotografía 11. Mezcla de materiales (fibra de alpaca y paca de avena).**



**Fotografía 12. Elaboración y moldeo de adobes**





**Fotografía 13. Secado de los adobes.**



**Fotografía 14. Traslado de los adobes al lugar de elaboración de pilas y muretes.**



**Fotografía 15. Capeo de las superficies en cubos**



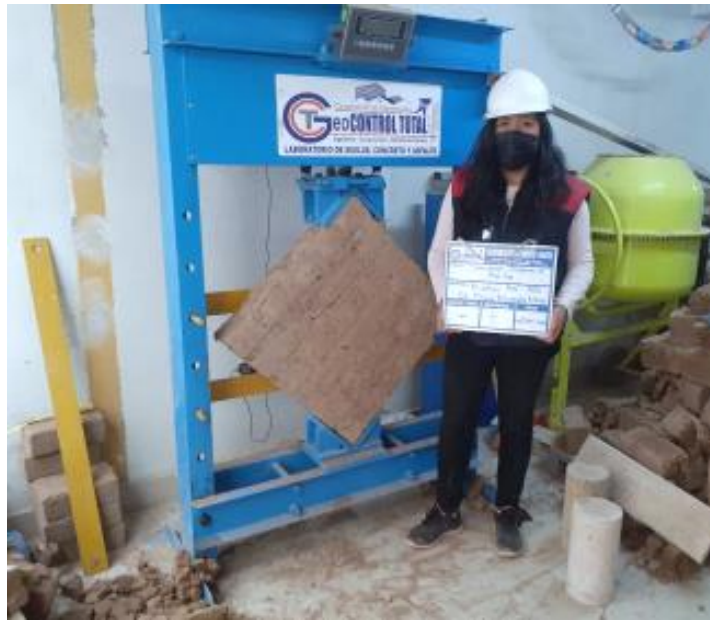
**Fotografía 16. Ensayo de compresión simple en cubos.**



**Fotografía 17. Capeo de las superficies en pilas**



**Fotografía 18. Ensayo de compresión axial en pilas.**



**Fotografía 19. Ensayo al corte en muretes**



**Fotografía 20. Ensayo de absorción**

## ANEXO 12. Tratamiento del Producto



### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### TRATAMIENTO DEL PRODUCTO

**TÍTULO:** "Análisis comparativo de las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe reforzado con fibra de alpaca y avena en el C. P. Pucachupa; Puno-2022"

**ELABORADO:** Bach.Masco Ninameza, Nancy

**UBICACIÓN:** Departamento de Puno, Provincia de San Román, Distrito de Juliaca, C.P. Pucachupa.

**UBICACIÓN:** Av. Ferrocarril, Urb.Las mercedes

**FECHA:** 19/09/2022

FIBRA DE ALPACA		
FECHA	HORA	DESCRIPCIÓN
19/09/2022	8:30 a. m.	Nos dirigimos al Centro Poblado de Pucachupa ubicado dentro del distrito de Juliaca.
19/09/2022	9:30 a.m.	Estando en el lugar se comenzó a esquila la fibra de alpaca, haciendo uso de un cuchillo y acopiarlo.
19/09/2022	2.00 p.m.	Luego se procede con el traslado al lugar donde se tratará el producto.
19/09/2022	2.30 p.m.	Una vez que se llegó al lugar donde se tratara la fibra de alpaca se procede a limpiar la fibra de alpaca de residuos en caso existan.
20/09/2022	8.30 a.m.	Lavado de la fibra de alpaca esquilada en agua fría para eliminar las impurezas existentes.
20/09/2022	9.00 a.m.	Haciendo uso de un palo de madera se comienza a golpear la fibra de alpaca para sacar las impurezas existentes, este proceso se repite hasta obtener una agua clara y libre de impurezas.
20/09/2022	11.00 a.m.	Secado de la fibra de alpaca al aire libre por un periodo de 48 horas.
22/09/2022	8:30 a. m.	Proceso de desenmarañado y alisado de la fibra de alpaca, el mismo facilitara el corte de la fibra de alpaca.
22/09/2022	9:30 a. m.	Corte de la fibra de alpaca a una longitud de 3cm.
22 /09/2022	10:30 a.m.	Se procede a almacenar la fibra ya cortada para posteriormente aplicarla sobre nuestros adobes.
<b>OBSERVACIÓN:</b>		



## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### TRATAMIENTO DEL PRODUCTO

**TÍTULO:** "Análisis comparativo de las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe reforzado con fibra de alpaca y avena en el C.P. Pucachupa; Puno-2022"

**ELABORADO:** Bach. Masco Ninameza, Nancy

**UBICACIÓN:** Departamento de Puno, Provincia de San Román, Distrito de Juliaca, C.P. Pucachupa.

**UBICACIÓN:** Av. Ferrocarril, Urb.Las Mercedes

**FECHA:** 21/09/2022

FIBRA DE AVENA		
FECHA	HORA	DESCRIPCIÓN
20/09/2022	8:30 a. m.	Nos dirigimos al Centro Poblado de Pucachupa ubicado dentro del distrito de Juliaca.
20/09/2022	9:30 a.m.	Estando en el lugar se comenzó traer la paca de avena los mismos que están arrumados en cubos de tal manera que se preserve sus propiedades.
20/09/2022	10.00 p.m.	Luego se procede con el traslado al lugar donde se tratará el producto.
20/09/2022	10.30 p.m.	Una vez que se llegó al lugar donde se tratara la fibra de avena se procede a limpiar los residuos en caso existan.
20/09/2022	12.00 p. m.	Luego se procede a quitar los granos de las avenas de tal manera que solo quede los tallos.
20/09/2022	1:30 p. m.	Después de quitar los granos se procede a extender la fibra de avena de tal manera que esto nos ayune a tener un corte uniforme.
20/09/2022	2:30 p. m.	Corte de la fibra de avena (tallos de la avena) a una longitud de 5cm.
20/09/2022	4:30 p.m.	Después se procede a almacenar la fibra avena ya cortada para posteriormente aplicarla sobre nuestros adobes.
<b>OBSERVACIÓN:</b>		

## ANEXO 13. Comprobantes de Pago



SOMOS UNA EMPRESA DEDICADA AL  
DESARROLLO DE INGENIERÍA,  
CONSTRUCCIÓN EN GENERAL,  
ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD DE  
OBRAS  
TEL: 05 1-32 8558 CEL: 951 010 44 7 / 951 671 56 8  
WEB: WWW.GEOCONTROL.TOTAL.COM

RUC 20601612616

TICKET DE VENTA

TK01-00000149

**GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.**

AV. CIRCUNVALACION NORTE NIRO. 1728 (FRENTE AL EX OVALO SALIDA AL CUSCO) PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

CLIENTE: NANCY MASCO NINAMEZA  
DNI: 73009243  
DIRECCIÓN: JULIACA

FECHA EMISIÓN: 18/11/2022  
FECHA VENCIMIENTO: 18/11/2022  
MONEDA: SOLES  
CONDICIÓN DE PAGO: CONTADO  
ZONA DE VENTAS:

N°	CANT.	UD.	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	DESC.	P.UNIF.	TOTAL
1	1.000	NIU	0002	ENSAYOS VARIOS TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOSÉ REFORZADO CON FIBRA DE ALPACA Y AVENA EN EL C.P. PUCACHUPA, PUNO - 2022"	0.00	3100.00	3100.00

**SON: TRES MIL CIENTO CON 00/100 SOLES**

OBSERVACIONES:

BANCO CONTINENTAL - BBVA  
N° DE CUENTA SOLES: 0011-0584-0100003666  
N° DE CCI SOLES: 011-584-000100003666-03  
CUENTA DE TRACCIÓN - BANCO DE LA NACIÓN:  
00-721-161986  
N° DE CCI BANCO DE LA NACIÓN:  
0187-21000-72116198616

DESCUENTOS TOTALES: S/

0

**TOTAL: S/ 3100.00**

USUARIO: geocontrol-admin 01/01/2001 00:00

SmartClic™

Comprobante emitido a través de www.smartclic.pe

Acti  
Ve a (



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis Completa titulada: "

"Análisis comparativo de propiedades en muros de adobe reforzado con fibra de alpaca y avena en C.P. Pucachupa, Puno- 2022", cuyo autor es MASCO NINAMEZA NANCY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, 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 Completa 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, 27 de Noviembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO <b>DNI:</b> 09389936 <b>ORCID:</b> 0000-0002-4136-7189	Firmado electrónicamente por: LAVARGASV el 02- 12-2022 05:41:37

Código documento Trilce: TRI - 0457259