



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Estudio de las propiedades mecánicas y físicas del adobe con fibra de

planta de maíz, Sicuani – Canchis – Cusco, 2022.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Torres Ruiz Caro, Carlos Lenin (orcid.org/0000-0002-9962-191X)

ASESOR:

Mgtr. Dolores Anaya, Dante (orcid.org/0000-0003-4433-8997)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño Sísmico y Estructural.

LIMA — PERÚ

2022.

Dedicatoria.

Esta tesis la dedico a la memoria de mi Madre María Antonieta, a mi Padre Carlos, a mi Hermana Gabriela y a mi Hermano Edward, quienes apoyan mis iniciativas y acompañan en el camino de los logros en el día a día.

Agradecimiento.

Reconocido el agradecimiento que expreso hacia las personas del entorno que participaron en la realización de este trabajo de investigación, quienes con su contribución activa coadyubaron a la tangibilización del mismo, a quienes en campo, laboratorio y gabinete participaron en la satisfactoria realización del estudio de un material usado ancestralmente y aun en la actualidad, de esa forma hacer técnicamente un mejor uso del mismo.

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice.....	iv
Índice de tablas.....	vi
Índice de gráficos y figuras.....	vii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	14
3.2 Variables y operacionalización:.....	14
3.3. Población, Muestra y muestreo.....	16
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5. Procedimientos.....	19
3.6. Método de Análisis de datos.....	35
3.7. Aspectos éticos.....	36
IV. RESULTADOS.....	37
4.1 Resultado de Prueba de cinta de barro.....	37
4.2 Resultado de Prueba de Presencia de arcilla o resistencia seca:.....	38
4.3 Resultado de Prueba “Contenido de humedad” en campo.....	38
4.4 Resultado de Prueba de ensayo de contenido de humedad:.....	39
4.5 Resultado de Prueba de ensayo de Peso específico.....	39
4.6 Resultado de Prueba de ensayo de granulometría.....	40
4.7 Resultados de Limites de Consistencia.....	42
4.7.1 Resultados de limite liquido.....	42
4.7.2 Resultados de limite plástico.....	43
4.8 Resultados de caracterización de materiales.....	44
4.9 Resultados de variación dimensional.....	45
4.10 Resultados de ensayo de alabeo en adobe.....	46
4.11 Resultados de ensayo absorción en unidades de adobe.....	46

4.12 Resultado de resistencia a la compresión de unidades de adobe	47
4.13 Resultado de resistencia a la flexión de unidades de adobe	52
4.14 Resultado de resistencia a la Compresión de pilas de adobe.....	56
4.15 Resultado de resistencia a la Compresión diagonal de murete de adobe .	58
V. DISCUSIÓN.....	60
VI. CONCLUSIONES	63
VII. RECOMENDACIONES	64
REFERENCIAS	65
ANEXOS	70

Índice de tablas

Tabla1: Cantidad de unidad de adobes	17
Tabla2: Cantidad de ensayos con adobe.....	18
Tabla 3: Resultados de prueba de cinta de barro	37
Tabla 4: Resultados de prueba de presencia de arcilla o resistencia seca.....	38
Tabla 5: Resultados de prueba de contenido de humedad.....	38
Tabla 6: Resultado de contenido de humedad de suelo de laboratorio	39
Tabla 7: Resultados de ensayo peso especifico	39
Tabla 8: Resultados de peso especifico	40
Tabla 9: Tabla de granulometría	41
Tabla 10: Resultados de prueba de limite liquido	42
Tabla 11: Resultados de prueba de limite de plástico.....	43
Tabla 12: Resultado de prueba de límites de Atterberg	44
Tabla 13: Resultados de la dosificación de fibra de maíz	44
Tabla 14: Resultados de variación dimensional.....	45
Tabla 15: Resultados de prueba de alabeo	46
Tabla 16: Absorción de unidad de adobe	46
Tabla 17: Resultados de ensayo de compresión unidad de adobe.....	48
Tabla 18: Porcentaje de absorción de unidad de adobe de 14 días de secado...49	
Tabla 19: Porcentaje de absorción de unidad de adobe 28 días de secado.....50	
Tabla 20 : Resistencia a la flexión de unidad de adobe 7 días de secado.....52	
Tabla 21: Resistencia a la flexión de unidad de adobe de 14 días de secado.....53	
Tabla 22 : Resistencia a la flexión de unidad de adobe 28 días de secado.....54	
Tabla 23: Resistencia a la compresión de pilas de adobe	56
Tabla 24: Resistencia a la compresión de pilas de adobe	58

Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Dimensiones de pila de adobe	12
Figura 2: Dimensiones para compresión diagonal o tracción indirecta.....	12
Figura 3: Fibra de planta acopiada	20
Figura 4: Fibra de planta de maíz procesada	20
Figura 5: Prueba de cinta de barro descolgada	21
Figura 6: Cinta de barro aplastada por los dedos.....	21
Figura 7: Prueba de presencia de arcilla o resistencia seca	22
Figura 8: Prueba de contenido de humedad de material de cantera en campo .	22
Figura 9: Prueba de contenido de humedad de material de cantera en laboratorio.,	23
Figura 10: Ensayo de peso específico.....	24
Figura 11: Fases de ensayo de granulometría	25
Figura 12: Realización de ensayos limite liquido y limite plástico.....	26
Figura 13: Pasaje de bloques de adobe y dosificación de fibra de planta de maíz.	27
Figura 14: Suelo dejado a proceso de humedecimiento para la activación de partículas de arcilla durante 48 horas.	28
Figura 15: Adobera con dimensiones 25cm x 12.5 cm x 10 cm	28
Figura 16: Moldeo de unidades de adobe.	29
Figura 17: Proceso de secado de unidades de adobe	29
Figura 18: Acopio y transporte de unidades de adobe	30
Figura 19: Ensayo de variación dimensional de unidades de adobe.....	30
Figura 20: Ensayo de alabeo en adobes	31
Figura 21: Ensayo de absorción en adobes.	32
Figura 22: Ensayo de compresión de adobes.	33
Figura 23: Ensayo de compresión de pila de adobes.....	33
Figura 24: Ensayo de resistencia a la compresión diagonal.....	34
Figura 25: Ensayo de resistencia a la flexión de adobe	35
Figura 26: Resultados de la prueba de cinta de barro.....	37
Figura 27: Curva granulométrica	40
Figura 28: Determinación de Limite Liquido	42
Figura 29: Determinación de Limite de plástico.....	43

Figura 30:	Dosificación de fibra de planta de maíz.....	45
Figura 31:	Porcentaje de absorción de unidad de adobe	47
Figura 32:	Resistencia a la compresión de adobes.7 días	49
Figura 33:	Resistencia a la compresión de adobes. 14 días	50
Figura 34:	Resistencia a la compresión de adobes. 28 días	51
Figura 35:	Resistencia a la flexión de adobes. 7 días.....	53
Figura 36:	Resistencia a la flexión de adobes. 14 días.....	54
Figura 37:	Resistencia a la flexión de adobes 28 días.....	55
Figura 38:	Resistencia a la compresión de pilas de adobe.	57
Figura 39:	Resistencia a la compresión de murete de adobes.....	59

RESUMEN

Esta tesis se realizó con lo establecido en la Norma E 0.80, se elaboraron adobes con fibra de planta de maíz en la que se demostró de qué manera INFLUYE la fibra de planta de maíz en las propiedades del adobe, en los estudios en laboratorio se obtuvieron resultados favorables estando dentro de lo planteado en el **objetivo General** donde se Analizó/Evaluó la influencia de la fibra en las propiedades del adobe con diferentes proporciones de 3%, 5% y 7% con relación al peso total del adobe.

El tipo de investigación fue del tipo aplicada, se puso en práctica los conocimientos ya establecidos para la fabricación de adobes, se hizo uso de fibra de planta de maíz y los antecedentes en casos similares.

El Diseño de investigación fue cuasi experimental porque cuento con algunas restricciones al incorporar el diseño experimental verdadero, al menos en este caso se logro aplicar la interacción con la variable independiente (fibra de planta de maíz) con la finalidad de ver (propiedades físicas y mecánicas del adobe).

La fibra de planta de maíz en porcentajes de 3%, 5% y 7% mejoran las propiedades mecánicas y físicas en comparación al adobe tradicional, siendo esta la conclusión.

Palabras clave: Fibra de planta de maíz, Adobe, propiedades.

ABSTRACT

This thesis was carried out with the provisions of Standard E 0.80, adobes were made with corn plant fiber in which it was shown how the corn plant fiber INFLUENCES the properties of adobe, in laboratory studies were obtained favorable results being within what was stated in the General objective where the influence of the fiber on the properties of the adobe was Analyzed/Evaluated with different proportions of 3%, 5% and 7% in relation to the total weight of the adobe.

The type of research was of the applied type, the knowledge already established for the manufacture of adobes was put into practice, corn plant fiber was used and the background in similar cases.

The research design was quasi-experimental because I have some restrictions when incorporating the true experimental design, at least in this case it was possible to apply the interaction with the independent variable (corn plant fiber) in order to see (physical properties and adobe mechanics).

The corn plant fiber in percentages of 3%, 5% and 7% improve the mechanical and physical properties compared to traditional adobe, this being the conclusion.

Keywords: Corn plant fiber, Adobe, properties.

I. INTRODUCCIÓN

En la zona de Sicuani no se cuenta en cercanías con los insumos básicos para elaborar los bloques de adobe por lo que se opta por el uso de diversos materiales para ser adicionados en su elaboración. Al optar por lograr obtener el comportamiento óptimo de propiedades del adobe con un material similar, los costos y practicidad en la elaboración del adobe fueron más óptimos. En el contexto Internacional, los insumos utilizados para la elaboración de bloques de adobes para el análisis de sus propiedades en diversos países como: México, Ecuador y otros; usaron materiales que son obtenidos para la reutilización, los mismos que optimizan los recursos económicos y reutilización de recursos naturales, en los ensayos realizados se mostraron las condiciones de porcentajes de absorción, resistencia a la compresión y flexión y así se evaluó su uso en las edificaciones. Los materiales usados fueron la Fibra de platanal, Fibra de bagazo de agave angostifolia haw, fibras naturales.

En el ámbito Nacional, es importante contar con diferentes materiales para usarlos como alternativas en la elaboración de adobes y así poder contar con opciones de acuerdo al sector en el cual se vaya a usar el adobe para las edificaciones, el uso del adobe en la actualidad se debe al aspecto que en su elaboración se usan materiales de alcance económico, por lo que, el uso de materiales de la zona facilita su fabricación. En varias zonas de nuestras regiones del Perú como Huancayo, Cajamarca, La Libertad encontramos distintos materiales usados, los que fueron materia de análisis en los que se adiciono cal – fibra de eucalipto, viruta y aserrín, fibra de totora, en las zonas en las cuales se cuenta con el material para ser usado en las elaboraciones de adobe, siendo analizados los mismos, se obtuvieron diversos resultados en sus propiedades los que presentaron resultados favorables. El distrito de Sicuani está ubicado a 3,546 metros sobre el nivel del mar en la zona alto andina de la sierra de Perú, el mismo que cuenta con un clima frígido en su mayoría de días del año, eso conlleva que aun en temporadas en las cuales se debería contar con clima cálido, en Sicuani se presentan temperaturas muy bajas y variantes que se sitúan entre -5°C a 21°C , en el distrito de Sicuani se continua con la construcción de módulos de viviendas con material rustico, las que son edificadas con la utilización de bloques de adobe, este tipo de construcción proviene de la tradición ancestral en edificaciones, la utilización de bloques de

adobe es requerido debido a su producción que es realizada por los propios usuarios o se adquiere por sus costos bajos en el mercado y se prioriza por contar con propiedades térmicas y propiedades acústicas las mismas que resaltan por la ubicación en zona altoandina.

Por la ubicación del distrito, se observó que el material el cual se usa para la elaboración cotidiana de bloques de adobe se extrae de zonas de mayor altura y distancia, los mismos que hacen elevado el costo de acarreo y como consecuencia también el precio de la producción; por lo que, se propuso como alternativa el uso de fibra de planta de maíz en diferentes cantidades para su uso en la elaboración de bloques de adobes debido a su accesibilidad de este modo analizar y así determinar su comportamiento en el adobe en lo referente a sus propiedades.

Constantemente se tiene la dificultad de acceder al material usado cotidianamente para la elaboración del adobe, ante esta problemática se requiere optar por materiales alternativos para la adición en la elaboración de adobe el mismo que pueda disminuir su porcentaje de absorción, aumentar su resistencia a la compresión y así incrementar la resistencia a la flexión.

En esta investigación se planteó el Problema General Siguiendo: en el que se indicó ¿De qué manera INFLUYO la fibra de planta de maíz en las propiedades del adobe, Distrito de Sicuani – Canchis – Cusco, ¿2022? Análogamente se planteó los Problemas específicos: Cuanto INFLUYO la fibra de planta de maíz en los porcentajes de absorción adicionado en el adobe, Distrito de Sicuani – Canchis – Cusco, 2022. ?; Cuanto INFLUYE la fibra de planta de maíz en la compresión adicionado en el adobe, Distrito de Sicuani – Canchis – Cusco, 2022. ?; Cuanto INFLUYO la fibra de planta de maíz en la flexión adicionado en el adobe

En tal marco la Justificación del problema se enmarcó en la composición del bloque de adobe haciendo uso de material procesado obtenido de la planta de maíz, siendo esta una alternativa en beneficio de las zonas en las cuales no se cuenta con la facilidad de acceder al ichu: La justificación teórica, con la presente investigación se pretende acrecentar los conocimientos respecto al comportamiento de las propiedades del adobe con la adición de Fibra de planta de maíz, porque el análisis de ensayos y evaluación de comportamiento del adobe se basará en la norma E 0.80 Diseño y construcción con tierra reforzada, con este marco se favorecerían al

aspecto técnico así como en lo económico para la elaboración del adobe en zonas en las cuales se cuenta con la producción de planta de maíz, mostrando análisis de indicadores como: el contenido de humedad, ensayo a la compresión, ensayo a la flexión. La justificación ambiental, el uso de la fibra de maíz en la elaboración de adobe se considera una opción de uso por el motivo de contar con el material en la zona, el mismo que al ser almacenado se promoverá su utilización sin ser un perjuicio para el medio ambiente. La justificación social, es imprescindible que las estructuras construidas con material de tierra reforzada se encuentren en condiciones técnicas adecuadas y sostenible, las cuales permitan un mayor tiempo de vida útil, en tal sentido se requieren materiales de buena calidad que no generen sobrecostos en su elaboración al ser estos fabricados en su mayoría en las zonas alejadas del ámbito urbano. La justificación económica, el uso de fibra de planta de maíz en la elaboración de adobe causara un impacto económico positivo en la sociedad que haga uso de este material, al evitar desplazamientos mayores para su adquisición y facilitar la accesibilidad al material.

En el presente trabajo de investigación se estudio y/o analisis de acuerdo a lo propuesto en la Hipótesis General: La adición de fibra de planta de maíz en porcentajes de 3%, 5% y 7% mejoro las propiedades de las unidades de adobe con variaciones de diferentes porcentajes Sicuani – Canchis – Cusco 2022. Similarmente se planteó las Hipótesis Específicas: Al adicionar fibra de planta de maíz disminuyo el porcentaje de absorción del adobe distrito de Sicuani – Canchis – Cusco, 2022.; La adición de fibra de planta de maíz incremento la resistencia a la compresión del adobe distrito de Sicuani – Canchis – Cusco, 2022.; Al adicionar fibra de planta de maíz aumento la resistencia a la flexión del adobe.

Como Objetivo General se tuvo que Analizar/Evaluar la influencia de la fibra de planta de maíz en las propiedades del adobe distrito de Sicuani – Canchis – Cusco, 2022. En forma similar se planteó los siguientes Objetivos Específicos como son determinar la influencia de la adición de fibra de planta de maíz en el adobe Sicuani – Canchis – Cusco en los porcentajes de absorción, 2022., determinar la influencia de la adición de fibra de planta de maíz en el adobe Sicuani – Canchis – Cusco, 2022 en la resistencia a la compresión. Como hipótesis se planteó determinar la influencia de la adición de fibra de planta de maíz en porcentajes 3%, 5% y 7% en las unidades de adobe Sicuani – Canchis – Cusco, 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Concluida la averiguación en un entorno digital, habiendo hecho una recopilación de la información y datos, se obtuvieron diversos temas de indagación, pautas de indagación y artículos científicos, de cual se tamizaron las indagaciones cercanas a los ítems de las indagaciones realizadas.

Citando referencias internacionales Hernández, I (2016), en su proyecto de investigación respecto a los Block de adobe con fibra de platanal aplicado al proyecto Centro de rehabilitación en Palenque Chiapas, Tiene como el **Objetivo**: “mejorar la durabilidad como también mejorar las propiedades mecánicas del bloque de adobe agregando vainas de árbol de plátano tiene también la finalidad de conservar el costo de producción bajo. La **metodología** que uso maneja el punto de vista cuantitativo.

Baso en el tipo de investigación correlacional y su diseño es índole experimental, con las proporciones de 40x25x10 se obtuvo como **resultado** de la prueba física correspondiente a la resistencia a la compresión 25.6 kg/cm² así también se notó que obtuvo; al realizar el ensayo a la resistencia a la flexión es 2.11 kg/cm², en el caso para el barro de bloque de adobe añadiendo fibras de planta de plátano, se obtiene que la prueba sometida a la resistencia a la compresión es de 32.87 kg/87 en ese ámbito se concluye que; al añadir 5% de vainas de platanal con lo cual se **concluye** que “La durabilidad si mejora en 1.32 veces considerando que si se incrementó en la resistencia, en lo referente a propiedades mecánicas si se alcanzó a indicadores no registrados en otros estudios sobre bloques de abobe, en lo referente a la compresión no se obtuvieron resultados resaltantes, pero se obtuvieron resultados aceptables para el registro, se toma en cuenta que se minimizaron los costos de elaboración de bloques de abobe”.

Ríos, M (2018), en el trabajo en el cual baso su investigación a la que denomino como la realización de Registros de los sistemas constructivos haciendo el uso de fibras naturales en el proceso de construcción en la zona de loja – planteando con los este insumo la realización de ensayo a las unidades de adobe deseando que el mismo sean optimas el **objetivo** de la indagación es: “Identificar las formas en las cuales de forma cotidiana se usan fibras obtenidas de flora ubicadas en el cantón de Loja, y considerando estos insumos proponer una opción para la construcción de edificaciones con bloques de adobe fabricados usando dichas

fibras específicamente usando la fibra de “cascarilla del café” . Basado en una **metodología** exploratoria, explicativo, comparativo y bibliográfico. Se registra el **resultado** del bloque de adobe de proporciones 40x20x16cm mostrando ser resistente a la prueba de compresión en un factor de 11,37 kg/cm² y considerando la mezcla de materia natural mezclada con cascarilla de café junto al agua de proporciones 0.35x0.20x0.10 m también obtuvo el resultado sometido a la prueba de laboratorio en la cual la resistencia a la compresión registrada es de 10,25 kg/cm². En este trabajo de **concluye** indicando que al sumar la cascarilla de café en una proporción de 5% en la mezcla para la elaboración de los bloques de adobe se obtuvo que es un buen agregado, puesto que al ser sometido a las pruebas se llega a 10,25 kg/cm² acorde a los establecido en los textos emitidos en las normas establecidas para este material, se resalta el echo de un especial trato en el secado del bloque de adobe al ver el comportamiento de el agregado adicionado emana aceite, lo mismo por lo que retarda el secado.

Ruiz, M (2019), En su investigación plantea la elaboración de elementos con suelo adicionando un insumo natural el cual es denominado residuos de agave “Angustifolia Haw”. Uso este insumo para poder ser empleado tácticamente en el avance y evolución de la zona, en la cual también tuvo la finalidad una sustentabilidad en la zona de Santa María La Asunción, Zumpahuacan, Estado de México el **objetivo** de la investigación en mención es desarrollar sustentablemente la localidad de Santa María de Asunción, Municipio de Zumpuacan, estado de México planteando la fabricación de bloques de adobe adicionando material arcilla con el insumo natural que se adiciono en los bloques de adobe. Basado en una **metodología** mixta tuvo como **Resultados**: La fabricación de piezas de adobes usando arcilla y zacate y se obtuvo como resultados de las muestras sometidas a laboratorio en la prueba de la resistencia al sometimiento a la compresión de 3.3014 kg/cm², bloque de adobe elaborado usando los mismos materiales y sometido esta vez a la prueba denominada resistencia a la compresión de 4.4730 kg/cm², sometiendo otras mientras a la misma prueba de resistencia arroja como dato una resistencia de 3.3412 Kg/cm² y algunas muestras de bloques de adobe sometidas a fuerzas se obtiene 4.1521 kg/cm². En este marco se **concluye** que: con la adición de bagazo y agave se optimizan los valores de resistencias a la compresión.

En el contexto nacional se tiene a Chuna (2020), en la investigación denominada Elaboración del elemento de estudio en este proyecto de investigación al mismo que se le añadió una fibra de elemento natural al ya estar procesado y añadido se tiene el objetivo de optimizar y generar una mejora en las propiedades ya sea mecánica y termodinámica en la zona, Chonta – Huancayo, Lima 2020. Tiene como **objetivo**: Determinar “como influyo al elaborar el adobe con adición de cal y fibra de eucalipto influenciando en la mejora de propiedades mecánicas y termodinámicas, Chonta – Huancayo 2020” La **metodología** que uso fue el método científico, usando también un diseño de tipología experimental, el nivel de investigación es explicativo y con un tipo de investigación es aplicada. En todo este análisis se obtienen varios **resultados** entre los que se tiene: se nota un aumento a la resistencia, en la prueba de resistencia del bloque de adobe a la compresión registrando los siguientes valores al 5% el esfuerzo de 15.385, al 10% el esfuerzo es de 15.986, al 15% el esfuerzo registrado es de 16.9654 y al 20 % el esfuerzo es de 18.572, se considera también la mejora en la resistencia a la flexión, dando como resultado los valores de: al 5% 7.911, con 10% 8.711, con 15% 9.184 y con 20% 9.792 **Conclusión**: se concluye que se mejoran las propiedades termodinámicas, aumenta la resistencia a la compresión, flexión y absorción como propiedades mecánicas y también que mejora el comportamiento térmico.

Campos (2019) en el proyecto de investigación Análisis físico mecánico del adobe con la aplicación de fibra de totora, tayabamba-2018, plantea como **objetivo** general mejorar el comportamiento físico de fibra de totora en el sometimiento del bloque de adobe en el campo físico, mecánico. El proyecto usa la **metodología** de tipo experimental al realizar ensayos basados en requerimientos normados En los textos redactados conteniendo la normatividad referente al R.N.E basado en las normas E 080 y E 070, la tipología que se uso es de tipo de investigación aplicada, con un nivel en la investigación de tipo correlacional y también un diseño en la investigación de tipología experimental, como **Resultado**: con las muestras realizadas de obtiene el resultado que la incorporación de fibra de totora se reduce el porcentaje de absorción, mejora la resistencia a la compresión, se reduce la resistencia a la flexión.

Se **concluyó** que con las cantidades de 1.5%, 3.0% y 4.5% a mayor cantidad de fibra de totora el resultado a la resistencia a la compresión es mejor, a mayor

cantidad de adición de fibra de totora la resistencia a la flexión es menor y con adición de fibra de totora es menor el porcentaje de absorción.

Rojas (2020) en la investigación denominada Diseño de un bloque de adobe compactado con adición de viruta de madera para mejorar la resistencia a la compresión, Lamas 2020 como **Objetivo** general se plantea: señalar que de forma la fibra añadida en este trabajo de investigación optimiza las propiedades de la unidad de adobe mejorando sus características al momento de ser sometidas a compresión. En esta investigación se usa la **metodología** de tipo experimental, puesto que se basa en los procesos y normas para que en este marco tener un mejor control en los procesos experimentales y posteriormente realizar el análisis y evaluaciones respectivas. El **resultado**: los resultados obtenidos en la investigación indican que el adobe que fue correctamente compactado con la incorporación de viruta de madera aumenta las propiedades físicas y mecánicas en un porcentaje de 67% con respecto a lo establecido en la norma E 080. **Conclusión**; las unidades de adobe a los 14 y 28 días con 5 y 7% de viruta de madera superaron la resistencia a la compresión mínima requerida por la norma E 080, en el mismo marco a los 14 y 28 días con 0 y 2.5% no pudieron alcanzar lo mínimamente requerido en la norma E 080 Adobe.

En otros idiomas Paucar (2018) as a general **objective** is proposed: Design an adobe block adding polystyrene for the construction of air-conditioned houses in the rural area of the Caraz district, Ancash - 2018. In this research, the non-experimental **methodology** is used, since it is based on the study of the physical and mechanical properties of adobe when adding polystyrene. **Result**: with the addition of 3% of polystyrene, it has a higher resistance to compressional 3%, a high value is obtained in thermo-acoustic insulation, the percentage of absorption per month lower. **Conclusion**: Organic soil should not be used, the budget for making the adobe block was economical at a cost of 0.47 soles.⁷

Sanchez (2020) as general **objective** is: Analyze and compare conventional adobe and adobe stabilized with cement for construction purposes. In this research, experimental **methodology** is used, because a causal relationship of various factors was sought. **Result**: by making adobe blocks with conventional dimensions of 30cm x 20cm x 10cm with sifted earth, this avoids cracking, loss of moisture and

allows to obtain a better product not leaving a drying time of less than 28 days.

Conclusion: The amounts used of 2, 4, 6, and 8% of cement contribute in favor of the adobe properties, obtaining values of 27.47 kg / cm², 9.06 kg / cm² in reference to flexural strength, 19.47% in the absorption percentage and an increase of 8.10 kg / cm² with respect to the resistance to compression of piles of blocks of abodes.

BENDEZU (2019) as general **objective** is proposed: To evaluate the resistance of adobe reinforced with wheat straw for houses in the District of Chalaco - Piura, 2019.

This research uses an experimental **methodology**. **Result:** Using the percentages of 1%, 3%, 5% of wheat straw in adobe blocks increases the resistance of the blocks to compression and bending tests, taking into account that the percentages of 1%, and 3% were It was a workable mix and the 5% mixture showed greater resistance.

Conclusion: The values obtained are within the margin of the established regulations according to each type of test.

Como **Artículos Científicos**, **Arroyo, J. (2013)** .El adobe se usa tradicionalmente durante varios años, en los estados de México la utilización del adobe como Guerrero, Oaxaca y Chiapas, guardan similitud, tanto en materiales adicionados de acuerdo al material con el que se cuente en cada zona. Los estudios realizados en laboratorios Regional de Estructuras y Mecánica de Materiales de la universidad Autónoma de Guerrero, informaron que los bloques de adobe a la aplicación de cargas se muestran diferentes resultados, de acuerdo al tipo de material también resulta que algunos en porcentajes diferentes de adición de materiales se muestran vulnerables a las resistencias, con los resultados también se indica que la sismicidad se asocia directamente a la brecha sísmica en el estado de guerrero.

Díaz John (2018), Notifica que el material que se adiciono en la elaboración de bloques de adobe para su posterior utilización en la edificación de estructuras de diversa índole son proporcionadas por la naturaleza, estos materiales, tiene que alcanzar una calidad óptima para poder alcanzar resistencias optimas, siendo el adobe un material utilizado por civilizaciones antiguas, con el pasar de los años se fue adecuando su elaboración de acuerdo a normativas de resistencia, estos bloques de adobe fueron registrados en América del Norte y América del Sur, en tanto al realizar la revisión sistemática del bloque de adobe se optó por adicionar materiales para realizar sus registros teóricos y trabajos de campo.

BALARTEZO (2015), el bloque de adobe, el mismo que se le denomina similarmente con la identificación de bloques de tierra comprimida (BTC) se registró su asistencia en estructuras en México, en el lapso de tiempo que se promedia 30 años. En tal sentido, los últimos 10 años con el establecimiento de normativas y centros de evaluación e investigadores, tanto de los materiales usados y tecnología en construcción de edificaciones, se han plasmado teorías que resaltan la optimización de los bloques de adobe. Teniendo esos resultados se muestra la magnitud en la cual se tiene una incidencia a la evaluación para su uso de los BTC y hacia el adobe. Se identifica que la utilización de dos materiales adicionados puede ponerse en practica para la mampostería. Con los análisis de demuestra que el parecido físico no es suficiente, puesto que se deben de cumplir requisitos mínimos establecidos en las normas referentes al bloque de adobe BTC.

Teniendo como **Definición de conceptos**.

El **Suelo** explicado en muchas teorías como una de las materias en abundancia y este se encuentra situado en parte superficial del planeta, en el cual el reino animal y vegetal cumplen procesos biológicos. (DIEGO A., 2013)

El suelo en su amplia cobertura en la naturaleza este compuesto por lo general de un perfil estratigráfico el mismo que al hacer una observación se nota que esta dividido en capas horizontales tal cual el suelo superficial que en el interior se encuentra como matriz de partida roca madre.

El suelo a ser considerado para la elaboración del adobe se considera parte superficial de la composición estratigráfica del suelo, por tal motivo es de suma importancia conocer su composición entre lino, arena, u/o arcilla, al tener conocimiento de la magnitud y porcentaje de los mismos en su composición tendremos clara su composición y luego de un análisis su posterior uso en la elaboración de bloques de adobe será la óptima.

El **Adobe** se le llama a un bloque compuesto por tierra seca mezclada con agua, al cual se le adiciona ichu también conocido como paja brava en una proporción de 5 a 10 %, es opcional la adición de otros materiales para que perfeccione su estabilidad en el adobe (Norma E.080, 2017 pág.29).

Se le denomina **Adobe tradicional** a un bloque que está compuesto por la combinación de mezcla de suelo arcilloso o tierra, como parte importante se adhiere el agua y el ichu, (ARCE C., y otros, 2014).

Se identifica como **Adobe Reforzado** según NORMA E.080 (2017) que define como adobe reforzado a la adición de otros elementos fuera de los cotidianos, entre ellos se le pueden añadir, asfaltos, cementos, etc, el adobe optimiza sus factores de resistencia al sometimiento de compresión y es más estable en la prueba de presencia de humedad.

El **Maíz** se estima es una de las plantas milenarias, la misma que contiene muchas propiedades , por lo cual se optimiza su uso en diferentes productos, por ejemplo, el fruto se usa netamente para el consumo humano ya sea en su estado natural o procesado, en lo referente a la planta en si, se le da diversos usos, para el consumo y para ser usado como un insumo y poder ser adicionado en la elaboración de materiales más complejos, al ser esta planta una de las primeras en ser domesticadas, así es como en sus diversos usos se produce una economía circular. El maíz esta considerado como el tercer cultivo del mundo, después del trigo y el arroz, (BONILLA, 2014).

Entre las propiedades mecánicas La granulometría es tipificada como una propiedad mecánica la que se le atribuye la acción en la que realiza el proceso de tamizar las partículas que integran como componentes de un suelo, sea cual fuere el tipo según los tamaños de las mismas (JUAREZ, y otros, 1968).

Los Limites de Atterberg, definido desde un inicio por Albert Atterberg indicando que los límites de consistencia en seis diferentes tipos son los suelos de granos finos (NTP 339.129, 1999)

El límite líquido es la cantidad de humedad del suelo que se analiza en porcentaje al ponerlo a secar a un horno, cuando este se encuentra entre los márgenes de estado plástico y el estado líquido (JUAREZ, y otros 1968), para este ensayo se realiza la prueba de Casagrande en el mismo que se pudo determinar el porcentaje óptimo de humedad (NTP 339.129, 1999).

Como límite plástico se describe a la humedad mínima del insumo en este caso el suelo para que esta forme barras de masa del suelo en forma de hilo de aproximadamente 3.2 mm o (3/8") como diámetro, sin que las barras creadas se destruyan (JUAREZ, y otros, 1968)

El índice de plasticidad es tipificado al comportamiento plástico que tiene el suelo añadiendo una cantidad de agua que permita su manejabilidad, la expresión numérica obtenida fue la diferencia simbólica entre el límite plástico y el límite líquido. (NTP 339.129, 1999)

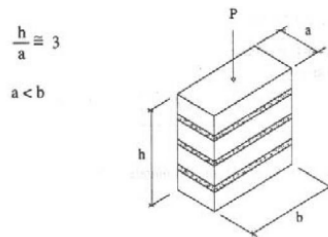
Adicionalmente algunas Propiedades mecánicas del Adobe son materia de investigación como fundamentales conceptos teóricos se tiene que la **Resistencia a la Compresión de la unidad de Adobe** en caso se desee tener datos certeros en la fortaleza a compresión de las unidades de bloques de adobe el mismo que es elaborado con insumos y de forma tradicional, se registrara y analizara respecto a el área transversal, se deberá hacer el análisis de por lo menos 06 adobes, de estos 06 se tamizara aleatoriamente 04 adobes que obtuvieron los mejores resultados y valores mas óptimos de la unidad de adobe tradicional, los bloques que sean sometidos a las diferentes pruebas deberán estar secos en su totalidad, y considerando netamente los valores establecidos en la (NORMA E.080, art. 8).

También se considera la **Resistencia a la flexión de la unidad de Adobe** en la que luego de la elaboración de bloques de adobes en esta prueba de laboratorio las unidades elaboradas se someten a cargas de forma puntual identificando la parte céntrica, el bloque deberá estar apoyado en 2 puntos, a los que se denomina puntos de luz, al ser sometidos a estas cargas el punto en el que se produzca la falla por ruptura se registraran esos datos para su análisis de resultados. (ASTM C293, 1994).

Enmarcando en la norma peruana establecida para trabajos con tierra reforzada se tiene la resistencia del mortero a compresión la norma (Norma E.080, 2017, art. 8.1).

La resistencia a compresión axial en pilas de adobe estará enmarcada en la norma (Norma E.080, 2017, art. 8.1).

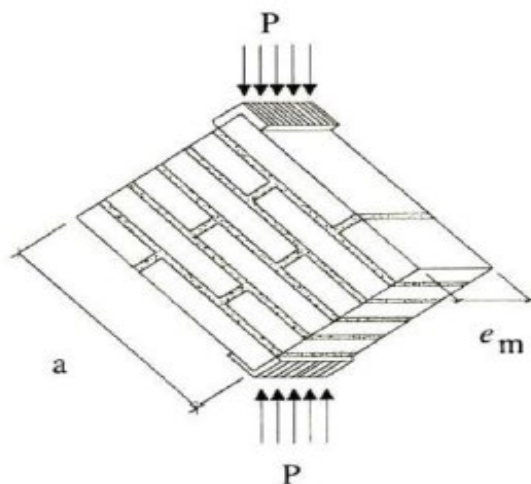
Figura 1:
Dimensiones de pila de adobe



Fuente: (Norma E 080 Diseño y construcción con tierra reforzada, 2017)

El ensayo de compresión diagonal del murete se realizó enmarcado en la Norma E 0.80, cumpliendo con el procedimiento indicado para realizar la determinación a la resistencia a tracción indirecta.

Figura 2:
Dimensiones para compresión diagonal o tracción indirecta



Fuente: (Norma E 080, 2017)

Las propiedades Físicas del adobe que se analizaron son la variación dimensional, la misma que esta referida a el análisis y toma de datos de la desviación que existe en las caras que sean opuestas de la unidad de adobe, elegida al azar para ser analizada, los datos que se toman son el ancho, largo y alto, en el momento de medir las diferentes dimensiones se dio a conocer la mayor desviación dimensional. (RAMIREZ, 2012) Se expresará con la formula siguiente:

$$\%V = \frac{(DN - DP)}{DN} \times 100$$

Con la siguiente descripción:

%V = Variación Dimensional.

DN = Dimensión Nominal expresada en porcentaje.

DP = Dimensión Promedio expresada en porcentajes.

Se denomina **Absorción** a un proceso en el cual los líquidos o gases se incorporan mediante la porosidad de un cuerpo sólido, al producirse esto de acuerdo al material el cual se incorpore se producirán notorios cambios físicos en el material al cual se incorporaron estos elementos, generalmente en este caso de bloque de adobe adicionado con insumos naturales no evadirá fácilmente esta propiedad, la cantidad de líquido con el cual se sature el bloque de adobe en el proceso de absorción será considerada como una medida de su impermeabilidad (SAENZ, 2015), la misma que será expresada con la siguiente fórmula:

$$Absorción = \frac{(Ws - Wd)}{Wd} \times 100$$

Describiendo los valores de la siguiente forma:

Wd = Peso de la muestra seca, se expresa en porcentaje.

Ws = Peso de la muestra saturada, se expresará en porcentaje.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El **tipo de investigación** en este proyecto fue del tipo **aplicada**, puesto que se buscó poner en práctica los conocimientos ya establecidos para la fabricación de bloques de adobe, se hará uso de fibra de planta de maíz en el adobe y los antecedentes en casos similares, con un determinado % con la adición de fibra de planta de maíz, basado en resultados numéricos obtenidos tras el sometimiento de los materiales a diversos análisis para establecer porcentaje de absorción, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión

El **Diseño de investigación** es experimental debido a que contara con algunas restricciones al incorporar el diseño experimental verdadero, al menos en este caso se logró aplicar la interacción con la variable independiente (fibra de planta de maíz) con la finalidad de ver (propiedades físicas y mecánicas del adobe). De esta manera, el presente estudio y análisis se consideró **experimental**, basado en que la utilización de las cantidades de fibra de planta de maíz (3%, 5% y 7%) en el diseño de adobe, teniendo como cometido estudiar, analizar, su predominio en las propiedades ya sean físicas y mecánicas del bloque de adobe.

3.2 Variables y operacionalización:

La **Variable Independiente** es la **Fibra de planta de maíz** y las **Variables Dependiente** se consideró a las **propiedades del adobe** en cuanto refiere a las propiedades ya sean físicas y mecánicas del adobe nos mostraron resultados para analizar de acuerdo las variaciones de las cantidades y condiciones de los insumos que se usen en su fabricación de bloques de adobe, otra particularidad en los bloques de adobe es que los bloques son solubles, tienen una gran permeabilidad, y una capacidad de retención térmica adecuada para las zonas en las que se utilizan en edificaciones.

Propiedades mecánicas son los procedimientos de construcción de las unidades de adobe o probetas para poder analizar los resultados y determinación de las principales propiedades mecánicas del adobe, tales como la resistencia a la compresión y flexión. (BOLAÑOS, 2016)

Como **Definición conceptual** se expresa que la planta al ser procesada se convirtió en una fibra de particulares características, la misma que al ser agregada a las unidades de adobes en proporciones distintas fue satisfactoria su incorporación para evitar y controlar la micro fisuración del adobe, también se tiene que se desarrolló características y diferencias morfológicas. La planta de maíz consta, de un tallo largo que puede alcanzar casi 2 m de altura, hojas también largas y alternas, flores masculinas en forma de borlas femeninas como “sedas” en la punta que cuando maduran dan lugar a las mazorcas. (FAO, 1993).

La **Definición operacional** como **variable** independiente se consideró a la planta de maíz y como variable independientes el estudio de las propiedades del adobe considerando las **dimensiones** como la dosificación, propiedades químicas, propiedades mecánicas y físicas, los **indicadores** expresa la cantidad dosificada de fibra de planta de maíz 3%, 5%, 7% se emplearon para las pruebas necesarias que se realizaron en laboratorio, de acuerdo a ello se optó por una definición correcta para su uso en estructuras, la **escala de medición** fue de intervalo y razón basado en escalas numéricas.

3.3. Población, Muestra y muestreo

La **Población** que se consideró en el estudio es la cantidad global del objetivo a investigar, donde los integrantes de la zona cuentan con una particularidad similar, mediante el mismo que se efectúa un análisis para la recopilación de información de data numérica y su validación.

Se compuso por todos los bloques de adobe, de dimensión 25 cm x 12.5 cm x 10 cm, producto de las pruebas de resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y obtención de porcentaje de absorción, dentro del total de las muestras se tomó como criterio de inclusión a las muestras de mejor acabado y textura físicamente visibles, el criterio de exclusión de las muestras se basó en el descarte de las unidades de adobe que tengan fallas en su forma física, las mismas que se puedan apreciar visualmente.

Las **muestras** que se consideraron se analizó una parte de la totalidad de la población, la misma que nos hizo más factible crear un grupo representativo sobre los bloques que se estudiaron / analizaron, con el único propósito de obtener data significativa en la recopilación de acuerdo a las pruebas sometidas. (IZCARA P., 2007).

En este caso se muestra que la investigación está compuesta por los elementos tradicionales para su elaboración como son tierra, agua adicionando fibra de planta de maíz al 0% de fibra de planta de maíz, 3%, 4%, 6%.de fibra de planta de maíz.

El **muestreo** (LERMA, 2016) el mismo que concluye en este concepto como la finalidad de seleccionar algunos elementos de una población total para posteriormente hacer un cálculo estadístico, luego de ello estimar con probabilidad la data obtenida de los ensayos (pág. 73). Esta investigación es de tipo no probabilístico puesto que no depende de la probabilidad, es más por el juicio del investigador, de tipo intencional puesto que la elección de las unidades de abobe para ser usadas de muestra está basada por el criterio del investigador procurando que en su población usada sean de gran representatividad. (INVESTIGACIONES ANDINA, 2015 pag. 1149).

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

La **técnica de recolección de datos** indicada por Gil (1996) (2016) definiendo como aquellos procesos con técnica en los que se emplearan procedimientos para ejercer la toma de datos en el momento de realizar las observaciones (pág. 19); en este estudio se aplicara la técnica de observación, debido a la selección de material y ejemplares con mejores características físicas de las unidades de adobe para someterlos a ensayos y pruebas en laboratorio en la ciudad de Sicuani la cantidad se muestras.

Tabla1:

Cantidad de unidad de adobes

PORCENTAJE	N° DÍAS	TIPO DE ENSAYO	N° UNIDADES ADOBE	DE DE
0%	07	ENSAYO A LA COMPRESIÓN	03	
	14	ENSAYO A LA FLEXIÓN	03	
	28	ENSAYO A LA ABSORCIÓN	03	
3%	07	ENSAYO A LA COMPRESIÓN	03	
	14	ENSAYO A LA FLEXIÓN	03	
	28	ENSAYO A LA ABSORCIÓN	03	
5%	07	ENSAYO A LA COMPRESIÓN	03	
	14	ENSAYO A LA FLEXIÓN	03	
	28	ENSAYO A LA ABSORCIÓN	03	
7%	07	ENSAYO A LA COMPRESIÓN	03	
	14	ENSAYO A LA FLEXIÓN	03	
	28	ENSAYO A LA ABSORCIÓN	03	
0%,3%,5%,7%		ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL	04	
0%,3%,5%,7%		ENSAYO DE ALABEO	04	
TOTALIDAD DE MUESTRAS PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS DE BLOQUES SOMETIDOS A ENSAYOS DE LABORATORIO			44 UNIDADES	

FUENTE: Elaboración propia (2022)

Tabla2:

Cantidad de ensayos con adobe

ITEM	ENSAYO	CANTIDAD
1	Ensayo de Atterberg - Limite liquido. - Limite plástico	01 glb
2	Ensayo de granulometría	01 glb

FUENTE: Elaboración propia (2022)

En lo referente a los **Instrumentos de recolección de datos** expresado por (ARIAS, 2012) “mediante esta técnica donde se acopia la data obtenida en el sometimiento y análisis de diversas pruebas para poder ser analizadas por el investigador” (pág. 68); de esa forma ya con datos recolectados se tendrá un mayor abanico de factores con datos para ser usados como indicadores de las muestras, de tal modo que en la investigación tendrá factores de recopilación en de datos para ser utilizados como instrumentos de recolección y se consideraran los datos obtenidos de las muestras de laboratorio y las recabadas en campo, el llenado de los cuadros con los datos se realizara haciendo uso de la observación y es de manera directa, adicional a la recolección y apunte de data, se hará el uso de software conocidos para la evaluación, procesamiento estadístico de la data obtenida.

Instrumentos / Equipos

El Equipo a utilizar es “Prensa de concreto digital” el cual tiene una gran importancia en este tipo de obtención de data al someter en ella bloques de adobe en las diversas dosificaciones, y así lograr la obtención de las variables de investigación.

Formatos

Estos son medios que nos permitirán materializar y hacer el análisis comparativo de los datos que se materializan en estos formatos, los formatos se basaran en la normativa dada basada en:

- Análisis granulométrico (Norma ASTM C33-87). (NTP 339.128. 1999)
- Determinación del contenido de humedad (N.T.P 339.127),(MTC 1495. 2001)

- Ensayo de resistencia de compresión de la unidad de adobe, pilas de adobe y resistencia diagonal. (Norma E.0.80).

Los instrumentos fueron usados para la determinación de valores y así enmarcados en la norma E.080 diseño y construcción con tierra reforzada realizar un adecuado estudio.

Confiabilidad

Hernández, Fernández y Baptista (2014) “nos indica respecto al asertividad refiriéndose a la confianza en la toma de datos haciendo uso de los instrumentos de toma de información, en los mismos que se colectara los datos que resulten de los diferentes ensayos y pruebas realizadas a las unidades de adobe en sus diferentes estadios y tiempos, los mismos que deberán ser respaldados por la certificación de calibración de los equipos que se usen para realizar las pruebas respectivas”.

Validez

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) “se considera un mecanismo el cual se atribuye el poder determinar que la variable este acorde a los requerimientos que se solicita calibrar” (pág. 189); en esta oportunidad, la validez de los instrumentos a utilizar serán basados como primer punto en notas de campo con evidencia foto fílmica , posterior a ello se requerirá necesariamente el visto bueno del personal ya sea técnico o ingeniero a cargo quienes validaran la información obtenida desde el análisis granulométrico y los ensayos de compresión, flexión y porcentaje de absorción para luego finalmente determinar los datos de las muestras.

3.5. Procedimientos

Los procedimientos por los que se optaron fueron con la finalidad de obtener los resultados esperados, desde el momento de la selección de la cantera de la cual se extrajo el material a ser usado en la fabricación de bloques de adobe con las dimensiones establecidas en la normativa, la selección y acopio de fibra de planta de maíz en su zona oriunda y posteriormente se procedió en adelante a realizar los

ensayos correspondientes, los cuales se realizaron de la siguiente manera: UNE. (2019)

Como Etapa I se realizó el **Acopio de material** junto a la selección del suelo a ser usado en la elaboración de bloques de adobe y los insumos para ser adicionados . La **fibra de planta de maíz** ancestralmente usada para diversos fines tales como alimentación de ganado, combustible etc, en este trabajo de investigación se le dio el uso como insumo adicional a la tierra para la fabricación de bloques de adobe, se asimilo la longitud de la fibra a la de la paja, para el correcto funcionamiento en el adobe al ser sometido a las pruebas correspondientes, la fibra de planta de maíz se procesó para obtener unas dimensiones de 5 cm de largo.

Figura 3:
Fibra de planta acopiada



Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 4:
Fibra de planta de maíz procesada



Fuente: Elaboración propia, 2022

En la Etapa 2 se **acopio el suelo en cantera** se realizó luego de hacer las pruebas de campo establecidas en los anexos de la norma E. 080, entre ellas tenemos: Prueba de cinta de barro. Para lograr tener una primera evaluación en campo del material a ser usado para la elaboración de adobes se realiza esta prueba, en la que se formó un cilindro del material de 12 mm de diámetro y posteriormente al frotar con los dedos se alcanza 4 mm de espesor, la misma que se deja colgando en posición vertical, si la cinta alcanza entre 20 y 25 cm de longitud, el suelo es muy arcilloso. Si este se corta a los 10 cm o menos, al realizar la prueba se verifica que el suelo presente cantidad de arcilla adecuada.

Figura5:

Prueba de cinta de barro descolgada



Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura6:

Cinta de barro aplastada por los dedos



Fuente: Elaboración propia, 2022

La prueba de **Presencia de arcilla o resistencia seca** se realizó al formar cuatro bolitas con la tierra de la cantera de la cual se extraerá el material para la fabricación de bloques de adobe, al agregarle una mínima cantidad de agua cada una de ellas deberá permanecer en una forma regular sin presentar deformaciones significativamente.

Figura7:

Prueba de presencia de arcilla o resistencia seca



Fuente: Elaboración propia, 2022

Al dejar secar las bolitas por un tiempo de lapso de 48 hr se procedió a presionarlas notando que las mismas no se rompieron, concluyendo que el suelo nos fue útil. La prueba de contenido de humedad se realiza de acuerdo a lo normado en el Anexo N° 03 de la norma E 080. La misma que indica que se forma una bola con tierra de la zona y se soltara a aun suelo firme de 1.10 m. de altura, si la bola de tierra se rompe en 5 pedazos o mas el contenido de humedad es correcto, la prueba se realizó como se detalla en la siguiente figura.

Figura 8:

Prueba de contenido de humedad de material de cantera en campo



Fuente: Elaboración propia, 2022

Como inicio de la etapa 3 se realizó el **Contenido de humedad del suelo** basado en la normativa ASTM D 2216 y la norma técnica Peruana NTP 339.127, este ensayo tiene por finalidad, determinar el contenido de humedad de una muestra de suelo, esta formado por la suma de sus aguas libres, capilar. La importancia del contenido de agua que presenta un suelo representa junto con el aire, una de las características mas importantes para explicar el comportamiento de este, en este ensayo se realizo de tres envases de metal los mismos que fueron tarados, a continuación se añadió hasta los $\frac{3}{4}$ del envases, tomando nota se sus pesos y sometióndola posteriormente a 110°C en un horno, durante 24 horas, al pasar ese tiempo se pesaron las muestras secas para continuar con los cálculos en cada una de las muestras y determinar en porcentaje la humedad del suelo, se harán los cálculos con la formula siguiente:

Figura 9:
Prueba de contenido de humedad de material de cantera en laboratorio.,



Fuente: Elaboración propia, 2022

$$W\% = \frac{m1 - m2}{m1} \times 100$$

Siendo:

W% = contenido de humedad del suelo.

M1 = peso de la muestra seca.

M2 = peso de la muestra humedad.

El **peso específico** : Se realizó el ensayo con una muestra que se tamizó por la malla N° 4. Se determinó los resultados con la siguiente fórmula.

$$G_s = \frac{W_s}{W_{fw} + W_s - W_{fsw}}$$

Siendo:

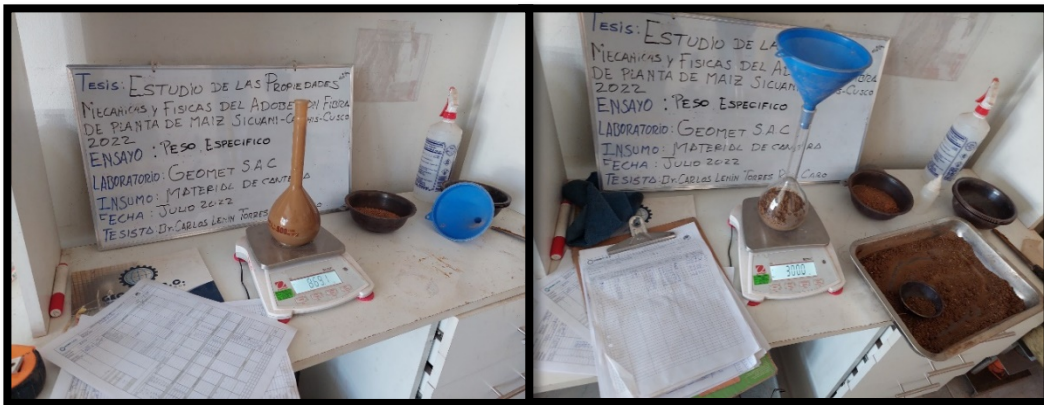
G_s = peso específico de las partículas sólidas del suelo

W_s = peso del suelo en gramos.

W_{fs} = peso del picnómetro + peso del agua en gramos.

W_{fsw} = peso del picnómetro + peso del suelo + peso del agua en gramos

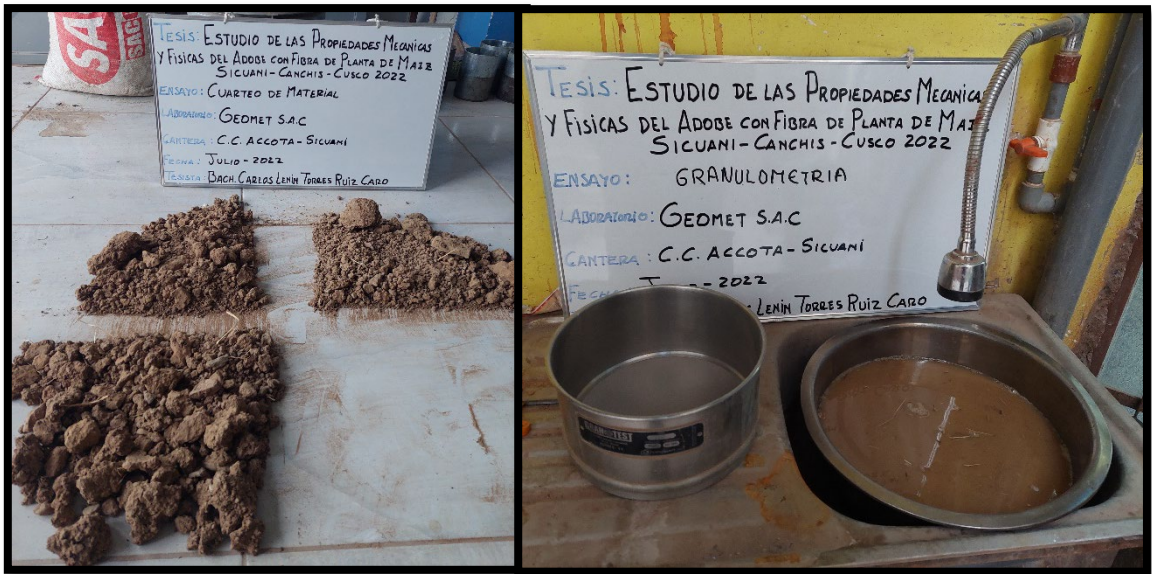
Figura 10:
Ensayo de peso específico



Fuente: Elaboración propia, 2022

El **Análisis granulométrico del suelo** se realizó al extraer una muestra del suelo que se usó en la fabricación de bloques de adobe un peso aproximado de 5 kg, se procede a cuartear la muestra tomando una de ellas, asumiendo que es la más representativa, posterior a ello se llevó al horno para poder pesar la muestra seca, se realizó el lavado en el tamiz N° 200, continuamente se llevó la muestra restante al horno, y nuevamente se realiza el tamizado, concluyendo pesando el material retenido en los tamices.

Figura 11:
Fases de ensayo de granulometría



Fuente: Elaboración propia, 2022

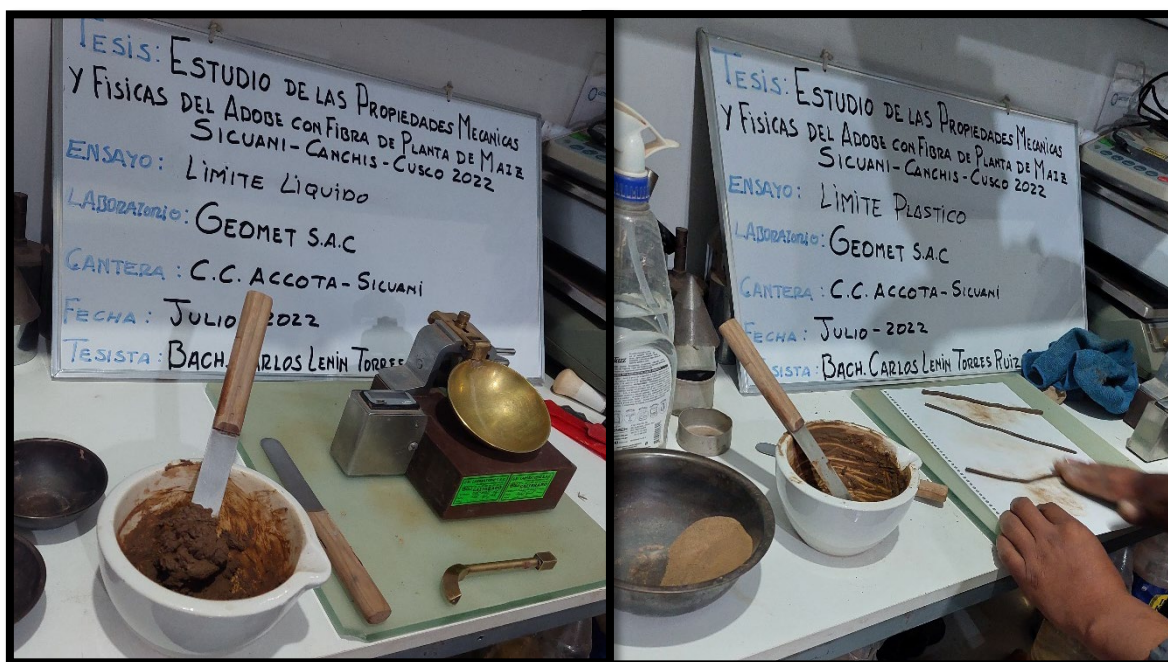
Los límites de consistencia se realizó con el procedimiento iniciando al tomar una porción del suelo de cantera, en este ensayo se especificara el límite líquido, para este fue indispensable hacer uso de una cuantía que paso la malla número 40, luego se coloca en un recipiente añadiéndole agua de forma uniforme, se lleva la muestra a la cuchara de Casagrande iniciando el procedimiento para adaptar la cantidad de golpes entre 15 golpes y 35 golpes entre los cuales se cerrara la ranura, luego de ello se retira la porción que se sometió al ensayo , el procedimiento realizado se reiterara por 4 veces teniendo el resultado optimo a los 25 golpes.

Para el límite plástico se usó otra porción de la muestra del suelo que paso por el tamiz número 40, se hace una mezcla con agua hasta lograr un punto ideal, se procede a realizar cilindros presionados con los dedos sin que se pegue a la mano, este ensayo se repitió 3 veces y se lleva al horno.

La determinación del índice de plasticidad está determinada por la siguiente formula:

$$\text{LIMITE LIQUIDO} - \text{LIMITE PLÁSTICO} = \text{ÍNDICE DE PLASTICIDAD}$$

Figura 12:
Realización de ensayos limite liquido y limite plástico



Fuente: Elaboración propia, 2022

En la Etapa 4 se realizó la **caracterización de los materiales agregados e insumos**, la toma de datos para tener adecuadamente las dosificaciones de los insumos a ser usados en la elaboración de bloques de adobe.

Como referencia para la elaboración de adobes tipificados con 0% de fibra de paja de maíz, se consideran los adobes tradicionales elaborados con paja, para lo cual se tomó la referencia de Ttito, (2021), quien indica que el adobe tradicionales elaborado con paja responderá a una dosificación de 0.5% de paja en los bloques de adobe, tomaron como referencia un bloque de adobe con dimensiones tradicionales el mismo que indicaron un peso de 28 kg.

Respecto a la fibra de planta de maíz se realizó la dosificación de acuerdo a la roma de datos obtenidas pesando bloques de adobe con las dimensiones planteadas, de 25 cm x 12.5 cm x 10 cm en los que se obtuvo promedio de 3 muestras pesadas como se tiene a continuación:

- Peso de muestra 1 : 6462 gr = 6.46 kg
- Peso de muestra 2 : 6341 gr = 6.34 kg
- Peso de muestra 3 : 5914 gr = 5.91 kg

Resultando como peso promedio para el cálculo 6239 gr = 6.24 kg

La dosificación obtenida de la cantidad de Fibra de planta de maíz en relación al peso es la siguiente de acuerdo a los porcentajes planteados

- 3% = 187.17 gr
- 5% = 311.95 gr
- 7% = 436.73 gr

El peso del suelo usado por bloque de adobe de acuerdo a los porcentajes fue:

- 3% = 6051.83 gr
- 5% = 5927.05 gr
- 7% = 5802.57 gr

La dimensión asumida para la elaboración de bloques de adobe esta enmarcada en la norma E 0.80 la misma que en el articulo 18.7 indica que el bloque de adobe rectangular debe tener un largo igual a dos veces el ancho y en el articulo 18.8 dice, la altura del bloque de adobe debe medir entre 0.08 y 0.12 m. (Norma E.0.80).

Figura 13:

Pasaje de bloques de adobe y dosificación de fibra de planta de maíz.



Fuente: Elaboración propia, 2022

En la etapa 5 se realizara la **preparación de los insumos previos a la elaboración de bloques de adobe** acciones calculadas se procedió a realizar la mezcla de los insumos, de acuerdo a la Norma E 080 quien indica en el capítulo IV articulo 18 ítem 18.2 indica que se deberá de dejar el material antes de preparar el barro en un tiempo de por lo menos 48 horas en una hidratación sostenida, las

fibras serán usadas para controlar las fisuras con este insumo se controla el agrietamiento es importante controlar la cantidad de agua la misma que no debe de pasar 20% con respecto al peso del contenido seco.

Figura 14:

Suelo dejado a proceso de humedecimiento para la activación de partículas de arcilla durante 48 horas.



Fuente: Elaboración propia, 2022

Para la Etapa 6 luego de tener los materiales en el punto adecuado para su combinación se procedió a la **elaboración en la moldura de dimensiones** de 25 cm x 12.5 cm x 10 cm, esto basado en lo indicado en la norma indicando en el artículo 18 numeral 18.6 indica que el bloque de adobe rectangular debe tener un largo igual a dos veces su ancho , el numeral 18.8 indica que la altura del adobe deberá medir entre 0.08 m y 0.12 m asumiendo en este caso una altura de 0.10 m.

Figura 15:

Adobera con dimensiones 25cm x 12.5 cm x 10 cm



Fuente: Elaboración propia, 2022

Posteriormente se procedió a realizar la **combinación de los insumos y el moldeo** de las unidades de adobe.

Figura 16:
Moldeo de unidades de adobe.



Fuente: Elaboración propia, 2022

La etapa 7 consiste en el **proceso de secado de las unidades de adobe** moldeadas en la que se evitó el secado violento de la albañilería mediante protección del sol y del viento (Norma E.080)

Figura 17:
Proceso de secado de unidades de adobe



Fuente: Elaboración propia, 2022

En la etapa 8 se realizó el **acopio y transporte de las unidades de adobe** para posteriormente realizar la evaluación y estudio en el laboratorio.

Figura 18:
Acopio y transporte de unidades de adobe



Fuente: Elaboración propia, 2022

Se realizaron las pruebas en la etapa 9 los mismos que nos permitieron tener fehacientemente, información respecto a los bloques fabricados, siendo estos evaluados en diferentes intervalos de tiempos.

Se procedió a realizar la **variación dimensional**, la misma que de acuerdo a la norma técnica peruana de unidades de albañilería, para esta prueba se seleccionaron 10 unidades, se procedió a tomar los datos métricos de la unidad de adobe.

Figura 19:
Ensayo de variación dimensional de unidades de adobe



Fuente: Elaboración propia, 2022

Al realizar el ensayo de **Alabeo**, según el alabeo se presenta como concavidad o convexidad, los datos que se toman de las dos caras del bloque de adobe, se realizan colocando una regla entre las esquinas opuestas del adobe se realiza la medición de los espacios que diferencian entre el ras de la superficie y la línea a la regla colocada en la parte superior.

Figura 20:
Ensayo de alabeo en adobes



Fuente: Elaboración propia, 2022

La **absorción de la unidad de albañilería de adobe** en este ensayo se realizó enmarcado a la Norma técnica peruana, se realizó el pesaje de cada uno de los ejemplares a ser usados en este ensayo, tomándose la información en libreta de notas, posteriormente se procedió a sumergir la muestra en un envase lleno de agua, el lapso en el cual se sumergió fue de 30 minutos, luego de ese lapso de tiempo se procedió a retirar las unidades de adobe y luego se vuelven a pesar. (NTP 399.604, 2002 pág. 9).

El resultado que nos da la absorción que tiene una unidad de adobe se obtiene al realizar una operación aritmética al dividir el peso de agua producto de la absorción, dividida entre el peso seco del adobe, el resultado se expresara en porcentaje.

$$\text{Absorción} = \frac{(W_s - W_d)}{W_d} \times 100$$

Siendo:

W_s = peso seco del adobe.

W_d = peso del adobe saturado.

Figura 21:
Ensayo de absorción en adobes.



Fuente: Elaboración propia, 2022

El ensayo de **resistencia a la compresión del adobe** se realizó con 3 unidades por cada porcentaje que se estableció para el presente trabajo de investigación vale decir de 0%, 3%, 5% y 7% de fibra de planta de maíz, siendo sometidas las muestras en diferentes tiempos de acuerdo a los días de secado los que varían en 7, 14 y 28 días, al ser sometidas a la prueba a la prensa automatizada de laboratorio se colocó un adobe en la parte inferior de la plataforma de prensado, posteriormente se sometió a la compresión a los bloques que se escogieron para su análisis con un tiempo constante de compresión,

La resistencia a la compresión se interpreta con la siguiente formula:

$$F'b = \frac{P}{A}$$

De lo cual se tiene que:

- P = carga de rotura en kg.
- A = Área bruta en cm^2
- F'b = Resistencia a la compresión en Kg/cm^2

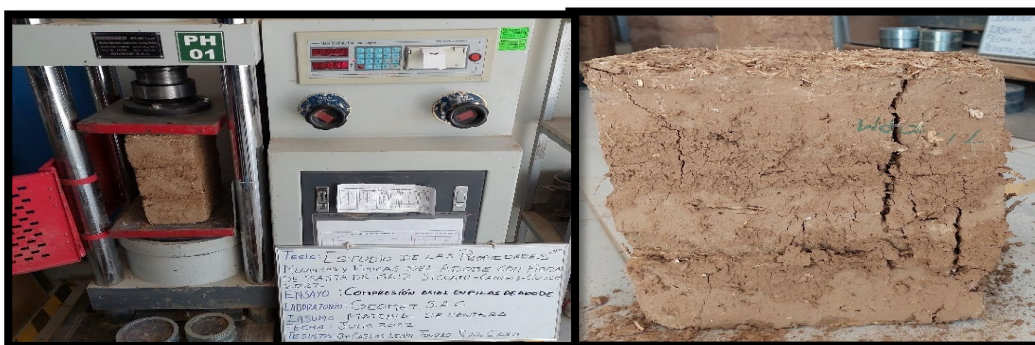
Figura 22:
Ensayo de compresión de adobes.



Fuente: Elaboración propia, 2022

La **resistencia a la compresión en pilas de adobe** se realizó de acuerdo a lo establecido en la norma E.080 se elaboraron las pilas de adobe considerando los parámetros establecidos en la norma, se realizó con una prensa calibrada modelo STYE-2000.

Figura 23:
Ensayo de compresión de pila de adobes



Fuente: Elaboración propia, 2022

Se realizó el ensayo de **Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe**, en el marco de la norma E.080 se realizaron los ensayos respectivos en la prensa digital, previamente se realizó la elaboración de los muretes con las

dimensiones correspondientes para poder ser colocadas en la prensa, se colocó escuadras metálicas en ambas esquinas que tendrán contacto con las partes que realizan presión en la prensa, las mismas que soportaran la carga superior e inferior, el murete deberá de estar centrado, y se someterá la compresión a una velocidad constante, se realizaron muretes de las dosificaciones en mención de adobes adicionado con fibra de planta de maíz.

La resistencia se verificará con la formula siguiente:

$$V_m = \frac{P_{max}}{2aem}$$

Donde se tiene que:

- V_m = resistencia del murete de adobe a la compresión diagonal (kg/cm²)
- P_{max} = Carga máxima en el momento que falla el murete de adobe (kg)
- a = Longitud del murete (cm)
- ae = Espesor del murete (cm)

Figura 24:

Ensayo de resistencia a la compresión diagonal



Fuente: Elaboración propia, 2022

En la **Resistencia a la flexión de la unidad de albañilería de adobe** este ensayo se realizó según lo normado en ASTM C293, considerando cargas en el punto medio de la parte superior del bloque de adobe sometido a la máquina de compresión, se seleccionaron 06 ejemplares, registrando los datos de cada unidad de adobe en una tabla de datos, seguidamente se colocan las unidades de adobe

dentro de la máquina de prensa sobre puntos de apoyo a una velocidad constante así como se aprecia en la figura.

Figura 25:
Ensayo de resistencia a la flexión de adobe



Fuente: Elaboración propia, 2022

3.6. Método de Análisis de datos

Cuando se inició el procesamiento de datos obtenidos, estos se procesaron haciendo uso de un análisis de la información recabada, de acuerdo a un orden y pautas establecidas en una programación de análisis en cada tipo de data recabada tomando en cuenta lo planteado inicialmente como son objetivo general y los específicos.

Previo a la elaboración de los bloques de adobes se estableció el tipo de ensayos a realizar, dentro de ellos en un orden de prelación se realizará el ensayo de granulometría, a las muestras recabadas, seguidamente se deberá realizar ensayos, como el de atterberg siguiendo

La metodología usada en cada prueba deberá estar estrictamente respaldada por la indicación establecida en la norma referente al trabajo con bloques de tierra (adobes), mediante la digitalización de datos en el programa Microsoft Excel se viabilizo la obtención de resultados, los cuales se demostraron en los cuadros comparativos.

3.7. Aspectos éticos

El trabajo de investigación se realiza con los estándares de honestidad, honradez, respeto a las autorías y consideración en los trabajos referentes, en tal sentido se indican los manuales normas y instrumentos que se usa en el proyecto de investigación con las respectivas bibliografías y resoluciones, los cuales al finalizar el trabajo será contrastado por la herramienta Turnitin.

IV. RESULTADOS

4.1 Resultado de Prueba de cinta de barro: El resultado al realizar esta prueba de acuerdo a lo indicado en la normativa dio como resultado una longitud.

Tabla 3:

Resultados de prueba de cinta de barro

RESULTADOS DE PRUEBA DE CINTA DE BARRO.		
N° MUESTRA	DE LONGITUD DE CINTA	DE LONG ESTABLECIDA EN NORMA E. 080
1	18	20 – 25 cm
2	22	
3	24	
4	19	

Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 26:

Resultados de la prueba de cinta de barro.



Fuente: Elaboración propia, 2022

4.2 Resultado de Prueba de Presencia de arcilla o resistencia seca: El resultado al realizar esta prueba se obtuvo que al someter presión con el dedo pulgar y el dedo índice las bolitas de barro no presentaron fisura , quiebre o rotura por lo que se obtiene como resultados que el suelo si sirve al tener arcilla.

Tabla 4:

Resultados de prueba de presencia de arcilla o resistencia seca

RESULTADOS DE PRUEBA PRESENCIA DE ARCILLA O RESISTENCIA SECA				
N° DE MUESTRA	DE	QUIEBRE	ROTURA	FISURA
1		NO	NO	NO
2		NO	NO	NO
3		NO	NO	NO
4		NO	NO	NO

Fuente: Elaboración propia, 2022

4.3 Resultado de Prueba “Contenido de humedad” en campo: Se realizo la prueba de contenido de humedad establecido en la norma E. 080 para lo cual se soltó la muestra un suelo firme desde una altura de 1.10 m de lo que resulto:

Tabla 5:

Resultados de prueba de contenido de humedad.

RESULTADO DE PRUEBA DE CONTENIDO DE HUMEDAD NORMA E.080		
N° DE MUESTRA	DE ALTURA (m)	N° DE PARTES AL CAER
1	1.1	7

Fuente: Elaboración propia, 2022

4.4 Resultado de Prueba de ensayo de contenido de humedad: Luego de someter el material seleccionado a la saturación y secado se obtuvo como resultado.

Tabla 6:

Resultado de contenido de humedad de suelo de laboratorio

RESULTADOS DE ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO EN LABORATORIO		
Descripción	UND	Promedio de muestras
Recipiente + suelo húmedo	grs	2668.2
Recipiente + suelo seco	grs	2663.9
Peso del recipiente	grs	4.3
Peso del agua	grs	536.2
Peso del suelo seco	grs	2127.7
% de humedad	%	0.2

Fuente: Elaboración propia, 2022

4.5 Resultado de Prueba de ensayo de Peso específico: Luego de someter el material seleccionado de cantera de accota se obtuvo el resultado de 9.7 a la saturación y secado se obtuvo como resultado

Tabla 7:

Resultados de ensayo peso específico

ÍTEM	RESULTADOS DE ENSAYO PESO ESPECIFICO		
A	Peso de material saturado superficialmente seco	grs	300.00
B	Peso de frasco + agua	grs	696.20
C	Peso de frasco + agua + A	grs	996.20
D	Peso del material + agua en el frasco	grs	869.10
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C - D (cm ³)	cm ³	127.10
F	Peso de material seco en estufa (105°C)	grs	273.40
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm ³)	cm ³	100.50

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 8:

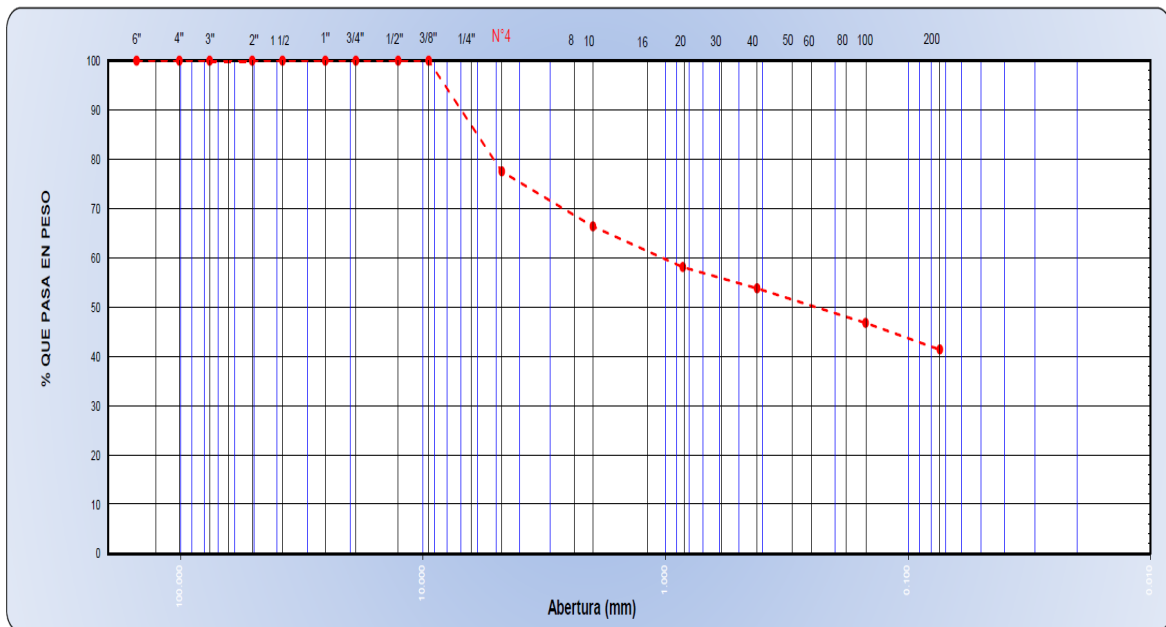
Resultados de peso específico

PROCEDIMIENTO RESULTADOS			
F/G	Pe aparente (Base seca)	grs/cm3	2.720
A/E	Pe Bulk (Base saturada)	grs/cm3	2.360
F/E	Pe Bulk (Base seca)	grs/cm3	2.151
(A-F)/F*100	% de absorción	%	9.700

Fuente: Elaboración propia, 2022

4.6 Resultado de Prueba de ensayo de granulometría Como resultados en la prueba de granulometría se obtuvo que en el tamiz de 1" paso el 100%, en el tamiz ¾" paso el 95.7%, en el tamiz ½" paso el 90.7%, el tamiz 3/8" paso el 87.1% en el tamiz ¼" paso el 100%, en el tamiz N° 4 paso el 77.5%, por el tamiz N°10 paso el 66.3, por el tamiz N° 20 paso el 58.1%. por el tamiz N° 40 paso el 53.8%, por el tamiz N° 100 paso el 46.8%, y por el tamiz N° 200 paso 41.4%.

Figura 27:
Curva granulométrica



Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 9:

Tabla de granulometría

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO			
		RETENI DO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
8"	203.2				
6"	152.4				
4"	101.6				
3"	76.2				
2"	50.8				
1 1/2"	38.1				
1"	25.4				100
3/4"	19	241	4.3	4.3	95.7
1/2"	12.7	286	5.1	9.3	90.7
3/8"	9.52	202	3.6	12.9	87.1
1/4"	6.35				100
N° 4	4.75	546	9.7	22.5	77.5
N° 8	2.36				
N° 10	2	110.3	11.1	33.7	66.3
N° 16	1.19				
N° 20	0.85	81.9	8.3	41.9	58.1
N° 30	0.6				
N° 40	0.42	42.2	4.3	46.2	53.8
N° 50	0.3				
N° 60	0.25				
N° 80	0.18				
N° 100	0.15	69.5	7	53.2	46.8
N° 200	0.074	53.7	5.4	58.7	41.4
Pasante		409.6	41.4	100	

Fuente: Elaboración propia, 2022

4.7 Resultados de Limites de Consistencia

4.7.1 Resultados de limite liquido

En esta prueba se obtuvo como resultado a los 24% de limite liquido con material pasante por el tamiz N° 40, estos resultados se muestran en el cuadro y figuras siguientes:

Tabla 10:

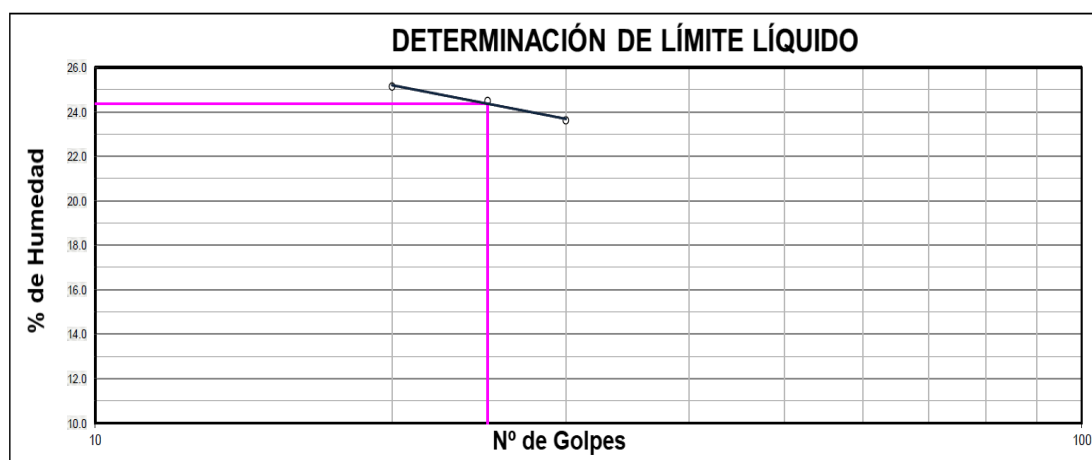
Resultados de prueba de limite liquido

LIMITE LIQUIDO				
DESCRIPCIÓN	UND	M1	M2	M3
N° de golpes		30	25	20
Recipiente N°		T - 1	T - 2	T - 3
Peso del recipiente + suelo húmedo	grs	52.00	52.10	48.80
Peso del recipiente + suelo seco	grs	47.30	47.30	44.40
Peso de agua	grs	4.70	4.80	4.40
Peso de recipiente	grs	27.40	27.70	26.90
Peso de Suelo seco	grs	19.90	19.60	17.50
% de Humedad	%	23.62	24.49	25.14

Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 28:

Determinación de Limite Liquido



Fuente: Elaboración propia, 2022

4.7.2 Resultados de limite plástico

En esta prueba se obtuvo como resultado promedio de limite plástico 14.63%, los resultados se aprecian en la tabla y figuras a continuación:

Tabla 11:

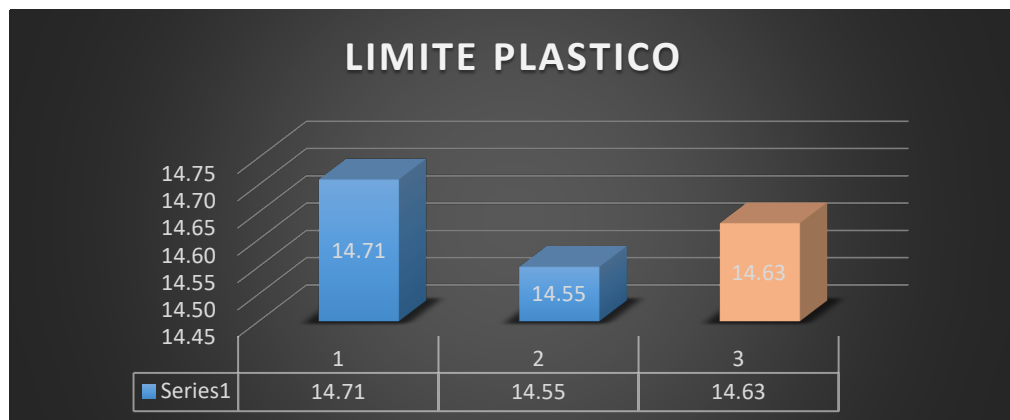
Resultados de prueba de limite de plástico.

LIMITE PLÁSTICO			
DESCRIPCIÓN	UND	M1	M2
Recipiente N°		T - 1	T - 2
Peso del recipiente + suelo húmedo	grs	35.20	34.00
Peso del recipiente + suelo seco	grs	34.30	33.20
Peso de agua	grs	1.00	0.80
Peso de recipiente	grs	27.50	27.70
Peso de Suelo seco	grs	6.80	5.50
% de Humedad	%	14.71	14.55
LIMITE PLÁSTICO PROMEDIO		14.63	

Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 29:

Determinación de Limite de plástico



Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 12:

Resultado de prueba de límites de Atterberg

RESULTADOS DE LIMITES DE ATTERBERG	
Limite liquido:	24%
Limite Plástico:	15%
Índice de Plasticidad	9%

Fuente: Elaboración propia, 2022

4.8 Resultados de caracterización de materiales.

Los resultados de la caracterización de los materiales e insumos a ser usados se dieron respecto al peso de la unidad de adobe, como resultado promedio de bloque de adobe dio 6239 gr, ante los cuales se obtuvieron los siguientes resultados que se muestran en la tabla y cuadros a continuación:

Tabla 13:

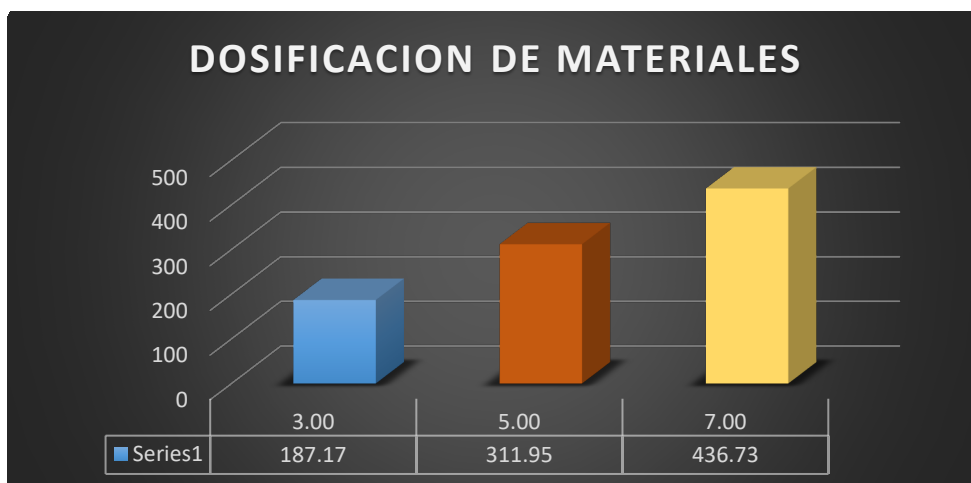
Resultados de la dosificación de fibra de maíz

DOSIFICACIÓN DE FIBRA DE PLANTA DE MAÍZ CON RESPECTO A PESO DE UNIDAD DE ADOBE						
DESCRIPCIÓN	UND	PESO DE ADOBE	%	PESO FIBRA PLANTA MAÍZ (gr)	DE DE DE	PESO SUELO A SER USADO EN UNIDAD DE ADOBE (gr)
Unidad adobe	de 1	6.24 kg	3.00	187.17		6051.83
Unidad adobe	de 1	6.24 kg	5.00	311.95		5927.05
Unidad adobe	de 1	6.24 kg	7.00	436.73		5802.27

Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 30:

Dosificación de fibra de planta de maíz



Fuente: Elaboración propia, 2022

4.9 Resultados de variación dimensional.

Para la obtención de los resultados se procedió a evaluar muestras seleccionadas considerando sus características independientes de cada unidad por lo que se obtuvo los resultados que se muestran a continuación.

Tabla 14:

Resultados de variación dimensional

RESULTADO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL DE MUESTRAS ANALIZADAS						
DESCRIPCIÓN	VARIACIÓN DE LARGO PROMEDIO (mm)	V. D (%)	VARIACIÓN DIMENSIONAL ANCHO PROMEDIO (mm)	V. D (%)	VARIACIÓN DIMENSIONAL ALTO PROMEDIO (mm)	V. D (%)
PROMEDIO DE VARIACIÓN	-4	1.6	-2.00	1.86	1	-0.83

Fuente: Elaboración propia, 2022

4.10 Resultados de ensayo de alabeo en adobe.

Para la obtención de los resultados luego de realizar el procedimiento ya descrito se obtuvieron los resultados que se muestran a continuación.

Tabla 15:

Resultados de prueba de alabeo

RESULTADO DE ALABEO EN ADOBES		
DESCRIPCIÓN	CONCAVIDAD (mm)	CONVEXIDAD (mm)
PROMEDIO DE VARIACIÓN	0.22	0.17

Fuente: Elaboración propia, 2022

4.11 Resultados de ensayo absorción en unidades de adobe.

Para la obtención de los resultados luego de realizar el procedimiento ya descrito se obtuvieron los resultados que se muestran a continuación.

Tabla 16:

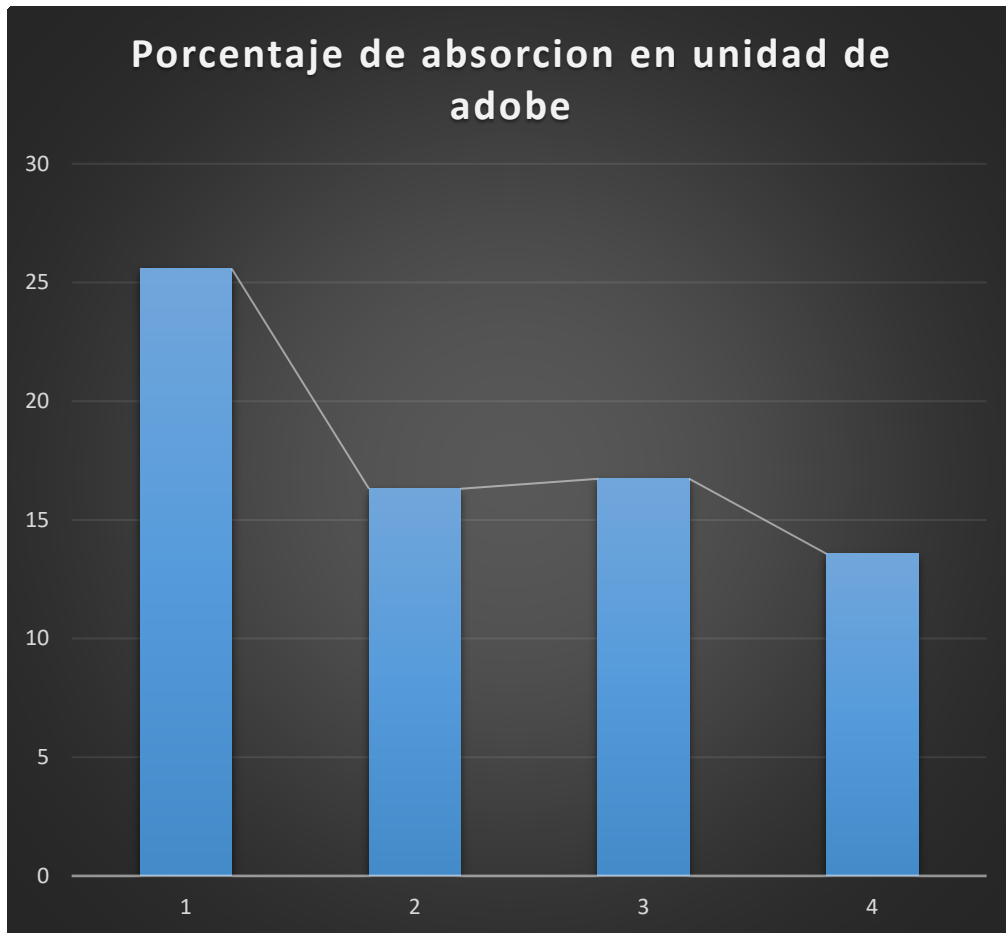
Absorción de unidad de adobe

ENSAYO DE ABSORCIÓN DE UNIDAD DE ADOBE						
INSUMO	N° MUESTRA	PESO SECO W _s (gr)	TIEMPO DE SATURACIÓN (Hr.)	DE PESO SATURADO W _d (gr)	% DE ABSORCIÓN	
adobe	1	6530	0.5	5.2	25.58	
adobe	2	6490	0.5	5.58	16.31	
adobe	3	6420	0.5	5.5	16.73	
adobe	4	6360	0.5	5.6	13.57	

Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 31:

Porcentaje de absorción de unidad de adobe



Fuente: Elaboración propia, 2022

4.12 Resultado de resistencia a la compresión de unidades de adobe

Los resultados que se obtuvieron en las pruebas de compresión a las unidades de adobe elaborados con fibra de planta de maíz en los porcentajes de 0%, 3%, 5%, 7% se obtuvo una resistencia a la compresión mayor a los valores especificados de 10.20 kg/cm², los porcentajes de diferencia de resistencia con la adición de fibra de planta de maíz fluctúan entre 24.41% a 86.18% mayor resistencia a la compresión.

Tabla 17:

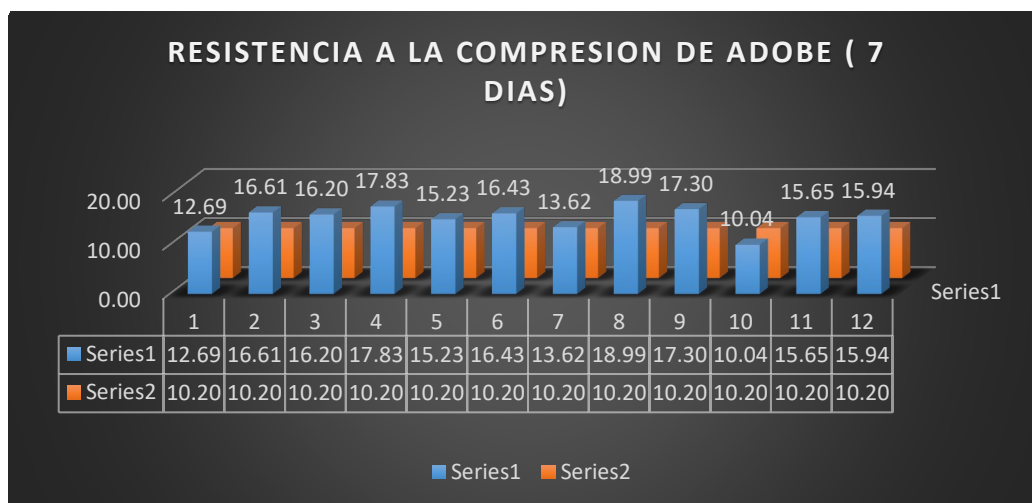
Resultados de ensayo de compresión unidad de adobe

RESULTADOS DE ENSAYO A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE (TIEMPO DE SECADO 7 DÍAS)							
N° DE PLANTA DE MAÍZ	% DE FIBRA	ÁREA (cm2)	CARGA APLICADA A ADOBE (kg)	R. DE ADOBE A CARGA APLICADA F° (kg/cm2)	R. F°c Esp.	DIF. RESIST EN	% DE DIFERENCIA EN RESISTENCIA
1		296.45	36.89	12.69	10.20	2.49	24.41
2	3%	296.45	48.29	16.61	10.20	6.41	62.84
3		296.45	47.10	16.20	10.20	6.00	58.82
4		296.45	51.85	17.83	10.20	7.63	74.80
5	5%	296.45	44.29	15.23	10.20	5.03	49.31
6		296.45	47.76	16.43	10.20	6.23	61.08
7		296.45	39.60	13.62	10.20	3.42	33.53
8	7%	296.45	55.20	18.99	10.20	8.79	86.18
9		296.45	50.30	17.30	10.20	7.10	69.61
10		296.45	29.19	10.04	10.20	-0.16	-1.57
11	0%	296.45	45.51	15.65	10.20	5.45	53.43
12		296.45	46.35	15.94	10.20	5.74	56.27

Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 32:

Resistencia a la compresión de adobes.7 días



Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 18:

Porcentaje de absorción de unidad de adobe de 14 días de secado

RESULTADOS DE ENSAYO A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE (TIEMPO DE SECADO 14 DÍAS)							
N° DE PLANTA DE MAÍZ	% DE FIBRA	ÁREA (cm2)	CARGA A ADOBE (kg)	R. ADOBE A CARGA APLICADA F° (kg/cm2)	R. F°c Especificado	DIF. RESIST	% DE DIFERENCIA EN RESISTENCIA
1		296.45	49.62	17.07	10.20	6.87	67.35
2	3%	296.45	48.79	16.78	10.20	6.58	64.51
3		296.45	51.63	17.76	10.20	7.56	74.12
4		296.45	49.65	17.08	10.20	6.88	67.45
5	5%	296.45	58.36	20.07	10.20	9.87	96.76
6		296.45	48.57	16.71	10.20	6.51	63.82
7		296.45	56.98	19.60	10.20	9.40	92.16
8	7%	296.45	53.36	18.35	10.20	8.15	79.90
9		296.45	56.59	19.47	10.20	9.27	90.88

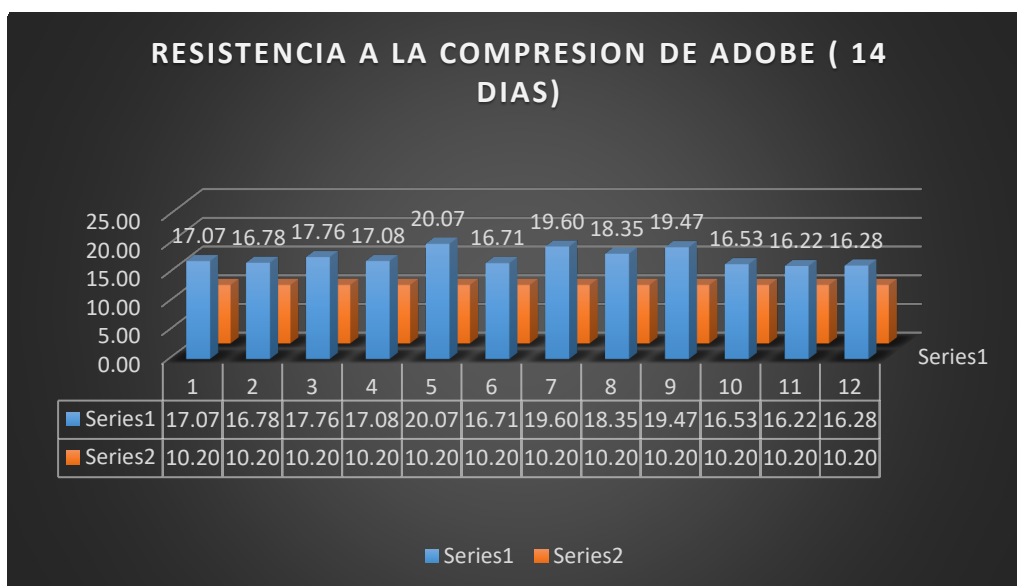
10		296.45	48.05	16.53	10.20	6.33	62.06
11	0%	296.45	47.16	16.22	10.20	6.02	59.02
12		296.45	47.33	16.28	10.20	6.08	59.61

Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura

33:

Resistencia a la compresión de adobes. 14 días



Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 19:

Porcentaje de absorción de unidad de adobe 28 días de secado.

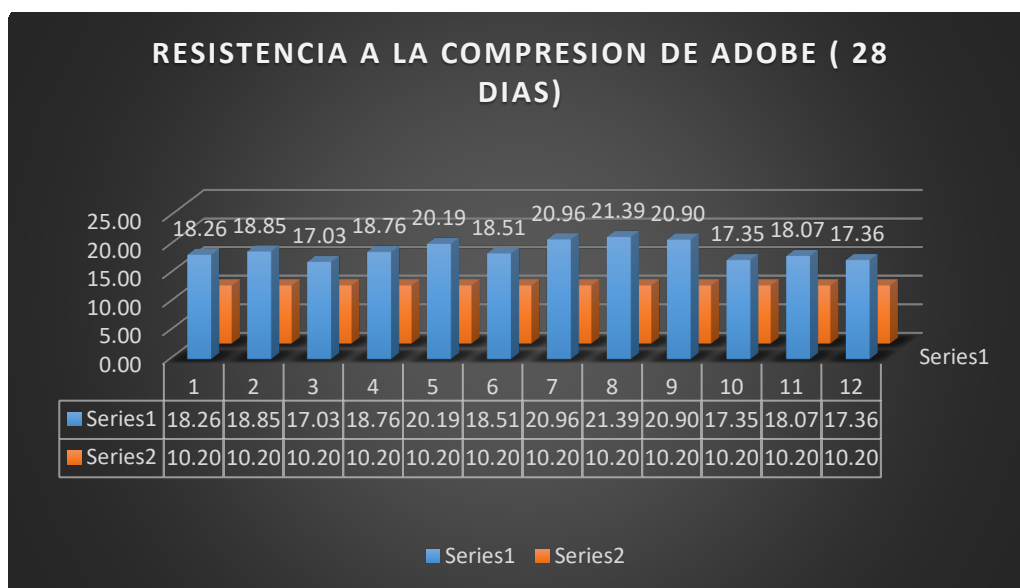
RESULTADOS DE ENSAYO A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE (TIEMPO DE SECADO 28 DÍAS)							
N° DE PLANTA DE MAÍZ	% DE FIBRA	ÁREA (cm ²)	CARGA APLICADA A ADOBE (kg)	R. DE ADOBE A CARGA APLICADA F° (kg/cm ²)	R. F°c Especificado	DIF. RESIST	% DE DIFERENCIA EN RESISTENCIA
1		296.45	53.08	18.26	10.20	8.06	79.02
2	3%	296.45	54.81	18.85	10.20	8.65	84.80

3		296.45	49.52	17.03	10.20	6.83	66.96
4		296.45	54.54	18.76	10.20	8.56	83.92
5	5%	296.45	58.69	20.19	10.20	9.99	97.94
6		296.45	53.82	18.51	10.20	8.31	81.47
7		296.45	60.95	20.96	10.20	10.76	105.49
8	7%	296.45	62.18	21.39	10.20	11.19	109.71
9		296.45	60.76	20.90	10.20	10.70	104.90
10		296.45	50.44	17.35	10.20	7.15	70.10
11	0%	296.45	52.52	18.07	10.20	7.87	77.16
12		296.45	50.47	17.36	10.20	7.16	70.20

Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 34:

Resistencia a la compresión de adobes. 28 días



Fuente: Elaboración propia, 2022

4.13 Resultado de resistencia a la flexión de unidades de adobe

Los resultados que se obtuvieron en las pruebas de compresión a las unidades de adobe elaborados con fibra de planta de maíz en los porcentajes de 0%, 3%, 5%, 7% se obtuvo una resistencia a la flexión mayor a los valores especificados de 10.81 kg/cm², los porcentajes de diferencia de resistencia con la adición de fibra de planta de maíz.

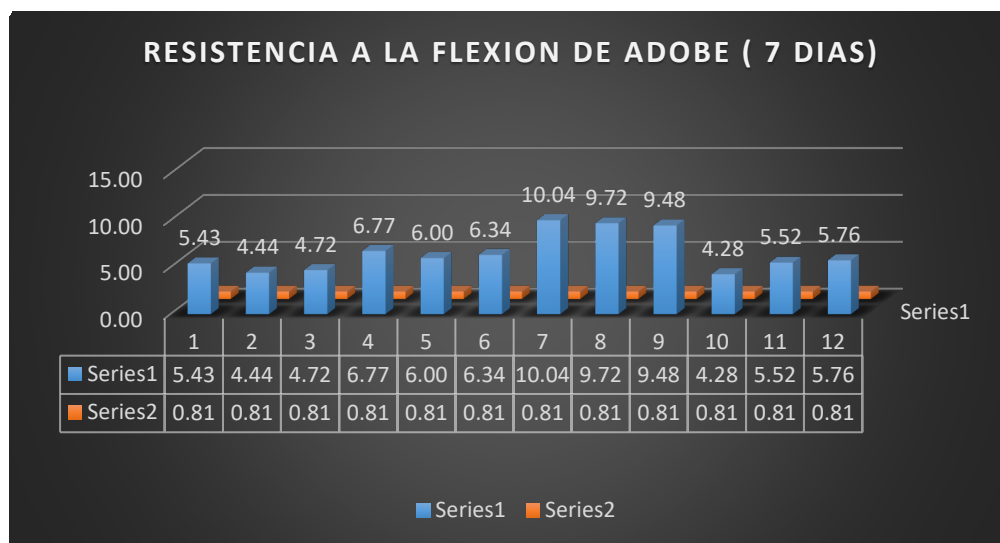
Tabla 20 :

Resistencia a la flexión de unidad de adobe 7 días de secado

RESULTADOS DE ENSAYO A LA FLEXIÓN DE LA UNIDAD DE ABOBE (TIEMPO DE SECADO 7 DÍAS)							
N °	% DE FIBRA DE PLANTA DE MAÍZ	DE ÁREA (cm²)	CARGA MAX. (kg)	R. A LA FLEXIÓN (kg/cm²)	R. Especificado E.080	F[°]c N	% DE DIFERENCIA EN RESISTENCIA
1		296.45	2.92	5.43	0.81	4.62	570.37
2	3%	296.45	2.39	4.44	0.81	3.63	448.15
3		296.45	2.54	4.72	0.81	3.91	482.72
4		296.45	3.64	6.77	0.81	5.96	735.80
5	5%	296.45	3.23	6.00	0.81	5.19	640.74
6		296.45	3.41	6.34	0.81	5.53	682.72
7		296.45	5.40	10.04	0.81	9.23	1139.51
8	7%	296.45	5.23	9.72	0.81	8.91	1100.00
9		296.45	5.10	9.48	0.81	8.67	1070.37
10		296.45	2.30	4.28	0.81	3.47	428.40
11	0%	296.45	2.97	5.52	0.81	4.71	581.48
12		296.45	3.10	5.76	0.81	4.95	611.11

Fuente: Elaboración propia, 2022

Resistencia a la flexión de adobes. 7 días



Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 21:

Resistencia a la flexión de unidad de adobe de 14 días de secado.

RESULTADOS DE ENSAYO A LA FLEXIÓN DE LA UNIDAD DE ABOBE (TIEMPO DE SECADO 14 DÍAS)

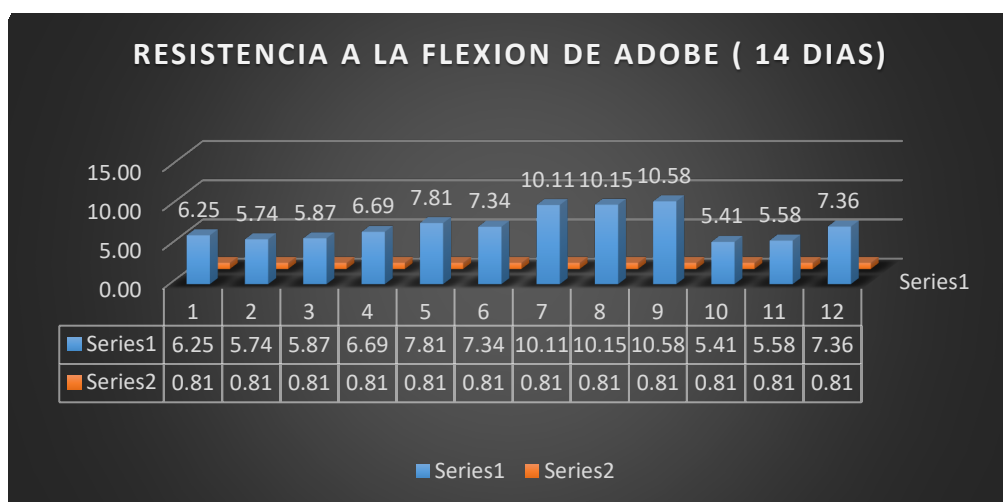
N° DE PLANTA DE MAÍZ	% DE FIBRA	ÁREA (cm2)	CARGA MAX. (kg)	R. A LA FLEXIÓN Ffx (kg/cm2)	R. Especificado N E.080	F°c DIF. RESIST	% DE DIFERENCIA EN RESISTENCIA
1		296.45	3.36	6.25	0.81	5.44	671.60
2	3%	296.45	3.09	5.74	0.81	4.93	608.64
3		296.45	3.16	5.87	0.81	5.06	624.69
4		296.45	3.60	6.69	0.81	5.88	725.93
5	5%	296.45	4.20	7.81	0.81	7.00	864.20
6		296.45	3.95	7.34	0.81	6.53	806.17
7		296.45	5.44	10.11	0.81	9.30	1148.15
8	7%	296.45	5.46	10.15	0.81	9.34	1153.09

9		296.45	5.69	10.58	0.81	9.77	1206.17
10		296.45	2.91	5.41	0.81	4.60	567.90
11	0%	296.45	3.00	5.58	0.81	4.77	588.89
12		296.45	3.96	7.36	0.81	6.55	808.64

Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 36:

Resistencia a la flexión de adobes. 14 días



Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 22 :

Resistencia a la flexión de unidad de adobe 28 días de secado

RESULTADOS DE ENSAYO A LA FLEXIÓN DE LA UNIDAD DE ABOBE (TIEMPO DE SECADO 28 DÍAS)

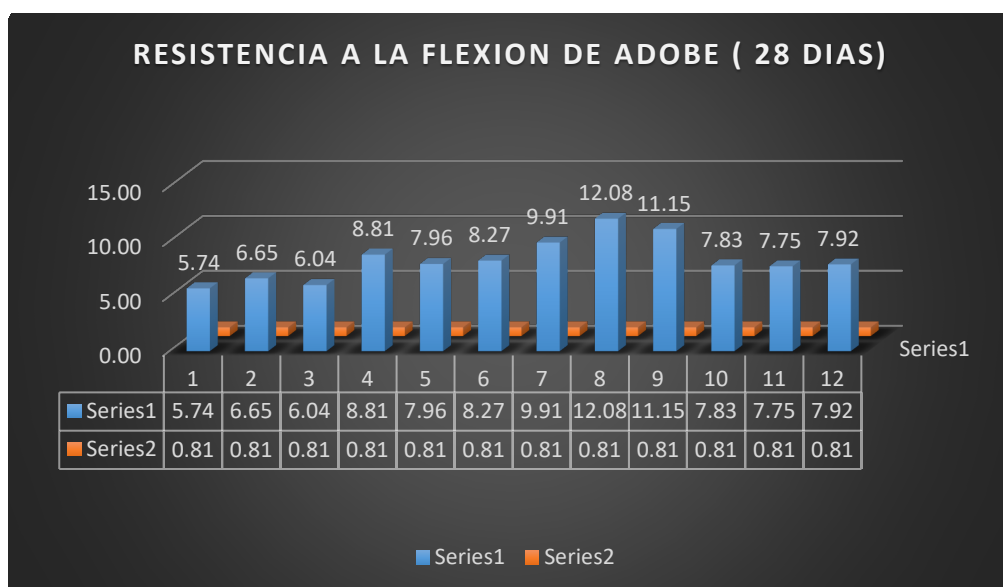
N°	% DE FIBRA DE PLANTA DE MAÍZ	ÁREA (cm ²)	CARGA MAX. (kg)	R. A LA FLEXIÓN Ffx (kg/cm ²)	R. F°c Especificado E.080	DIF. N RESIST EN	% DE DIFERENCIA EN RESISTENCIA
1	3%	296.45	3.09	5.74	0.81	4.93	608.64
2		296.45	3.58	6.65	0.81	5.84	720.99

3		296.45	3.25	6.04	0.81	5.23	645.68
4		296.45	4.74	8.81	0.81	8.00	987.65
5	5%	296.45	4.28	7.96	0.81	7.15	882.72
6		296.45	4.45	8.27	0.81	7.46	920.99
7		296.45	5.33	9.91	0.81	9.10	1123.46
8	7%	296.45	6.50	12.08	0.81	11.27	1391.36
9		296.45	6.00	11.15	0.81	10.34	1276.54
10		296.45	4.21	7.83	0.81	7.02	866.67
11	0%	296.45	4.17	7.75	0.81	6.94	856.79
12		296.45	4.26	7.92	0.81	7.11	877.78

Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 37:

Resistencia a la flexión de adobes.



Fuente: Elaboración propia, 2022

4.14 Resultado de resistencia a la Compresión de pilas de adobe

Los resultados que se obtuvieron en las pruebas de compresión a las unidades de adobe elaborados con fibra de planta de maíz en los porcentajes de 0%, 3%, 5%, 7% se obtuvo una resistencia a la compresión de pilas de adobe mayor a los valores especificados de 6.12 kg/cm², los porcentajes de diferencia de resistencia con la adición de fibra de planta de maíz.

Tabla

23:

Resistencia a la compresión de pilas de adobe

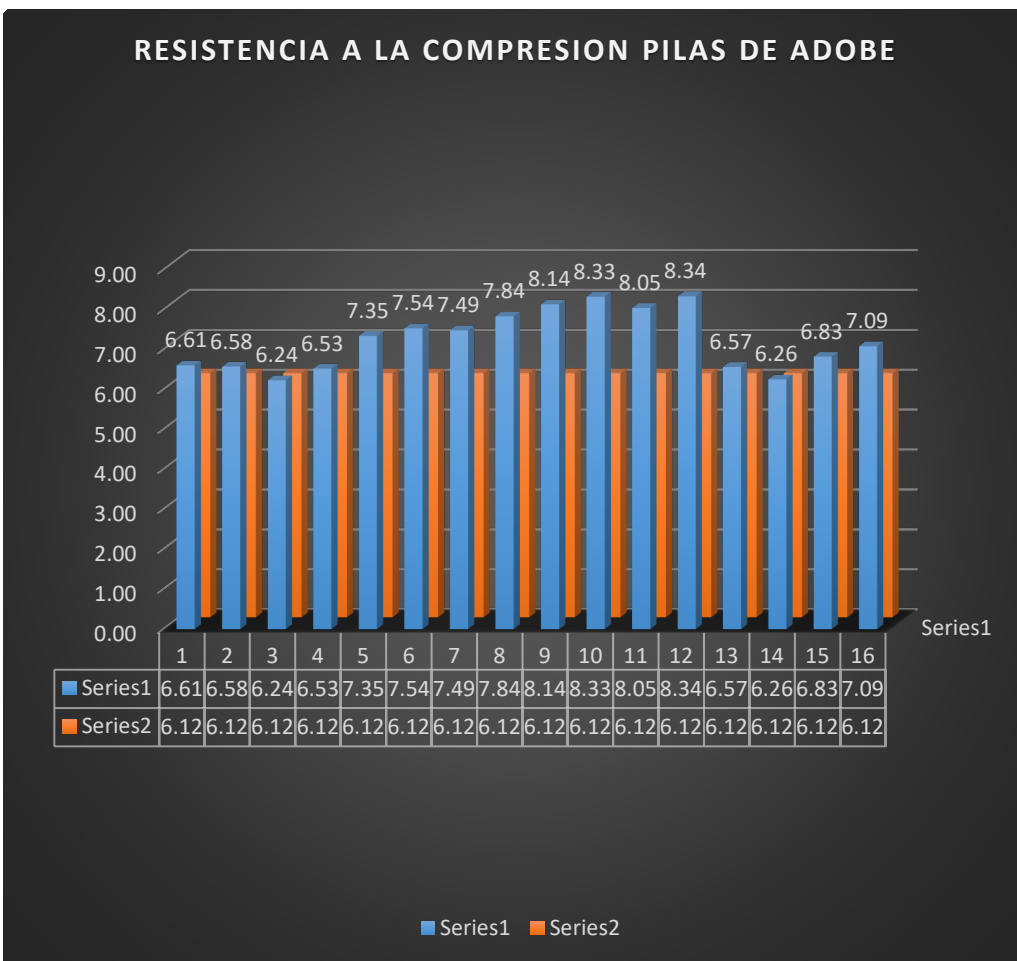
RESULTADOS DE ENSAYO A LA COMPRESIÓN DE PILAS DE ADOBE (TIEMPO DE SECADO 28 DÍAS)							
N° DE PLANTA DE MAÍZ	% DE FIBRA	ÁREA (cm ²)	CARGA A ADOBE		R. F°c Especificado	DIF. RESIST EN	% DE DIFERENCIA EN RESISTENCIA
			APLICADA A ADOBE (kg)	R. DE ADOBE A CARGA APLICADA F° (kg/cm ²)			
1		296.45	19.23	6.61	6.12	0.49	8.01
2	3%	296.45	20.15	6.58	6.12	0.46	7.52
3		296.45	18.60	6.24	6.12	0.12	1.96
4		296.45	19.30	6.53	6.12	0.41	0.23
5	5%	296.45	22.36	7.35	6.12	1.23	20.10
6		296.45	23.10	7.54	6.12	1.42	23.20
7		296.45	22.50	7.49	6.12	1.37	22.39
8		296.45	23.45	7.84	6.12	1.72	0.96
9	7%	296.45	24.96	8.14	6.12	2.02	33.01
10		296.45	25.12	8.33	6.12	2.21	36.11
11		296.45	24.37	8.05	6.12	1.93	31.54
12		296.45	24.75	8.34	6.12	2.22	1.24
13	0%	296.45	19.49	6.57	6.12	0.45	7.35
14		296.45	18.36	6.26	6.12	0.14	2.29

15	296.45	19.85	6.83	6.12	0.71	11.60
16	296.45	20.45	7.09	6.12	0.97	0.54

Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 38:

Resistencia a la compresión de pilas de adobe.



Fuente: Elaboración propia, 2022

4.15 Resultado de resistencia a la Compresión diagonal de murete de adobe

Los resultados que se obtuvieron en las pruebas de compresión a las unidades de adobe elaborados con fibra de planta de maíz en los porcentajes de 0%, 3%, 5%, 7% se obtuvo una resistencia a la compresión de pilas de adobe mayor a los valores especificados de 0.25 kg/cm², los porcentajes de diferencia de resistencia con la adición de fibra de planta de maíz.

Tabla 24:

Resistencia a la compresión de pilas de adobe

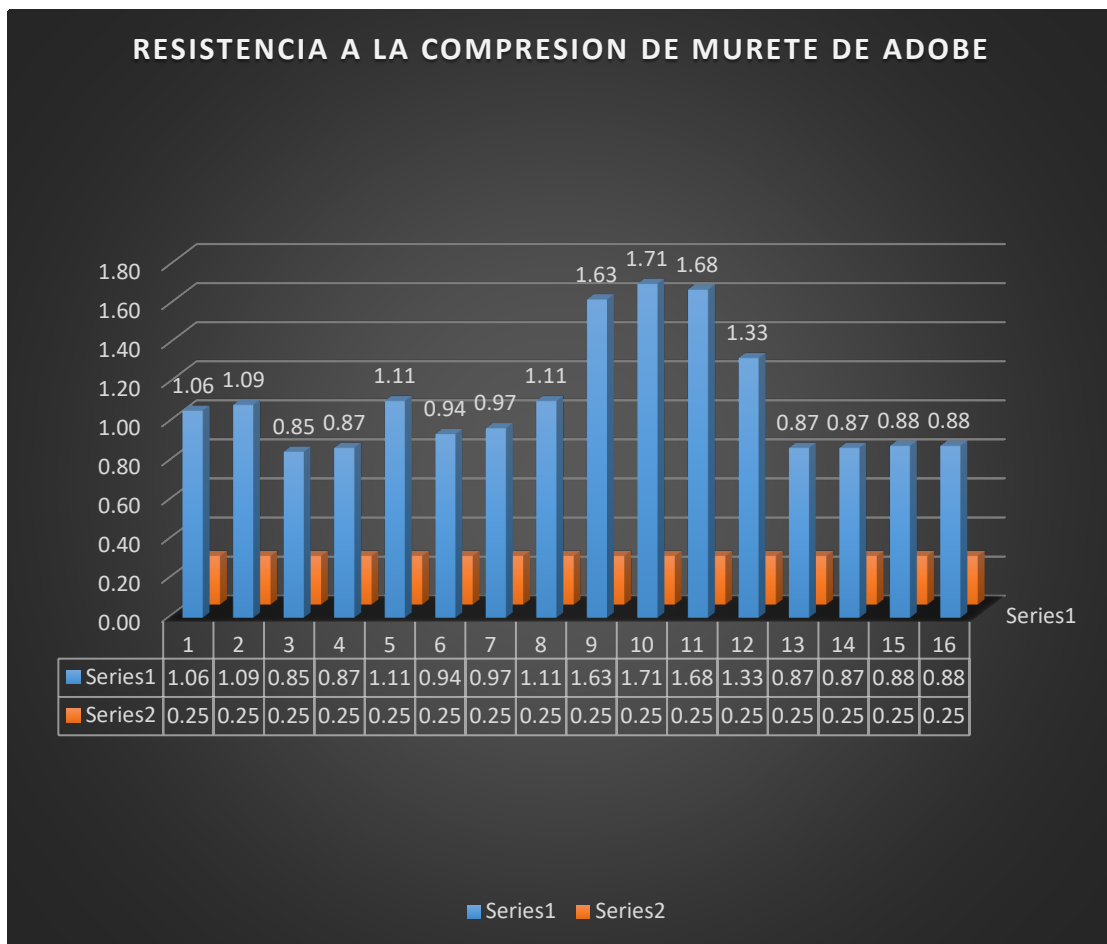
RESULTADOS DE ENSAYO A LA COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETE DE ADOBE								
N°	% DE FIBRA DE PLANTA DE MAÍZ	ÁREA (cm ²)	CARGA APLICADA MURETE (kg)	R. DE MURETE A CARGA APLICADA F° (kg/cm ²)	R. Especificado	F°c	DIF. RESIST	% DE DIFERENCIA EN RESISTENCIA
1		296.45	9.96	1.06	0.25	0.81	324.00	
2	3%	296.45	10.10	1.09	0.25	0.84	336.00	
3		296.45	7.77	0.85	0.25	0.60	240.00	
4		296.45	8.34	0.87	0.25	0.62	8.48	
5	5%	296.45	10.54	1.11	0.25	0.86	344.00	
6		296.45	8.80	0.94	0.25	0.69	276.00	
7		296.45	8.96	0.97	0.25	0.72	288.00	
8		296.45	10.41	1.11	0.25	0.86	11.76	
9	7%	296.45	15.20	1.63	0.25	1.38	552.00	
10		296.45	16.17	1.71	0.25	1.46	584.00	
11		296.45	15.42	1.68	0.25	1.43	572.00	
12		296.45	12.76	1.33	0.25	1.08	14.77	
13	0%	296.45	8.35	0.87	0.25	0.62	248.00	

14	296.45	8.36	0.87	0.25	0.62	248.00
15	296.45	8.37	0.88	0.25	0.63	252.00
16	296.45	8.38	0.88	0.25	0.63	8.62

Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 39:

Resistencia a la compresión de murete de adobes



Fuente: Elaboración propia, 2022

V. DISCUSIÓN:

- En el ensayo de variación dimensional teniendo en cuenta el resultado de 10 muestras obteniendo los resultados de variación en dimensiones de largo en 1.60%, ancho 1.86% y alto -0.83%, estas unidades de adobe en su composición se encontraron con los diferentes porcentajes de fibra de planta de maíz, obtenemos en todos los casos dimensiones adecuadas, estas variaciones registradas tienen analogía con las evaluaciones que se realizaron por Ttito. (2021) quienes obtuvieron en su porcentaje planteado de 0.5% de tallo de cebada mas el 0.5% de cascara de habas en un promedio de 4 muestras analizadas largo 1.63%, ancho 2.20% y alto 1.03%, de este estudio se confirma que al añadir un insumo o fibra a la tierra con la que elabora el adobe mejorara la variabilidad dimensional.
- Lo que respecta a los resultados obtenidos en la prueba en la que resista a la compresión, los resultados obtenidos expresan una considerable mejora en la resistencia a este ensayo, el mismo que va desde 24.41% a 86.18% en comparación a los valores establecidos en la normativa, en este sentido **Hernández, I (2016)** obtuvo como resultado que al añadir 5% de vainas de platanal a los bloques de adobe la durabilidad de estas unidades de adobe mejoran en 1.32 veces su resistencia, el mismo que considera que si se incrementó la resistencia.
- Con lo obtenido al realizar el ensayo de resistencia a el sometimiento de compresion en diferentes tiempos de secado se demostró que la resistencia es optima, en relación a el valor establecido por el reglamento el mismo que indica una resistencia mínima de 10.20 kg/cm², estos resultados coinciden con el objetivo planteado por **Rios,M (2018)** en el mismo que cita identificar las formas en las cuales las fibras obtenidas de forma natural donde se considera que la adición de el insumo de fibras naturales registro una resistencia de 10.25 kg/cm².

- Los resultados que se obtuvieron tras la adición de los porcentajes de fibra de planta de maíz en los porcentajes de 3%, 5%, 7% en las unidades de adobe muestran significativa resistencia en las propiedades mecánicas, en relación a Chuna (2020) quien plantea como objetivo determinar la influencia de la cal y fibra de eucalipto en la composición de adobes se coincide que al añadir 5% de fibra de eucalipto las unidades de adobe mejoraron sus propiedades de resistencia en lo que respecta a compresión, flexión y absorción, en este caso también considera la mejora del comportamiento térmico del adobe.
- La adición de la fibra de planta de maíz en bloques de adobe respecto a resistencia del murete a la compresión dio resultados óptimos teniendo como valores a los 28 días añadiendo 3% de fibra de planta de maíz una resistencia máxima de 1.09 kg/cm², añadiendo 5% de fibra de planta de maíz la resistencia máxima obtenida fue de 1.11 kg/cm², añadiendo 7% de fibra de planta de maíz en las unidades de adobe se obtuvo la resistencia máxima de 1.71%, en todos estos casos de acuerdo a la Norma E.080 nos indica en el numeral 8.5 una resistencia específica de 0.25 kg/cm² por lo cual se considera óptimos los resultados obtenidos al superar considerablemente el valor mínimo establecido en la norma.
- Los resultados de resistencia máxima en el ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas de adobe al añadir 3% de fibra de planta de maíz en la unidad de adobe nos dio 6.61 kg/cm², al añadir 5% de fibra de planta de maíz en la unidad de adobe dio una resistencia máxima de 7.84 kg/cm², adicionando 7% de fibra de planta de maíz en la unidad de adobe resulto una resistencia máxima de 8.34 kg/cm², en relación a la norma en la cual se basan los cálculos, da como valor mínimo de resistencia a la compresión axial en pilas de adobe la resistencia última de 6.12 kg/cm², por lo que se considera que los valores obtenidos son óptimos, luego de un tiempo de secado de 28 días.
- En lo que respecta a un tiempo de secado de 14 y 28 días de las unidades de adobe adicionadas con fibra de planta de maíz en los resultados de resistencia

a la compresión y flexión se obtuvo valores positivos mayores a los mínimos requeridos a los 14 días en diferentes porcentajes se obtuvo resistencias de 20.07 kg/cm², 19.60 kg/cm² y a los 28 días resistencias máximas de 20.19 kg/cm² y 21.39 kg/cm² siendo estos óptimos en relación a los resultados obtenidos en el análisis de unidades de adobe adicionadas con viruta de madera planteado por Rojas (2020) los mismos que al ser sometidos a los ensayos no pudieron alcanzar lo mínimamente requerido en la norma E. 080.

VI. CONCLUSIONES:

- La influencia del insumo utilizado en este caso la fibra de planta de maíz en las diversas propiedades mecánicas de las unidades de adobe analizadas fue optima, mejorando considerablemente los valores mínimos enmarcados en la norma que rige este tipo de elementos estructurales.
- La dosificación planteada para ser adicionada en las unidades de adobe en las cantidades de 3%, 5% y 7% incrementan una resistencia de hasta el 80% de resistencia a el sometimiento de compresión.
- Respecto al porcentaje de absorción en comparación a las unidades de adobe fabricadas con paja de forma tradicional presento un porcentaje menor en lo que respecta a la absorción de la unidad de adobe saturada al liquido por un lapso de tiempo de 30 min.
- Las pruebas de campo realizadas en cantera, muestran que el material usado (suelo) es óptimo en sus contenidos de arcilla y humedad.
- La composición granulométrica del material analizado de cantera resulto óptimo para ser usado en las unidades de adobe adicionadas con fibra de planta de maíz, estos componentes influyeron de manera que aumentaron considerablemente mas resistencia en la realización de la prueba de compresión también se mostró mayor resistencia en el cometimiento a la flexión en comparación al adobe elaborado de forma tradicional.

VII. RECOMENDACIONES:

- 1.** Se recomienda la utilización de materiales adecuados para la elaboración de unidades de adobe, puesto que, debido a la utilización de insumos inadecuados no se alcanzarán a la resistencia normada.
- 2.** Se recomienda utilizar las dosificaciones adecuadas para obtener la resistencia y su correcto uso en estructuras.
- 3.** Se recomienda tener cuidado en el proceso de secado, en la zona alto andina se presentan climas adversos, por lo que se deberá tener especial cuidado en el tiempo de secado, se recomienda cubrir los adobes para un correcto secado.
- 4.** Se recomienda tener especial cuidado en el transporte de las unidades de adobe, puesto que al tener un inadecuado manejo se pueden producir fisuras y perder resistencia.
- 5.** Se recomienda usar los instrumentos adecuados y ceñirse a la normativa para la correcta utilización de las unidades de adobe para la fabricación de muros.
- 6.** Se recomienda el uso de la fibra de planta de maíz en unidades de adobe puesto que los resultados obtenidos en los ensayos y pruebas de laboratorio fueron óptimos.

REFERENCIAS

ARCE C., Rubén y RODRÍGUEZ Y., Víctor R. 2014. *Tesis "Propuesta del empleo del adobe reforzado con geomalla en la construcción de viviendas unifamiliares de un piso en el pueblo Joven Yanama - Ayacucho"*. Ayacucho: s.n., 2014.

ARIAS, FIDIAS. 2012. *El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica*. Caracas: Episteme, 2012.

ARROYO. M 2013. *Caracterización experimental de las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe del sur de México*. 2013. [Consultado 15 diciembre 2021]

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-33222012000200003&script=sci_arttext

ASTM C293. 1994. *Standard Test Method for Strength of Concrete (Using Simple Beam with Center-Point Loading)*. 1994.

ASTM D 2216 – 19 *Métodos de prueba estándar para determinación de laboratorio del contenido de agua(humedad) del suelo y la roca en masa*.

BALARTEZO, MARÍA. 2015. *Diseño de estrategias urbano arquitectónicas para mitigar el déficit de áreas verdes en el sector de Yanuncay de la ciudad de Cuenca*. Universidad de Cuenca, Cuenca-Ecuador : 2015.

BENDEZU, A. 2019. *Evaluation of the Strength of Adobe Reinforced with Wheat Straw for Homes in the Chalaco District - Piura*, 2019.

BOLAÑOS RODRÍGUEZ, JUAN. 2016. *Resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna*. Cajamarca - Perú : s.n., 2016.

BONILLA, 2014. *La productividad agrícola más allá del rendimiento por hectárea: análisis de los cultivos de arroz y maíz duro en Ecuador.* Universidad Politécnica salesiana, Ecuador: 2019.

CAMPOS, YELSIN. 2019. *Análisis físico mecánico del adobe con la aplicación de fibra de totora, tayabamba:* 2018.

CHUNA, ANGHI. 2020. *Elaboración del adobe adicionando cal y fibra de eucalipto para mejorar las propiedades mecánicas y termodinámicas, Chonta – Huancayo, Lima :* 2020.

DÍAZ, JHON. 2018. *Propiedades mecánicas y absorción del adobe compactado al incorporar polímero natural de penca.* Universidad Privada del Norte, Cajamarca: 2018.

DIEGO A., ERBA. 2013. Definición de políticas de suelo urbano en América Latina. USA : Editor. – Viçosa, MG, 2013. ISBN 978-85-906701-4-8.

F.A.O., 1993. *El maíz en la nutrición humana.* [En Línea] 1993.
[http://www.fao.org/3/T0395S/T0395S02.htm#La%20planta%20del%20maiz.](http://www.fao.org/3/T0395S/T0395S02.htm#La%20planta%20del%20maiz)

HERNÁNDEZ, PASCUAL. 2016. *Block de adobe con fibra de platanal aplicado al proyecto del Centro de rehabilitación en Palenque Chiapas.* Instituto Politécnico Nacional, Tecamachalco-México : 2016.

HERNÁNDEZ, ROBERTO, FERNÁNDEZ, CARLOS Y BAPTISTA, LUCIO. 2014. *Metodología de la Investigación.* 2014.

IZCARA P., Simón. 2007. Introducción al Muestreo. México : s.n.,2007.

INEI. 2019. El comercio . [En línea] 24 de Julio de 2019.
<https://elcomercio.pe/especial/construyebien/noticias/casa-adobe-alternativaconstruccion-sismorresistente-noticia->

NTP 339.131. 1999. *Norma Técnica Peruana.* s.l. : Comisión de Reglamento y Comerciales - INDECOPI, 1999.

NTP 339.613. 2005. *Unidades de albañilería - Métodos de muestreo y ensayos de ladrillos de arcilla usados en albañilería.* Perú - Lima : s.n., 2005.

NTP 399.604. 2002. *unidades de albañilería. métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.* PERÚ - LIMA : S.N., 2002.

PAUCAR, CARLOS. 2018. *“Design of an adobe with the addition of polystyrene for the construction of Heated homes in the rural area of the Caraz district, Ancash – 2018 ”.* University of Cesar Vallejo Nuevo Chimbote - Peru: 2018.

RAMIREZ, A. 2012. *Comportamiento sísmico del adobe confinado variable: Refuerzo Horizontal .*Lima - Perú : s.n., 2012.

RÍOS, MARÍA. 2018. *Registro de los sistemas constructivos con fibras naturales en la construcción del Cantón de Loja – ensayo y propuesta de un adobe mejorado.* Universidad Internacional del Ecuador, Loja-Ecuador: 2018.

RUIZ, M (2019) *Conformación de bloques de adobe con residuos de agave “agave Haw” Estrategia para el desarrollo local sustentable en Santa María La Asunción, Zumpahuacan, Estado de México. (México.)* Universidad Autónoma del Estado de México, México: 2019.

ROJAS, FERNANDO. 2020. *Diseño de un bloque de adobe compactado con adición de viruta de madera para mejorar la resistencia a la compresión, lamas, 2020.* Universidad Cesar Vallejo – Perú : 2020.

RNE. 2017. *Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). NORMA E.080 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA.* [En línea] 7 de Abril de 2017.

SÁENZ, F. C. 2015. *Determinación de las propiedades Físico - Mecánicas de las unidades de albañilería.* Cajamarca - Perú : s.n., 2015.

SANCHEZ, MISHEL. 2020. *Comparative analysis of adobe conventional and adobe stabilized with cement for construction purpose.* Pimentel, Perú: 2020.

TTITO, TTITO, 2021. *Estudio del comportamiento físico mecánico del adobe incorporando tallo de cebada y cascara de habas, distrito de Sicuani.* Sicuani: 2021.

UNE. 2019. *UNE-En ISO 14688-I.* UNE, Génova: 2019.

ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
FIBRA DE PLANTA DE MAÍZ	BONILLA (2014) Es una de las plantas milenarias, contiene muchas propiedades, por lo cual se optimiza su uso en diferentes productos, por ejemplo, el fruto se usa netamente para el consumo humano ya sea en su estado natural o procesado, en lo referente a la planta en si, se le da diversos usos.	La fibra de planta de maíz procesada es un aglomerante de la mezcla de tierra y agua denominada adobe.	DOSIFICACIÓN	0% (F.P.M) (Adobe elaborado tradicionalmente con Paja)	DE RAZÓN
				3% (Fibra de planta de maíz)	
				5% (Fibra de planta de maíz.)	
				7% (Fibra de planta de maíz.)	
PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS DEL ADOBE	SALAZAR (2018) define: Estos son entes oficiales encargados de normar las especificaciones de los insumos que se usan en construcción asumiendo que la tierra sola de por si no resiste ninguna de las pruebas estandarizadas, al agregar insumos superara las pruebas de la intemperie.	SALAZAR (2018): indica: "Son propiedades netas de los bloques de adobes tales como la permeabilidad, plasticidad y la resistencia a la compresión".	PROPIEDADES MECÁNICAS	Granulometría	PROPIEDADES FÍSICAS
				Índice de plasticidad	
				Resistencia a la compresión	
				Resistencia a la Flexión.	
				Porcentaje de absorción	
				Variación Dimensional	
				Alabeo	

ANEXO 02: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIM	IND.	INSTRUMENTOS	
Problema general: De qué manera influye la fibra de planta de maíz en las propiedades del adobe	Objetivo General: Influencia de la fibra de planta de maíz en las propiedades del adobe	General: Hipótesis general: Adición de fibra de planta de maíz en porcentajes de 3% 5% 7% mejora las propiedades del adobe	INDEPENDIENTE	Fibra de planta de Maiz	0, 3, 5, 7	%	
Problemas específicos: Cuanto influye la fibra de planta de maíz en los porcentajes de absorción	Objetivos específicos: Determinar la influencia de la adición de planta de maíz en los porcentajes de absorción	la Hipótesis específicas: La adición de fibra de planta de maíz disminuye el porcentaje de absorción		Propiedades físicas	0, 3, 5, 7	%	Fichas de recolección de datos
Cuanto influye la fibra de planta de maíz en la resistencia a la compresión	Determinar la influencia de la adición de planta de maíz en la resistencia a la compresión	la La adición de fibra de planta de maíz aumenta la resistencia a la compresión	DEPENDIENTES	propiedades mecanicas	0, 3, 5, 7	%	
Cuanto influye la fibra de planta de maíz en la flexión adicionando en el adobe.	Determinar la influencia de la adición de planta de maíz en la resistencia a la flexión	la La adición de fibra de planta de maíz aumenta la resistencia a la flexión		propiedades mecanicas	0, 3, 5, 7	%	

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA LA COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ADOBE.

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS COMPRESION AXIAL EN PILAS DE ADOBE RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL EN PILAS DE ADOBE

TESIS: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SUCUANI - CANGCHIS - CUSCO, 2022.

TESISTA: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO.

Cantidad de fibra de planta de maiz a ser adicionado 3%, 5%, 7%

Ubicación: Distrito de Siuani, Provincia: Canchis, Departamento de Cusco.

DATOS DE MUESTRA

Fecha: Julio, 2022

RESULTADOS DE ENSAYOS

Código de Muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	DIMENSIONES			CARGA EN EL MOMENTO	RESISTENCIA DE LA PILA DE ADOBE	RESISTENCIA PROMEDIO 4 PRUEBAS	% f' c Especific Normativa E-080	Condición: Xi > f' c Conformidad
					Longitud	Ancho	Altura					

RESISTENCIA PROMEDIO DE LA UNIDAD DE ADOBE A COMPRESION f_0 (kg/cm²)

MIN

MAX

Desviación estándar de la resistencia de la unidad de adobe (kg/cm²)

Coefficiente de variación de la resistencia de la unidad de adobe (dispersión)

VARIANZA


OBSERVACIONES

1. El muestreo, moldeo, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del
2. Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STR-E-2000 N° de serie 170359 de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C99/C99M-12.
3. De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo, cumplió con las especificaciones.

$$f_0 = \frac{P_{max}}{A}$$

f₀: Resistencia a compresión (kg/cm²)
P_{max}: Carga máxima registrada en el momento de falla de cada tipo
A: Área transversal (cm²)

VALIDADO POR:

Firma y sello:

 Ing. Florencia Curo Tito
 RESPONSABLE DE LABORATORIO
 CIP 121433

VALIDADO POR:

Firma y sello:

 Ing. Erik Vera Estrada Lima
 INGENIERO CIVIL
 CIP 251692
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO

VALIDADO POR:

Firma y sello:

 Ing. Oscar Torres Quispe
 INGENIERO CIVIL
 REG. del Colegio de Ingenieros N° 78024

Nombres y Apellidos: Florencia Curo Tito **Profesion:** Ing. Civil

Nombres y Apellidos: Erik Vera Estrada Lima **Profesion:** Ing. Civil

Nombres y Apellidos: Oscar Torres Quispe **Profesion:** Ing. Civil

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA LA COMPRESIÓN DE MORTERO.

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS COMPRESION DE MORTERO.

RESISTENCIA A COMPRESION DE MORTERO

TESIS: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANGCHIS - CUSCO, 2022.
TESISTA: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

Ubicación: Distrito de Sicuani, Provincia: Cangchis Departamento de Cusco.

DATOS DE MUESTRA

Ubicación: Distrito de Sicuani, Provincia: Cangchis Departamento de Cusco.

Fecha: Julio, 2022

RESULTADOS DE ENSAYOS

Código de Muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	DIMENSIONES			Carga Máx. (Kg)	Esfuerzo Compresión	*Promedio 4 pruebas	% f'c Especif.	Condición: Xi > f'c Conformidad
					Longitud	Ancho	Altura					

Resistencia promedio de la unidad de adobe a compresión f_c (kg/cm²)

MIN: _____

MAX: _____

Desviación estándar de la resistencia de la unidad de adobe (kg/cm²): _____

Coefficiente de variación de la resistencia de la unidad de adobe (dispersión): _____

VARIANZA: _____

OBSERVACIONE




1. El muestreo, moldeo, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del

2. Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STR-2000 N° de serie 170359 de 2000 Kn de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5,0 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.

3. De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo, CUPLIF con las especificaciones.

$$f_c = \frac{P_{max}}{A}$$

f_c: Resistencia a compresión (kg/cm²)
 P_{max}: Carga máxima aplicada en el momento de falla del adobe (kg)
 A: Área transversal (cm²)

VALIDADO POR:  Ing. Florentino Gutierrez Tito CIP. 121433 RESPONSABLE DE LABORATORIO	VALIDADO POR:  Ing. Erik J. Estrada Lima INGENIERO CIVIL CIP 231892	VALIDADO POR:  Ing. Oscar Torres Quispe INGENIERO CIVIL Reg. del Colegio de Ingenieros del Perú N° 27994
Nombres y Apellidos: <u>Ing. Florentino Gutierrez Tito</u> Profesion: <u>Ing. Civil</u>	Nombres y Apellidos: <u>Ing. Erik J. Estrada Lima</u> Profesion: <u>Ing. Civil</u>	Nombres y Apellidos: <u>Ing. Oscar Torres Quispe</u> Profesion: <u>Ing. Civil</u>

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA LA FLEXIÓN DE UNIDAD DE ADOBE.

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS RESISTENCIA A LA FLEXION

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

TESIS: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANGCHIS - CUSCO, 2022.

TESISTA: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

Cantidad de fibra de planta de maiz a ser adicionado 3%, 5%, 7%.

Ubicación: Distrito de Sicuani, Provincia: Canchis, Departamento de Cusco

DATOS DE MUESTRA

RESULTADOS DE ENSAYOS

Fecha: Julio, 2022

Código de muestra	Nº de Muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	DIMENSIONES			Área (cm ²)	LONGITUD ENTRE ANOVOS (L)	Carga Máx. (KN)	Carga Máx. (Kg)	RESISTENCIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	Promedio 4 pruebas	% F' C Específ. Norma E.080	Condición: X1 > F'c Conformidad
						Longitud	Ancho	Altura								

Resistencia promedio de la unidad de adobe a compresión f_c (kg/cm²)

MIN: _____

MAX: _____

Desviación estándar de la resistencia de la unidad de adobe (kg/cm²)

Coefficiente de variación de la resistencia de la unidad de adobe (dispersión)




VARIANZA: _____

OBSERVACIONES:

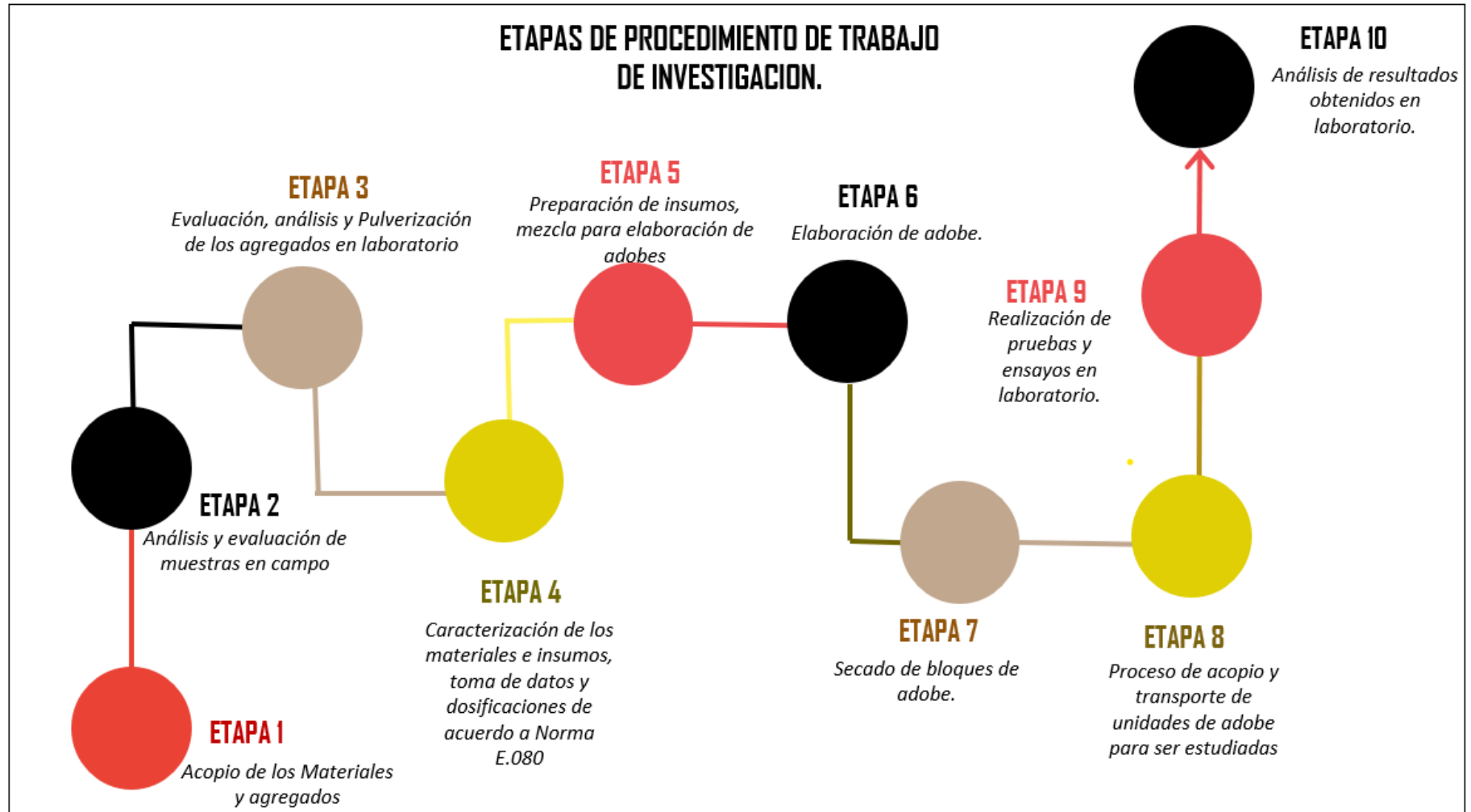
- El muestreo, moldeo, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del
- Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STYE-2000 N° de serie 170359 de 2000 Kiv de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 KN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12
- De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo, con las especificaciones técnicas: "

$$f_c = \frac{1.5 (F_{max} \cdot L)}{DB^2}$$

Donde:
 A = Perímetro promedio (m)
 B = Área promedio (m²)
 L = Longitud entre anovos (m)
 F = Fuerza de ruptura (N)
 F' = Fuerza de ruptura (kg)
 F' = Fuerza a rotura del espécimen (kg)
 F' = Fuerza a rotura del espécimen (kg)

<p>Firma y Sello</p> <p style="text-align: center;">VALIDADO POR:</p>  <p style="text-align: center;">Ing. Florencia Caro Tito CIP: 121433 RESPONSABLE DE LABORATORIO</p>	<p>Firma y Sello</p> <p style="text-align: center;">VALIDADO POR:</p>  <p style="text-align: center;">Ing. Erik J. Estuardo Lima INGENIERO CIVIL CIP 231692</p>	<p>Firma y Sello</p> <p style="text-align: center;">VALIDADO POR:</p>  <p style="text-align: center;">Ing. Oscar Torres Guispe INGENIERO CIVIL</p>
<p>Nombres y Apellidos: Florencia Caro Tito</p> <p>Profesion: Ing. Civil</p>	<p>Nombres y Apellidos: Erik J. Estuardo Lima</p> <p>Profesion: Ing. Civil</p>	<p>Nombres y Apellidos: Oscar Torres Guispe</p> <p>Profesion: Ing. Civil</p>

- ANEXO 04 : ETAPAS DE PROCEDIMIENTO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



- **ANEXO 06 : UBICACIÓN DE CANTERA**

Localización:

Región : Cusco

Provincia : Canchis

Distrito : Sicuani

Localidad : C.C Accota

Coordenadas: N: 8419027.05

E: 259530.52



Fuente: Google Earth

- **Anexo 07 : PANEL FOTOGRÁFICO.**

Fotografía 01: ACOPIO DE FIBRA DE PLANTA DE MAÍZ.



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 02: PROCESAMIENTO DE FIBRA DE PLANTA DE MAÍZ.



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 04: ACONDICIONAMIENTO DE SUELO PARA ELABORACIÓN DE ABOBES



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 05: PREPARACIÓN DE SUELO PARA ADOBES E HIDRATACIÓN DURANTE 48 HR.



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 06: HIDRATACIÓN DE SUELO PARA ACTIVAR PARTÍCULAS DE ARCILLA PREVIO A EL MOLDEO DE ADOBES.



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 07: MOLDEO DE UNIDADES DE ADOBE



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 08: SECADO DE BLOQUES DE ADOBE.



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 09: unidades de adobe caracterizadas para proceder a evaluación



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 18: COMPRESION DE UNIDADES DE ADOBE




Fuente: Elaboración propia

Fotografía 19: resultado posterior a la compresion de pila de adobe.



Fuente: Elaboración propia

- **ANEXO 08: RESULTADOS CERTIFICADOS DE ENSAYOS EN LABORATORIO**


OBRA:
ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022
CERTIFICADOS DE ENSAYOS
RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE



Urb. Ministerio de Agricultura C-9 Sicuani - Canchis - Curco
Cel 985242438 - 94388822 E-mail geometsa@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONTROL DE CALIDAD

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

Obra: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

DATOS DE MUESTRA

Concepto: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

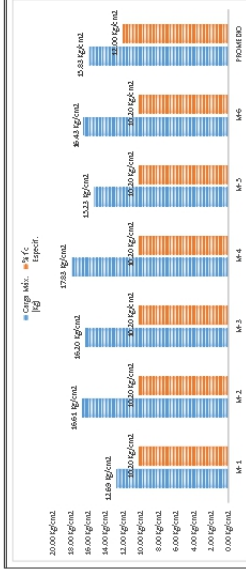
Hecho por: J.C.E.

Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

Fecha: Julio del 2022

RESULTADOS DE ENSAYOS

Código de muestra	N° de Muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	DIMENSIONES			Área (cm ²)	Carga Máx. (kN)	Carga Máx. (kg)	Esfuerzo Compresión (kg/cm ²)	# Promedio 3 pruebas consecutivas	% f'c Especif.	Condición: Xi > f'c Conformidad Resultado
						Longitud	Ancho	Altura							
M-1	1	ADOBE CON 3% DE FIBRA DE MAIZ	10-Jul-22	17-Jul-22	7	24.50	12.10	10.10	296.45	36.89	3.762	12.69 Kg/cm2		10.20 Kg/cm2	Conforme
M-2	2		10-Jul-22	17-Jul-22	7	24.50	12.10	10.10	296.45	48.29	4.924	16.61 Kg/cm2	15.17 Kg/cm2	10.20 Kg/cm2	Conforme
M-3	3		10-Jul-22	17-Jul-22	7	24.50	12.10	10.10	296.45	47.10	4.803	16.20 Kg/cm2		10.20 Kg/cm2	Conforme
M-4	4	ADOBE CON 5% DE FIBRA DE MAIZ	10-Jul-22	17-Jul-22	7	24.50	12.10	10.10	296.45	51.85	5.287	17.83 Kg/cm2		10.20 Kg/cm2	Conforme
M-5	5		10-Jul-22	17-Jul-22	7	24.50	12.10	10.10	296.45	44.29	4.516	15.23 Kg/cm2	16.50 Kg/cm2	10.20 Kg/cm2	Conforme
M-6	6		10-Jul-22	17-Jul-22	7	24.50	12.10	10.10	296.45	47.76	4.870	16.43 Kg/cm2		10.20 Kg/cm2	Conforme



Resistencia promedio de la unidad de adobe a compresión f₀(kg/cm²)

15.83 Kg/cm2

12.69 Kg/cm2

17.83 Kg/cm2

1.75

11.06

3.07

$$f_0 = \frac{P_{max}}{A}$$

Donde:

f₀ : Resistencia a compresión (kg/cm²).

P_{max} : Carga máxima aplicada en el momento de falla del adobe (kg).

A : Área transversal (cm²).

1. El muestreo, moldeo, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del solicitante.
2. Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STYE-2000 N° de serie 170359 de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.
3. De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo, CUMPLE con las especificaciones técnicas."

Firma: LABORATORIO GEOMET S.A.C.

Firma:

Firma:

ING. FORTY DE CANTAS BARRERA
JEFE DE CONTROL DE CALIDAD

REVISADO POR:

Ing. Florentino Cho Tuto
CIP: 121433
RESPONSABLE DE LABORATORIO

Nombre y firma:

Nombre y firma:

Nombre y firma:

Fecha:

Fecha:

Fecha:



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CONTROL DE CALIDAD

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

GEOMET S.A.O.
INGENIERÍA ASOCIADA

Urb. Ministerio de Agricultura C-9 Sicuani - Canchis - Cuzco
Cel. 985242438 - 94388822 E-mail: geometsa@gmail.com

Obra: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS -CUSCO, 2022

Cliente: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

DATOS DE MUESTRA

Concepto: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

Hecho por: J.C.E.

Fecha: Julio del 2022

Código de muestra	N° de Muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (dias)	DIMENSIONES			Esfuerzo Compresión (Kg/cm ²)	Promedio 3 pruebas consecutivas	% f'c Especif.	Condición: Xi > f'c Conformidad Resultado
						Longitud	Ancho	Altura				
M-7	7		10-Jul-22	17-Jul-22	7	24.50	12.10	10.10	13.62 Kg/cm2	10.20 Kg/cm2	Conforme	
M-8	8	ADOBE CON 7% DE FIBRA DE MAIZ	10-Jul-22	17-Jul-22	7	24.50	12.10	10.10	18.99 Kg/cm2	16.64 Kg/cm2	Conforme	
M-9	9		10-Jul-22	17-Jul-22	7	24.50	12.10	10.10	17.30 Kg/cm2	10.20 Kg/cm2	Conforme	
M-10	10		10-Jul-22	17-Jul-22	7	24.50	12.10	10.10	10.04 Kg/cm2	10.20 Kg/cm2	No Conforme	
M-11	11	ADOBE TRADICIONAL CON 5% DE PAJA	10-Jul-22	17-Jul-22	7	24.50	12.10	10.10	15.65 Kg/cm2	13.88 Kg/cm2	Conforme	
M-12	12		10-Jul-22	17-Jul-22	7	24.50	12.10	10.10	15.94 Kg/cm2	10.20 Kg/cm2	Conforme	

Resistencia promedio de la unidad de adobe a compresión f₀(kg/cm²)

MIN	10.04 Kg/cm2
MAX	18.99 Kg/cm2

Desviación estándar de la resistencia de la unidad de adobe (kg/cm²)

MIN	3.12
MAX	20.44

Coefficiente de variación de la resistencia de la unidad de adobe (dispersion)

MIN	9.72
MAX	9.72

VARIANZA

$$f_0 = \frac{P_{max}}{A}$$

Donde:
 f₀ : Resistencia a compresión (kg/cm²).
 P_{max} : Carga máxima aplicada en el momento de falla del adobe (kg).
 A : Área transversal (cm²).

1. El muestreo, moldeo, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del solicitante.
2. Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STVE-2000 N° de serie 170359 de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.
3. De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo, CUMPLE con las especificaciones técnicas."

LABORATORIO GEOMET S.A.C.

Firma:

LABORATORIO GEOMET S.A.C.
CALLE DE LA CALIDAD

Firma:

LABORATORIO GEOMET S.A.C.
CALLE DE LA CALIDAD

Nombre y firma: Ing. Roberto Estrada Estratega
Fecha: CIP 21433
Nombre y firma: RESPONSABLE DE LABORATORIO
Fecha:



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CONTROL DE CALIDAD

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FÍSICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SUCUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

GEOMET S.A.O.
INGENIEROS ASOCIADOS

Urb. Ministerio de Agricultura C-9 SUCUANI - Canchis - Cusco
Cel 985242438 - 94388822 E-mail geometsac@gmail.com

Obra: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FÍSICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SUCUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

Cliente: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

Concepto: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

Ubicación: Distrito: SUCUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

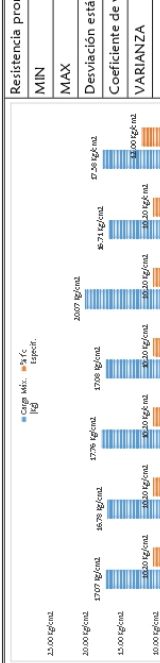
Hecho por: J.C.E.

Fecha: Julio del 2022

Código de muestra	N° de Muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	DIMENSIONES			Esfuerzo Compresión (kg/cm²)	% f'c Específ.	Condición: X) > f'c Conformidad Resultado
					Longitud	Ancho	Altura			
M-13	13	ADOBE CON 3% DE FIBRA DE MAIZ	10-Jul-22	24-Jul-22	24.50	12.10	10.10	17.07 Kg/cm2	10.20 Kg/cm2	Conforme
M-14	14		10-Jul-22	24-Jul-22	24.50	12.10	10.10	16.78 Kg/cm2	10.20 Kg/cm2	Conforme
M-15	15		10-Jul-22	24-Jul-22	24.50	12.10	10.10	17.76 Kg/cm2	10.20 Kg/cm2	Conforme
M-16	16	ADOBE CON 5% DE FIBRA DE MAIZ	10-Jul-22	24-Jul-22	24.50	12.10	10.10	17.08 Kg/cm2	10.20 Kg/cm2	Conforme
M-17	17		10-Jul-22	24-Jul-22	24.50	12.10	10.10	20.07 Kg/cm2	10.20 Kg/cm2	Conforme
M-18	18	10-Jul-22	24-Jul-22	24-Jul-22	24.50	12.10	10.10	16.71 Kg/cm2	10.20 Kg/cm2	Conforme


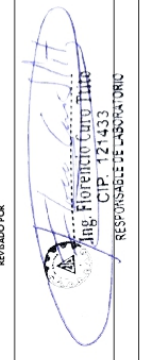
RESULTADOS DE ENSAYOS

Resistencia promedio de la unidad de adobe a compresión (f ₀ en kg/cm²)		17.58 Kg/cm2
MIN		16.71 Kg/cm2
MAX		20.07 Kg/cm2
Desviación estándar de la resistencia de la unidad de adobe (kg/cm²)		1.28
Coeficiente de variación de la resistencia de la unidad de adobe (dispersión)		7.27
VARIANZA		1.63



1. El muestreo, moldeo, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del solicitante.
2. Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STYE-2000 N° de serie 170359 de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.
3. De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo, CUMPLE con las especificaciones técnicas.*

LABORATORIO GEOMET S.A.C.

Firma:  **Firma:** 

JEFE DE CONTROL DE CALIDAD

Ing. Florentino Cruz Tito
CIP: 121433
RESPONSABLE DE LABORATORIO

Nombre y firma: **Nombre y firma:**

Fecha: **Fecha:**



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CONTROL DE CALIDAD
RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

GEOMET S.A.O.
INGENIEROS ASOCIADOS
Urb. Ministerio de Agricultura C-9 Sicuani - Canchis - Cusco
Cel. 985242438 - 943868822 Email: geometsa@gmail.com

Objeto: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANGCHIS - CUSCO, 2022

Cliente: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

Concepto: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

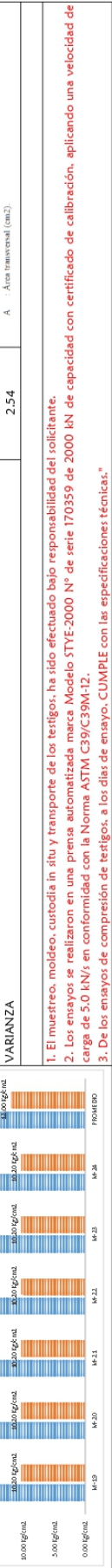
Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANGCHIS - Departamento: CUSCO

Hecho por: J.C.E.

Fecha: Julio del 2022


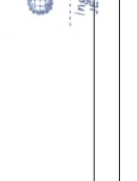
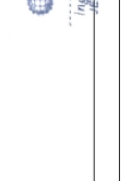
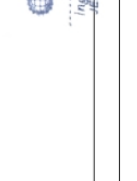
Código de muestra	N° de muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	DIMENSIONES			Esfuerzo Compresión (kg/cm ²)	Carga Máx. (Kg)	Carga Máx. (kN)	Área (cm ²)	#Promedio 3 pruebas consecutivas	% f'c Especif.	Condición: Xi > f'c Conformidad Resultado
						Longitud	Ancho	Altura							
M-19	19	ADOBE CON 7% DE FIBRA DE MAIZ	10-Jul-22	24-Jul-22	14	24.50	12.10	10.10	19.60	5.810	56.98	296.45		10.20	Conforme
M-20	20		10-Jul-22	24-Jul-22	14	24.50	12.10	10.10	18.35	5.441	53.36	296.45	19.14	10.20	Conforme
M-21	21		10-Jul-22	24-Jul-22	14	24.50	12.10	10.10	19.47	5.770	56.59	296.45		10.20	Conforme
M-22	22		10-Jul-22	24-Jul-22	14	24.50	12.10	10.10	16.53	4.900	48.05	296.45		10.20	Conforme
M-23	23		ADOBE TRADICIONAL CON 5% DE P/A	10-Jul-22	24-Jul-22	14	24.50	12.10	10.10	16.22	4.809	47.16	296.45	16.34	10.20
M-24	24	ADOBE TRADICIONAL CON 5% DE P/A	10-Jul-22	24-Jul-22	14	24.50	12.10	10.10	16.28	4.826	47.33	296.45	16.34	10.20	Conforme

Resistencia promedio de la unidad de adobe a compresión f ₀ (kg/cm ²)		17.74 Kg/cm ²
MIN		16.22 Kg/cm ²
MAX		19.60 Kg/cm ²
Desviación estándar de la resistencia de la unidad de adobe (kg/cm ²)		1.59
Coeficiente de variación de la resistencia de la unidad de adobe (dispersión)		8.99
VARIANZA		2.54





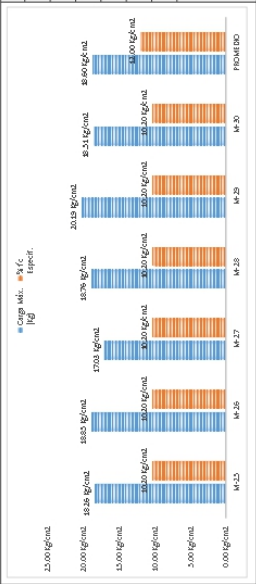

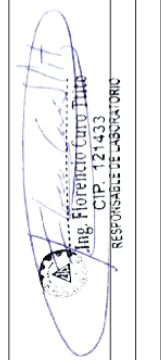
1. El muestreo, moldeo, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del solicitante.
2. Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STYE-2000 N° de serie 170359 de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M12.
3. De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo, CUMPLE con las especificaciones técnicas.*

LABORATORIO-GEOMET S.A.C.

Firma:  **Nombre y firma:** Ing. John D. Camacho Enriquez
Fecha:  **Nombre y firma:** RESPONSABLE DE LABORATORIO
Fecha:  **Nombre y firma:** Ing. Florentino Curo Tito
Fecha:  **Nombre y firma:** RESPONSABLE DE LABORATORIO

$$f_0 = \frac{P_{max}}{A}$$

Donde:
f₀ : Resistencia a compresión (kg/cm²).
P_{max}: Carga máxima aplicada en el momento de falla del adobe (kg).
A : Área transversal (cm²)

 GEOMET S.A.C. <small>INGENIEROS ASOCIADOS</small> Urb. Ministerio de Agricultura C-9 Sicuani - Canchis - Cusco Cel. 985242438 - 943888822 E-mail: geometsac@gmail.com		 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CONTROL DE CALIDAD RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE												
Obra: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022														
Cliente: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO														
Concepto: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE														
Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO														
DATOS DE MUESTRA														
Hecho por: J.C.E.														
Fecha: Agosto del 2022														
RESULTADOS DE ENSAYOS														
Código de muestra	N° de Muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	DIMENSIONES			Carga Máx. (kN)	Carga Máx. (Kg)	Esfuerzo Compresión (kg/cm²)	Promedio 3 pruebas consecutivas	% f'c Especif.	Condición: XI > f'c Conformidad Resultado
						Longitud	Ancho	Altura						
M-25	25	ADobe CON 3% DE FIBRA DE MAIZ	10-Jul-22	7-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	53.08	5.413	18.26 Kg/cm2		10.20 Kg/cm2	Conforme
M-26	26		10-Jul-22	7-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	54.81	5.589	18.85 Kg/cm2	18.05 Kg/cm2	10.20 Kg/cm2	Conforme
M-27	27		10-Jul-22	7-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	49.52	5.050	17.03 Kg/cm2		10.20 Kg/cm2	Conforme
M-28	28	ADobe CON 5% DE FIBRA DE MAIZ	10-Jul-22	7-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	54.54	5.561	18.76 Kg/cm2		10.20 Kg/cm2	Conforme
M-29	29		10-Jul-22	7-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	58.69	5.985	20.19 Kg/cm2	19.15 Kg/cm2	10.20 Kg/cm2	Conforme
M-30	30		10-Jul-22	7-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	53.82	5.488	18.51 Kg/cm2		10.20 Kg/cm2	Conforme
											Resistencia promedio de la unidad de adobe a compresión (f'c) (kg/cm²) $f_0 = \frac{P_{max}}{A}$			
MIN 18.60 Kg/cm2 MAX 17.03 Kg/cm2 Desviación estándar de la resistencia de la unidad de adobe (kg/cm²) 20.19 Kg/cm2 Coeficiente de variación de la resistencia de la unidad de adobe (dispersión) 1.02 VARIANZA 5.48 1.04											f'c : Resistencia a compresión (kg/cm²). P _{max} : Carga máxima aplicada en el momento de fallo del adobe (kg). A : Área transversal (cm²).			
LABORATORIO GEOMET S.A.C.  Jefe de Control de Calidad											REVISADO POR  Responsable de Laboratorio			
Nombre y firma:											Nombre y firma:			
Fecha:											Fecha:			

1. El muestreo, moldeo, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del solicitante.
 2. Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STYE-2000 N° de serie 170359 de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.
 3. De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo, CUMPLE con las especificaciones técnicas.*



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CONTROL DE CALIDAD

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

GEOMET S.A.C.
INGENIEROS ASOCIADOS

Urb. Ministerio de Agricultura C-9 Sicuani - Canchis - Cusco
Cel. 985242438 - 943888822 E-mail: geometsa@gmail.com

Obra: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

Cliente: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

Concepto: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

Hecho por: J.C.E.

Fecha: Agosto del 2022

Código de muestra	N° de muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	DIMENSIONES			Esfuerzo Compresión (kg/cm ²)	Promedio 3 pruebas consecutivas	% f _c Especif.	Condición: Xj > f _c Conformidad Resultado
						Longitud	Ancho	Altura				
M-31	31	ADOBE CON 7% DE FIBRA DE MAIZ	10-Jul-22	7-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	20.96 Kg/cm2	10.20 Kg/cm2	Conforme	
M-32	32		10-Jul-22	7-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	21.39 Kg/cm2	10.20 Kg/cm2	Conforme	
M-33	33		10-Jul-22	7-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	20.90 Kg/cm2	10.20 Kg/cm2	Conforme	
M-34	34	ADOBE TRADICIONAL CON 5% DE PAJA	10-Jul-22	7-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	17.35 Kg/cm2	10.20 Kg/cm2	Conforme	
M-35	35		10-Jul-22	7-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	18.07 Kg/cm2	10.20 Kg/cm2	Conforme	
M-36	36	10-Jul-22	7-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	17.36 Kg/cm2	10.20 Kg/cm2	Conforme		

RESULTADOS DE ENSAYOS

Resistencia promedio de la unidad de adobe a compresión f_c (kg/cm²)

MIN	19.34 Kg/cm2
MAX	21.39 Kg/cm2

Desviación estándar de la resistencia de la unidad de adobe (kg/cm²)

	1.94
--	------

Coefficiente de variación de la resistencia de la unidad de adobe (dispersión)

	10.02
--	-------

VARIANZA

	3.75
--	------

Formula: $f_0 = \frac{P_{max}}{A}$

Donde:
 f₀ = Resistencia a compresión (kg/cm²)
 P_{max} = Carga máxima aplicada en el momento de falla del adobe (kg)
 A = Área transversal (cm²)

1. El muestreo, moldeo, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del solicitante.
 2. Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STYE-2000 N° de serie 170359 de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.
 3. De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo, CUMPLE con las especificaciones técnicas.*

LABORATORIO GEOMET S.A.C.

REVISADO POR:

Firma:

Nombre y firma: Ing. John D. Carmona Enriquez
JEFE DE CONTROL DE CALIDAD

Fecha:

Firma:

Nombre y firma: Ing. Florencio Curo Tito
RESPONSABLE DE LABORATORIO

Fecha:

FLEXIÓN DE ADOBE



OBRA:

ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE
MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

CERTIFICADOS DE ENSAYOS

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE



Urb. Ministerio de Agricultura C-9 Sicuani - Canchis - Cusco
Cel: 985242438 - 943888822 E-mail: geometsa@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CONTROL DE CALIDAD



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

Obra: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

Cliente: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

Concepto: RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

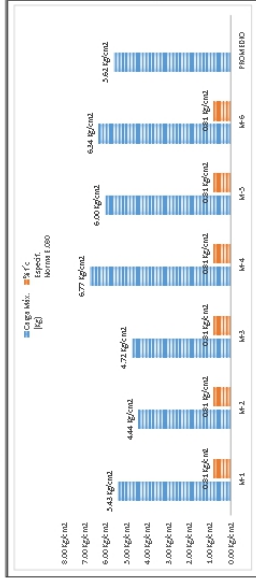
Hecho por: J.C.E.

Fecha: Julio del 2022

DATOS DE MUESTRA

RESULTADOS DE ENSAYOS

Código de muestra	N° de Muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	DIMENSIONES			Área (cm ²)	LONGITUD ENTRE APOYOS (L) cm.	Carga Máx. (KN)	Carga Máx. (kg)	RESISTENCIA DE LA UNIDAD DE ADOBE A LA FLEXIÓN (fx) (kg/cm ²)	#Promedio 3 pruebas consecutivas	% f'c Especi. Norma E.080	Condición: XI > f'c Conformidad Resultado
						Longitud	Ancho	Altura								
M-1	1		9-Jul-22	16-Jul-22	7	24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	2.92	298	5.43 Kg/cm2	0.81 Kg/cm2	Conforme	
M-2	2	ADOBE CON 3% FIBRA DE MAIZ	9-Jul-22	16-Jul-22	7	24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	2.39	244	4.44 kg/cm2	4.86 Kg/cm2	Conforme	
M-3	3		9-Jul-22	16-Jul-22	7	24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	2.54	259	4.72 kg/cm2	0.81 Kg/cm2	Conforme	
M-4	4		9-Jul-22	16-Jul-22	7	24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	3.64	371	6.77 kg/cm2	0.81 Kg/cm2	Conforme	
M-5	5	ADOBE CON 5% DE FIBRA DE MAIZ	9-Jul-22	16-Jul-22	7	24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	3.23	329	6.00 kg/cm2	6.37 Kg/cm2	Conforme	
M-6	6		9-Jul-22	16-Jul-22	7	24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	3.41	348	6.34 kg/cm2	0.81 Kg/cm2	Conforme	



Resistencia promedio de la unidad de adobe a compresión f_c (kg/cm²)

MIN	5.62 Kg/cm2
MAX	4.44 Kg/cm2

Desviación estándar de la resistencia de la unidad de adobe (kg/cm²)

MAX	6.77 Kg/cm2
MIN	0.92

Coefficiente de variación de la resistencia de la unidad de adobe (dispersión)

MAX	16.33
MIN	0.84

VARIANZA

OBSERVACIONES:

- El muestreo, moldeo, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del solicitante.
- Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STYE-2000 N° de serie 170359 de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 kN/s, en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.
- De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo, CUMPLE con las especificaciones técnicas.

LABORATORIO GEOMET S.A.C.

Firma:

Nombre y firma: Ing. Florentino Caro Irujo
CIP: 121433
RESPONSABLE DE LABORATORIO

Fecha:

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Firma:

Nombre y firma: J.C.E.

Fecha: Julio del 2022



Urb. Ministerio de Agricultura C-9 Sicuani - Canchis - Cusco
Cel: 985242438 - 94388822 E-mail: geometsa@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONTROL DE CALIDAD



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

Cliente: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

DATOS DE MUESTRA

Concepto: RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

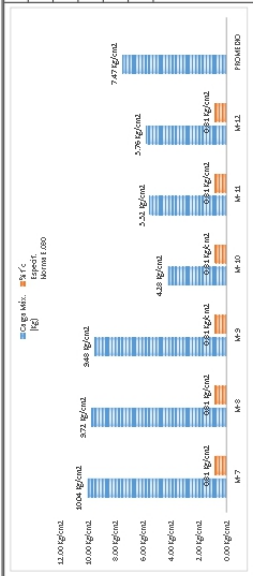
Hecho por: J.C.E.

Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

Fecha: Julio del 2022

RESULTADOS DE ENSAYOS

Código de muestra	N° de Muestra	IDENTIFICACION	Fecha Molido	Fecha Rotura	Edad (días)	DIMENSIONES			LONGITUD ENTRE APOROS (L) cm.	Carga Máx. (kN)	Carga Máx. (kg)	RESISTENCIA DE LA UNIDAD DE ADOBE A LA FLEXION (fx) (kg/cm²)	Promedio 3 pruebas consecutivas	% f'c Especif. Norma E.080	Condición: Xi > Tc Conformidad Resultado
						Ancho	Altura	Área (cm²)							
M-7	7	ADOBE CON 7% DE FIBRA DE MAIZ	9-Jul-22	16-Jul-22	7	24.50	12.10	296.45	15.00	5.40	551	10.04 Kg/cm2		0.81 Kg/cm2	Conforme
M-8	8		9-Jul-22	16-Jul-22	7	24.50	12.10	296.45	15.00	5.23	533	9.72 Kg/cm2	9.75 Kg/cm2	0.81 Kg/cm2	Conforme
M-9	9		9-Jul-22	16-Jul-22	7	24.50	12.10	296.45	15.00	5.10	520	9.48 Kg/cm2		0.81 Kg/cm2	Conforme
M-10	10	ADOBE TRADICIONAL CON 0.5% DE PAJA	9-Jul-22	16-Jul-22	7	24.50	12.10	296.45	15.00	2.30	235	4.28 Kg/cm2		0.81 Kg/cm2	Conforme
M-11	11		9-Jul-22	16-Jul-22	7	24.50	12.10	296.45	15.00	2.97	303	5.52 Kg/cm2	5.19 Kg/cm2	0.81 Kg/cm2	Conforme
M-12	12		9-Jul-22	16-Jul-22	7	24.50	12.10	296.45	15.00	3.10	316	5.76 Kg/cm2		0.81 Kg/cm2	Conforme



Resistencia promedio de la unidad de adobe a compresión (f'c) (kg/cm²)

MIN	7.47 Kg/cm2
MAX	4.28 Kg/cm2
	10.04 Kg/cm2
	2.55
	34.21
	6.52

$$f'c = \frac{1.5 (P_{max} \cdot L)}{b \cdot B^2}$$

Donde:
 f'c : Resistencia a tracción (kg/cm²).
 P_{max} : Carga máxima aplicada en el momento de falla del adobe (kg).
 L : Longitud entre apoyos (cm).
 b : Ancho del espécimen (cm).
 B : Altura o espesor del espécimen (cm).

VARIANZA:

OBSERVACIONES:
 1. El muestreo, moldeado, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del solicitante.
 2. Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STYE-2000 N° de serie 1708359 de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.
 3. De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo. CUMPLE con las especificaciones técnicas."

LABORATORIO GEOMET S.A.C.



Ing. Florentino Cruz Tito
CIP: 121433
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

REVISADO POR



Ing. Florentino Cruz Tito
CIP: 121433
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

Firma:

Nombre y firma:

Fecha:

Firma:

Nombre y firma:

Fecha:

Firma:

Nombre y firma:

Fecha:



Urb. Ministerio de Agricultura C-9 Sicuani - Canchis - Cusco
Cel. 985242438 - 943888822 E-mail: geometsa@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CONTROL DE CALIDAD



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

Obra: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

Cliente: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

DATOS DE MUESTRA

Concepto: RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

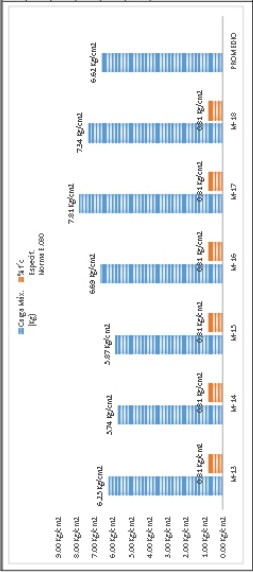
Hecho por: J.C.E.

Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

Fecha: Julio del 2022

RESULTADOS DE ENSAYOS

Código de muestra	N° de Muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	DIMENSIONES			Área (cm ²)	LONGITUD ENTRE APOYOS (L) cm.	Carga Máx. (kN)	Carga Máx. (kg)	RESISTENCIA DE LA UNIDAD DE ADOBE A LA FLEXIÓN f _x (kg/cm ²)	Promedio 3 pruebas consecutivas	% f _c Especif. Norma E.080	Condición: XI > f _c Conformidad Restado
						Longitud	Ancho	Altura								
M-13	13	ADOBE CON 3% FIBRA DE MAIZ	9-Jul-22	23-Jul-22	14	24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	3.36	343	6.25 Kg/cm ²		0.81 Kg/cm ²	Conforme
M-14	14		9-Jul-22	23-Jul-22	14	24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	3.09	315	5.74 Kg/cm ²	5.95 Kg/cm ²	0.81 Kg/cm ²	Conforme
M-15	15		9-Jul-22	23-Jul-22	14	24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	3.16	322	5.87 Kg/cm ²		0.81 Kg/cm ²	Conforme
M-16	16	ADOBE CON 5 % DE FIBRA DE MAIZ	9-Jul-22	23-Jul-22	14	24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	3.60	367	6.69 Kg/cm ²		0.81 Kg/cm ²	Conforme
M-17	17		9-Jul-22	23-Jul-22	14	24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	4.20	428	7.81 Kg/cm ²	7.28 Kg/cm ²	0.81 Kg/cm ²	Conforme
M-18	18		9-Jul-22	23-Jul-22	14	24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	3.95	403	7.34 Kg/cm ²		0.81 Kg/cm ²	Conforme



Resistencia promedio de la unidad de adobe a compresión f_c (kg/cm²)

MIN	6.62 Kg/cm ²
MAX	7.81 Kg/cm ²

Donde:

$$f_t = \frac{1.5 (P_{max} \cdot L)}{b \cdot B^2}$$

f_t : Resistencia a tracción (kg/cm²).
P_{max} : Carga máxima aplicada en el momento de falla del adobe (kg).
L : Longitud entre apoyos (cm).
b : Ancho del espécimen (cm).
B : Altura o espesor del espécimen (cm).

Desviación estándar de la resistencia de la unidad de adobe (kg/cm²)
Coeficiente de variación de la resistencia de la unidad de adobe (dispersión)
VARIANZA
0.82
12.46
0.68

OBSERVACIONES:
1. El muestreo, moldeo, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del solicitante.
2. Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STYE-2000 N° de serie 170359 de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.
3. De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo, CUMPLE con las especificaciones técnicas. *

LABORATORIO GEOMET S.A.C.

Ing. John D'Carlos Estratega
JEFE DE CONTROL DE CALIDAD

REVISADO POR

Ing. Florentino Irujo
RESPONSABLE LABORATORIO
CIP: 121433

Nombre y firma: _____ Fecha: _____

Nombre y firma: _____ Fecha: _____



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CONTROL DE CALIDAD

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

GEOMET S.A.C.
INGENIERERÍA EN ASESORIA TECNOLÓGICA

Urb. Ministerio de Agricultura C-9 Sicuani - Canchis - Cusco
Cel: 985242438 - 943888922 Email: geometas@gmail.com

Obra: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

Cliente: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

DATOS DE MUESTRA

Concepto: RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

Código de muestra	N° de Muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	DIMENSIONES			Área (cm ²)	LONGITUD ENTRE APOYOS (L) cm.	Carga Máx. (kN)	Carga Máx. (kg)	RESISTENCIA DE LA UNIDAD DE ADOBE A LA FLEXIÓN (f _x) (kg/cm ²)	"Promedio 3 pruebas consecutivas"	% f'c Especif. Norma E.080	Condición: XI > f'c Conformidad Resultado
						Longitud	Ancho	Altura								
M-19	19	ADOBE CON 7% DE FIBRA DE MAIZ	9-Jul-22	23-Jul-22	14	24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	5.44	555	10.11 Kg/cm ²		0.81 Kg/cm ²	Conforme
M-20	20		24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	5.46	557	10.15 Kg/cm ²	10.28 Kg/cm ²		0.81 Kg/cm ²	Conforme		
M-21	21	ADOBE TRADICIONAL CON 0.5% DE PA/JA	9-Jul-22	23-Jul-22	14	24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	5.69	580	10.58 Kg/cm ²		0.81 Kg/cm ²	Conforme
M-22	22		24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	2.91	297	5.41 Kg/cm ²		0.81 Kg/cm ²	Conforme			
M-23	23		9-Jul-22	23-Jul-22	14	24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	3.00	306	5.58 Kg/cm ²	6.12 Kg/cm ²	0.81 Kg/cm ²	Conforme
M-24	24		24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	3.96	404	7.36 Kg/cm ²		0.81 Kg/cm ²	Conforme			

Resistencia promedio de la unidad de adobe a compresión (f_{comp})

MIN	8.20 Kg/cm ²
MAX	5.41 Kg/cm ²
	10.58 Kg/cm ²
	2.39
	29.11
	5.70

Donde:

- f₁: Resistencia a tracción (kN/cm²).
- f_{max}: Carga máxima aplicada en el momento de falla del adobe (kg).
- L: Longitud entre apoyos (cm).
- b: Ancho del espécimen (cm).
- B: Altura o espesor del espécimen (cm).

$$f' = \frac{1.5 (P_{max} \cdot L)}{b \cdot B^2}$$

VARIANZA: Coeficiente de variación de la resistencia de la unidad de adobe (dispersión)

OBSERVACIONES:

- El muestreo, moldeo, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del solicitante.
- Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STYE-2000 N° de serie 170359 de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.
- De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo, CUMPLE con las especificaciones técnicas.

LABORATORIO GEOMET S.A.C.

REVISADO POR

Firma:

Nombre y firma: Ing. Roberto Cruz Tito
CIP: 121433
RESPONSABLE DE LABORATORIO

Firma:

Nombre y firma: Ing. John P. González Cortez
JEFE DE DIVISIÓN DE CALIDAD

Fecha:



Urb. Ministerio de Agricultura C-9 Sicuani - Canchis - Cusco
Cel: 983242438 - 943888822 E-mail: geometsa@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CONTROL DE CALIDAD

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE



Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

Obra: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

Cliente: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

Concepto: RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

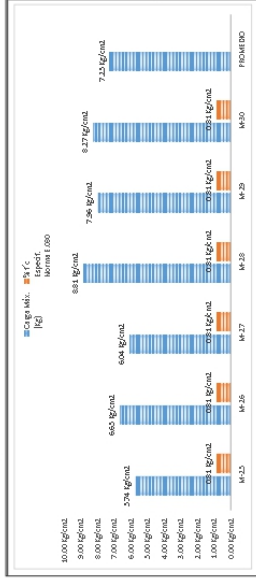
Hecho por: J.C.E.

Fecha: Agosto del 2022

DATOS DE MUESTRA

RESULTADOS DE ENSAYOS

Código de muestra	N° de Muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	DIMENSIONES			Área (cm ²)	LONGITUD ENTRE APOYOS (L) (cm.)	Carga Máx. (KN)	Carga Máx. (kg)	RESISTENCIA DE LA UNIDAD DE ADOBE A LA FLEXIÓN (f _x) (kg/cm ²)	Promedio 3 pruebas consecutivas	% f _x Especi. Norma E.080	Condición: XI > f _c Conformidad Resultado
						Longitud	Ancho	Altura								
M-25	25		9-Jul-22	6-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	3.09	315	5.74 kg/cm2	0.81 Kg/cm2	Conforme	
M-26	26	ADOBE CON 3% FIBRA DE MAIZ	9-Jul-22	6-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	3.58	365	6.65 kg/cm2	0.81 Kg/cm2	Conforme	
M-27	27		9-Jul-22	6-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	3.25	331	6.04 kg/cm2	0.81 Kg/cm2	Conforme	
M-28	28		9-Jul-22	6-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	4.74	483	8.81 kg/cm2	0.81 Kg/cm2	Conforme	
M-29	29	ADOBE CON 5% DE FIBRA DE MAIZ	9-Jul-22	6-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	4.28	436	7.96 kg/cm2	0.81 Kg/cm2	Conforme	
M-30	30		9-Jul-22	6-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	296.45	15.00	4.45	454	8.27 kg/cm2	0.81 Kg/cm2	Conforme	



Resistencia promedio de la unidad de adobe a compresión (f_c) (kg/cm²)

MIN: 7.25 kg/cm2
MAX: 8.81 kg/cm2

Desviación estándar de la resistencia de la unidad de adobe (kg/cm²): 1.27
Coeficiente de variación de la resistencia de la unidad de adobe (dispersión): 17.52

VARIANZA: 1.61

OBSERVACIONES:
1. El muestreo, moldeo, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del solicitante.
2. Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STYE-2000 N° de serie 170359 de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 kN/s, en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.
3. De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo, CUMPLE con las especificaciones técnicas."

Firma:
LABORATORIO GEOMET S.A.C.
INGENIEROS ASOCIADOS
E.P.E.C. MAJAZA - CANCHIS
Ing. Florentino Cruz Tito
CIP: 121433
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

REVISADO POR:
Firma:
Nombre y firma: Ing. Florentino Cruz Tito
Fecha:
Nombre y firma:
Fecha:



GEOMET S.A.O.
INGENIEROS ASOCIADOS

Urb. Ministerio de Agricultura C-9 Sicuani - Canchis - Cusco
Cel 985242438 - 943888822 E-mail geometsa@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONTROL DE CALIDAD



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

Obra: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FIBRAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

Cliente: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

DAITOS DE MUESTRA

Concepto: RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE

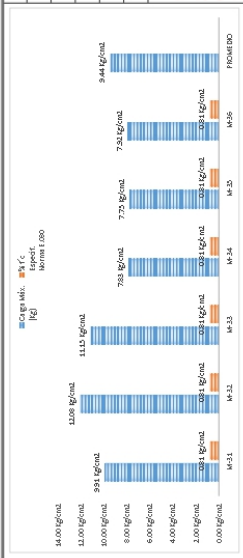
Hecho por: J.C.E.

Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

Fecha: Agosto del 2022

RESULTADOS DE ENSAYOS

Código de muestra	N° de Muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	DIMENSIONES			RESISTENCIA DE LA UNIDAD DE ADOBE A LA FLEXION f _x (kg/cm ²)	% f _c Especif. Norma E.080	Condición: Xi > f _c Conformidad Resultado
						Longitud	Ancho	Altura			
M-31	31	ADOBE CON 7% DE FIBRA DE MAIZ	9-Jul-22	6-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	9.91 Kg/cm ²	0.81 Kg/cm ²	Conforme
M-32	32		9-Jul-22	6-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	12.08 Kg/cm ²	0.81 Kg/cm ²	Conforme
M-33	33		9-Jul-22	6-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	11.15 Kg/cm ²	0.81 Kg/cm ²	Conforme
M-34	34	ADOBE TRADICIONAL CON 0.5% DE PAJA	9-Jul-22	6-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	7.83 Kg/cm ²	0.81 Kg/cm ²	Conforme
M-35	35		9-Jul-22	6-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	7.75 Kg/cm ²	0.81 Kg/cm ²	Conforme
M-36	36		9-Jul-22	6-Ago-22	28	24.50	12.10	10.10	7.92 Kg/cm ²	0.81 Kg/cm ²	Conforme



Resistencia promedio de la unidad de adobe a compresión f_c (kg/cm²)

MIN: 9.44 Kg/cm²

MAX: 7.75 Kg/cm²

Desviación estándar de la resistencia de la unidad de adobe (kg/cm²): 12.08 Kg/cm²

Coefficiente de variación de la resistencia de la unidad de adobe (dispersión): 1.89

VARIANZA: 20.05

Observaciones: 3.58

$$f_t = \frac{1.5 (P_{max} \cdot L)}{b B^2}$$

Donde:
 f_t : Resistencia a tracción (kg/cm²).
 P_{max} : Carga máxima aplicada en el momento de falla del adobe (kg).
 L : Longitud entre apoyos (cm).
 b : Ancho del espécimen (cm).
 B : Altura o espesor del espécimen (cm).

OBSERVACIONES:

1. El muestreo, moldeo, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del solicitante.
2. Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STYE-2000 N° de serie 170359 de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.
3. De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo, CUMPLE con las especificaciones técnicas.

LABORATORIO GEOMET S.A.C.

REVISADO POR

Ing. John D. Camacho Enriquez
JEFE DE CONTROL DE CALIDAD

Ing. Francisco Tito
CIP: 121433
RESPONSABLE DE LABORATORIO

Nombre y firma:
Fecha:

Nombre y firma:
Fecha:

CLASIFICACIÓN DE SUELO



GEOMET S.A.C.
INGENIEROS ASOCIADOS

OBRA:

ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI -
CANCHIS - CUSCO, 2022

CERTIFICADOS

C - 1

BARRIO SAN ANDRES

CANTERA: CANTERA ACCOTA



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E-107, ASTM D-422/AASHTO T-27, T-88, NTP 339.128)

PROYECTO: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CUSCO PROVINCIA: CANCHIS DISTRITO: SICUANI

SOLICITANTE: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

DATOS DE MUESTRA

Concepto: EVALUACION DE CANTERA Fecha: Julio del 2022
Ubicación: BARRIO SAN ANDRES Acopio: C-1
Cantera: CANTERA ACCOTA Prof. (m): ACOPIO
Localización: - Hecho por: J.C.E.

Table with 8 columns: TAMIZ, ABERTURA (mm), PESO RETENIDO, % RETENIDO, % RETENIDO ACUM., % QUE PASA, Material sin Especificacion (MIN, MAX), Descripción. Rows include sieve sizes from 8" to N° 200 and a Pasante row.

CARACTERISTICAS

Grava: 22.5 %
Arena: 36.1 %
Fino: 41.4 %

PLASTICIDAD

Límite Líquido: 24 %
Límite Plástico: 15 %
Índice de Plasticidad: 9 %

PESOS DE CORRECCIÓN DE SUELO

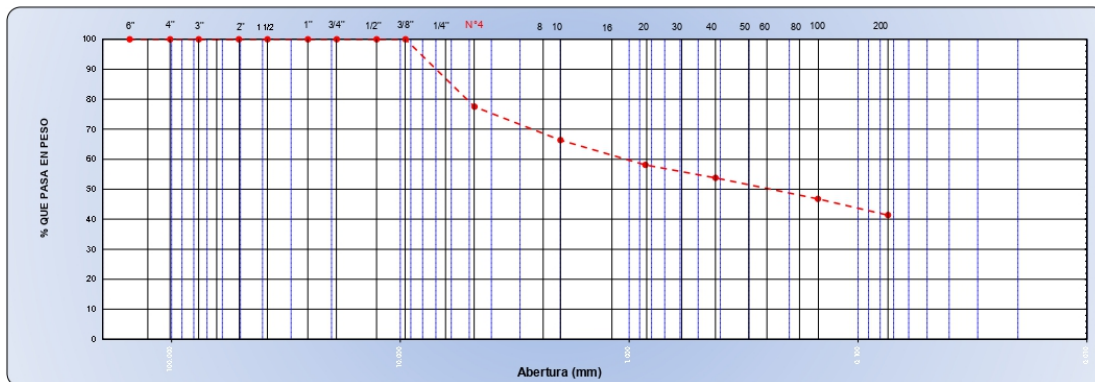
Peso de suelo seco total: 5,660.8 gr.
Muestra: suelo seco < N° 4: 767.2 gr.

Tamaño Máximo: 1"
Tamaño Máximo Nominal: 3/4"

CLASIFICACIÓN



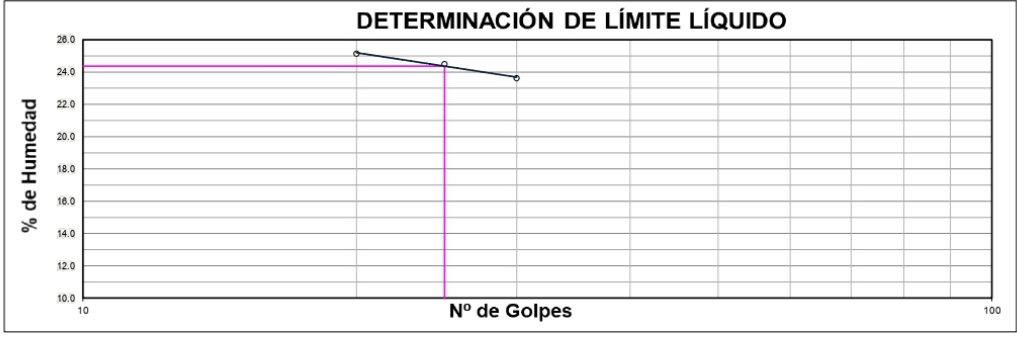


AASHTO: A4 (1)
SUCS: SC

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:

Table with 3 columns: LABORATORIO GEOMET S.A.C., REVISADO, and empty space for signatures and dates.

 GEOMET S.A.C. INGENIEROS ASOCIADOS	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS										
	LIMITES DE ATTERBERG (NORMA MTC E 110-111, ASTM D4318 7 AASHTO T-89 T-90)										
PROYECTO: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022											
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CUSCO PROVINCIA: CANCHIS DISTRITO: SICUANI											
SOLICITANTE: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO											
DATOS DE MUESTRA											
Concepto: EVALUACION DE CANTERA		Fecha: Julio del 2022									
Ubicación: BARRIO SAN ANDRES		Acopio: C-1									
Cantera: CANTERA ACCOTA		Prof. (m): ACOPIO									
Localización: - -		Hecho por: J.C.E.									
LIMITE LIQUIDO											
ENSAYO N°	UND	7	2	3							
N° de Golpes		30	25	20							
Recipiente N°		T-1	T-2	T-3							
Peso del Recipiente + Suelo Hum.	grs.	52.00	52.10	48.80							
Peso del Recipiente + Suelo Seco	grs.	47.30	47.30	44.40							
Peso de agua	grs.	4.70	4.80	4.40							
Peso de Recipiente	grs.	27.40	27.70	26.90							
Peso de S. Seco	grs.	19.90	19.60	17.50							
% de Humedad	%	23.62	24.49	25.14							
LIMITE PLASTICO											
ENSAYO N°	UND	1	2								
Recipiente N°		T-1	T-2								
Peso del Recipiente + Suelo Hum.	grs.	35.30	34.00								
Peso del Recipiente + Suelo Seco	grs.	34.30	33.20								
Peso de agua	grs.	1.00	0.80								
Peso de Recipiente	grs.	27.50	27.70								
Peso de S. Seco	grs.	6.80	5.50								
% de Humedad	%	14.71	14.55								
DETERMINACIÓN DE LÍMITE LÍQUIDO											
											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESULTADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Límite Líquido:</td> <td>24 %</td> </tr> <tr> <td>Límite Plástico:</td> <td>15 %</td> </tr> <tr> <td>Índice de Plasticidad:</td> <td>9 %</td> </tr> </tbody> </table>				RESULTADOS		Límite Líquido:	24 %	Límite Plástico:	15 %	Índice de Plasticidad:	9 %
RESULTADOS											
Límite Líquido:	24 %										
Límite Plástico:	15 %										
Índice de Plasticidad:	9 %										
OBSERVACIONES: Pasante Tamiz N° 40											
LABORATORIO GEOMET S.A.C.		REVISADO									
Nombre:	Nombre:	Nombre:	Nombre:								
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:								
 Ing. John D. Carmona Estrada JEFE DE CONTROL DE CALIDAD	 Ing. Florencio Curo Tito CIP: 121433 RESPONSABLE DE LABORATORIO										
Fecha: Julio del 2022	Fecha: Julio del 2022	Fecha:	Fecha:								

PROYECTO: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAZ, SICUANI - CANCHIS -CUSCO, 2022

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CUSCO PROVINCIA: CANCHIS DISTRITO: SICUANI

SOLICITANTE: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ C

DATOS DE MUESTRA

Concepto: EVALUACION DE CANTERA **Fecha:** Julio del 2022

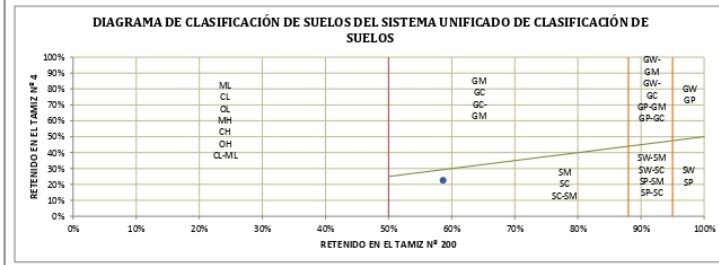
Ubicación: BARRIO SAN ANDRES **Acopio:** C-1

Cantera: CANTERA ACCOTA **Prof. (m):** ACOPIO

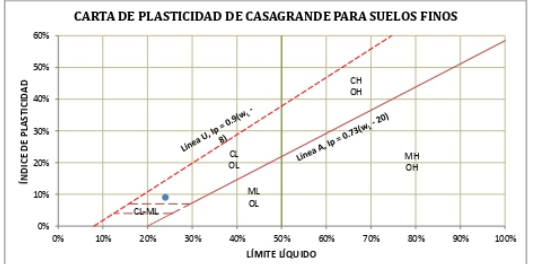
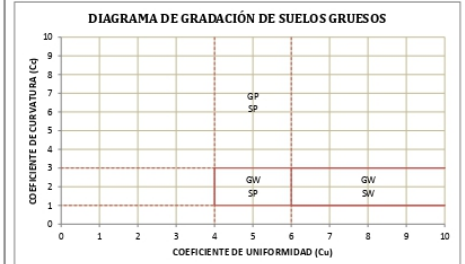
Localización: - **Hecho por:** J.C.E.

DATOS PARA CLASIFICACIÓN	
Granulometría	
% de Gruesos =	58.7%
% de Finos =	41.4%
Total =	100.0%
Fracción Gruesa	
% de Grava =	38.41%
% de Arena =	61.59%
Total =	100.00%
Coefficientes	
Cu =	-
Cc =	-
Límites de Consistencia	
LL =	24.0%
LP =	15.0%
IP =	9.0%
Tipo =	Inorgánico

CRITERIOS PARA LA ASIGNACIÓN DE SÍMBOLOS DE GRUPO Y NOMBRE DE GRUPO CON EL USO DE ENSAYOS DE LABORATORIO		SÍMBOLO	NOMBRE DE GRUPO	
SUELOS DE PARTÍCULAS GRUESAS Más del 50% es retenido en la malla Nº 200	GRAVAS LIMPIAS Menos del 5% para la malla Nº 200	$Cu \geq 4 \text{ y } 1 \leq Cc \leq 3$	CW Grava bien graduada	
		$Cu < 4 \text{ ó } 1 > Cc > 3$	CP Grava mal graduada	
	GRAVAS CON FINOS Mas del 12% pasa la malla Nº 200	$IP < 4$ ó abajo de la línea "A" en la carta de plasticidad	GM Grava limosa	
		$IP > 7$ y arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad	GC Grava arcillosa	
	GRAVAS LIMPIAS Y CON FINOS Entre el 5 y 12% pasa malla Nº 200	Cumple los criterios para CW y GM	CW - GM Grava bien graduada con limo	
		Cumple los criterios para GP y GC o para GW y CC - GM	CW - CC Grava bien graduada con arcilla	
	ARENAS LIMPIAS Menos del 5% para la malla Nº 200	$Cu \geq 6 \text{ y } 1 \leq Cc \leq 3$	SW Arena bien graduada	
		$Cu < 6 \text{ ó } 1 > Cc > 3$	SP Arena mal graduada	
	ARENAS CON FINOS Mas del 12% pasa la malla Nº 200	$IP < 4$ ó abajo de la línea "A" en la carta de plasticidad	SM Arena limosa	
		$IP > 7$ y arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad	SC Arena arcillosa	
ARENAS LIMPIAS Y CON FINOS Entre el 5 y 12% pasa malla Nº 200	Cumple los criterios para SW y SM	SW - SM Arena bien graduada con limo		
	Cumple los criterios para SW y SC o para SP y SC - SM	SW - SC Arena bien graduada con arcilla		
SUELOS DE PARTÍCULAS FINAS El 50% o más para la malla Nº 200	LIMOS Y ARCILLAS Limite Líquido menor que 50	Inorgánicos	ML Limo de baja plasticidad	
		Orgánicos	CL Arcilla de baja plasticidad	
	LIMOS Y ARCILLAS Limite Líquido 50 o mayor	Inorgánicos	CL - ML Arcilla limosa	
		Orgánicos	OL Limo orgánico	
	SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS	Inorgánicos	CL - ML Arcilla orgánica	
		Orgánicos	MH Limo de alta plasticidad	
	SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS	Inorgánicos	CH Arcilla de alta plasticidad	
		Orgánicos	OH Limo orgánico	
	Principalmente materia orgánica de color oscuro		OH	OH Arcilla orgánica
			Pt	Turba



CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)
SC
Arena arcillosa con grava



LABORATORIO GEOMET S.A.C. Nombre: _____ Firma:	REVISADO Nombre: _____ Firma:	Nombre: _____ Firma: _____
 Ing. John D. Carrasco Encarnación JEFE DE CONTROL DE CALIDAD	 Ing. Florencio Curo Tuto CIP: 121433 RESPONSABLE DE LABORATORIO	
Fecha: Julio del 2022	Fecha: Julio del 2022	Fecha: _____



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN AASHTO
 AASHTO M-145



PROYECTO: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022
 UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CUSCO PROVINCIA: CANCHIS DISTRITO: SICUANI
 SOLICITANTE: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

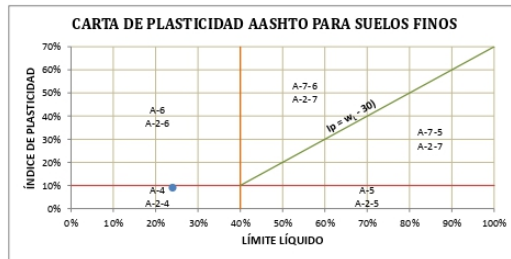
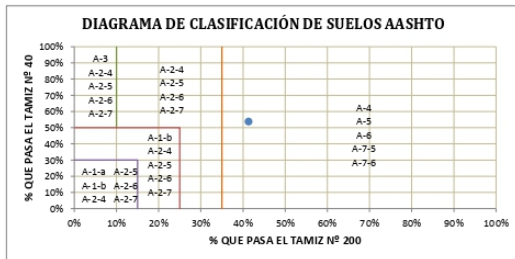
DATOS DE MUESTRA

Concepto: EVALUACION DE CANTERA Fecha: Julio del 2022
 Ubicación: BARRIO SAN ANDRES Acopio: C-1
 Cantera: CANTERA ACCÓTA Prof. (m): ACOPIO
 Localización: - Hecho por: J.C.E.

DATOS PARA CLASIFICACIÓN			
De Granulometría		De Límites de Consistencia	Otros Datos
% que pasa el tamiz Nº 10 =	66.33%	LL = 24.00%	Tipo = Inorgánico
% que pasa el tamiz Nº 40 =	53.79%	LP = 15.00%	
% que pasa el tamiz Nº 200 =	41.35%	IP = 9.00%	

CLASIFICACIÓN GENERAL	MATERIALES GRANULARES (35% o menos pasa el tamiz Nº 200)							MATERIALES LIMO - ARCILLOSOS (más del 35% pasa el tamiz Nº 200)				
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7	
GRUPOS	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5	A-7-6
SUB - GRUPOS												
% que pasa el tamiz: Nº 10 Nº 40 Nº 200	50 máx. 30 máx. 15 máx.	50 máx. 25 máx.	51 mín. 10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 mín.	36 mín.	36 mín.	36 mín.	36 mín.
Características del material que pasa el tamiz Nº 40			No Plástico	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	41 mín.
Límite Líquido				10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.	10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.	11 mín.
Índice de Plasticidad	6 máx.	6 máx.		0	0	4 máx.	4 máx.	8 máx.	12 máx.	16 máx.	20 máx.	20 máx.
Índice de Grupo	0	0	0	0	0	4 máx.	4 máx.	8 máx.	12 máx.	16 máx.	20 máx.	20 máx.
Tipos de Material	Fragmentos de piedra grava y arena		Arena fina	Gravas, arenas limosas y arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos		

CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)
A-4 (1)
Principalmente partículas finas limosas



CÁLCULO DEL ÍNDICE DE GRUPO

F = 41.35	F = Porcentaje de partículas sólidas que pasan el tamiz Nº 200
w _L = 24.00	w _L = Límite líquido
Ip = 9.00	Ip = Índice de plasticidad

$$IG = 0.2a + 0.005ac + 0.01bd$$

a = F - 35	a = 6.35	==>	a = 6.35
b = F - 15	b = 26.35	==>	b = 26.35
c = w _L - 40	c = -16.00	==>	c = 0.00
d = Ip - 10	d = -1.00	==>	d = 0.00

$$IG = 1$$

LABORATORIO GEOMET S.A.C.		
Nombre:	REVISADO	Nombre:
Firma:		Firma:
Fecha: Julio del 2022	Ing. Florencio Curo Tito CIP: 121433 RESPONSABLE DE LABORATORIO	Fecha:



LABORATORIO DE MECÁNICA
DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CONTENIDO DE HUMEDAD
(NORMA MTC E-108, ASTM D2216 - NTP 339.127)



PROYECTO: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CUSCO PROVINCIA: CANCHIS DISTRITO: SICUANI


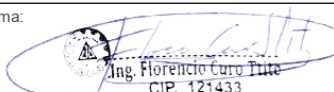
SOLICITANTE: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

DATOS DE MUESTRA

Concepto: EVALUACION DE CANTERA Fecha: Julio del 2022
Ubicación: BARRIO SAN ANDRES Acopio: C-1
Cantera: CANTERA ACCOTA Prof. (m): ACOPIO
Localización: - - Hecho por: J.C.E.

ENSAYO N°	UND	1	2	PROMEDIO
Recipiente N°		T-2		
Peso del Recipiente + Suelo Hum.	grs.	2668.2		
Peso del Recipiente + Suelo Seco	grs.	2663.9		
Peso de agua	grs.	4.3		
Peso de Recipiente	grs.	536.2		
Peso de S. Seco	grs.	2,127.7		
% de Humedad	%	0.2		0.2%

OBSERVACIONES _____

LABORATORIO GEOMET S.A.C.	REVISADO	
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Firma:  Ing. John D. Carrizosa Enriquez JEFE DE CONTROL DE CALIDAD	Firma:  Ang. Florencio Curo Tito CIP: 121433 RESPONSABLE DE LABORATORIO	Firma:
Fecha: Julio del 2022	Fecha: Julio del 2022	Fecha:



GEOMET S.A.C.
INGENIEROS ASOCIADOS

LABORATORIO DE MECÁNICA
DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(NORMA MTC E-205,206, AASHTO T-85, ASTM C127)



PROYECTO: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CUSCO PROVINCIA: CANCHIS DISTRITO: SICUANI

SOLICITANTE: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

DATOS DE MUESTRA

Concepto: EVALUACION DE CANTERA Fecha: Julio del 2022
 Ubicación: BARRIO SAN ANDRES Acopio: C-1
 Cantera: CANTERA ACCOTA Prof. (m): ACOPIO
 Localización: - - Hecho por: J.C.E.

ENSAYO N°

A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire)	grs.	300.00
B	Peso frasco + agua	grs.	696.20
C	Peso frasco + agua + A	grs.	996.20
D	Peso del material + agua en el frasco	grs.	869.10
E	Volumen de masa + volumen de vacio = C-D (cm3)	cm3	127.10
F	Peso de material seco en estufa (105°C)	grs.	273.40
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	cm3	100.5




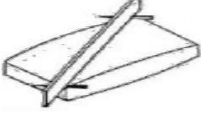

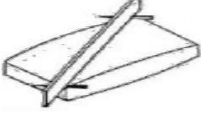

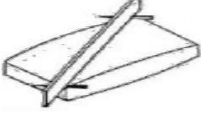

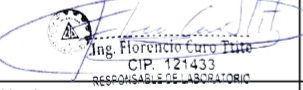
RESULTADOS

F/G	Pe aparente (Base seca)	grs/cm3	2.720
A/E	Pe bulk (Base saturada)	grs/cm3	2.360
F/E	Pe bulk (Base seca)	grs/cm3	2.151
(A-F)/F*100	% de absorción	%	9.7




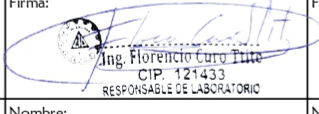
OBSERVACIONES

LABORATORIO GEOMET S.A.C.	REVISADO	
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha: Julio del 2022	Fecha: Julio del 2022	Fecha:

ALABEO

 GEOMET S.A.C. <small>INGENIEROS ASOCIADOS</small>	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS																																					
	AREA DE CALIDAD																																					
	ALABEO																																					
Tesis: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022																																						
Solicitante: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO																																						
DATOS DE MUESTRA																																						
Concepto: UNIDAD DE ALBAÑILERIA	Fecha: Julio del 2022																																					
Fabrica: MANUAL	Forma del bloque: PRISMA RECTO																																					
Dimensiones: 10mm X 12.5mm X 25mm																																						
Denominación: ADOBE																																						
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">Concavidad</th> <th style="width: 50%;">Convexidad</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </table>			Concavidad	Convexidad																																		
Concavidad	Convexidad																																					
																																						
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse; width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%;">Concavidad (mm)</th> <th style="width: 35%;">Convexidad (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>MUESTRA NRO 1</td><td style="text-align: center;">0.29</td><td style="text-align: center;">0.16</td></tr> <tr><td>MUESTRA NRO 2</td><td style="text-align: center;">0.24</td><td style="text-align: center;">0.16</td></tr> <tr><td>MUESTRA NRO 3</td><td style="text-align: center;">0.20</td><td style="text-align: center;">0.14</td></tr> <tr><td>MUESTRA NRO 4</td><td style="text-align: center;">0.20</td><td style="text-align: center;">0.16</td></tr> <tr><td>MUESTRA NRO 5</td><td style="text-align: center;">0.25</td><td style="text-align: center;">0.16</td></tr> <tr><td>MUESTRA NRO 6</td><td style="text-align: center;">0.21</td><td style="text-align: center;">0.17</td></tr> <tr><td>MUESTRA NRO 7</td><td style="text-align: center;">0.22</td><td style="text-align: center;">0.20</td></tr> <tr><td>MUESTRA NRO 8</td><td style="text-align: center;">0.20</td><td style="text-align: center;">0.18</td></tr> <tr><td>MUESTRA NRO 9</td><td style="text-align: center;">0.23</td><td style="text-align: center;">0.15</td></tr> <tr><td>MUESTRA NRO 10</td><td style="text-align: center;">0.19</td><td style="text-align: center;">0.18</td></tr> <tr style="background-color: #f9f9f9;"><td>PROMEDIO DE VARIACION</td><td style="text-align: center;">0.22</td><td style="text-align: center;">0.17</td></tr> </tbody> </table>				Concavidad (mm)	Convexidad (mm)	MUESTRA NRO 1	0.29	0.16	MUESTRA NRO 2	0.24	0.16	MUESTRA NRO 3	0.20	0.14	MUESTRA NRO 4	0.20	0.16	MUESTRA NRO 5	0.25	0.16	MUESTRA NRO 6	0.21	0.17	MUESTRA NRO 7	0.22	0.20	MUESTRA NRO 8	0.20	0.18	MUESTRA NRO 9	0.23	0.15	MUESTRA NRO 10	0.19	0.18	PROMEDIO DE VARIACION	0.22	0.17
	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)																																				
MUESTRA NRO 1	0.29	0.16																																				
MUESTRA NRO 2	0.24	0.16																																				
MUESTRA NRO 3	0.20	0.14																																				
MUESTRA NRO 4	0.20	0.16																																				
MUESTRA NRO 5	0.25	0.16																																				
MUESTRA NRO 6	0.21	0.17																																				
MUESTRA NRO 7	0.22	0.20																																				
MUESTRA NRO 8	0.20	0.18																																				
MUESTRA NRO 9	0.23	0.15																																				
MUESTRA NRO 10	0.19	0.18																																				
PROMEDIO DE VARIACION	0.22	0.17																																				
OBSERVACIONES:																																						
LABORATORIO GEOMET S.A.C.	REVISADO																																					
Firma:  <small>Ing. John D. Coronado Enriquez JEFE DE CONTROL DE CALIDAD</small>	Firma:  <small>Ing. Florencio Curo Tute CIP: 121433 RESPONSABLE DE LABORATORIO</small>	Firma:																																				
Nombre:	Nombre:	Nombre:																																				
Fecha:	Fecha:	Fecha:																																				

DIMENSIONAMIENTO

 GEOMET S.A.C. <small>INGENIEROS ASOCIADOS</small>	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS																																																																																																																																																																							
	AREA DE CALIDAD																																																																																																																																																																							
	DIMENSIONAMIENTO																																																																																																																																																																							
Tesis: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022																																																																																																																																																																								
Solicitante: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO																																																																																																																																																																								
DATOS DE MUESTRA																																																																																																																																																																								
Concepto:	UNIDAD DE ALBAÑILERIA	Fecha: Julio del 2022																																																																																																																																																																						
Fabrica:	MANUAL	Forma del bloque: PRISMA RECTO																																																																																																																																																																						
Dimensiones:	10mm X 12.5mm X 25mm																																																																																																																																																																							
Denominación:	ADOBE																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">DIMENSIONAMIENTO</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> $V = (ME - MP) / ME \times 100$ </td> <td colspan="3"> V = Variabilidad Dimensional (%) ME = Medida especificada por el fabricante (mm) MP = Medida Promedio (mm) </td> </tr> </table>			DIMENSIONAMIENTO				$V = (ME - MP) / ME \times 100$	V = Variabilidad Dimensional (%) ME = Medida especificada por el fabricante (mm) MP = Medida Promedio (mm)																																																																																																																																																																
DIMENSIONAMIENTO																																																																																																																																																																								
$V = (ME - MP) / ME \times 100$	V = Variabilidad Dimensional (%) ME = Medida especificada por el fabricante (mm) MP = Medida Promedio (mm)																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: left;">DENOMINACION DE MUESTRA DE ENSAYO</th> <th colspan="4">LARGO</th> <th colspan="4">ANCHO</th> <th colspan="4">ALTURA</th> </tr> <tr> <th>M.E</th> <th>M.P.</th> <th>mm</th> <th>V</th> <th>M.E</th> <th>M.P.</th> <th>mm</th> <th>V</th> <th>M.E</th> <th>M.P.</th> <th>mm</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>MUESTRA NRO 1</td><td>250</td><td>245.00</td><td>-5</td><td>2.0%</td><td>125</td><td>123.00</td><td>-2</td><td>1.6%</td><td>100</td><td>101.00</td><td>1</td><td>-1.0%</td></tr> <tr><td>MUESTRA NRO 2</td><td>250</td><td>244.00</td><td>-6</td><td>2.4%</td><td>125</td><td>124.00</td><td>-1</td><td>0.8%</td><td>100</td><td>101.53</td><td>2</td><td>-1.5%</td></tr> <tr><td>MUESTRA NRO 3</td><td>250</td><td>246.00</td><td>-4</td><td>1.6%</td><td>125</td><td>123.00</td><td>-2</td><td>1.6%</td><td>100</td><td>101.00</td><td>1</td><td>-1.0%</td></tr> <tr><td>MUESTRA NRO 4</td><td>250</td><td>250.00</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>125</td><td>125.00</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>100</td><td>100.00</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>MUESTRA NRO 5</td><td>250</td><td>246.00</td><td>-4</td><td>1.6%</td><td>125</td><td>122.00</td><td>-3</td><td>2.4%</td><td>100</td><td>100.80</td><td>1</td><td>-0.8%</td></tr> <tr><td>MUESTRA NRO 6</td><td>250</td><td>245.00</td><td>-5</td><td>2.0%</td><td>125</td><td>122.00</td><td>-3</td><td>2.4%</td><td>100</td><td>100.90</td><td>1</td><td>-0.9%</td></tr> <tr><td>MUESTRA NRO 7</td><td>250</td><td>245.00</td><td>-5</td><td>2.0%</td><td>125</td><td>123.00</td><td>-2</td><td>1.6%</td><td>100</td><td>100.60</td><td>1</td><td>-0.6%</td></tr> <tr><td>MUESTRA NRO 8</td><td>250</td><td>244.00</td><td>-6</td><td>2.4%</td><td>125</td><td>121.00</td><td>-4</td><td>3.2%</td><td>100</td><td>101.00</td><td>1</td><td>-1.0%</td></tr> <tr><td>MUESTRA NRO 9</td><td>250</td><td>248.00</td><td>-2</td><td>0.8%</td><td>125</td><td>120.80</td><td>-4</td><td>3.4%</td><td>100</td><td>100.80</td><td>1</td><td>-0.8%</td></tr> <tr><td>MUESTRA NRO 10</td><td>250</td><td>247.00</td><td>-3</td><td>1.2%</td><td>125</td><td>123.00</td><td>-2</td><td>1.6%</td><td>100</td><td>100.70</td><td>1</td><td>-0.7%</td></tr> <tr> <td>PROMEDIO DE VARIACION</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">LARGO:</td> <td style="text-align: center;">-4</td> <td style="text-align: center;">1.60%</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">ANCHO:</td> <td style="text-align: center;">-2</td> <td style="text-align: center;">1.86%</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">ALTURA:</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">-0.83%</td> </tr> </tbody> </table>	DENOMINACION DE MUESTRA DE ENSAYO	LARGO				ANCHO				ALTURA				M.E	M.P.	mm	V	M.E	M.P.	mm	V	M.E	M.P.	mm	V	MUESTRA NRO 1	250	245.00	-5	2.0%	125	123.00	-2	1.6%	100	101.00	1	-1.0%	MUESTRA NRO 2	250	244.00	-6	2.4%	125	124.00	-1	0.8%	100	101.53	2	-1.5%	MUESTRA NRO 3	250	246.00	-4	1.6%	125	123.00	-2	1.6%	100	101.00	1	-1.0%	MUESTRA NRO 4	250	250.00	0	0.0%	125	125.00	0	0.0%	100	100.00	0	0.0%	MUESTRA NRO 5	250	246.00	-4	1.6%	125	122.00	-3	2.4%	100	100.80	1	-0.8%	MUESTRA NRO 6	250	245.00	-5	2.0%	125	122.00	-3	2.4%	100	100.90	1	-0.9%	MUESTRA NRO 7	250	245.00	-5	2.0%	125	123.00	-2	1.6%	100	100.60	1	-0.6%	MUESTRA NRO 8	250	244.00	-6	2.4%	125	121.00	-4	3.2%	100	101.00	1	-1.0%	MUESTRA NRO 9	250	248.00	-2	0.8%	125	120.80	-4	3.4%	100	100.80	1	-0.8%	MUESTRA NRO 10	250	247.00	-3	1.2%	125	123.00	-2	1.6%	100	100.70	1	-0.7%	PROMEDIO DE VARIACION	LARGO:		-4	1.60%	ANCHO:		-2	1.86%	ALTURA:		1	-0.83%
DENOMINACION DE MUESTRA DE ENSAYO		LARGO				ANCHO				ALTURA																																																																																																																																																														
	M.E	M.P.	mm	V	M.E	M.P.	mm	V	M.E	M.P.	mm	V																																																																																																																																																												
MUESTRA NRO 1	250	245.00	-5	2.0%	125	123.00	-2	1.6%	100	101.00	1	-1.0%																																																																																																																																																												
MUESTRA NRO 2	250	244.00	-6	2.4%	125	124.00	-1	0.8%	100	101.53	2	-1.5%																																																																																																																																																												
MUESTRA NRO 3	250	246.00	-4	1.6%	125	123.00	-2	1.6%	100	101.00	1	-1.0%																																																																																																																																																												
MUESTRA NRO 4	250	250.00	0	0.0%	125	125.00	0	0.0%	100	100.00	0	0.0%																																																																																																																																																												
MUESTRA NRO 5	250	246.00	-4	1.6%	125	122.00	-3	2.4%	100	100.80	1	-0.8%																																																																																																																																																												
MUESTRA NRO 6	250	245.00	-5	2.0%	125	122.00	-3	2.4%	100	100.90	1	-0.9%																																																																																																																																																												
MUESTRA NRO 7	250	245.00	-5	2.0%	125	123.00	-2	1.6%	100	100.60	1	-0.6%																																																																																																																																																												
MUESTRA NRO 8	250	244.00	-6	2.4%	125	121.00	-4	3.2%	100	101.00	1	-1.0%																																																																																																																																																												
MUESTRA NRO 9	250	248.00	-2	0.8%	125	120.80	-4	3.4%	100	100.80	1	-0.8%																																																																																																																																																												
MUESTRA NRO 10	250	247.00	-3	1.2%	125	123.00	-2	1.6%	100	100.70	1	-0.7%																																																																																																																																																												
PROMEDIO DE VARIACION	LARGO:		-4	1.60%	ANCHO:		-2	1.86%	ALTURA:		1	-0.83%																																																																																																																																																												
DONDE: D.E. : DIMENSION ESPECIFICADA M.P. : MEDIDA PROMEDIO																																																																																																																																																																								
OBSERVACIONES: <hr/> <hr/>																																																																																																																																																																								
LABORATORIO GEOMET S.A.C.		REVISADO																																																																																																																																																																						
Firma:  <small>Ing. John D. Carreras Estrigomez JEFE DE CONTROL DE CALIDAD</small>	Firma:  <small>Ing. Florencio Curo Tuta CIP: 121433 RESPONSABLE DE LABORATORIO</small>	Firma:																																																																																																																																																																						
Nombre:	Nombre:	Nombre:																																																																																																																																																																						
Fecha:	Fecha:	Fecha:																																																																																																																																																																						

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DIAGONAL DEL MURETE DE ADOBE



GEOMET S.A.C.
INGENIEROS ASOCIADOS

OBRA:

ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE
MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

CERTIFICADOS DE ENSAYOS

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DIAGONAL DEL MURETE DE ADOBE



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CONTROL DE CALIDAD

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DIAGONAL DEL MURETE DE ADOBE

ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

Obra: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

Cliente: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

Concepto: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DIAGONAL DEL MURETE DE ADOBE

Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

Hecho por: J.C.E.

Fecha: Agosto del 2022

Código de muestra	N° de Muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	DIMENSIONES			CARGA EN EL MOMENTO QUE FALLA EL MURETE DE ADOBE (KN)	Carga Máx. (kg)	RESISTENCIA DEL MURETE DE ADOBE A COMPRESIÓN DIAGONAL Vm (kg/cm²)	Promedio 4 pruebas consecutivas	% Fc Especif. Norma E.080	Condición: Xi > Fc Conformidad Resultado (C, NC)
						Longitud	Ancho	Altura						
M-1	1	ADOBE CON 3% DE FIBRA DE MAIZ	12-Jul-22	9-Ago-22	28	39.40	12.20	38.20	961.36	1.016	1.06 Kg/cm2		0.25 Kg/cm2	Conforme
M-2	2		12-Jul-22	9-Ago-22	28	39.00	12.10	39.00	943.80	1.030	1.09 Kg/cm2	0.97 Kg/cm2	0.25 Kg/cm2	Conforme
M-3	3		12-Jul-22	9-Ago-22	28	38.80	12.00	39.00	931.20	7.77	0.85 Kg/cm2		0.25 Kg/cm2	Conforme
M-4	4		12-Jul-22	9-Ago-22	28	39.00	12.50	39.00	975.00	8.34	0.87 Kg/cm2		0.25 Kg/cm2	Conforme

Resistencia promedio de la unidad de adobe a compresión F _{1,1g(ave)}	
MIN	MAX
0.97 Kg/cm2	0.85 Kg/cm2
0.85 Kg/cm2	1.09 Kg/cm2

Desviación estándar de la resistencia de la unidad de adobe (kg/cm²): 0.12
 Coeficiente de variación de la resistencia de la unidad de adobe (dispersión): 12.78
 VARIANZA: 0.02

OBSERVACIONES:
 1. El muestreo, moldeo, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del solicitante.
 2. Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STYE-2000 N° de serie 170359 de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.
 3. De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo, CUMPLE con las especificaciones técnicas.*

LABORATORIO GEOMET S.A.C.

Firma:

Nombre y firma: Ing. Florentino Curo Tito
CIP: 121433
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

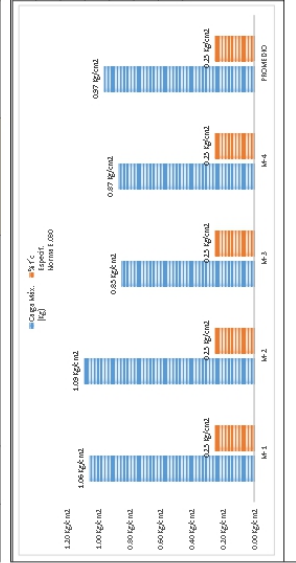
Fecha: 09/08/2022

LABORATORIO GEOMET S.A.C.

Firma:

Nombre y firma: Ing. Carlos Torres Ruiz

Fecha: 09/08/2022



Obra: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ. SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

Cliente: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

Concepto: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DIAGONAL DEL MURETE DE ADOBE

Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

Hecho por: J.C.E.

Fecha: Agosto del 2022

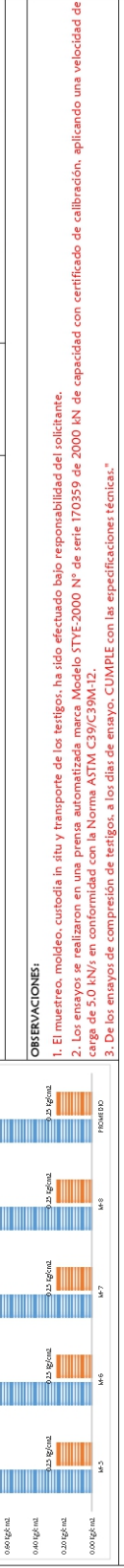
Código de muestra	N° de Muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	DIMENSIONES			CARGA EN EL MOMENTO QUE FALLA EL MURETE DE ADOBE (kN)	CARGA MÁX. (kg)	RESISTENCIA DEL MURETE DE ADOBE A COMPRESIÓN DIAGONAL Vm (kg/cm²)	% f.c. Especific. Norma E.080	Condición: Xi > f.c. Conformidad Resultado (C., NC)
						Longitud	Ancho	Altura					
M-5	5	ADOBE CON 5% DE FIBRA DE MAIZ	12-Jul-22	9-Ago-22	28	39.20	12.40	38.70	10.54	1.075	1.11 Kg/cm2	0.25 Kg/cm2	Conforme
M-6	6		12-Jul-22	9-Ago-22	28	38.80	12.30	38.80	8.80	897	0.94 Kg/cm2	0.25 Kg/cm2	Conforme
M-7	7		12-Jul-22	9-Ago-22	28	38.70	12.20	38.60	8.96	914	0.97 Kg/cm2	0.25 Kg/cm2	Conforme
M-8	8		12-Jul-22	9-Ago-22	28	38.80	12.30	39.40	10.41	1.062	1.11 Kg/cm2	0.25 Kg/cm2	Conforme

RESULTADOS DE ENSAYOS

Resistencia promedio de la unidad de adobe a compresión (f_{igprom})

MIN	1.03 Kg/cm2
MAX	0.94 Kg/cm2
Desviación estándar de la resistencia de la unidad de adobe (kg/cm²)	0.09
Coefficiente de variación de la resistencia de la unidad de adobe (dispersión)	8.75
VARIANZA	0.01


$V_m = \frac{P_{max}}{Z \cdot f_{cm}}$
 Vm : Resistencia al corte (Kg/cm²).
 P_{max} : Carga máxima o carga de rotura (Kg).
 a : Lado del murete (cm).
 f_{cm} : Espesor del murete (cm).





OBSERVACIONES:

- El muestreo, moldeo, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del solicitante.
- Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STYE-2000 N° de serie 170359 de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.
- De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo, CUMPLE con las especificaciones técnicas.*

LABORATORIO GEOMET S.A.C.

REVISADO POR: 
 Ing. Florentino Cruz Tito
 CIP: 121433
 RESPONSABLE DE LABORATORIO

LABORANTE: 
 Ing. John D. Canales Enriquez
 JEFE DE LABORATORIO DE CALIDAD

Nombre y firma: 
Fecha: 09/08/2022



Obra: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

Cliente: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

Concepto: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DIAGONAL DEL MURETE DE ADOBE

Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

Código muestra	N° de muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	DIMENSIONES			CARGA EN EL MOMENTO QUE FALLA EL MURETE DE ADOBE (kN)	Carga Máx. (kg)	RESISTENCIA DEL MURETE A COMPRESION DIAGONAL Vm (kg/cm²)	# Promedio 4 pruebas consecutivas	% f _c Especif. Norma E080	Condición XI > f _c Conformidad Resultado (C-NC)
						Longitud	Ancho	Altura						
M-9	9	ADOBE CON 7% DE FIBRA DE MAIZ	12-Jul-22	9-Ago-22	28	39.00	12.20	39.60	951.60	1.520	1.63 Kg/cm2	1.59 Kg/cm2	0.25 Kg/cm2	Conforme
M-10	10		12-Jul-22	9-Ago-22	28	38.50	12.50	39.00	962.50	1.649	1.71 Kg/cm2		0.25 Kg/cm2	Conforme
M-11	11		12-Jul-22	9-Ago-22	28	39.00	12.00	39.20	936.00	1.572	1.68 Kg/cm2		0.25 Kg/cm2	Conforme
M-12	12		12-Jul-22	9-Ago-22	28	39.30	12.40	39.50	974.64	1.301	1.33 Kg/cm2		0.25 Kg/cm2	Conforme

Resistencia promedio de la unidad de adobe a compresión f_{vm}(kg/cm²)

MIN	1.59 Kg/cm2
MAX	1.33 Kg/cm2
Desviación estándar de la resistencia de la unidad de adobe (kg/cm²)	1.71 Kg/cm2
Coefficiente de variación de la resistencia de la unidad de adobe (diferencia)	0.17
VARIANZA	10.88
	0.03

Donde: $V_m = \frac{P_{max}}{Z_{adm}}$

V_m : Resistencia al corte (Kg/cm²).
P_{max} : Carga máxima o carga de rotura (Kg).
Z : Lado del murete (cm).
e_m : Espesor del murete (cm).



OBSERVACIONES:

- El muestreo, moldeo, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del solicitante.
- Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STVE-2000 N° de serie 170359 de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.
- De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo. CUMPLE con las especificaciones técnicas.*

LABORATORIO GEOMET S.A.C.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Ing. John D. Cárdenas Enriquez
JEFE DE CONTROL DE CALIDAD

LABORATORIO GEOMET S.A.C.

Ing. Floriano Cury Tito
CIP: 123433
RESPONSABLE DE LABORATORIO

Hecho por: J.C.E.

Fecha: Agosto del 2022

Nombre y firma: [Firma]

Fecha: 09/08/2022



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CONTROL DE CALIDAD

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DIAGONAL DEL MURETE DE ADOBE

Obra: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

Ciente: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

Concepto: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DIAGONAL DEL MURETE DE ADOBE

Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

Hecho por: J.C.E.

Fecha: Agosto del 2022

Código de muestra	N° de muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	DIMENSIONES			CARGA EN EL MOMENTO QUE FALLA EL MURETE DE ADOBE (KN)	Carga Máx. (kg)	RESISTENCIA DEL MURETE DE ADOBE A COMPRESION DIAGONAL Vm (kg/cm²)	# Promedio 4 pruebas consecutivas	% F'c Especif. Norma E080	Condición: Xi > Fc Conformidad Resultado (C-NC)
						Longitud	Ancho	Altura						
M-13	13	ADORE TRADICIONAL CON 5% DE PAJA	12-Jul-22	9-Ago-22	28	39.30	12.40	39.50	835	851	0.87 Kg/cm2		0.25 Kg/cm2	Conforme
M-14	14		12-Jul-22	9-Ago-22	28	39.30	12.40	39.50	836	852	0.87 Kg/cm2	0.88 Kg/cm2	0.25 Kg/cm2	Conforme
M-15	15		12-Jul-22	9-Ago-22	28	39.30	12.40	39.50	837	853	0.88 Kg/cm2		0.25 Kg/cm2	Conforme
M-16	16		12-Jul-22	9-Ago-22	28	39.30	12.40	39.50	838	854	0.88 Kg/cm2		0.25 Kg/cm2	Conforme

Resistencia promedio de la unidad de adobe a compresión f_{1(gcm)}

MIN	0.88 Kg/cm2
MAX	0.87 Kg/cm2

Desviación estándar de la resistencia de la unidad de adobe (kg/cm²)

MAX	0.88 Kg/cm2
MIN	0.00

Coefficiente de variación de la resistencia de la unidad de adobe (dispersion)

MAX	0.15
MIN	0.00

VARIANZA

MAX	0.00
MIN	0.00

OBSERVACIONES:

- El muestreo, moldeo, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del solicitante.
- Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STVE-2000 N° de serie 170359 de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.
- De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo, CUMPLE con las especificaciones técnicas.*



LABORATORIO GEOMET S.A.C.

REVISADO POR:

Nombre y firma: Ing. Florentino Turpo Irujo
Fecha: 09/08/2022

RESPONSABLE DE LABORATORIO:

Nombre y firma: Ing. Jorge Enrique Estrada
Fecha: 09/08/2022

RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS DE ADOBE





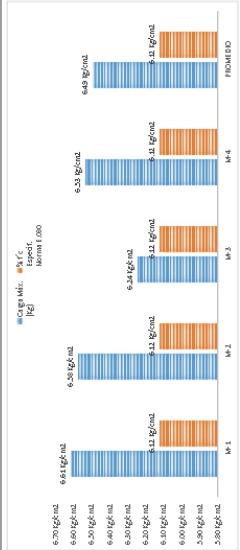

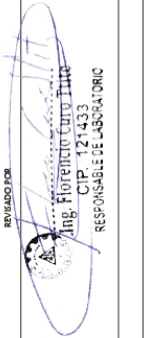
GEOMET S.A.C.
INGENIEROS ASOCIADOS


OBRA:

ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

CERTIFICADOS DE ENSAYOS

RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS DE ADOBE


 Urb. Ministerio de Agricultura C-9 Sicuani - Canchis - Cusco Cel. 985242438 - 94388822 E-mail: geometsac@gmail.com		LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CONTROL DE CALIDAD		 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS											
RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS DE ADOBE															
ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ. SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022															
BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO															
RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS DE ADOBE															
DATOS DE MUESTRA															
RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS DE ADOBE															
DISTRITO: SICUANI - PROVINCIA: CANCHIS - DEPARTAMENTO: CUSCO															
RESULTADOS DE ENSAYOS															
Código de muestra	N° de muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	DIMENSIONES			Área (cm²)	CARGA EN EL MOMENTO QUE FALLA LA PILA	Carga Máx. (kg)	RESISTENCIA DE LA PILA DE ADOBE A COMPRESIÓN AXIAL fm (kg/cm²)	#Promedio 4 pruebas consecutivas	% f c Especif. Norma E.080	Condición: Xi > f c Conformidad Resultado
						Longitud	Ancho	Altura							
M-1	1	ADOBE CONI 3% DE FIBRA DE MAIZ	12-Jul-22	9-Ago-22	28	24.50	12.10	33.00	296.45	19.23	1.961	6.61 Kg/cm2	6.49 Kg/cm2	6.12 Kg/cm2	Conforme
M-2	2		12-Jul-22	9-Ago-22	28	25.00	12.50	33.00	312.50	20.15	2.055	6.58 Kg/cm2		6.12 Kg/cm2	Conforme
M-3	3		12-Jul-22	9-Ago-22	28	24.30	12.50	33.00	303.75	18.60	1.897	6.24 Kg/cm2		6.12 Kg/cm2	Conforme
M-4	4		12-Jul-22	9-Ago-22	28	24.50	12.30	33.00	301.35	19.30	1.968	6.53 Kg/cm2		6.12 Kg/cm2	Conforme
															
Resistencia promedio de la unidad de adobe a compresión f_0 (kg/cm²) $f_0 = \frac{P_{max}}{A}$															
MIN 6.49 Kg/cm2 MAX 6.24 Kg/cm2 Desviación estándar de la resistencia de la unidad de adobe (kg/cm²) 0.17 Coeficiente de variación de la resistencia de la unidad de adobe (dispersión) 2.59 VARIANZA 0.03															
OBSERVACIONES: <ol style="list-style-type: none"> El muestreo, moldeo, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del solicitante. Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STYE 2000 N° de serie 170359 de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M12. De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo, CUMPLE con las especificaciones técnicas.* 															
LABORATORIO GEOMET S.A.C.						LABORATORIO GEOMET S.A.C.									
Firma: 						Firma: 									
Nombre y firma: Ing. John Carlos Enriquez Jefe del Laboratorio de Canchis						Nombre y firma: Ing. Florentino Cruz Tito RESPONSABLE DE LABORATORIO									
Fecha:						Fecha:									



Urb. Ministerio de Agricultura C-9 Sicuani - Canchis - Cusco
Cel: 985242438 - 94388822 Email: geometac@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CONTROL DE CALIDAD

RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS DE ADOBE



Obra: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

Cliente: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

Concepto: RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS DE ADOBE

Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

Hecho por: J.C.E.

Fecha: Agosto del 2022

RESULTADOS DE ENSAYOS

Código de muestra	N° de Muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	DIMENSIONES			CARGA EN EL MOMENTO QUE FALLA LA PILA	Carga Máx. (kg)	RESISTENCIA DE LA PILA DE ADOBE A COMPRESIÓN AXIAL fm (kg/cm²)	#Promedio 4 puebas consecutivas	% f' c Especif. Norma E.080	Condición: Xi > f' c Conformidad Resultado
						Longitud	Ancho	Altura						
M-5	5	ADOBE CON 5% DE FIBRA DE MAIZ	12-Jul-22	9-Ago-22	28	24.80	12.50	33.00	22.36	2.280	7.35 kg/cm2		6.12 kg/cm2	Conforme
M-6	6		12-Jul-22	9-Ago-22	28	25.00	12.50	33.00	23.10	2.356	7.54 kg/cm2	7.56 kg/cm2	6.12 kg/cm2	Conforme
M-7	7		12-Jul-22	9-Ago-22	28	24.50	12.50	33.00	22.50	2.294	7.49 kg/cm2		6.12 kg/cm2	Conforme
M-8	8		12-Jul-22	9-Ago-22	28	24.80	12.30	33.00	23.45	2.391	7.84 kg/cm2		6.12 kg/cm2	Conforme



OBSERVACIONES:

- El muestreo, moldeo, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del solicitante.
- Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STYE-2000 N° de serie 170359 de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.
- De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo, CUMPLE con las especificaciones técnicas.*

LABORATORIO GEOMET S.A.C.

Firma:

Nombre y firma:

Fecha:



Ing. John D. Coronado Estrada
JEFE DE CONTROL DE CALIDAD

Firma:

Nombre y firma:

Fecha:

Revisado por:



Ing. Florencio Chiro Tita
CIP: 121433
RESPONSABLE TÉCNICO



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CONTROL DE CALIDAD
RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS DE ADOBE

GEOMET S.A.S.
INGENIEROS ASOCIADOS
Urb. Ministerio de Agricultura C-9 Sicuani - Canchis - Cusco
Cel. 985242438 - 94388822 E-mail: geometsa@gmail.com

Obra: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022
Cliente: BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

Concepto: RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS DE ADOBE
Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

Hecho por: J.C.E.
Fecha: Agosto del 2022

Código de muestra	N° de muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	DIMENSIONES			CARGA EN EL MOMENTO QUE FALLA LA PILA	Carga Máx. (kg)	RESISTENCIA DE LA PILA DE ADOBE A COMPRESIÓN AXIAL fm (kg/cm²)	# Promedio 4 pruebas consecutivas	% f'c Especif. Norma E080	Condición: Xi > f'c Conformidad Resultado
						Longitud	Ancho	Altura						
M-9	9	ADOBE CON 7% DE FIBRA DE MAIZ	12-Jul-22	9-Ago-22	28	25.00	12.50	33.00	24.96	2.545	8.14 kg/cm2		61.2 kg/cm2	Conforme
M-10	10		12-Jul-22	9-Ago-22	28	24.80	12.40	33.00	25.12	2.561	8.33 kg/cm2	8.22 kg/cm2	61.2 kg/cm2	Conforme
M-11	11		12-Jul-22	9-Ago-22	28	24.70	12.50	33.00	24.37	2.485	8.05 kg/cm2		61.2 kg/cm2	Conforme
M-12	12		12-Jul-22	9-Ago-22	28	24.60	12.30	33.00	24.75	2.524	8.34 kg/cm2		61.2 kg/cm2	Conforme

Resistencia promedio de la unidad de adobe a compresión f ₀ (N/cm²)	
MIN	8.22 kg/cm2
MAX	8.34 kg/cm2
Desviación estándar de la resistencia de la unidad de adobe (kg/cm²)	
Coeficiente de variación de la resistencia de la unidad de adobe (dispersión)	
VARIANZA	0.02

OBSERVACIONES:
1. El muestreo, moldeo, curado in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del solicitante.
2. Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STYE-2000 N° de serie 170359 de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 kN/s en conformidad con la Norma ASTM G39/C39M-12.
3. De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo, CUMPLE con las especificaciones técnicas.*

LABORATORIO GEOMET S.A.C.

Ing. Juan Carlos Torres Ruiz
JEFE DE CONTROL DE CALIDAD

REVISADO POR

Ing. Florentino Tito
CIP 21343
RESPONSABLE DE LABORATORIO

Firma: _____ **Nombre y firma:** _____
Fecha: _____ **Fecha:** _____



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CONTROL DE CALIDAD

RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS DE ADOBE

ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE CON FIBRA DE PLANTA DE MAIZ, SICUANI - CANCHIS - CUSCO, 2022

BR. CARLOS LENIN TORRES RUIZ CARO

DISTrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS DE ADOBE

J.C.E.
Agosto del 2022

Obra:

CLIENTE:

CONCEPTO:

UBICACIÓN:

FECHO POR:

FECHA:

DATOS DE MUESTRA

RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS DE ADOBE

DISTrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS DE ADOBE

J.C.E.

Agosto del 2022

RESULTADOS DE ENSAYOS

Código de muestra	N° de Muestra	IDENTIFICACION	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	DIMENSIONES			CARGA EN EL MOMENTO QUE FALLA LA PILA	CARGA MÁX. (kg)	RESISTENCIA DE LA PILA DE ADOBE A COMPRESION AXIAL (kg/cm²)	Promedio 4 pruebas consecutivas	% f.c Especif. Norma E.080	Condiçh: X1 - f.c Conformidad Resultado
						Longitud	Ancho	Altura						
M-13	13	ADOBE TRADICIONAL CON 5% DE PAJA	12-Jul-22	9-Ago-22	28	24.60	12.30	33.00	19.49	1.987	6.57 kg/cm2		6.12 Kg/cm2	Conforme
M-14	14		12-Jul-22	9-Ago-22	28	24.40	12.25	33.00	18.36	1.872	6.26 kg/cm2	6.69 kg/cm2	6.12 Kg/cm2	Conforme
M-15	15		12-Jul-22	9-Ago-22	28	24.30	12.20	33.00	19.85	2.024	6.83 kg/cm2		6.12 Kg/cm2	Conforme
M-16	16		12-Jul-22	9-Ago-22	28	24.20	12.15	33.00	20.45	2.085	7.09 kg/cm2		6.12 Kg/cm2	Conforme

Resistencia promedio de la unidad de adobe a compresión (f₀ kg/cm²)

MIN
MAX

Desviación estándar de la resistencia de la unidad de adobe (kg/cm²)

Coefficiente de variación de la resistencia de la unidad de adobe (dispersión)

VARIANZA

OBSERVACIONES:

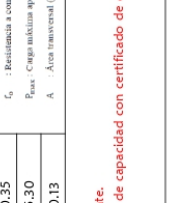
1. El muestreo, moldeo, custodia in situ y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del solicitante.

2. Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Modelo STYE-2000 N° de serie 170359 de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.

3. De los ensayos de compresión de testigos, a los días de ensayo, CUMPLE con las especificaciones técnicas.

$$f_0 = \frac{P_{max}}{A}$$

Donde:
f₀ : Resistencia a compresión (kg/cm²)
P_{max} : Carga máxima aplicada en el momento de falla del adobe (kg)
A : Área transversal (cm²)



LABORATORIO GEOMET S.A.C.

Ing. Florentino Irujo

RESPONSABLE DE LABORATORIO

LABORATORIO GEOMET S.A.C.

Ing. Florentino Irujo

RESPONSABLE DE CALIDAD

LABORATORIO GEOMET S.A.C.

- ANEXO 09 : CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS USADOS



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 134-2022 GLM

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2022-05-09

1. SOLICITANTE : GEOMET S.A.C

DIRECCIÓN : MZA. C LOTE. 9 URB. MINISTERIO DE AGRICULTURA CUSCO - CANCHIS -

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : OHAUS

MODELO : SPX6201

NÚMERO DE SERIE : CO39175155

ALCANCE DE INDICACIÓN : 6200 g

DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 0.1 g

DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0.1 g

PROCEDENCIA : U.S.A

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-04-30

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II; PC - 011 del SNM-INDECOPI, EDICIÓN 4° - ABRIL, 2010.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO DE GEOMET S.A.C
MZA. C LOTE. 9 URB. MINISTERIO DE AGRICULTURA CUSCO - CANCHIS - SICUANI

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

G & L LABORATORIO S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Gilmer Antonio Huamán Noguioma
Responsable del Laboratorio de Metrología



Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C

EN ENSAYOS.



5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	18.2 °C	18.2 °C
Humedad Relativa	37 %	37 %

6. TRAZABILIDAD

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de DM - INACAL TOTAL WEIGHT	Pesas (exactitud E2 / M2)	LM - C - 428 - 2021 CC - 1411 - 2021

7. OBSERVACIONES

Para 6200 g la balanza indicó 6194.2 g. Se ajustó y se procedió a su calibración. Los errores máximos permitidos (emp) para esta balanza corresponden a los emp para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 004 - 2010. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático. Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABA	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 3,000.0 g			Carga L2= 6,000.0 g		
	I(g)	Δ L (mg)	E (mg)	I(g)	Δ L (mg)	E (mg)
1	2,999.9	60	-110	6,000.0	60	-10
2	2,999.9	40	-90	6,000.0	50	0
3	2,999.9	60	-110	6,000.0	40	10
4	2,999.9	40	-90	6,000.0	50	0
5	2,999.9	60	-110	6,000.0	40	10
6	2,999.9	50	-100	6,000.0	50	0
7	2,999.9	40	-90	6,000.0	40	10
8	2,999.9	50	-100	6,000.0	60	-10
9	2,999.9	60	-110	6,000.0	50	0
10	2,999.9	50	-100	6,000.0	40	10
Carga Máxima			20	20		
Error máximo permitido ±			300 mg	± 300 mg		





Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temp. (°C) Inicial 18.2 Final 18.2

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga Mínima (g)	l(g)	Δ L (mg)	E ₀ (mg)	Carga L (g)	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	E _c (mg)
1	1.0	1.0	50	0	2,000.0	2,000.0	50	0	0
2		1.0	40	10		1,999.9	40	-90	-100
3		1.0	50	0		1,999.8	50	-200	-200
4		1.0	40	10		1,999.8	40	-190	-200
5		1.0	50	0		1,999.9	50	-100	-100

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 200 mg

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C) Inicial 18.2 Final 18.2

Carga L(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(**) ±(mg)
	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	E _c (mg)	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	E _c (mg)	
1.0	1.0	50	0						100
5.0	5.0	50	0	0	5.0	50	0	0	100
10.0	10.0	40	10	10	10.0	40	10	10	100
50.0	50.0	40	10	10	50.0	50	0	0	100
100.0	100.0	50	0	0	100.0	40	10	10	100
1,000.0	1,000.0	40	10	10	1,000.0	50	0	0	200
2,000.0	2,000.0	50	0	0	2,000.0	40	10	10	200
3,000.0	2,999.9	50	-100	-100	2,999.9	50	-100	-100	300
4,000.0	3,999.9	40	-90	-90	3,999.9	40	-90	-90	300
5,000.0	5,000.0	50	0	0	5,000.0	50	0	0	300
6,200.0	6,200.0	50	0	0	6,200.0	50	0	0	300

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 679E-08 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{018E-04 g^2 + 834E-12 \times R^2}$$

R : Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error en contra Error en cero E_c: Error corregido

Número de tipo Científico E-xx = 10^{-xx} (Ejemplo: E-05 = 10⁻⁵)



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores MZ. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Calibración balanza I y II de 6200 g. x0.1 g.



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 323-2022 GLM

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2022-05-09

1. SOLICITANTE : GEOMET S.A.C

DIRECCIÓN : MZA. C LOTE. 9 URB. MINISTERIO DE AGRICULTURA CUSCO - CANCHIS - SICUANI

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : OHAUS

MODELO : YA501

NÚMERO DE SERIE : NO PRESENTA

ALCANCE DE INDICACIÓN : 500 g

DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 0.1 g

DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0.1 g

PROCEDENCIA : U.S.A

IDENTIFICACIÓN : (*) BM-030-15

TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-04-30

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

G & L LABORATORIO S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II; PC - 011 del SNM-INDECOPI, EDICIÓN 4° - ABRIL, 2010.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO DE GEOMET S.A.C
MZA. C LOTE. 9 URB. MINISTERIO DE AGRICULTURA CUSCO - CANCHIS - SICUANI



Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores MZ. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de C&L LABORATORIO S.A.C



5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	18.0 °C	18.1 °C
Humedad Relativa	31 %	31 %

6. TRAZABILIDAD

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de DM - INACAL	Pesas (exactitud E2)	LM - C - 428 - 2021

7. OBSERVACIONES

Para 500 g la balanza indicó 499.6 g. Se ajustó y se procedió a su calibración. Los errores máximos permitidos (emp) para esta balanza corresponden a los emp para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 004 - 2010. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático. Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO". (*) Código asignado por G&L LABORATORIO SAC.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOS	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	NO TIENE
SISTEMA DE TRABA	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 250.0 g			Carga L2= 500.0 g		
	I(g)	Δ L (mg)	E (mg)	I(g)	Δ L (mg)	E (mg)
1	250.0	50	0	500.0	40	10
2	250.0	50	0	500.0	40	10
3	250.0	50	0	500.0	50	0
4	250.0	40	10	500.0	50	0
5	250.0	50	0	500.0	50	0
6	250.0	50	0	500.0	50	0
7	250.0	40	10	500.0	40	10
8	250.0	40	10	500.0	40	10
9	250.0	50	0	500.0	50	0
10	250.0	50	0	500.0	40	10
Incertidumbre Máxima			10	10		
Error máximo permitido ±			100 mg	± 100 mg		





Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga Mínima* (g)	l(g)	Δ L (mg)	E ₀ (mg)	Carga L (g)	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	E _c (mg)
1	1.0	1.0	40	10	170.0	170.0	50	0	-10
2		1.0	60	-10		170.0	50	0	10
3		1.0	50	0		170.0	50	0	0
4		1.0	60	-10		170.0	50	0	10
5		1.0	50	0		170.0	60	-10	-10

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 100 mg

ENSAYO DE PESAJE

Carga L(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(**)
	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	E _c (mg)	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	E _c (mg)	
1.0	1.0	50	0						100
2.0	2.0	60	-10	-10	2.0	50	0	0	100
5.0	5.0	60	-10	-10	5.0	40	10	10	100
10.0	10.0	50	0	0	10.0	50	0	0	100
20.0	20.0	60	-10	-10	20.0	40	10	10	100
50.0	50.0	50	0	0	50.0	50	0	0	100
100.0	100.0	50	0	0	100.0	50	0	0	100
200.0	200.0	60	-10	-10	200.0	40	10	10	100
300.0	300.0	50	0	0	300.0	50	0	0	100
400.0	400.0	50	0	0	400.0	50	0	0	100
500.0	500.0	60	-10	-10	500.0	60	-10	-10	100

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 1,300E-08 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{017E-04 g^2 + 1,233E-12 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en el plato E_c: Error corregido

Número de tipo Científico E-xx = 10^{xx} (Ejemplo: E-05 = 10⁻⁵)



certificado de calibración de maquina eléctrica digital para ensayos a compresión



LABORATORIO DE METROLOGÍA | CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN – LABORATORIO DE FUERZA Calibration Certificate – Laboratory of Force

OBJETO DE PRUEBA:

Instrument

Rangos

Measurement range

FABRICANTE

Manufacturer

Modelo

Model

Serie

Identification number

Ubicación de la máquina

Location of the machine

Norma de referencia

Norm of used reference

Intervalo calibrado

Calibrated interval

Solicitante

Customer

Dirección

Address

Ciudad

City

PATRON(ES) UTILIZADO(S)

Measurement standard

Tipo / Modelo

Type / Model

Rangos

Measurement range

Fabricante

Manufacturer

No. serie

Identification number

Certificado de calibración

Calibration certification

Incertidumbre de medida

Uncertainty of measurement

Método de calibración

Method of calibration

Unidades de medida

Units of measurement

FECHA DE CALIBRACIÓN

Date of calibration

FECHA DE EXPEDICIÓN

Date of issue

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS

Number of pages of this certificate and documents attached

FIRMAS APROBATORIAS

Authorized signatories

Téc. Gilmar A. Huánuco Poduoma
Responsable Laboratorio de Metrología

MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

1 000 kN

Pág. 1 de 3

KAIZA CORP

SYTE – 2000

170359

LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO DE GEOMET S.A.C

NTC – ISO 7500 – 1 (2007 – 07 – 25)

Del 10% al 100% del Rango

GEOMET S.A.C

MZA. C LOTE. 9 URB. MINISTERIO DE AGRICULTURA CUSCO -
CANCHIS – SICUANI
SICUANI

T71P / ZSC

150 tn

OHAUS / KELI

B504530209 / 5M56609

N° INF – LE – 618 – 21

0.060 %

Comparación Directa

Sistema Internacional de Unidades (SI)

2022 – 04 – 30

2022 – 05 – 09

3


Téc. Gilmar A. Huánuco Poduoma
Responsable Laboratorio de Metrología



Teléfono:
(01) 622 – 5814
Celular:
992 – 302 – 883 / 962 – 227 – 858

Correo:
laboratoriogyllaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de C&L LABORATORIO S.A.C



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO **139-2022 GLF**
Pág. 2 de 3

Método de Calibración: FUERZA INDICADA CONSTANTE
Tipo de Instrumento: MÁQUINA ELÉCTRICA DIGITAL PARA ENSAYOS DE CONCRETO

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

Dirección de la Carga: COMPRESIÓN Resolución: 0.00 kN

Indicación de la Máquina		Series de medición: Indicación del Patrón				
		1 (ASC)	2 (ASC)	2 (DESC)	3 (ASC)	4 (ASC)
%	kN	kN	kN	No Aplica	kN	No Aplica
10	100.00	99.56	99.29		98.80	
20	200.00	199.38	199.27		198.08	
30	300.00	298.76	298.89		297.19	
40	400.00	398.27	398.70		396.39	
50	500.00	498.35	499.20	No Aplica	496.32	No Aplica
60	600.00	598.30	599.68		596.51	
70	700.00	698.69	700.23		696.28	
80	800.00	799.10	800.25		797.01	
90	900.00	899.40	901.43		897.00	
100	1 000.00	999.72	1002.03		997.26	
Indicación después de Carga:		0.00	0.00		0.00	No Aplica

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Indicación de la Máquina		Errores Relativos Calculados				Resolución Relativa a (%)	Incertidumbre Relativa U± (%) k=2
		Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Accesorios Acces. (%)		
%	kN						
10	100.00	0.79	0.77			0.002	0.454
20	200.00	0.55	0.65			0.001	0.424
30	300.00	0.58	0.57			0.001	0.373
40	400.00	0.56	0.58			0.001	0.363
50	500.00	0.41	0.58	No Aplica	No Aplica	0.000	0.350
60	600.00	0.31	0.53			0.000	0.314
70	700.00	0.23	0.57			0.000	0.336
80	800.00	0.15	0.41			0.000	0.247
90	900.00	0.08	0.49			0.000	0.293
100	1 000.00	0.03	0.48			0.000	0.284
Error Relativo de Cero fo (%)		0.00	0.00	0.00	No Aplica		

Técnico de Calibración: Gilmer Huamán Poquioma

CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Mínima: 18.2 °C Humedad Mínima: 31.0 %Hr
Temperatura Máxima: 18.2 °C Humedad Máxima: 31.0 %Hr



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratoriogyllaboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de C&L LABORATORIO S.A.C.

Certificado de verificación de instrumento cazuela Casagrande manual



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO 139-2022 GLF

Pág. 3 de 3

CLASIFICACIÓN DE MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

Errores relativos absolutos máximos hallados					
Exactitud q(%)	Repetibilidad b(%)	Reversibilidad v(%)	Accesorios aces(%)	Cero fe(%)	Resolución a(%) en el 20%
0,58	0,65	No Aplica	No Aplica	0,00	0,001

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma técnica Peruana NTC-ISO 7500-1, la máquina de ensayos se clasifica: **CLASE 1 Desde el 20%**

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento de calibración se realizó por el método de comparación directa utilizado patrones trazables de SI calibrados en las instituciones del LEDI-PUCP tomando como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción / compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza" – Julio 2006.

PATRONES DE REFERENCIA

El laboratorio de Metrología de G & L LABORATORIO S.A.C. asegura el mantenimiento y la trazabilidad de nuestra Celda de Carga HBM, #Serie: B504530209 / 5M56609, Patrón utilizado Celda de carga de 150 t. con incertidumbre del orden de 0,060 % con INFORME TÉCNICO LEA – PUCP, INF – LE – 618 – 21.

OBSERVACIONES

1. Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento
2. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
3. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre las verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (NTC-ISO 7 500-1)
4. "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (NTC-ISO 7 500-1)
5. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
6. Los resultados contenidos parcialmente en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
7. La calibración se realizó bajo condiciones establecidas en la NTC-ISO 7 500 - 1 de 2007, numeral 6,4,2. La cual especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10 °C y 35 °C; con una variación máxima de 2 °C durante cada serie de medición.
8. Se adjunta con este certificado la estampilla de calibración No. 139-2022 GLF

FIRMAS AUTORIZADAS


Téc. Gilma A. Huamán Poquioma
Responsable Laboratorio de Metrología



Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C



LABORATORIO DE
METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° 137-2022 GLW

Página 1 de 1

FECHA DE EMISIÓN : 2022-05-09

1. SOLICITANTE : GEOMET S.A.C

DIRECCIÓN : MZA. C LOTE. 9 URB. MINISTERIO DE AGRICULTURA CUSCO - CANCHIS - SUCUANI

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : CAZUELA CASAGRANDE MANUAL

MARCA : NO PRESENTA PROCEDENCIA : NO PRESENTA
MODELO : NO PRESENTA IDENTIFICACIÓN : (*) 025
NÚMERO DE SERIE : NO PI TIPO : ANÁLOGA
ALCANCE DE : 0 a 999 VUELTAS UBICACIÓN : LABORATORIO
DIV. DE ESCALA : 1 VUELTAS
FECHA DE INSPECCIÓN : 2022-04-30

3. PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN

Procedimiento de calibración Comparación directa con patrones calibrados.

4. LUGAR DE INSPECCIÓN

La verificación se realizó en el LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO DE GEOMET S.A.C.
MZA. C LOTE. 9 URB. MINISTERIO DE AGRICULTURA CUSCO - CANCHIS - SUCUANI

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura °C	18.3	18.4
Humedad Relativa %HR	37	37

6. TRAZABILIDAD

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

7. OBSERVACIONES

(*) Serie indicado en una etiqueta adherida al equipo.
El equipo cumple con la norma INV E125-07 / ASTM D 4318 / NTC 4630

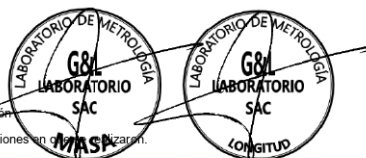
8. RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS	VALOR	UNIDAD
Peso de la copa y el soporte	205,4	g
Espesor de la copa	2,19	mm
Profundidad de la copa	27,85	mm
Altura de la base	49,37	mm
Ancho de la base	126,00	mm
Longitud de la base	150,29	mm


Téc. Gilmer Antonio Mamari Poquioma.
Responsable del Laboratorio de Metrología.
G & L LABORATORIO S.A.C

TRAZABILIDAD: G&L LABORATORIO S.A.C. Asegura y mantiene la trazabilidad de los patrones empleados en esta inspección.

(*) Este certificado de inspección expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.



Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gyllaboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DOLORES ANAYA DANTE, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis Completa titulada: "Estudio de las propiedades mecánicas y físicas del adobe con fibra de planta de maíz, Sicuani – Canchis – Cusco, 2022.", cuyo autor es TORRES RUIZ CARO CARLOS LENIN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis 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, 16 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DOLORES ANAYA DANTE DNI: 31656954 ORCID: 0000-0003-4433-8997	Firmado electrónicamente por: DDOLORESAN el 16- 11-2022 17:51:42

Código documento Trilce: TRI - 0442574