



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cañete, 2021”

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

AUTOR:

Torres Suiney, Cesar André ([ORCID: 0000-0003-2221-3624](https://orcid.org/0000-0003-2221-3624))

ASESORA:

Dra. Arriola Moscoso, Cecilia ([ORCID: 0000-0003-2497-294X](https://orcid.org/0000-0003-2497-294X))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Ante todo, dedico este proyecto de investigación a dios porque me guio y me dio fortaleza en los momentos más difíciles para el progreso de mi carrera profesional.

A Cesar Torres y Angelita del Rosario, mis padres por el apoyo constante e incondicional y enseñanzas en el transcurso de mi carrera profesional.

A mi hermano Julio Cesar por su apoyo constante y motivación.

A la Dr. Arriola Moscoso Cecilia por su notable aporte como asesora en el desarrollo de mi proyecto de investigación y desarrollo de mi tesis.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento está dedicado a mi familia, profesores, colegas, participantes de mi investigación y a todos mis asesores que me guiaron y me dieron el apoyo para realizar mi investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURA.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. MARCO TEÓRICO.....	13
III. METODOLOGÍA.....	24
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	24
3.2 Variables y operacionalización.....	25
3.3 Población, muestra y muestreo.....	25
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
3.5 Procedimientos.....	28
3.6 Método de análisis de datos.....	29
3.7 Aspectos éticos.....	30
IV. RESULTADOS.....	31
V. DISCUSIÓN.....	47
VI. CONCLUSIONES.....	50
VII. RECOMENDACIONES.....	51
REFERENCIAS.....	52
ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Unidades de adobe para el ensayo de laboratorio.....	26
Tabla 2: Técnicas e instrumentos de recolección de datos	27
Tabla 3: Escala de coeficiente Kappa	28
Tabla 4: Porcentaje de contenido de humedad.....	32
Tabla 5: Porcentaje del análisis granulométrico	33
Tabla 6: Los límites de atterberg.....	33
Tabla 7: Resultado Granulométrico.....	33
Tabla 8: Ensayo de trabajabilidad	34
Tabla 9: Ensayo de Absorción de agua.....	35
Tabla 11: Resultados de la resistencia a la compresión.....	37
Tabla 12: Resultados de la resistencia a la flexión.....	38
Tabla 13: Resultados de la resistencia a tracción	39
Tabla 14. Resultados de la comparación de la trabajabilidad.....	40
Tabla 15. Resultados de la comparación en la absorción de agua.....	42
Tabla 16. Comparación de la resistencia a compresión	43
Tabla 17. Comparación de la resistencia a flexión	45
Tabla 18. Resultados de la comparación en la resistencia a la tracción	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Presentación del adobe	22
Figura 2. Características del adobe	23
Figura 3. Esquema de diseño	24
Figura 3. Diámetro de las partículas minerales del suelo.....	29
Figura 5. Ubicación regional	31
Figura 6. Georreferenciación de la zona de estudio.....	31
Figura 7. Curva granulométrica	34
Figura 8. Ensayo de trabajabilidad.....	35
Figura 9. Ensayo de trabajabilidad.....	36
Figura 10. Resistencia a la compresión	37
Figura 11. Elaboración propia.....	38
Figura 12. Resistencia a la tracción	39
Figura 13. Comparación de la trabajabilidad.....	41
Figura 14. Comparación de la absorción de agua.....	42
Figura 17. Comparación de la resistencia a la tracción.....	47

RESUMEN

El presente informe de investigación pretende evaluar la durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca en el comportamiento físico y mecánico en el distrito de Chilca, Cañete – Lima. La presente tesis se desarrolló en base a la prevención y problemática que implica el proceso constructivo del adobe, mediante se conoce que la zona rural del distrito de Chilca es una zona sísmica, por cual es fundamental asegurar la calidad estructural de las edificaciones en general del centro poblado. La presente tesis es de tipo aplicada y cuasi experimental, se desarrolló con 84 muestras de adobe con el agregado de paja de trigo y goma de penca con el 4%, 7% y 10% con el cual, se consiguió encontrar entre los resultados de laboratorio la resistencia a la compresión 14.8 kg/cm², mediante la aplicación del 4% de paja de trigo y goma de penca. La resistencia a la tracción para los adobes logro alcanzar 1.30 kg/cm² un 4% del agregado y la resistencia a la flexión para los adobes logro alcanzar 7.73 kg/cm² con un 7% del agregado. Asimismo, la absorción de agua del patrón obtuvo como mayor resistencia 25.97 kg/cm².

PALABRAS CLAVE: durabilidad, resistencia, adobe reforzado, paja de trigo, goma de penca.

ABSTRACT

This research report aims to evaluate the durability of adobe reinforced with wheat straw and stalk gum in the physical and mechanical behavior in the district of Chilca, Cañete - Lima. This thesis was developed based on the prevention and problems involved in the adobe construction process. It is known that the rural area of the district of Chilca is a seismic zone, so it is essential to ensure the structural quality of buildings in general in the town center. The present thesis is of an applied and quasi-experimental type, it was developed with 84 adobe samples with the addition of wheat straw and stalk gum with 4%, 7% and 10% with which, it was possible to find among the laboratory results the compressive strength of 14.8 kg/cm², through the application of 4% wheat straw and stalk gum. The tensile strength for the adobes reached 1.30 kg/cm² with 4% of the aggregate and the flexural strength for the adobes reached 7.73 kg/cm² with 7% of the aggregate. Likewise, the water absorption of the pattern obtained the highest resistance of 25.97 kg/cm².

KEYWORDS: durability, strength, reinforced adobe, wheat straw, stalk gum.

I. INTRODUCCIÓN

Las construcciones con adobe en el Perú dotan desde épocas prehispánicas, usualmente estas construcciones se ubican en regiones locales. Por lo tanto, una de las ventajas es ser un recurso natural del entorno. No obstante, Representa problemas frente a tener baja resistencia a eventos naturales, eventos sísmicos, desbordamientos, lluvias entre otros¹.

En general de todo el Perú el 47% de las construcciones son de barro según el INEI, El proceso constructivo es de manera tradicional y mayormente la población rural opta por la autoconstrucción sin seguir normativas u apoyo de un especialista, Por cual este método no utiliza tecnologías o aditivos para mejorar la resistencia sobre cualquier evento sísmico pese a ubicarnos en el cinturón de fuego o ante cualquier tipo de lluvia propias de las zonas rurales².

El presente informe de investigación también pretende usar el actual estado base del suelo como materia principal con el agregado de paja de trigo y goma de penca incorporándole tecnologías en edificaciones, además, teniendo en cuenta en todo momento las especificaciones técnicas para el reforzamiento del adobe, por consiguiente, el poder brindar la información necesaria a la población especialmente de lugares más rurales sobre las construcciones y el procedimiento con el adobe como alternativa segura y económica, asimismo siendo generoso con el medio ambiente.

El país su ubica en el cinturón de fuego, por ende, se tiene alto riesgo a estar propenso a tener movimientos sísmicos y terremotos, consecuentemente es de vital importancia proveer adecuada protección a estas estructuras de Adobe ya que son vulnerables al igual que diversas edificaciones historias de Adobe³. Coloquialmente en las zonas locales del país por su bajo costo se utiliza estematerial de manera usual u tradicional, la mayoría de veces sin asesoría profesionalo técnica teniendo en cuenta la baja resistencia del mismo y su porcentaje elevado de absorción. Por cual, se buscan actuales resultados para la problemática y mejora de agregado del Adobe, en los cuales se estarían incorporando ciertos elementos al adobe en busca de nuevas alternativas de solución.

Por cual, el informe de investigación trato en gran medida de analizar y formar maneras optimas en el proceso constructivo del adobe, para lo cual se incorporó la paja de trigo y goma de penca en la propiedad física y propiedad mecánica del adobe.

Consecuentemente, la tesis pretende ser aplicada y experimental, por cual intenta resolver problemas comunes y conocidos en los cuales nos basaremos en muestras y en la población⁴.

En el ámbito nacional, La elaboración del adobe se hace mediante una selección de tierra limpia que no contenga tierra de cultivo ni piedras grandes, Arena, limo, Arcilla y materia orgánica, Posteriormente se le agrega agua y se puede proceder a fabricar los bloques mediante una adobera. Asimismo, dicho material posee baja resistencia mecánica ya que no es óptimo cerca a la humedad. Mediante se determinará su estabilización para evitar cualquier tipo de rajaduras⁵, asimismo, de manera similar y para el aporte de sus propiedades mecánicas, se observo y analizo que al mejorar el elemento de Adobe tuvo mejores dosificaciones (4%, 7% y 10%) con paja de trigo y goma de penca, con la finalidad del aumento de la resistencia y durabilidad; Además, se tiene en consideración el impacto ambiental positivo eco-amigable en zonas rurales propias con recursos accesibles, por cual abarcándose en materiales ecológicos se establecen viviendas de prepuestos asequibles en general, propicios en zonas rurales de cualquier localidad.

Se indago mediante ensayos de laboratorios que mezclando la paja de trigo y goma de penca mejora en la base de su propiedad mecánica y propiedad física en el bloque de adobe, de igual manera se tomó en cuenta la normativa mínima E-0.80 requerida, por cual al observar la fuerza mínima de compresión, flexión y tracción se denota una mejora optima en relación a lo indicado por la normativa E-0.80. Para el incremento de la resistencia y durabilidad; Se investiga mediante ensayos de laboratorio que mezclando la Paja de trigo y Goma de penca como mejora de refuerzo base para posterior aumentar su propiedad mecánica y física en el elemento del adobe, Se analizaron diversas fuerzas mínimas de compresión y flexión cual son mayores a los requeridos de la Norma E-0.80.

Formulación del problema, el presente informe de investigación en referencia a lo planteado se denota como problema general correspondiente: ¿Cuánto será la influencia de la paja de trigo y goma de penca en la durabilidad del adobe reforzado

para viviendas en el distrito de Chilca de Cañete - 2021? Asimismo, los problemas específicos: ¿Cuánto influyen la paja de trigo y goma de penca en la resistencia a la compresión del adobe reforzado, en el distrito de Chilca de Cañete - 2021?, ¿Cuánto influyen la paja de trigo y goma de penca en la resistencia a la flexión del adobe reforzado, en el distrito de Chilca de Cañete - 2021?, ¿Cuánto influyen la paja de trigo y goma de penca en la absorción del adobe reforzado, en el distrito de Chilca de Cañete - 2021?

Justificación Teórica, La investigación usará la paja de trigo y la goma de penca como componente estabilizador, además, como una opción práctica, duradera y funcional, para la mejora y desarrollo de la conducta del adobe tradicional deduciendo todo tipo de infortunios al producirse eventos sísmicos propios del territorio peruano, mediante ubicarnos en el cinturón de fuego. El presente informe de investigación indaga sobre el desarrollo de nuevos materiales de manera más eficiente y mejora de los ya existentes con el motivo de abarcar los requerimientos de la construcción en general.

Justificación social, El presente informe de investigación busca aumentar la calidad y estilo de vida del distrito de Chilca - Cañete por consiguiente, nuestro objetivo es revalorizar el material constructivo del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para que así la población replantee el uso y la aplicación de aquellos materiales, que se ubican dentro de las zonas rurales y de construcción. Por lo tanto, la presente investigación será alusiva para la mezcla de Paja de trigo y Hoja de penca para uso aplicativo en el proceso del adobe reforzado, considerando que este mismo perdure en los centros poblados en zonas rurales. Correlativamente, se indaga optimizar las propiedades en la mezcla del adobe reforzado empleando como aplicación la paja de trigo y goma de penca para obtener los mejores resultados.

Posee Justificación Ambiental, Las construcciones con adobe son eco amigables, y debido a que se basa en recursos renovables, impacta de manera positiva en el ambiente, especialmente en zonas rurales ya que son materiales de fácil obtención y se usan libremente, se tiene en consideración además que el uso del adobe reforzado en general es más sencillo en comparación con otros procesos de construcción, debido a lo cual la alternativa del proceso constructivo del adobe es más acelerado y se tiene en cuenta el aprovechamiento del mismo, ya que usualmente la población

en general decide desechar este tipo de material como es la paja de trigo y goma de penca, generando desmontes y contaminación mayor mente en la vía pública. Por consiguiente, se considera que la investigación se reduce el impacto negativo ambiental.

Justificación económica, Mediante es propicio para los pobladores en zonas rurales ya que construyen en base a propios conocimientos empíricos, además, con materiales de la localidad ya que el proceso constructivo del adobe reforzado utiliza recursos locales propios de la zona, cual se estipula un bajo costo en las construcciones con adobe reforzado, en el informe de investigación se tiene en cuenta que en el país en un enfoque nacional es frecuente la autoconstrucción y se tiene enfoque a la población de recursos más bajos.

Consiguientemente, el presente informe de investigación determina como objetivo general: “Evaluar la durabilidad del Adobe reforzado con la paja de trigo y goma de penca para viviendas en el distrito de Chilca de Cañete – 2021”.; Asimismo, el objetivo específico de la presente, consiste en: “Determinar la resistencia a compresión del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca, en el distrito de Chilca de Cañete – 2021”. “Determinar la resistencia a flexión del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca en el distrito de Chilca de Cañete – 2021”. “Determinar el porcentaje de absorción al agua en el adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca, en el distrito de Chilca de Cañete – 2021”.

Para el presente informe de investigación fue pertinente generar la hipótesis general: “La paja de trigo y goma de penca influyen de forma considerable en la durabilidad del adobe reforzado para viviendas en Chilca – Cañete, 2021”; Asimismo, las Hipótesis específica: “La paja de trigo y goma de penca influyen de manera óptima en la resistencia a la compresión del adobe reforzado, Cañete – 2021”. “La paja de trigo y goma de penca influyen de manera óptima en la resistencia a la flexión del adobe reforzado, Cañete – 2021”. El porcentaje de absorción de agua en el adobe reforzado con agregado de hoja de penca y goma de penca.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional, como antecedentes internacionales tenemos a Aguilar y Quezada (2017)⁶, cuyo planteamiento radica principalmente en la determinación de las características físicas y mecánicas del adobe en Cantón- cuenta, Ecuador por el cual lo aplico en la edificación, además de integrarlo con datos cuantificados de propiedades físicas y mecánicas: compresión, flexión y tracción agregando índices granulométricos, índice de plasticidad, límite plástico entre materia orgánica, además la metodología es de tipo aplicada, finalmente, concluye que la adobera cumple con diversas normativas cumpliendo las resistencias mínima requerida.

Chuya y Ayala (2018)⁷, planteo mejorar el reforzamiento del adobe tradicional con el agregado de fibra de vidrio comparando parámetros mecánicos y físicos, la metodología es de tipo aplicada y la investigación presenta un estudio experimental, en base se realizaron los ensayos a compresión, flexión en las unidades de adobe, en conclusión, se consiguió una mejora óptima en relación al agregado de la fibra de vidrio en base a sus propiedades.

Asimismo, como antecedente internacional se tiene a: Llumitasig y Ureña (2017)⁸, Universidad Técnica de Ambato-Ecuador, En su presente tesis de investigación para optar su título profesional indago sobre el estudio del adobe tradicional para analizar la resistencia a compresión aplicando: estiércol, sangre de toro, savia de penca de tuna, paja, y usando un comportamiento sísmico usando un modelo a escala, la metodología es de tipo experimental, en su indagación los autores plantean en su población 60 muestras, el autor concluye una mejora considerable en relación al adobe tradicional en general a los 30 días, registro un incremento en su resistencia a compresión del 3,6% aplicando estiércol de vaca, registro un incremento resistencia a compresión de 2,44% aplicando paja a comparación del adobe tradicional, registro un incremento del 5,28% aplicando sangre de toro a comparación del adobe tradicional, registro un incremento del 14,74% aplicando sangre de toro y estiércol de vaca a comparación del adobe tradicional, asimismo en general el autor consiguió mejoras considerables aplicando agregados diversos al adobe tradicional básico.

Como antecedente internacional se tiene a Pinzón y Benítez (2018)⁹, cual en su informe de investigación plantea utilizar el recubrimiento con Nopal para viviendas construidas con el adobe tradicional en la Candelaria – Bogotá, con la finalidad de conseguir nuevas técnicas de restauración y que el material se desarrolle contra la humedad propias de la zona, el autor sostiene como metodología hipotética deductiva y forma cuantitativa – cualitativa, aplicando el método de recopilación, el autor concluye que las condiciones del pañete del adobe pueden ser mejoradas en el adobe tradicional proporcionando buena impermeabilidad contra la humedad y al ser un elemento natural con el tiempo de maduración no pierde propiedades de impermeabilización.

A nivel nacional, Como antecedente tenemos: Álvarez (2015)¹⁰, Universidad Privada del Perú, mediante planteo en su informe de investigación el refuerzo del adobe para viviendas en el centro poblado de la Huaraclla, Cajamarca. Tuvo como objetivo analizar y evaluar el nivel de resistencias de las construcciones con adobe del centro poblado Huaraclla – Cajamarca, determina que el adobe tradicional es deficiente en el diseño estructural, arquitectónico asimismo que se construyen con materiales de baja calidad, el autor intenta seleccionar 13 viviendas en el centro poblado, para posteriormente realizar fichas de reporte con la intención de recopilar datos del proceso constructivo de estructuración, calidad del proceso constructivo, ubicación con la intención de determinar la vulnerabilidad, peligro y riesgo sísmico para las viviendas seleccionadas, El autor uso la metodología de tipo inductivo, el nivel de investigación sostenido es descriptivo, el autor aplico una población de 60 muestras, finalmente el autor concluye que la hipótesis obtenida es verdadera, al poseer vulnerabilidad de tipo promedio, a través de encuestas determinar que los materiales utilizados mayormente son de calidad deficiente, asimismo la mano de obra contratada es de baja calidad o poca capacitación, también indico altos valores de densidad en los muros en dirección paralela a la fachada por cual podría ocasionar daños en los muros que pueda afectar la estructura de la edificación, con mayor auge ante un evento sísmico lo cual reitera la falta de capacitación al momento del procedimiento constructivo del adobe.

Como antecedentes nacionales tenemos a Ramírez (2016)¹¹, cual plantea en su informe la aplicación de biopolímeros de fuente locales para incrementar la resistencia de las propiedades mecánicas y físicas con respecto del adobe tradicional, por cual el autor tuvo como objetivo, la mejora de la propiedad de resistencia al agua y comportamiento mecánico de las construcciones de tierra a través de ensayos de erosión y permeabilidad, asimismo mediante ensayos a compresión simple con el comportamiento de las muestras, la metodología aplicada del autor es experimental, la población usada fue un suelo típico de la costa peruana, el autor uso los bloques de adobe como muestra, finalmente concluyo que, se dio una resistencia considerable ante la erosión del agua con la aplicación del recubrimiento de quitosana y carragenina, contribuyendo con la impermeabilidad de la tierra, por cual tuvo en general mejoras en el comportamiento mecánico, por cual así evitar altos índices de daños al ser sometido el adobe tradicional al agua.

Mendoza (2019)¹², cuyo objetivo planteado radica en reforzar en adobe con fibra de caña con el adobe en estado base asimismo comparar las propiedades mecánicas, el informe de investigación es de tipo aplicado y tiene como diseño de investigación cuasi – experimental, el autor propone como población 36 muestras de adobe, el autor realiza ensayos de laboratorio en determinación para determinar propiedades físicas mecánicas tal cual invada la capacidad de absorción del adobe reforzado, determinar la resistencia a compresión y determinar la resistencia a compresión axial, en relación de comparación del adobe tradicional, por cual el autor concluye en base a los resultados, en función brinda solidez a las construcciones con adobe así evitar el colapso por eventos sísmicos.

Como antecedentes nacionales tenemos a Mamani (2017)¹³, Universidad Nacional del Altiplano-Puno-Perú, en su proyecto plantea evaluar las construcciones existentes para determinar un prototipo de vivienda con adobe reforzado, por cual se enfoca en evaluar las características de los suelos en base al adobe tradicional, evaluar la tipología de construcciones y técnicas empleadas en el distrito de referencia, adicionalmente se enfoca en determinar el nivel térmico para el procedimiento al nivel térmico en las construcciones, el autor definido como tipo de

investigación para el informe de investigación hipotética – deductiva, concluyéndose una mejora en la propiedad física – mecánica del adobe comparación de la norma E.0.80, valido según el resultado de laboratorio una mayor resistencia de 12kg/cm² según la norma E.080 del RNE cual tuvo un promedio del 21.68 kg/cm². Asimismo, el autor sostiene que la calidad el adobe puede incluso mejorarse aun mas con el empleo del PET e indica que el cemento puede llegar a tener mejor cohesión con la tierra.

Como antecedentes en otros idiomas tenemos a Soto (2018) He developed for his research the behavior of a traditional adobe building subjected to seismic movements in this case, a one-story adobe building subjected to the Peruvian earthquake of 1970, for which he obtained the maximum displacement data of 60 mm compared to the ABAQUS model, using the methodologies of statistical study to calculate the structural dynamics, adding to this the discussion of mechanical properties in the construction process of adobe and the development of ABAQUS construction models. Finally, concluding in analyzing the frequency content, and investigating time in relation to natural frequencies using the latest numerical models¹⁴.

[Soto (2018) Desarrollo para su investigación el comportamiento de una edificación de adobe tradicional sometido a movimientos sísmicos en este caso, una edificación de un piso de adobe sometido al terremoto peruano de 1970. para lo cual obtuvo los datos de desplazamiento máximo de 60 mm comparados al modelo ABAQUS, usando las metodologías de estudio estadístico para calcular la dinámica estructural, a esto sumándole la discusión de propiedades mecánicas en el proceso constructivo del adobe y el desarrollo de modelos de construcción ABAQUS. Finalmente, concluyéndose en analizar el contenido de frecuencia, e investigar el tiempo en relación con las frecuencias naturales empleando los últimos modelos numéricos].

Brittany (2021) The mechanical properties of traditional adobe bricks are investigated, adding prisms and walls with respect to moisture content, using fiber during construction, additionally testing two types of masonry built with concrete (CMU) for the analysis, sample and difference of the behavior of the masonry walls in relation to the reinforcement of the joints. In the present investigation, it was also supported by using digital image correlation (DIC) to be able to calculate the deformations during the tests, by determining mechanical properties such as deformation, shear stress and displacement. In the present research, it was observed in the adobe tests to determine the relationship between the moisture content and the modulus of elasticity in compression samples, consequently, it identifies that the DIC is effective to measure the deformation in masonry samples¹⁵.

[Brittany (2021) Indaga sobre las propiedades mecánicas de los ladrillos de adobe tradicional, agregándole, los prismas y las paredes con respecto a el contenido de humedad, usando fibra durante la construcción, adicionalmente comprobándose dos tipos de mampostería construidos con hormigón (CMU) para el análisis, muestra y diferencia del comportamiento de los muros de mampostería en relación al refuerzo de las juntas. En la presente investigación, se apoyó además utilizando en correlación imágenes digitales (DIC) para poder calcular las deformaciones durante las pruebas, mediante determino propiedades mecánicas como la deformación, tensión de corte y desplazamiento. En la presente se observó en los ensayos con adobe determinar relación entre el contenido de humedad y el módulo de elasticidad a muestras de compresión, consecuentemente, identifica que el DIC es eficaz para medir la deformación en muestras de mampostería].

Rakshith (2016) In his research report he seeks to increase the minimum strength required, using cement as a stabilizing agent, for which he also proposes to reduce the cement used in the construction process without affecting its dry strength and durability, so for this study he used natural fibers with portions of cement to stabilize soils with percentages of fine variables. The adobe blocks were compacted and mixed with 7%, 5% and 3% with the fiber aggregate approximating around 0.25%

and 2%. As a result, the compressive strength increased to the maximum value for adobe blocks with 30% fine material and with the fiber aggregate increased to 0.5% in dry compressive strength. In addition, using 0.25% fiber by weight and 5% cement content, optimum conditions required by ASTM C62 and ASTM C216 standards for construction materials were observed¹⁶.

[Rakshith (2016) En su informe de investigación busca incrementar la resistencia mínima requerida, utilizando cemento como agente estabilizador, por cual plantea además reducir el cemento utilizado en el proceso constructivo sin afectar su resistencia en seco y durabilidad, por cual para este estudio utilizo fibras naturales con porciones de comento para estabilizar suelos con porcentajes de variable finas. Los bloques de adobe se compactaron y se mezclaron con 7%, 5% y 3% con el agregado de fibra que aproximaba alrededor de 0,25% y 2%. Teniendo como resultado la resistencia a compresión incremento a el valor máximo para los bloques de adobe con un 30% de material fino y con el agregado de fibras incremento hasta el 0,5% en la resistencia a compresión seco, Además, usándose el 0,25% de fibra en peso y 5% de contenido de cemento, se observaron condiciones óptimas requeridas por las normas ASTM C62 y ASTM C216 para materiales de construcción].

Federica (2017) He proposes a natural reinforcement for earthen structures, which consists in the reinforcement with jute fabric. The author has the purpose of improving the ductility and against seismic events, for which he investigated the adherence capacity of the jute fabric and as a base earth - plaster. The results obtained in the tests interpret analytical models already used nowadays, for which with the purpose of optimizing the present reinforcement technique, it was necessary to evaluate interventions in existing buildings, using an experimental program to be able to appreciate the mechanical behavior of the type of effort applied to rammed earth arches. For which they were put by means of asymmetric load of increasing form until the breakage by four points, By means of, the reinforcement realized with the jute fabric and with earth matrix base it is denoted that it is possible to increase exponentially the bearing capacity and kinematic

ductility of the structural elements¹⁷.

[Federica (2017) Propone un refuerzo natural para estructuras de tierra, por cual consiste en el reforzamiento con tejido de yute. el autor tiene la finalidad de una mejorar en la ductilidad y contra eventos sísmicos, por cual indago la capacidad de adherencia del tejido de yute y como base tierra - yeso, Los resultados obtenidos en los ensayos interpretan modelos analíticos ya empleados en la actualidad, por cual con la finalidad de optimizar la presente técnica de refuerzo planteo necesario evaluar intervenciones en edificios existentes, llevándose por un programa experimental para poder apreciar el comportamiento mecánico del tipo de esfuerzo aplicados a arcos de tierra apisonada. Por cual fueron puestos mediante carga asimétrica de forma creciente hasta el quiebre por cuatro puntos, Mediante, el refuerzo realizado con el tejido de yute y con base matriz de tierra se denota que es posible incrementar exponencialmente la capacidad portante y ductilidad cinemática de los elementos estructurales].

Paradiso, Cruz, Bizzeti, Farigu, Lotti (2018) The thesis focuses on increasing the resistance of traditional adobe constructions by using bamboo powder as an aggregate product of the processing waste, which can be applied in the adobe block mix, thus ensuring an increase in resistance. In general cases, it is also ensured that it can prevent the collapse of adobe walls, the solutions proposed cover the problems in Latin America, as indicated that it can be used in unfavorable climatic conditions¹⁸.

[Paradiso, Cruz, Bizzeti, Farigu, Lotti (2018) La tesis se centra en el aumento de la resistencia de las construcciones tradicionales de adobe mediante el uso de polvo de bambú como un producto agregado de los residuos de procesamiento, que se puede aplicar en la mezcla de bloques de adobe, lo que garantiza un aumento de la resistencia. En los casos generales, también se asegura que puede evitar el colapso de las paredes de adobe, las soluciones propuestas cubren los problemas en América Latina, como se indica que se puede utilizar en condiciones climáticas desfavorables].

Como artículo científico, se tiene que, Kalifa, Moussa, Younoussa, Jean y Moussa (2018)¹⁹, cuyo objetivo fue elaborar adobe con propiedades mecánicas óptimas, resistentes a ambientes húmedos y con características de baja conductividad térmica; para ello los autores propusieron adicionar hasta 12% de cemento al adobe compuesto por cuarzo (49%), caolinita (28%), goethita (7%) y moscovita (9%), Conclusión del resultado de la muestra se originó la formación de calcita e hidrato de Silicato de calcio, la cual condujo a una microestructura homogénea con pequeños poros que cohesionó las partículas del suelo, por lo que los adobes fabricados tienen una mayor resistencia a la erosión hídrica y mejoró sus características físicas y mecánicas. Finalmente, el autor recomienda la aplicación del cemento al 2% al adobe estabilizado del peso en seco del suelo, debido a que supera el límite a fuerzas a compresión, adicionalmente se comprobó mediante ensayos su resistencia frente al agua, concluyéndose como material alternativo para el proceso constructivo.

Como artículo científico tenemos a Valentín, Margarito y Rafael (2007)²⁰, cual plantea como objetivo que el perfeccionamiento del adobe compactado teniendo en cuenta que representa mejores características mecánicas que el adobe tradicional, además, se basa en estudios de experimentaciones para mejorar la calidad del material, el autor para la indagación se basará en metodologías a través de ensayos y pruebas de laboratorio, el autor usará cinco adobes compactados y ocho en relación sin cementante y estabilizados en porcentajes de cemento entre el 2% y 16% en peso, cual comprobó a través de ensayos de laboratorio en base a la flexión, compresión y absorción del agua para analizar el comportamiento mecánico, mediante llega a la conclusión que agregando el cemento tipo Portland como estabilizante logra mejorar notablemente las propiedades mecánicas del adobe a comparación del estado base, el autor asegura que el fundamental el estudio de mezclado para definir el mezclado para el óptimo comportamiento estructural, el autor busca que se pueda utilizar el adobe compactado como material de la construcción conocido por sus propiedades óptimas, finalmente es preciso indicar que el curado se realice con buenas proporciones de agua para obtener mejores resistencias en las juntas.

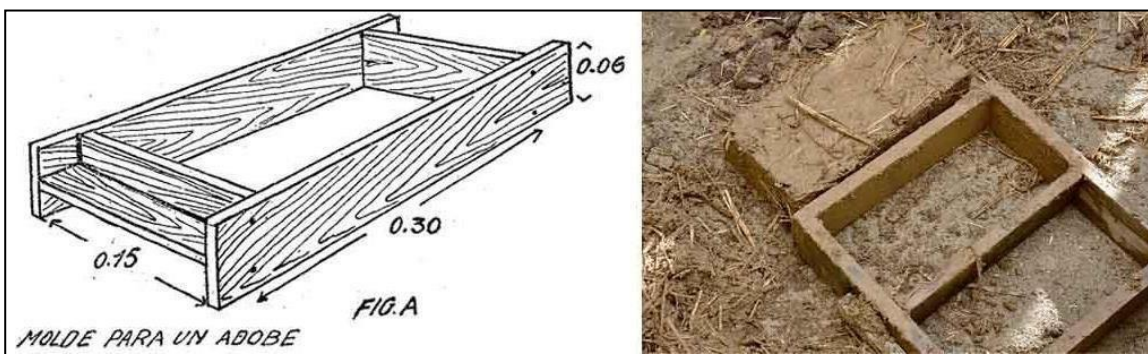
Como artículo científico tenemos a Solís, Torrealva y Santillán (2015)²¹, Por cual, el autor plantea como objetivo conseguir adobes reforzados a través del uso de geomallas y el análisis a comportamiento a flexión, los autores plantean el artículo desde punto experimental y analítico, además, el autor sostiene es preciso el uso y desarrollo de las técnicas de refuerzo eficaces desde un punto de vista socioeconómico y eco amigable dado en gran medida por el riesgo sísmico existente, concluyéndose que se ha podido comprobar mejores resultados a través de la mampostería de adobe reforzado cual obtiene ductilidad elevada, los resultados usando la técnica de la geomalla muestran condiciones más favorables para procesos constructivos con tierra, el autor sostiene a través de los ensayos de laboratorio y de los resultados en general se consiguieron resultados prometedores. Por lo tanto, en resumen, general el presente informe de investigación, aluce como la geomalla aumenta el rendimiento de la mampostería en el elemento adobe respecto a la ductilidad y resistencia, por ende, mejorando el sistema ante posibles eventos sísmicos.

Como artículo científico se tiene a: Yamín, Bernal, Reyes y Valencia (2007)²², Mediante demuestra en su tesis, la magnitud de desastres de manera historia y ocurridos a nivel global en relación a la vulnerabilidad del adobe tradicional, por cual orienta la investigación en el desarrollo de refuerzo con malla como alternativa, pañete y refuerzo con maderas de confinamiento, basándose en esquemas de fallas y patrones de agrietamiento ante eventos sísmicos con el adobe tradicional, teniéndose en cuenta que aplico además cuantiosos ensayos de laboratorio, ensayo de caracterización de materiales, ensayo de muros con carga cíclica paralela al plano, ensayo de muro con carga monotónica, ensayo de viviendas a escala sometidas a carga dinámicas en su eje, finalmente la metodología de la investigación, brinda los resultados, observándose, ser satisfactorios mediante ensayos de laboratorio e interpretación del comportamiento experimental, factibles además con un comportamiento sísmico relativo.

Como bases teóricas y enfoques conceptuales relacionada a las variables tenemos lo siguiente:

Adobe: Es un material constructivo que está compuesto por una mezcla de diferentes componentes cual usa, arena, arcilla y usualmente trabaja mezclada con paja para mejorar su resistencia, asimismo, se moldea en forma de ladrillo con un molde posteriormente dejada y secada con el sol, también se caracteriza por el un material fácil de conseguir y de bajo costo ya que es elaborado por localidades ruralmente²³.

Figura 1. Presentación del adobe.



Fuente: Edificaciones antisísmicas de adobe.gob.pe

Como tipología de adobes conocidos tenemos al: Adobe estabilizado: Mediante es un bloque de Adobe con mejores condiciones contra la humedad o la compresión, aparte de tener mezclados otros elementos como la Cal, Cemento y asfalto.

Asimismo, tenemos al adobe: Semi Estabilizado: Clasificado como bloque en forma de ladrillo resistente a la humedad y en forma de agente impermeabilizado desde un 3% a 5% en su forma habitual, Asimismo posee proceso de curado.¹⁴ y al adobe

No estabilizado: También conocido como simple, se trata de un bloque macizo sin coser también puede mezclarse con piedras pequeñas en modo de graba y con bajo aislante térmico²⁴.

Entre las características más consideradas, es un material constructivo a nivel térmico que vuelve las construcciones de adobe cálidas dentro de la misma, Asimismo el hecho que la materia prima sea asequible y este siempre presente en zonas rurales este le da una adición al ahorro consiguiente en su logística. Respectiva característica que vuelve apreciable dado el alto volumen de material necesario para construirlos²⁵.

Asimismo, en desventaja como material de construcción el adobe es higrófilo, por cual tiende a perder resistencia a los esfuerzos, por cual es recomendable el aplicativo de aditivos.



Figura 2. Características del adobe.

Fuente: Proceso constructivo

Consecuentemente las propiedades más notables del Adobe radican en ser: totalmente reciclable, por cual, el adobe vuelve a su ambiente natural sin dañar o sin causar consecuencias para el medio ambiente, También es aislante de altas temperaturas interiores tanto como exteriores.

También, hay que tener en cuenta que la sismo resistencia no sólo se limita al adobe, una casa de ladrillo si no está bien construida también es peligrosa. Se pueden optimizar las construcciones con adobe para que no colapsen durante un sismo, quizás los daños sean irreparables, pero si nos hacemos cargo de controlar las construcciones con tierra como el adobe pueden ser factores determinantes para que una vivienda sea considerada segura.²⁶

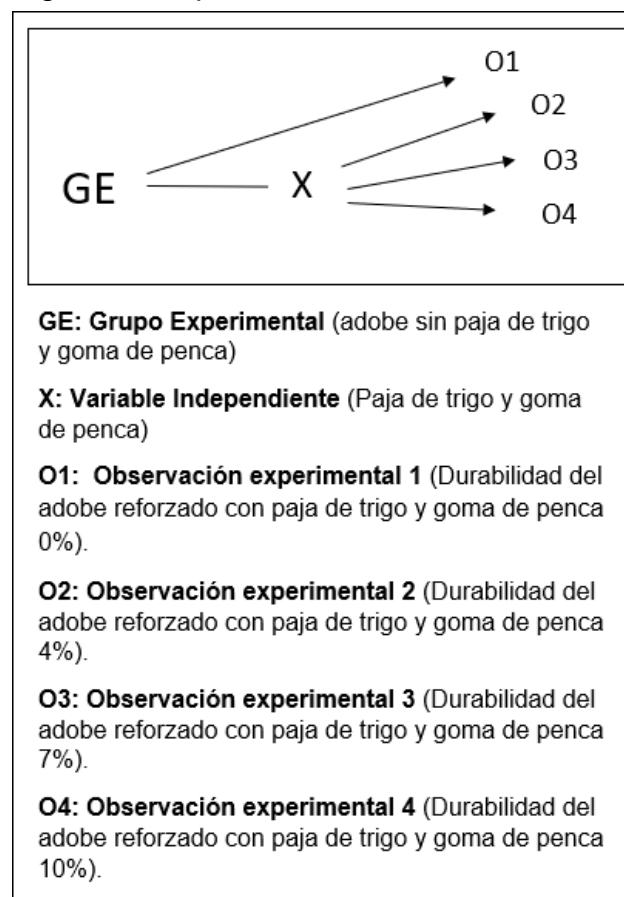
III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Según Hernández (2014), proyecto de indagación nos dirige a la respuesta de problemas existentes por cual se basa en trabajos comunes, preliminares y previos, por lo cual para esta investigación se considera de tipo aplicada²⁷. Por lo tanto, esta investigación busca resolver problemáticas, que son cotidianas y se basa en aplicar el conocimiento adquirido, por cual esta investigación se determina de tipo aplicada.

Diseño de la investigación: Hernández (2014), El diseño es experimental, y de tipo cuasiexperimental ya que no tendrá el control de todas las variables²⁸; Asimismo se manipula deliberadamente la variable independiente para observar su efecto sobre la variable dependiente.

Figura 3. Esquema de diseño



Fuente: Elaboración Propia

Nivel de investigación

Según Rojas (2015) La investigación tiene nivel explicativo por que busca descartar asociaciones aleatorias y determinar relación causa efecto entre la variable dependiente e independiente²⁹.

Por cual, se determinó de manera concreta de nivel explicativo.

Enfoque de la investigación

Según Monjé (2011) La presente investigación científica se basará entorno a vista cuantitativa mediante es un proceso sistemático y ordenado que se lleva a cabo siguiendo determinados pasos³⁰, Además, Por consiguiente, se analizó y se recogió los datos para responder los problemas más comunes asimismo se aplicara para experimentar la hipótesis.

3.2 Variables y operacionalización

Variable dependiente:

Según Buendía, L., Colás, P., y Hernández, F. (2001) La variable dependiente es una variable que se afecta por la presencia o acción de la variable independiente³¹. En la investigación se trabajó con la variable dependiente que será el Adobe.

Variable independiente:

Según Pino, R., (2010) Son aquellas variables que se manipulan por el investigador para describir, explicar el objeto de estudio durante su investigación³².

En la investigación se trabajó con la variable independiente que será la paja de trigo y goma de penca.

3.3 Población, muestra y muestreo

Población:

Según Hernández, Fernández, Baptista (2014) indican que la población denota al entorno, por cual se plantea generalizar el resultado, además, que esta establecido por elementos que poseen semejanza o características parecidas³³.

Por lo tanto, la presente investigación denota la población al entorno o de manera infinita a las unidades de adobes reforzados con agregado de con paja de trigo y

goma de penca.

Se investigó en base a todos los bloques de adobe en conjunto del distrito de Chilca - Cañete.

Muestra: “

Según Sabino (1995) Constituye solo una parte del conjunto total de la población y es poseedora de sus propias características³⁴.

Por cual, para esta investigación se aplicó con una población de 84 unidades de adobes con agregado de paja de trigo y goma de penca adicionando una muestra patrón sin reforzar, tal como lo establece correspondientemente la Norma E-080 de Diseño y construcción de Tierra Reforzada del Ministerio de Vivienda 2017, Cual expresa el desarrollo para efectuar los ensayos de resistencia a la compresión, flexión y absorción de las unidades del adobe reforzado con paja de trigo en 4%, 7% 10%.

Se determina población entorno de unidades de adobes reforzados con el agregado de paja de trigo y goma de penca. (ver tabla 1).

Tabla 1: Unidades de adobe para el ensayo de laboratorio

Cantidad de adobes				
Prueba	Patrón 0 %	4%	7%	10%
Absorción de agua	5	5	5	5
Trabajabilidad	1	1	1	1
Resistencia a la compresión	5	5	5	5
Resistencia a la flexión	5	5	5	5
Resistencia a la Tracción	5	5	5	5
Parcial	21	21	21	21
Total	84 unidad			

Fuente: elaboración propia

Muestreo: La muestra se considera que la el muestreo es no probabilística ya que

no se puede cuantificar el error ni el valor de la muestra, por cual el nivel de seguridad con el que se hace la estimación, para lo cual, este tipo de muestreo es fundamental para la alternativa de los elementos idóneos consecuentemente no se basa en la probabilidad si no en la indagación y del criterio del investigador³⁵.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas: Nuñez (2007) Cual plantea tiene como propósito reunir datos de las variables en estudio, para ello se consultará medios web nacionales e internacionales que presenten relación con el tema, y así tener criterios para analizar los conceptos encontrados³⁶.

Esta investigación utiliza la técnica de observación de forma experimental.

Instrumentos de recolección de datos: En la presente tesis se considera que el instrumento de investigación es la herramienta en la que se puede confiar a los investigadores para encontrar respuestas a las preguntas planteadas.

Tabla 2: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Descripción	Técnica	Instrumentos
Durabilidad de paja de trigo y goma de penca	Observación experimental	Ficha de registro de datos
Absorción de agua	Observación Experimental	Ficha de resultado de laboratorio
Trabajabilidad	Observación Experimental	Ficha de resultado de laboratorio
Resistencia a flexión	Observación Experimental	Ficha de resultado de laboratorio
Resistencia a compresión	Observación Experimental	Ficha de resultado de laboratorio
Resistencia a tracción	Observación Experimental	Ficha de resultado de laboratorio

Fuente: elaboración propia

Validez:

Según Valariano y Yáber (2015) La validez demuestra autenticidad y el nivel de certidumbre, para lo cual guarda relación con el nivel de certeza con el resultado, además de buscar tener un objetivo preciso y claro a través de técnicas que facilitan al investigador³⁷.

Se validó a través del juicio de expertos quienes evaluarán si la dosificación presentada resulta viable para la investigación. El coeficiente Kappa en esta investigación resulta = 1 (Casi perfecta).

Tabla 3: Escala de coeficiente Kappa

Coeficiente Kappa	Fuerza de la concordancia
0.00	Pobre
0.01 - 0.20	leve
0.21 - 0.40	Aceptable
0.41 - 0.60	Moderada
0.61 - 0.80	Considerable
0.81 - 1.00	Casi perfecta

Fuente: Crespo y Koch, 1997

Confiabilidad:

Según Mata (2020) La investigación se basa al instrumento que depende de la estabilidad de los datos obtenidos y elimina el riesgo de cambios entre diferentes situaciones y tiempos de aplicación. En la investigación experimental, la confiabilidad del instrumento depende completamente de la tecnología y los factores humanos. Por lo tanto, no solo es importante el ajuste adecuado de las condiciones y los instrumentos, sino también la capacitación del personal que debe operar los instrumentos durante el muestreo o la medición³⁸.

3.5 Procedimientos

El adobe debe cumplir con las proporciones a continuación para poder mezclarse adecuadamente: Arcilla 10-20%, limo 15-25% y arena 55-70%, Asimismo evitar el uso de suelos orgánicos u con biofertilización.

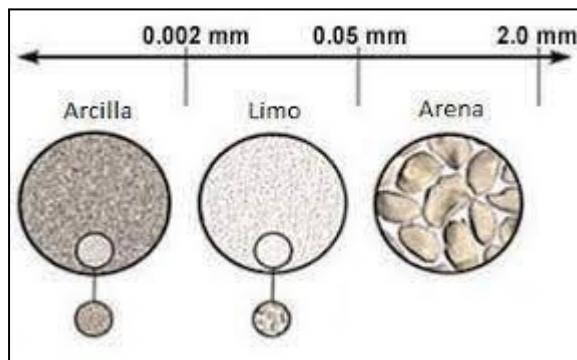


Figura 3. Diámetro de las partículas minerales del suelo.

Fuente: FertiLab.com.mx

Mediante, las formas y dimensiones recomendadas, Los adobes podrán ser de planta cuadrada o rectangular y en el caso de encuentros con ángulos diferentes de 90° , de formas especiales. Las dimensiones deberán ajustarse a las siguientes proporciones: Para adobes rectangulares, el largo debe ser aproximadamente el doble del ancho. La relación entre el largo y la altura debe ser de 4 a 1. En lo posible la altura debe ser mayor a 8 cm^{39} .

Para la fabricación del adobe, Preparar la adobera. Por cual, se recomienda que la adobera sea de las siguientes dimensiones: $40\text{ cms} \times 40\text{ cms} \times 8\text{ cms}$. 2. Preparar el barro y dormirlo por 2 días (en promedio). 3. Agregar la paja para que los adobes nose rajen.

Por cual, de modo de recolección de información se recopiló información de investigaciones relacionadas con las variables a investigar, asimismo, se evalúan la problemática en la zona de estudio donde existan viviendas con adobe⁴⁰.

Consecuentemente para desarrollar el proyecto de tesis se hizo la manipulación de la variable independiente que es la incorporación de la paja de trigo y gomade penca respecto al peso seco de los materiales, para dicha investigación se está reforzando a las unidades del adobe con 4%, 7% y 10%.

3.6 Método de análisis de datos

En la presente investigación se indagó respecto a la recolección de datos, mediante ensayos de laboratorio, verificación de ingenieros expertos asimismo se tiene en consideración que los resultados obtenidos abarcan tablas y gráficos de barra. (Serrano José, 2012)⁴¹.

Asimismo, Se considera que los datos estadísticos se basan en resultados a través de porcentajes, por lo cual para obtener una mejor perspectiva de los resultados obtenidos del laboratorio se plantea hacer un cálculo estadístico tanto a nivel descriptivo como inferencial. Por lo tanto, Se plantea la recolección de datos empezando con los ya existentes en tal modo como se apliquen a nivel descriptivo al igual que inferencial.

3.7 Aspectos éticos

Como aspecto ético, el presente informe de investigación se basa en revistas científicas, normativas vigentes, antecedentes claves, base de datos, libros, revistas, tesis y siguiendo la normativa correspondiente ISO 690 y normativa de la Universidad César Vallejo⁴². Por lo tanto, el presente informe respeta la integridad y contenido de cada autor, Mediante, se plantea una base más diversificada de datos relevantes y debidamente citados con fuentes auténticas como pruebas, instrumentos y herramientas para realizar el análisis y cálculo en relación de un crecimiento consistente del informe de investigación, consiguiendo veracidad en lo planteado y general de la investigación. Además, la investigación garantizará la veracidad de los resultados se ensayó de laboratorio mediante se realizó en el laboratorio Geotecnia S.A.C. ubicado en Lima norte, Los Olivos, consecutivamente, para cada ensayo de laboratorio, se tuvo en cuenta la calibración de la maquinaria empleada para cada ensayo de compresión, flexión, tracción, absorción de agua y trabajabilidad, en referencia, posteriormente, cada certificado de resultado de laboratorio incluyó el firmado correspondiente del jefe de área y además autenticado por un Ingeniero Civil colegiado.

El proyecto de investigación tiene como finalidad contribuir con la ciudadanía urbana, con el propósito de buscar nuevas alternativas de mejorar la resistencia del adobe reforzado con incorporación de paja de trigo y goma de penca, para mejorar su resistencia de la unidad del adobe.

IV. RESULTADOS

4.1 Zona de estudio

Ubicación

La zona de estudio se encuentra en la capital de Cañete, al sur de la provincia de Lima en del distrito de San Luis. A una altitud aproximada de 26 m s. n. m. (Ver)

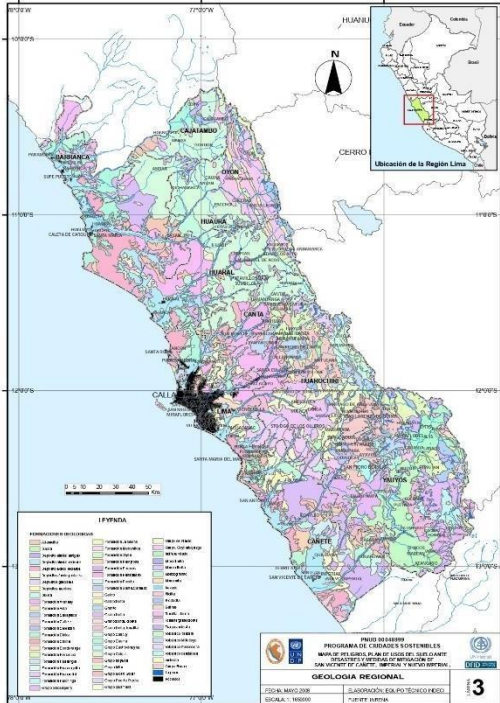


Figura 4: Ubicación de la zona de estudio
Fuente: Mapa regional – Municipalidad de Cañete



Figura 5. Ubicación regional
Fuente: Google maps



Elevación:
17m

Grado UTM:
-76.7522 12° 28' 12" Sur, 76° 45' 8" Oeste

Latitud:
-12.47

Superficie:
475,47 km²

Figura 6. Georreferenciación de la zona de estudio

Fuente: Elaboración Propia

4.2 Trabajos previos

Consideraciones generales de diseño

En primer lugar, Se verifico que el suelo ah extraer pertenecer a la zona sísmica 3 por cual tendremos como limitación construcciones de un solo piso de adobe, posteriormente se extrajo el material de parcelas de tierra de la provincia de chilca para su estudio en el laboratorio “Geotecnia SAC” ubicado en lima Norte.

La cantidad empleada de tierra aproximadamente oscila 2m³, la cantidad de goma de penca radico en emplearse al menos 3 sacos de Penca de Sábila de aproximadamente 15 kg cada uno, no obstante, se consiguió 2 m³ de paja de trigo.

Por del estudio de laboratorio se denomina como tipo de suelo: (CL), según ASTM 2488.

CL (Arcilla arenosa de baja plasticidad): Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a mediana, arcillas gravosas, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas magras.

Trabajo aplicado en laboratorio

- Análisis Granulométrico (ASTM D422)
- Límites de consistencia (ASTM D4318)
- Contenido de Humedad (ASTM D2216)
- Ensayo de resistencia a la tracción (ASTM C496)
- Ensayo del asentamiento del concreto fresco (ASTM C143)
- Clasificación de suelos SUCS – ASTHO (ASMT D248 – ASTM D3282)

Resultados obtenidos de laboratorio

Contenido de Humedad

Tabla 4: Porcentaje de contenido de humedad

W (%) Promedio	6.8%
----------------	------

Fuente: Elaboración propia

Análisis Granulométrico

Tabla 5: Porcentaje del análisis granulométrico

% (pasa la malla N°200)	55%
-------------------------	-----

Fuente: Elaboración propia

Límites de atterberg

Tabla 6: Los límites de atterberg

Indice de plasticidad	
Limite liquido (LL)	40%
Limite plastico (LP)	24%
Indice de plasticidad (IP)	16%

Fuente: Elaboración propia

Resultado de los ensayos de Granulometría

Tabla 7: Resultado Granulométrico

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	Porcentaje que pasa	Especificación
3"	76.200	100.00	
2 1/2"	63.500	100.00	
2"	50.800	100.00	
1 1/2"	38.100	100.00	
1"	25.400	100.00	
3/4"	19.050	100.00	
1/2"	12.700	100.00	
3/8"	9.530	100.00	
N°4	4.750	97.45	
N°10	2.000	96.45	
N°20	0.850	93.91	
N°40	0.430	83.43	
N°60	0.250	71.69	
N°100	0.150	62.18	
N°200	0.075	55.04	

Fuente: Elaboración propia

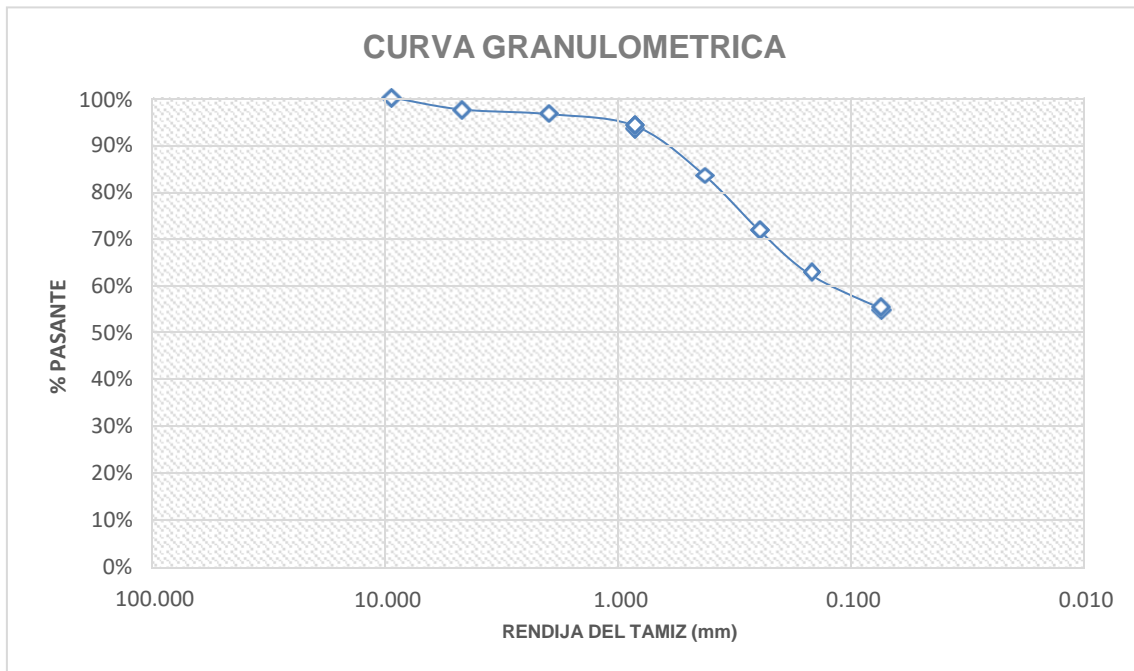


Figura 7. Curva granulométrica

Fuente: Elaboración propia

4.3 Propiedades físicas del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca.

Trabajabilidad

En la tabla 8. Se observa que el ensayo de trabajabilidad el adobe en estado base y el adobe con adición del 10% de Paja de trigo y goma de penca es superior al aditivo con 4% y 7%.

Tabla 8: Ensayo de trabajabilidad

Muestra	Pulgadas
0% Paja de trigo y goma de penca	2
4% Paja de trigo y goma de penca	4
7% Paja de trigo y goma de penca	5
10% Paja de trigo y goma de penca	7

Fuente: Elaboración propia

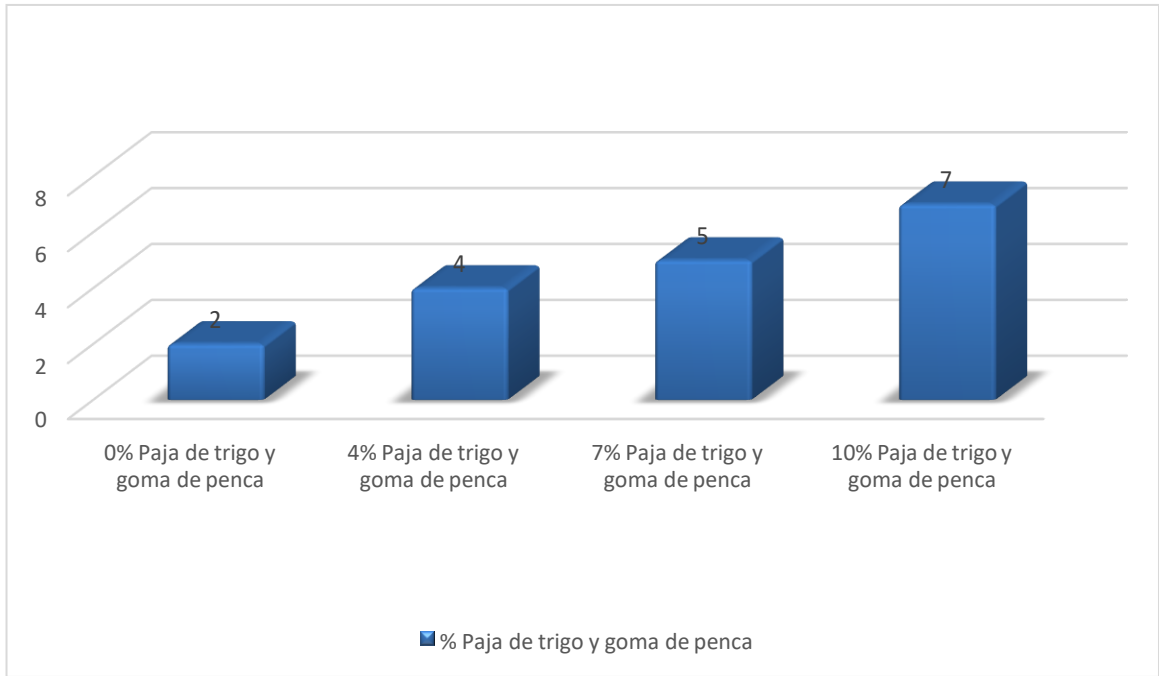


Figura 8. Ensayo de trabajabilidad.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 8, se observa que la trabajabilidad tiene un factor creciente por cual el patrón en estado base de paja de trigo y goma de penca tiene 2, sin embargo, el 4% con paja de trigo y goma de penca posee 4 Pulgadas, dejando el patrón más elevado 10% de paja de trigo y goma de penca.

Absorción de agua

En la tabla 9, se observa que, en el ensayo de absorción de agua en estado base tiene mayor absorción de agua que el resto del patrón siendo el más optimo.

Tabla 9: Ensayo de Absorción de agua

Muestra	Absorción de agua %
0% Paja de trigo y goma de penca	25.97
4% Paja de trigo y goma de penca	23.77
7% Paja de trigo y goma de penca	24.13
10% Paja de trigo y goma de penca	24.06

Fuente: Elaboración propia

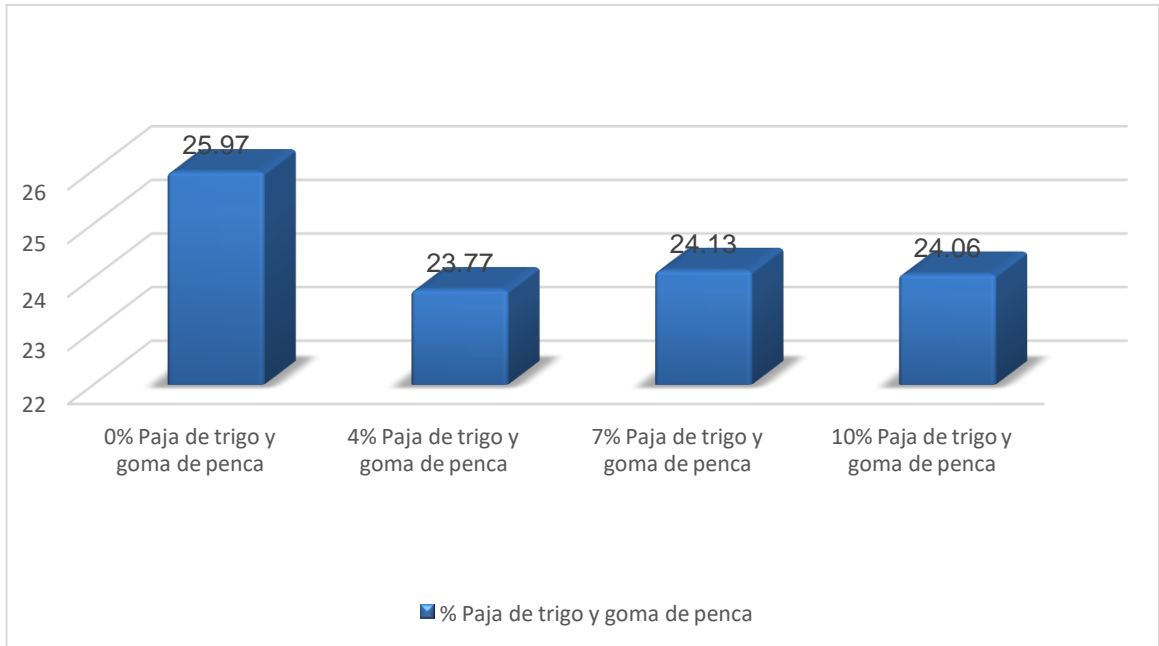


Figura 9. Ensayo de trabajabilidad.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 9, se aprecia que la absorción de agua en el estado regular es el más alto a diferencia que los porcentajes de 4% con paja de trigo y goma de penca, 7% con paja de trigo y goma de penca y 10% con paja de trigo y goma de penca, por cual se observa que el adobe trabaja de manera superior con el contenido de humedad.

4.4 Resistencia a la compresión del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca.

En la tabla 11, se observa que varía la resistencia a compresión conforme a los porcentajes asignados con el agregado de paja de trigo y goma de penca.

Resultado del ensayo resistencia a compresión

Tabla 11: Resultados de la resistencia a la compresión

Muestra	F'b (kg/cm ²)
0% Paja de trigo y goma de penca	12.7
4% Paja de trigo y goma de penca	14.8
7% Paja de trigo y goma de penca	13.0
10% Paja de trigo y goma de penca	10.5

Fuente: Elaboración propia

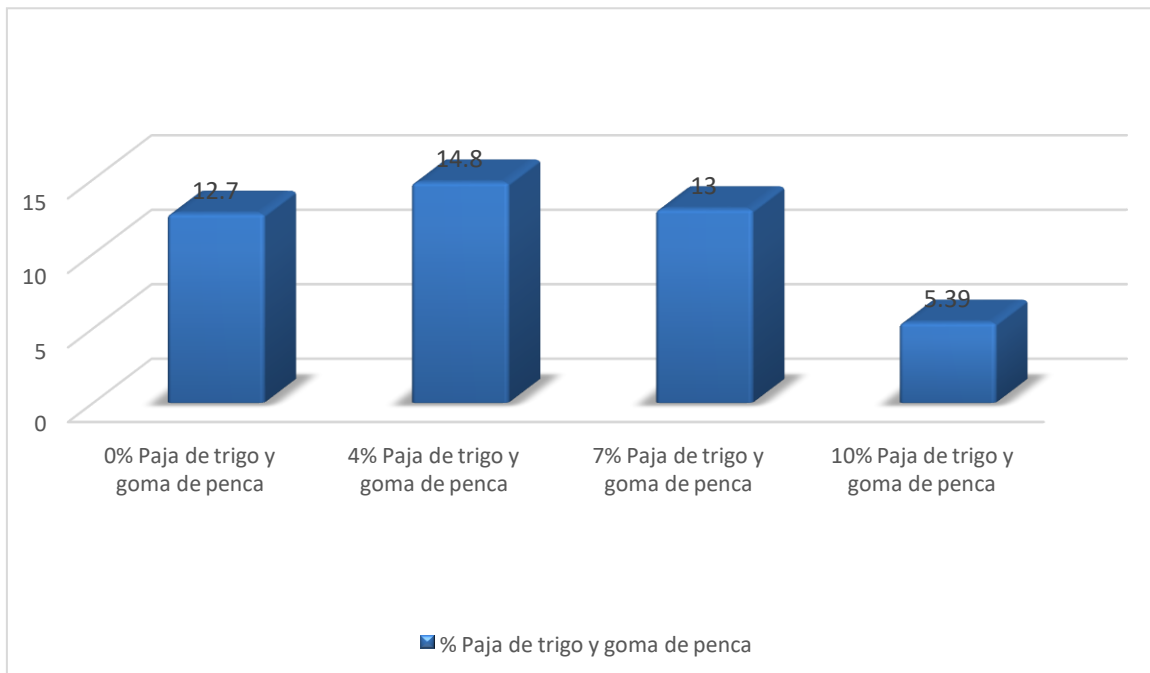


Figura 10. Resistencia a la compresión

Fuente: Elaboración propia

En la figura 10 se observa una variación en el aumento a la compresión, teniendo en cuenta como mayor en el patrón al 4% con paja de trigo y goma de penca, a diferencia del patrón con 7% de paja de trigo y goma de penca y 10% con paja de trigo y goma de penca.

4.5 La resistencia a la flexión del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca.

En la tabla 12, se observa que varía la resistencia conforme a los porcentajes asignados con paja de trigo y goma de penca.

Tabla 12: Resultados de la resistencia a la flexión

Muestra	F'b (kg/cm ²)
0% Paja de trigo y goma de penca	6.87
4% Paja de trigo y goma de penca	6.08
7% Paja de trigo y goma de penca	7.73
10% Paja de trigo y goma de penca	5.39

Fuente: Elaboración propia

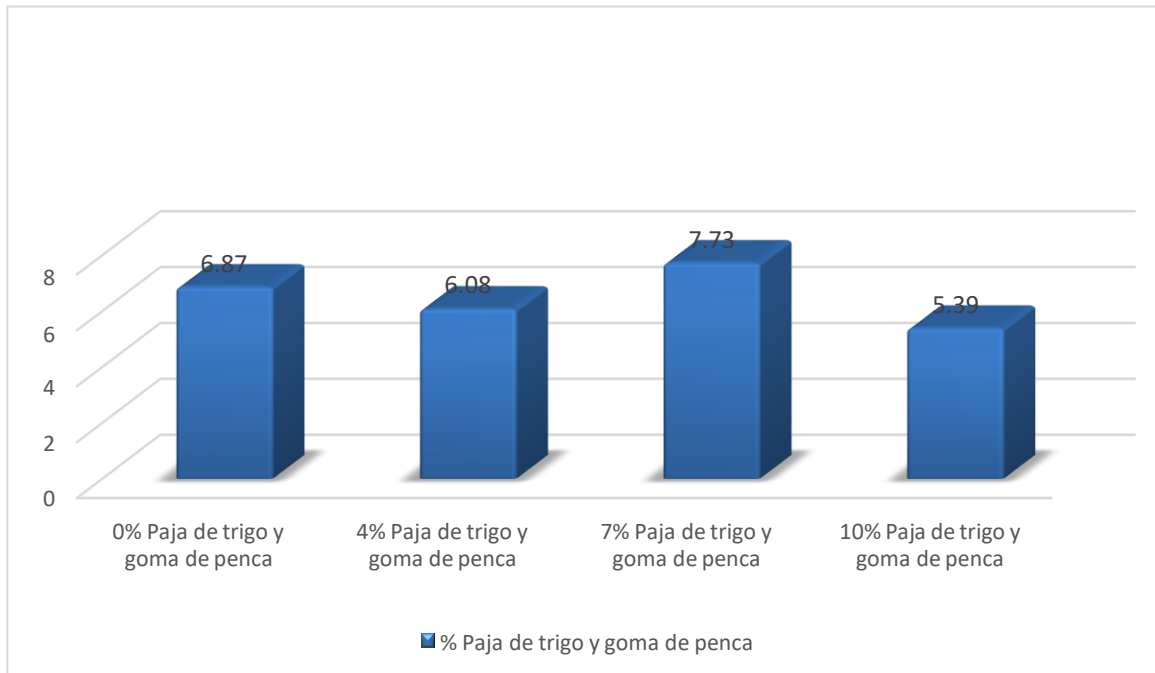


Figura 11. Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

En la figura 11, se observa como mayor porcentaje a la resistencia a la flexión en 7% con paja de trigo y goma de penca en 7.73% a comparación de los demás patrones que varían decreciendo, como en el caso del patrón con 4% con paja de trigo y goma de penca y 10% con paja de trigo y goma de penca, asimismo el patrón base.

4.6 La resistencia a la tracción del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca.

En la tabla 13, se observa que varía la resistencia a tracción conforme a los porcentajes asignados con paja de trigo y goma de penca.

Tabla 13: Resultados de la resistencia a tracción

Muestra	Kg/cm ²
0% Paja de trigo y goma de penca	1.04
4% Paja de trigo y goma de penca	1.30
7% Paja de trigo y goma de penca	1.25
10% Paja de trigo y goma de penca	1.03

Fuente: Elaboración propia

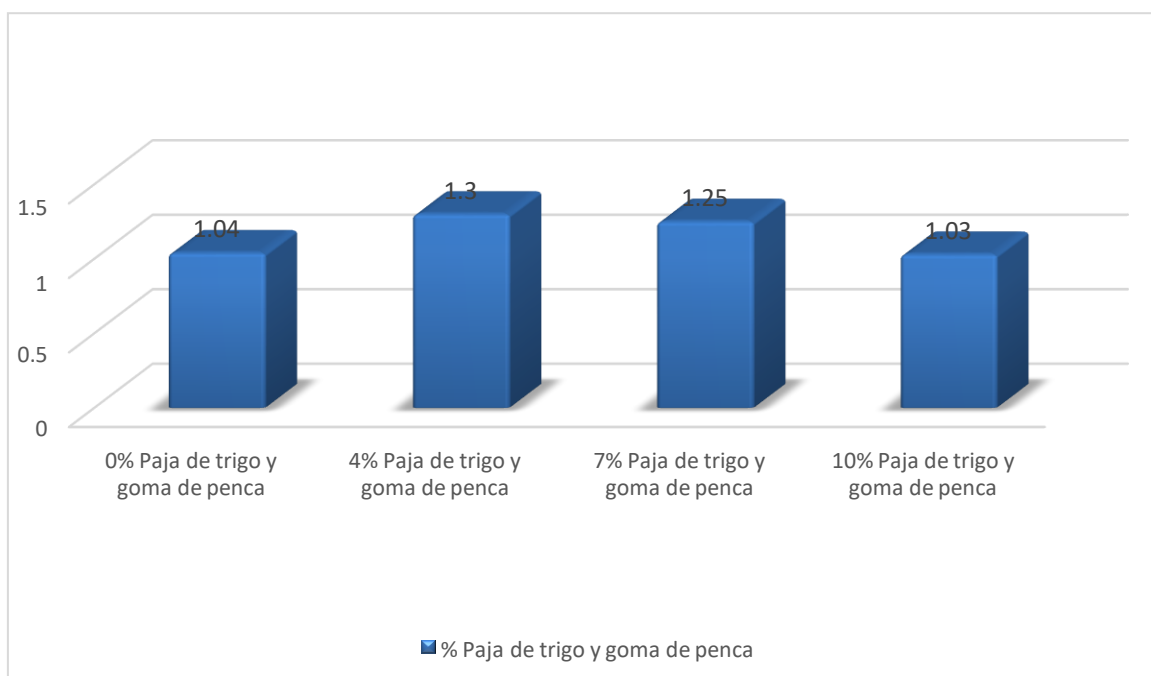


Figura 12. Resistencia a la tracción

Fuente: Elaboración propia

En la figura 12, se observa una variación en el patrón de resistencia a la tracción teniendo el 4% con paja de trigo y goma de penca como mayor con un 1.30 % a diferencia del patrón en estado normal, además del 4% y 7% con paja de trigo y goma de penca.

4.7 Contrastación de hipótesis

Contraste de hipótesis: Propiedades físicas del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca.

Ho: las propiedades físicas del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca no influyen de manera óptima notablemente.

Ha: las propiedades físicas del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca influyen de manera óptima notablemente.

Trabajabilidad

El ensayo a la trabajabilidad del adobe varia conforme se añade la paja de trigo y goma de peca, por cual trabaja mejor en el 4%, 7% y 10 % comparando con el patrón en estado base. (Ver Tabla 14 y Figura 13).

Tabla 14. Resultados de la comparación de la trabajabilidad

Edad (días)	Muestra Patrón	Muestra 4% con paja de trigo y goma de penca	Muestra 7% con paja de trigo y goma de penca	Muestra 10% con paja de trigo y goma de penca
Ensayo a la trabajabilidad (Plg)	2	4	5	7
Variación de la trabajabilidad (%)	-	0	+30%	+50%

Fuente: Elaboración propia

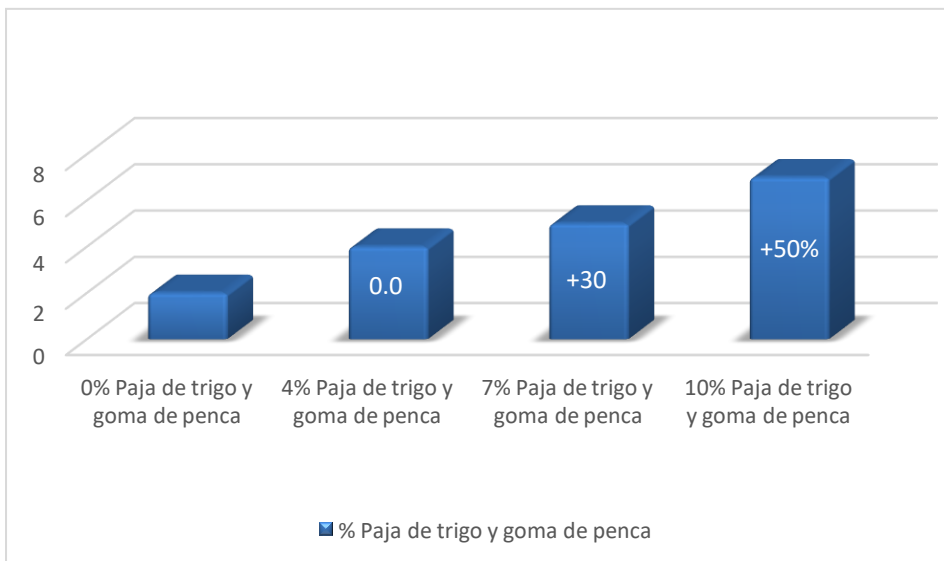


Figura 13. Comparación de la trabajabilidad

Fuente: Elaboración propia

Se determina, por ende, que la hipótesis (Ha) es la correcta y la hipótesis opción alterna (Ho) es negativa, por cual se denota que influye de manera óptima notablemente y de manera sistemática en la variación de la trabajabilidad con el agregado de paja de trigo y goma de penca.

Absorción de agua

Para la contrastación se plantearon las siguientes hipótesis

Ho: Las propiedades físicas del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca no influyen de manera óptima notablemente.

Ha: Las propiedades físicas del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca influyen de manera óptima notablemente.

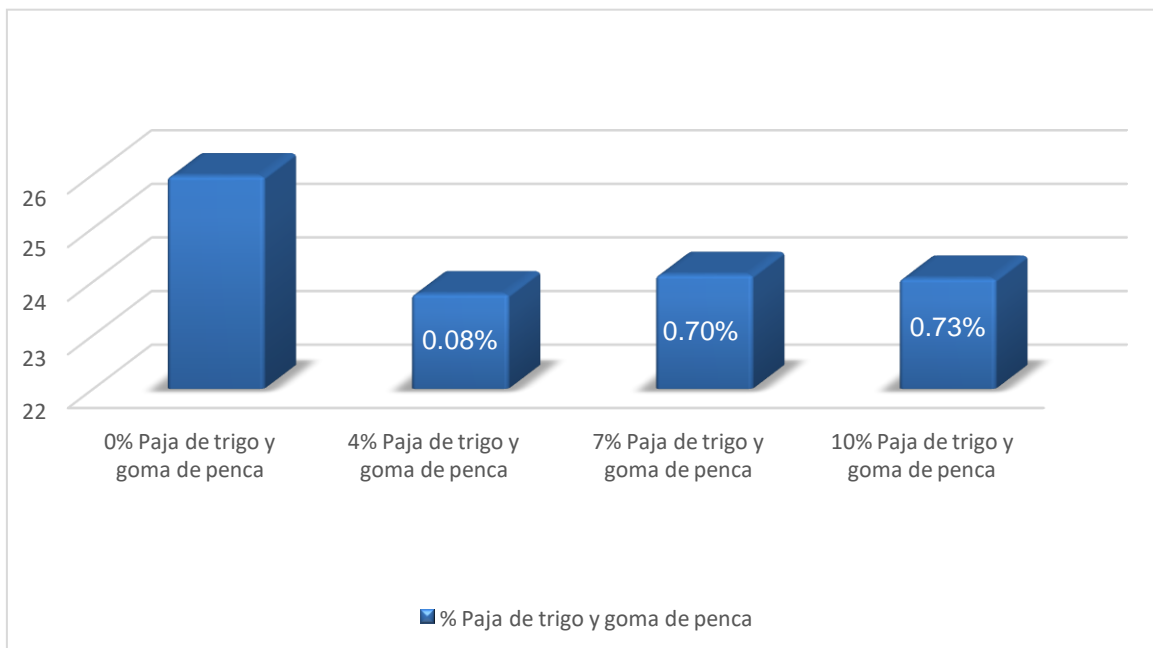
El secado del adobe es de 28 días, el ensayo a la absorción de agua del adobe varía conforme se agrega paja de trigo y goma de penca no influye de manera óptima notablemente en la capacidad de absorción de agua en 4%, 7% y 10 % comparando con el patrón. (Ver Tabla 15 y Figura 14)

Tabla 15. Resultados de la comparación en la absorción de agua

Edad (días)	Muestra Patrón	Muestra 4% con paja de trigo y goma de penca	Muestra 7% con paja de trigo y goma de penca	Muestra 10% con paja de trigo y goma de penca
Absorción de agua (kg/mc ²)	25.97%	23.77%	24.13%	24.06%
Variación de absorción del agua (%)	-	0.08%	0.70%	0.73%

Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Comparación de la absorción de agua.



Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a) ya que el porcentaje de absorción al agua no influye de manera óptima notablemente en el adobe reforzado con 4% 7% y 10% a medida que se agrega paja de trigo y goma de penca.

Contraste de hipótesis: Resistencia a la compresión y propiedades físico Mecánicas

Para la contrastación se plantearon las siguientes hipótesis:

Ho: La resistencia a la compresión no influye de manera óptima en el adobe reforzado, a medida que se agrega paja de trigo y goma de penca.

Ha: La resistencia a la compresión influye de manera óptima en el adobe reforzado, a medida que se agrega paja de trigo y goma de penca.

El porcentaje de compresión aumenta a medida que se le agrega más proporciones de paja de trigo y goma de penca, en cuestión con el 4% de paja de trigo y goma de penca incrementa un promedio de 0.16% de porcentaje de absorción, consecutivamente al agrega 7% de paja de trigo y goma de penca incrementa un promedio de 0.23%, posteriormente al incrementar 10% se incrementa un promedio 0.57% de porcentaje de absorción, por cual se denota que influye de manera optima en el porcentaje de absorción. (Ver tabla 16 y figura 15)

Tabla 16. Comparación de la resistencia a compresión

Edad (días)	Muestra Patrón	Muestra 4% con paja de trigo y goma de penca	Muestra 7% con paja de trigo y goma de penca	Muestra 10% con paja de trigo y goma de penca
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	12.7%	14.8%	13%	5.39%
Influye de manera óptima la resistencia a la compresión (%) en función al adobe tradicional.	-	0.16%	0.23%	0.57%

Fuente: elaboración propia

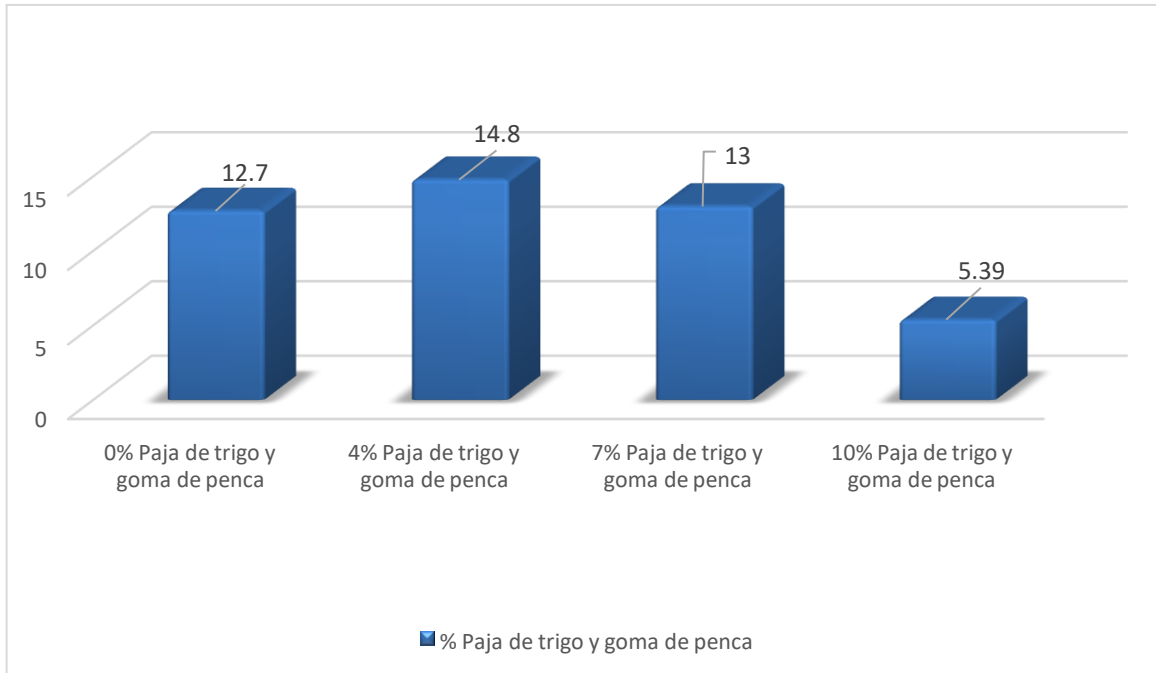


Figura 15. Comparación de la resistencia a compresión

Fuente: Elaboración propia

Se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), demostrando que la resistencia a compresión influye de manera óptima en el adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca.

Contraste de hipótesis: Resistencia a la flexión y propiedades físico mecánicas

Para la contrastación se plantearon las siguientes hipótesis:

H_0 : La resistencia a la flexión no influye de manera óptima en el adobe reforzado, a medida que se agrega paja de trigo y goma de penca.

H_a : La resistencia a la flexión influye de manera óptima en el adobe reforzado, a medida que se agrega paja de trigo y goma de penca.

El porcentaje a la flexión se aumenta a medida del agregado paja de trigo y goma de penca, al agregar 4% de paja de trigo y goma de penca aumenta un promedio 0.11% de porcentaje de absorción, al agregar 7% de paja de trigo y goma de penca aumenta un promedio 0.12% de porcentaje de absorción, al incrementar 10% se incrementa un promedio 0.21% de porcentaje de absorción, por cual se denota que

influye de manera óptima en el porcentaje de absorción. (Ver tabla 17 y figura 16)

Tabla 17. Comparación de la resistencia a flexión

Edad (días)	Muestra Patrón	Muestra 4% con paja de trigo y goma de penca	Muestra 7% con paja de trigo y goma de penca	Muestra 10% con paja de trigo y goma de penca
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	6.87%	6.08%	7.73%	5.39%
Influye de manera óptima la resistencia a la flexión (%) en función al adobe tradicional.	-	0.11%	0.12%	0.21%

Fuente: Elaboración propia

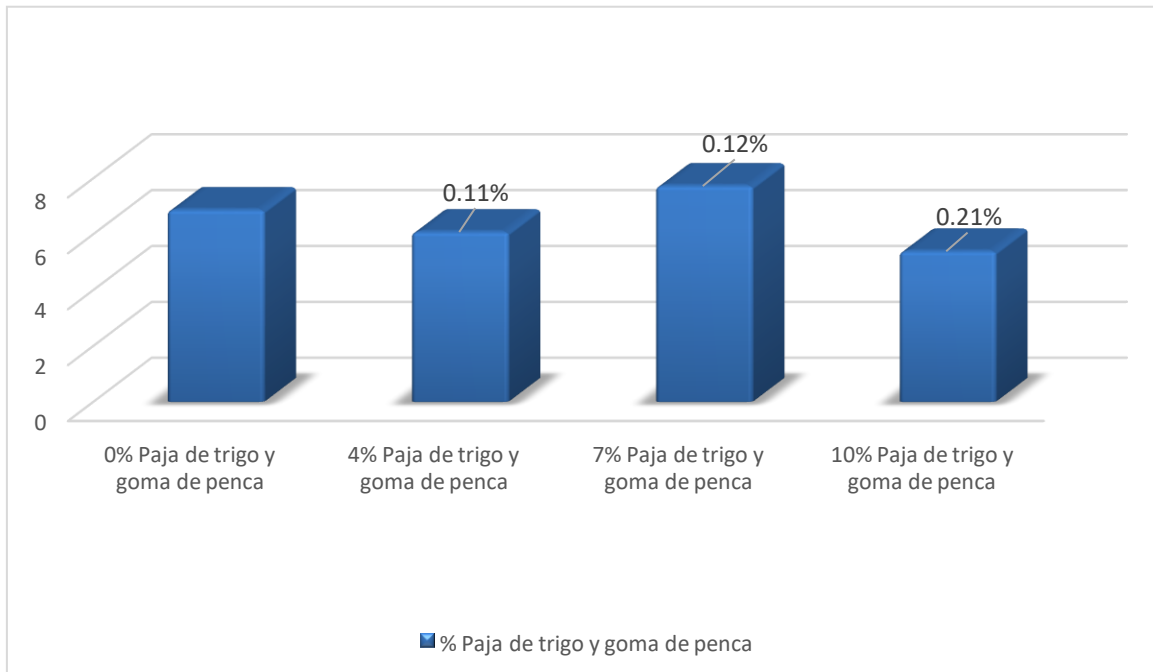


Figura 16. Contrastación de la tercera hipótesis específica

Fuente: Elaboración

Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H0) se acepta la hipótesis alterna (Ha) ya que al agregar tamo de café en el adobe reforzado con las proporciones de 4% 7% y 10%, la resistencia a la flexión aumentar en el adobe reforzado a medida que se agrega más paja de trigo y goma de penca, obteniendo la resistencia a la flexión desde un 0.11% hasta un 0.21% en comparación en función de adobe tradicional.

Contraste de hipótesis: Resistencia a la tracción y propiedades físico mecánicas

Para la contrastación se plantearon las siguientes hipótesis:

Ho: La resistencia a la tracción no influye de manera óptima en el adobe reforzado, a medida que se agrega paja de trigo y goma de penca.

Ha: La resistencia a la tracción influye de manera óptima en el adobe reforzado, a medida que se agrega paja de trigo y goma de penca.

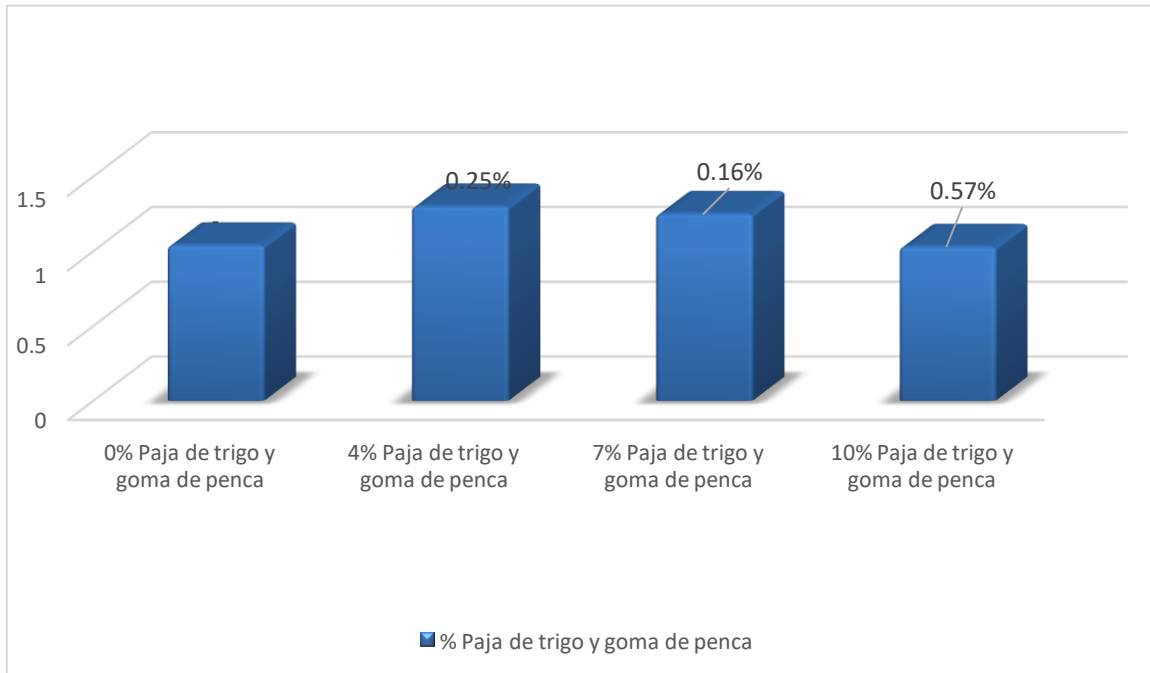
En el ensayo de laboratorio, se obtuvo un aumento en relación al 4% de paja de trigo y goma de penca se obtuvo un aumento del 0.25% de la proporción de absorción, al agregar 7% de paja de trigo y goma de penca aumenta un promedio 0.16% de porcentaje de absorción de paja de trigo y goma de penca, al aumentar 10% de paja de trigo y goma de penca especifica incrementa un 0.57% de porcentaje de absorción, por cual se denota que el agregado paja de trigo y goma de penca obtiene aumentar en el porcentaje de absorción. (Ver tabla 18 y figura 17).

Tabla 18. Resultados de la comparación en la resistencia a la tracción

Edad (días)	Muestra Patrón	Muestra 4% con paja de trigo y goma de penca	Muestra 7% con paja de trigo y goma de penca	Muestra 10% con paja de trigo y goma de penca
Resistencia a la trabajabilidad (kg/cm ²)	1.04%	1.3%	1.25%	1.03%
Influye de manera óptima la resistencia a la tracción (%) en función al adobe tradicional.	-	0.25%	0.16%	0.57%

Fuente: Elaboración propia

Figura 17. Comparación de la resistencia a la tracción



Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), demostrando la resistencia a la tracción influye de manera óptima en el adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca.

V. DISCUSIÓN

Guevara, A. (2015). mediante planteo en su informe de investigación el refuerzo del adobe para viviendas en el centro poblado de la Huaraclla, Cajamarca. Tuvo como objetivo analizar y evaluar el nivel de resistencias de las construcciones con adobe del centro poblado Huaraclla – Cajamarca, asimismo determina que el adobe tradicional es deficiente en el diseño estructural, arquitectónico asimismo que se construyen con materiales de baja calidad, el autor intenta seleccionar 13 viviendas en el centro poblado, para posteriormente realizar fichas de reporte con la intención de recopilar datos del proceso constructivo de estructuración, calidad del proceso constructivo, ubicación con la intención de determinar la vulnerabilidad, peligro y riesgo sísmico para las viviendas seleccionadas, En contraste a la investigación de estabilización del adobe con el refuerzo del adobe para viviendas en el centro poblado y el adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca pertenecen al

ámbito nacional, presentan diferentes tipos de materiales, asimismo pretenden buscar una mejora en el proceso constructivo del adobe reforzado teniendo similares agregados pero diferentes materiales al agregado del adobe reforzado.

Mendoza, E. (2019), cuyo objetivo planteado radica en reforzar en adobe con fibra de caña con el adobe en estado base asimismo comparar las propiedades mecánicas, el informe de investigación es de tipo aplicado y tiene como diseño de investigación cuasi – experimental, el autor propone como población 36 muestras de adobe, el autor realiza ensayos de laboratorio en determinación para determinar propiedades físicas mecánicas tal cual invada la capacidad de absorción del adobe reforzado, determinar la resistencia a compresión y determinar la resistencia a compresión axial, en relación de comparación del adobe tradicional, por cual es autor concluye en base a los resultados, en función brinda solidez a las construcciones con adobe así evitar el colapso por eventos sísmicos. En contraste a la investigación de estabilización del adobe con el refuerzo del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca con el adobe con fibra de caña ambas investigaciones son del ámbito nacional y tiene el objetivo de mejorar el adobe en su estado base, pero se tiene diferente porcentaje del material a aplicarse, con la fibra de caña se tiene la resistencia a compresión del adobe reforzado con fibra de caña tuvo como valor de 16.58 kg/cm² y finalmente en los ensayos de flexión con la fibra se tuvo un valor de 5.8kg/cm², mientras que aplicando paja de trigo y goma de penca se tiene los resultados en la resistencia a compresión de 14.8 kg/cm² con el 4% por ciento de agregado de paja de trigo y goma de penca mientras que el resultado de la resistencia a flexión lidera con 7.73 kg/cm² con el 4% por ciento de agregado de paja de trigo y goma de penca.

Ramírez, J. (2016), cual plantea en su informe la aplicación de biopolímeros de fuente locales para incrementar la resistencia de las propiedades mecánicas y físicas con respecto del adobe tradicional, por cual el autor tuvo como objetivo, la mejora de la propiedad de resistencia al agua y comportamiento mecánico de las construcciones de tierra atreves de ensayos de erosión y permeabilidad, asimismo mediante ensayos a compresión simple con el comportamiento de las muestras, la metodología aplicada del autor es experimental, la población usada fue un suelo típico de la costa peruana, el autor uso los bloques de adobe como muestra, finalmente concluyo que, se dio un resistencia considerable ante la erosión del agua con la aplicación del recubrimiento de quitosana y carragenina, contribuyendo con

la impermeabilidad de la tierra, por cual tuvo en general mejoras en el comportamiento mecánico, por cual, así evitar altos índices de daños al ser sometido el adobe tradicional al agua. En contraste a la investigación de estabilización del adobe con el refuerzo del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca con el adobe con fibra de caña ambas investigaciones son del ámbito nacional, además, se tiene el objetivo en común del reforzamiento del adobe pero presentan diferentes materiales, como biopolímeros de fuente local con el objetivo de conseguir una mayor propiedad mecánica y física con respecto al adobe tradicional en relación del informe de investigación con agregado de paja de trigo y goma de penca para conseguir la durabilidad del adobe reforzado.

Mamani, R. (2017), En su proyecto plantea evaluar las construcciones existentes para determinar un prototipo de vivienda con adobe reforzado, por cual se enfocó en evaluar las características de los suelos en base al adobe tradicional, evaluar la tipología de construcciones y técnicas empleadas en el distrito de referencia, adicionalmente se enfoca en determinar el nivel termino para el procedimiento al nivel térmico en las construcciones, el autor definido como tipo de investigación para el informe de investigación hipotética – deductiva, En contraste a la investigación de estabilización del adobe con el refuerzo del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca se tiene relación en el ámbito nacional, también se busca reforzar el adobe tradicional pero con diferencia materiales y porcentajes por cual el autor tuvo como resultados de laboratorio una mayor resistencia de 12kg/cm² según la norma E.080 del RNE en relación de la adición del PET y porcentaje de cemento cual tuvo un aumento del 21.68 kg/cm², a diferencia del adobe con paja de trigo y goma de penca cual se denomina en la resistencia a compresión de 14.8 kg/cm² con el 4% por ciento de agregado de paja de trigo y goma de penca mientras que el resultado de la resistencia a flexión lidera con 7.73 kg/cm² con el 4% por ciento de agregado de paja de trigo y goma de penca.

VI. CONCLUSIONES

1. Mediante, el reforzamiento con el agregado de paja de trigo y goma de penca se pudo concluir que el porcentaje (4%, 7% y 10), de la unidad del adobe aumenta su resistencia en la propiedad física mecánicas, donde se analizó que los esfuerzos a compresión, esfuerzos a flexión y esfuerzos a tracción que sitúan un nivel óptimo en relación con lo mínimo exigido por normativa E.080.
2. Tras la investigación planteada se concluye que un adobe con paja de trigo y goma de penca tras los 28 días de su ruptura obtuvo el mayor porcentaje a resistencia a flexión, donde la ruptura del adobe del patrón es 6.87kg/cm², mediante con el porcentaje 7% dio un incremento 7.73kg/cm² considerándose el mayor esfuerzo a flexión obtenido, asimismo el porcentaje 4% obtuvo 6.08kg/cm² con el agregado, el porcentaje 10% obtuvo 5.39kg/cm² con el agregado.
3. Se obtuvo un adobe con paja de trigo y goma de penca con un mejor porcentaje en la resistencia a la compresión comparado con el patrón, donde el proyecto de investigación el patrón resiste 12.7 kg/cm², los adobes combinados con fibra de pelo de maíz al 4%, 7% y 10% se obtiene una mejor resistencia en la compresión de 14.8 kg/cm², 13.0 kg/cm² y 10.5 (Tabla N° 8).
4. Las características mecánicas del adobe agregando paja de trigo y goma de penca en 4%, 7% y 10% mejora la resistencia a la tracción en el adobe, al momento de la rotura el patrón obtuvo una resistencia de 1.04 kg/cm², se observa que en los porcentajes de 4%, 7% y 10% hay un incremento de 1.30 kg/cm², 1.25kg/cm² y 1.03 kg/cm² (Tabla N° 10).

VII. RECOMENDACIONES

1. En la investigación se recomienda hacer un estudio al suelo de donde se sacará la arcilla para elaborar el adobe, en donde se evaluará el terreno adecuado para poder realizar el adobe con paja de trigo y goma de penca para lograr tener una mejor absorción en las siguientes investigaciones.
2. Se debe tener en cuenta que los materiales para agregar al adobe, se puso a secar durante un mes la paja de trigo, por cual se recomiendo utilizar el 7 % por que logro tener su máxima resistencia a la flexión.
3. En la investigación se recomienda dejar secar el adobe por 28 días, donde alcanza su mayor resistencia, en la que se podrá llevar al laboratorio para hacer la rotura, se sugiere utilizar según la investigación el adobe con paja de trigo y goma de penca en 14.8%, porque logro tener su máxima resistencia a la compresión.
4. Se recomienda utilizar la paja de trigo y goma de penca para elaborar los adobes, porque llevándolo al laboratorio para las pruebas logra tener una mejor resistencia a la tracción en su porcentaje 4%.

REFERENCIAS

1. Análisis de las ventajas y desventajas de las técnicas no convencionales en la construcción de edificaciones frente a un evento sísmico. Universidad Central del Ecuador, Agosto 2015 [Fecha de consulta 17 de agosto 2021]. Disponible en: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:FRfBKHXrX4J:https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/INGENIO/article/download/172/165/+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe>.
2. Características de la infraestructura de las viviendas particulares. Instituto Nacional de Estadística (INEI), 2017 [Fecha de consulta 17 de agosto 2021]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/cap04.pdf.
3. Evaluación del peligro asociado a los sismos y efectos secundarios en Perú, Instituto geofísico del Perú (IGP), 2014 [Fecha de consulta 17 de agosto 2021]. Disponible en: <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/fil20140926131431.pdf>.
4. Metodología de la investigación, MCGRAW - Hill interamericana de México, 1991 [Fecha de consulta 17 de agosto 2021]. Disponible en: <http://www.derechoshumanos.unlp.edu.ar/assets/files/documentos/metodologia-de-la-investigacion.pdf>.
5. Edificaciones antisísmicas de Adobe – Manual de construcción, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010 [Fecha de consulta 21 de agosto 2021]. Disponible en: http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Manuales_guias/MANUAL%20ADOBE.pdf
6. AGUILAR ALBERCA, E. y QUEZADA ZAMBRANO, R., Caracterización física y mecánica del adobe en el cantón Cuenca, Universidad de Cuenca. Cuenca – Ecuador 2017.
7. CHUYA SUMBA, E. y AYALA ZUMBA, M., Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio, Universidad de Cuenca. Cuenca – Ecuador 2018.

8. LLUMITASIG CHICAIZA, S. y UREÑA AGUIRRE, M., Estudio de la resistencia a compresión del adobe artesanal estabilizado con paja, estiércol, savia de penca de tuna, sangre de toro y análisis de su comportamiento sísmico usando un modelo a escala, Universidad Técnica de Ambato, Ambato – Ecuador 2017.
9. PINZÓN ORJUELA, J. y BENÍTEZ URREGO, A., Desarrollo de recubrimiento natural (Nopal) para Fachadas en viviendas en adobe de la Candelaria, Universidad la Gran Colombia, Bogotá – Colombia 2018.
10. ÁLVAREZ GUEVARA, D., Vulnerabilidad sísmica de viviendas de adobe del C. P. La Huaraclla, Universidad Privada del Norte, Cajamarca – Perú 2015.
11. RAMÍREZ CAPARÓ, J., Estudio de las propiedades mecánicas y físicas del adobe con biopolímeros de fuentes locales, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima – Perú 2018.
12. MENDOZA MAMANI, E., Análisis comparativo de las propiedades mecánicas del adobe reforzado con fibra de caña y el adobe convencional, Universidad Cesar Vallejo, Lima – Perú 2020.
13. MAMANI CONDORI, E., Prototipo de vivienda con adobe mejorado en el distrito de Chupa, Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Perú 2017.
14. SOTO, E., 2018, Dynamic Analysis of Adobe Structures, Texas A&M University Libraries. [Fecha de consulta 17 de noviembre 2021] Disponible en: <https://oaktrust.library.tamu.edu/handle/1969.1/174015>
15. BRITTANY, B., 2021, Evaluation of masonry materials and structures using digital image correlation, University of Texas at Tyler. [Fecha de consulta 18 de noviembre 2021] Disponible en: https://scholarworks.uttyler.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1019&context=ce_grad
16. RAKSHITH, C., 2016, Experimental Study of Cement Stabilized Fiber Reinforced Compressed Earth Blocks as an Alternative Building Material, Arizona State University. [Fecha de consulta 18 de noviembre 2021] Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/79588446.pdf>

17. FEDERICA, L., 2017, Behaviour of Rammed Earth Structures: Sustainable materials and strengthening techniques, Università Degli Studi Di Firenze. [Fecha de consulta 18 de noviembre 2021] Disponible en: <https://drive.google.com/drive/folders/1sA5sCI5qjYEiBGP7OH000cUD8DXodFB>
18. PARAISO, M., CRUZ., BIZZETI, F., FARIGU, A., & LOTTI, O., 2018. Usage of bamboo powder as an additive in adobe bricks and bamboo canes frame for the reinforcement of adobe structure, Universidad Santo Tomas. [Fecha de consulta 18 de noviembre 2021] Disponible es: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/18770>
19. KALIFA, D., MOUSSA, O., YOUNOUSSA, M., JEAN, E., & MOUSSA, G., 2018. Thermal, hydric and mechanical behaviours of adobes stabilized with cement, Construction and Building Materials. [Fecha de consulta 18 de noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061817320317>
20. VALENTIN, M., MARGARITO, O., & RAFAEL, A., 2007. Mejoramiento de las propiedades mecánicas del adobe compactado, CIIDIR Unidad Oaxaca. [Fecha de consulta 18 de noviembre 2021]. <https://silo.tips/download/mejoramiento-de-las-propiedades-mecanicas-del-adobe-compactado>
21. SOLÍS, M., TORREALVA, D., SANTILLÁN, P., & MONTOYA, G. 2015. Análisis del comportamiento a flexión de muros de adobe reforzados con geomallas. Informes De La Construcción, 67(539), e092. [Fecha de consulta 18 de noviembre 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.3989/ic.13.141>
22. YAMÍN, L., BERNAL, C., REYES, J., & VALENCIA, D. 2007. Estudios de vulnerabilidad sísmica, rehabilitación y refuerzo de casas en adobe y tapia pisada. Pontificia Universidad Javeriana. [Fecha de consulta 20 de noviembre 2021]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-97632007000200009
23. Edificaciones antisísmicas de Adobe – Manual de construcción, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010 [Fecha de consulta 21 de noviembre 2021]. Disponible en: http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Manuales_guias/MANUAL%20ADOBE.pdf

24. VERONICA BENITES, Z., Adobe estabilizado con extracto de cabuya (furcraea andina), Universidad de Piura. Piura – Perú 2017.
25. ECOSUR. Technical Research Centre. Julio 2021 [Fecha de consulta 21 de noviembre 2021]. Disponible en: <https://ecosur.org/index.php/es/ecomateriales/adobe/712-caracteristicas-generales-del-adobe-como-material-de-construccion>
26. Manual popular para la construcción de la vivienda de adobe sismo-resistente. INDECI- Proyecto TAISHIN. [Fecha de consulta 21 de noviembre 2021]. Disponible en: <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2468/doc2468.htm>
27. HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., & BAPTISTA, M., Metodología de la investigación [en línea]. 6ta ed. México: Interamericana Editores, 2014 pg.198. [fecha de consulta 21 de noviembre 2021] Disponible en: <https://metodologiaecs.wordpress.com/2016/01/31/libro-metodologia-de-lainvestigacion-6ta-edicion-sampieri-pdf/>
28. HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., & BAPTISTA, M. Metodología de la investigación [en línea]. 6ta ed. México: Interamericana Editores, 2014 pg.198. [fecha de consulta 21 de noviembre 2021] Disponible en: <https://metodologiaecs.wordpress.com/2016/01/31/libro-metodologia-de-lainvestigacion-6ta-edicion-sampieri-pdf/>
29. ROJAS, C., Tipos de Investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación, REDVET Rev. Electrón. vet. Volumen 16, 2015 [fecha de consulta 21 de noviembre 2021] Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63638739004.pdf>
30. MONJÉ, C., Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa, Universidad Sur colombiana, Neiva – Colombia 2011. [fecha de consulta 24 de noviembre 2021] Disponible en: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
31. BUENDIA, L., COLÁS, P., & HERNÁNDEZ, F. 2001. Métodos de investigación en Psicopedagogía. McGraw-Hill, Madrid 2001. [fecha de consulta 24 de noviembre 2021] Disponible en: https://www.ugr.es/~ugr_unt/Material%20M%F3dulo%201/variables.pdf

32. PINO, R. 2010. Metodología de la Investigación, Editorial San Marcos p. 134, Perú- Lima 2010.
33. HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., & BAPTISTA, L. Metodología de la investigación. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., Mexico 2014. [fecha de consulta 24 de noviembre 2021] Disponible en: <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista- Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
34. SABINO, C., 1992 El proceso de investigación, Ed. Panamericana 216 pag., [fecha de consulta 24 de noviembre 2021] Disponible en: http://paginas.ufm.edu/sabino/ingles/book/proceso_investigacion.pdf
35. Metodología de la investigación, MCGRAW - Hill interamericana de México, 1991 [Fecha de consulta 27 de noviembre 2021] Disponible en: <http://www.derechoshumanos.unlp.edu.ar/assets/files/documentos/metodologia-de-la-investigacion.pdf>.
36. NUÑES, M., 2007. Las variables, estructura y función de la hipótesis. Universidad Mayor de San Marcos. [Fecha de consulta 27 de noviembre 2021] Disponible en: [file:///C:/Users/Cesar%20Torres/Downloads/descarga%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/Cesar%20Torres/Downloads/descarga%20(4).pdf)
37. VALARINO, E., YÁBER, G., CEMBORAIN, M., 2015. Metodología de la investigación: paso a paso. México. Trillas. 2015. 309 pp. [fecha de consulta 24 de noviembre 2021] Disponible en: http://biblioteca.unach.edu.ec/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=9411#.YbQ2zmDMJPY
38. MATA, S., 2020. Confiabilidad y validez en la investigación cuantitativa, Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional. [fecha de consulta 24 de noviembre 2021] Disponible en: <https://investigaliacr.com/investigacion/confiabilidad-de-instrumentos-y-validez-de-resultados-en-la-investigacion-cuantitativa/>
39. Edificaciones antisísmicas de Adobe – Manual de construcción, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010 [Fecha de consulta 01 de diciembre 2021]. Disponible en: http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Manuales_guia

s/MANUAL%20ADOBE.pdf

40. HERNANDEZ, R., 2014. Recolección de datos cuantitativos, Centro de recursos en línea, [Fecha de consulta 01 de diciembre 2021]. Disponible en: http://saludpublica.cucs.udg.mx/cursos/medicion_exposicion/Hern%C3%A1ndez-Sampieri%20et%20al,%20Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n,%202014,%20pp%20194-267.pdf
41. SERRANO, J., Sobre la población y muestra en investigaciones empíricas. Universidad de Málaga Editor de sección de la revista de investigación educativa Publicado el 13 de enero de 2017. Revistas Científicas de Educación en Red. Blog Aula Magna 2.0. <http://cuedespyd.hypotheses.org> ISSN. 2386- 6705.
42. MANUAL Referencias estilo ISO 690, 2010 [fecha de consulta: 2 de junio 2021].

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de operacionalización de variables

Anexo 02: Matriz de consistencia

Anexo 03: Instrumentos de recolección de datos

Anexo 04: Validez por juicio de expertos

Anexo 05: Normativa

Anexo 06: Mapas y planos

Anexo 07: Panel Fotográfico

Anexo 08: Certificado de calibración del equipo

Anexo 09: Resultados de laboratorio

Anexo 10: Resultado Turnitin

ANEXO 01: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

ANEXO 1:	Matriz de Operacionalización de la variable					
TÍTULO:	Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cañete, 2021					
AUTOR:	Cesar André Torres Suiney					
Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición	Metodología
VI: PAJA DE TRIGO Y GOMA DE PENCA	La paja de trigo y goma de penca son de origen natural, cual su metodología es aplicada como material fibroso y estabilizante cual puede incrementar la propiedad física y mecánica del adobe.	Es un material natural que se le puede añadir a la unidad del adobe con la finalidad de mejorar su resistencia a la comprensión, flexión y absorción del adobe.	Porcentaje del agregado de paja de trigo y goma de penca	4% con agregado paja de trigo y goma de penca.	Razón	Tipo de investigación: Aplicada
				7% con agregado paja de trigo y goma de penca	Razón	Nivel de Investigación: Explicativo
				10% con agregado paja de trigo y goma de penca.	Razón	Enfoque: Cuantitativo
VD: RESISTENCIA DEL ADOBE REFORZADO	Es un material de construcción que se conforma en la mezcla de tierra, agua y para su mejoría podrá adicionarse con paja, crines, guano. (Norma E- 0.80, 2018, p.4).	Propiedades mecánicas y físicas del adobe es determinante para la durabilidad del adobe en una vivienda.	Propiedad Física	Trabajabilidad	Razón	Diseño de investigación: Experimental - Cuasiexperimental
				Absorción del agua	Razón	Población: Unidades de Adobe del Sector C, Distrito de Chilca Muestreo: No Probabilístico
				Resistencia a la compresión	Razón	Muestra: Está organizada en 84 bloques de adobe
			Propiedad Mecánica	Resistencia a la flexión	Razón	Técnica: Observación Experimental
				Resistencia a la tracción	Razón	Instrumentos de investigación: Fichas de recolección y fichas de resultado de laboratorio

ANEXO 02: MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANEXO 1:	Matriz de Consistencia					
TITULO:	Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cañete, 2021					
AUTOR:	Cesar André Torres Suiney					
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
GENERAL	GENERAL	GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE PAJA TRIGO Y GOMA DE PENCA	Dosificación	Porcentaje de dosificación 4%	Ficha de recolección de datos
¿Cuánto será la influencia de la paja de trigo y goma de penca en la durabilidad del adobe reforzado para viviendas en el distrito de Chilca – Cañete, 2021?	Evaluar la durabilidad del Above reforzado con la paja de trigo y goma de penca para viviendas en el distrito de chilca de cañete - 2021.	La paja de trigo y goma de penca influye de forma considerable en la durabilidad del adobe reforzado para viviendas en Chilca – Cañete, 2021.			Porcentaje de dosificación 7%	
					Porcentaje de dosificación 10%	
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	VARIABLE DEPENDIENTE DURABILIDAD DEL ADOBE REFORZADO	Propiedades Física	Absorción de agua	Ficha de resultado de laboratorio
¿Cuáles son las propiedades físicas del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca?	Determinar las propiedades físicas del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca.	Las propiedades físicas del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca influyen de manera óptima notablemente.			Trabajabilidad	
¿Cuánto influye la paja de trigo y goma de penca en la resistencia a la compresión del adobe reforzado?	Determinar la resistencia a compresión del adobe reforzado con paja de trigo y goma de	La paja de trigo y goma de penca influye de manera óptima en la resistencia a la compresión del adobe reforzado.		Resistencia a la compresión del adobe reforzado	Ficha de resultado de laboratorio	
¿Cuánto influye la paja de trigo y goma de penca en la resistencia a la flexión del adobe reforzado?	Determinar la resistencia a flexión del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca.	La paja de trigo y goma de penca influye de manera óptima en la resistencia a la flexión del adobe reforzado.		Resistencia a la flexión del adobe reforzado	Ficha de resultado de laboratorio	
¿Cuánto influye la paja de trigo y goma de penca en la resistencia a la tracción del adobe reforzado?	Determinar la resistencia a tracción del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca.	La paja de trigo y goma de penca influye de manera óptima en la resistencia a la tracción del adobe reforzado.		Resistencia a la tracción del adobe reforzado	Ficha resultado de laboratorio	

ANEXO 03: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título: Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cañete, 2021							
Apellidos y nombres del investigador: Torres Suiney, Cesar André							
Apellidos y nombres del experto: EJA BARAZORDA ALVARADO							
ASPECTOS A EVALUAR					OPINION DEL EXPERTO		
Variables	Dimensiones	Indicadores	ITEM/ PREGUNTAS	ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES/ SUGERENCIAS
VARIABLE INDEPENDIENTE PAJA DE TRIGO Y GOMA DE PENCA	Dosificación	Porcentaje de dosificación 4%					
		Porcentaje de dosificación 7%					
		Porcentaje de dosificación 10%					


EJA BARAZORDA ALVARADO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 183446

Título: Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cañete, 2021

Apellidos y nombres del investigador: Torres Suiney, Cesar André

Apellidos y nombres del experto:

Domínguez Tucno Victor N.

ASPECTOS A EVALUAR					OPINION DEL EXPERTO		
Variables	Dimensiones	Indicadores	ITEM/PREGUNTAS	ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES/ SUGERENCIAS
VARIABLE INDEPENDIENTE PAJA DE TRIGO Y GOMA DE PENCA	Dosificación	Porcentaje de dosificación 4%					
		Porcentaje de dosificación 7%					
		Porcentaje de dosificación 10%					



Victor N. Domínguez Tucno
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 11177

Título: Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cañete, 2021

Apellidos y nombres del investigador: Torres Suiney, Cesar André

Apellidos y nombres del experto: *Huaman Armas Freddy Noé*

ASPECTOS A EVALUAR					OPINION DEL EXPERTO		
Variables	Dimensiones	Indicadores	ITEM/ PREGUNTAS	ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES/ SUGERENCIAS
VARIABLE INDEPENDIENTE PAJA DE TRIGO Y GOMA DE PENCA	Dosificación	Porcentaje de dosificación 4%					
		Porcentaje de dosificación 7%					
		Porcentaje de dosificación 10%					

Freddy Noé
Freddy Noé Huaman Armas
INGENIERO CIVIL
C.R. 208786

**ANEXO 04: VALIDEZ POR JUICIO
DE EXPERTO**

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1		X	
	2		X	
	3		X	
	4		X	
	5		X	
De constructo	6		X	
	7		X	
	8		X	
	9		X	
	10		X	
	11		X	
De criterio	12		X	
	13		X	
	14		X	
	15		X	
Total			15	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: BARAZORDA ALVARADO EVA.

Especialista: Metodólogo [] Temático []

Grado: Maestro [] Doctor []

Título profesional: INGENIERO CIVIL

N° de registro CIP: 183446

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados en el instrumento miden la dimensión

Eva Barazorda Alvarado
 EVA BARAZORDA ALVARADO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 183446

Firma y Sello

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1		X	
	2		X	
	3		X	
	4		X	
	5		X	
De constructo	6		X	
	7		X	
	8		X	
	9		X	
	10		X	
	11		X	
De criterio	12		X	
	13		X	
	14		X	
	15		X	
Total			15	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: _____

Especialista: Metodólogo [] Temático []

Grado: Maestro [] Doctor []

Título profesional: INGENIERO CIVIL

N° de registro CIP: 113484

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Victor N. Dominguez Tacne
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 113484

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1		X	
	2		X	
	3		X	
	4		X	
	5		X	
De constructo	6		X	
	7		X	
	8		X	
	9		X	
	10		X	
	11		X	
De criterio	12		X	
	13		X	
	14		X	
	15		X	
Total			15	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Huaman Armas Freddy Noe

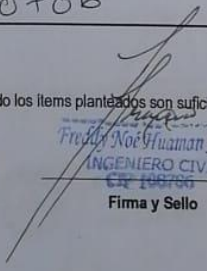
Especialista: Metodólogo [] Temático []

Grado: Maestro [] Doctor []

Título profesional: INGENIERO CIVIL

N° de registro CIP: 108786

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


 Freddy Noe Huaman Armas
 INGENIERO CIVIL
 CIP 108786
 Firma y Sello

ASPECTOS A CONSIDERAR		OBSERVADORES			
		1	2	3	
OBSERVACIONES	1	¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?	1	1	1
	2	¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?	1	1	1
	3	¿EL número de dimensiones es adecuado?	1	1	1
	4	¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?	1	1	1
	5	¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?	1	1	1
	6	¿El número de indicadores es adecuado?	1	1	1
	7	No existe ambigüedad en los indicadores	1	1	1
	8	¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?	1	1	1
	9	¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?	1	1	1
	10	¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?	1	1	1
	11	¿Los indicadores son medibles?	1	1	1
	12	¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?	1	1	1
	13	¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?	1	1	1
	14	¿La secuencia planteada es adecuada?	1	1	1
	15	No es necesario considerar otros campos	1	1	1

45

Reemplazando los valores de $P_j(k)$ en la formula: $P_g = \frac{1}{N_c} \sum_{i=1}^{N_c} \frac{2}{J_i(J_i - 1)J(J - 1)} \sum_{m>l}^J \sum_{l=1}^J \sum_{k=1}^K P_j(k)P_m(k)$

$P_1(1)$	$P_2(1)$	$P_3(1)$	$P_4(1)$	$P_5(1)$
1	1	1	0	0.00000000 0
$P_1(2)$	$P_2(2)$	$P_3(2)$	$P_4(2)$	$P_5(2)$
0	0	0	1	1

$$\sum_{m>l}^J \sum_{l=1}^J \sum_{k=1}^K P_j(k)P_m(k) = 4 \quad 0.323$$

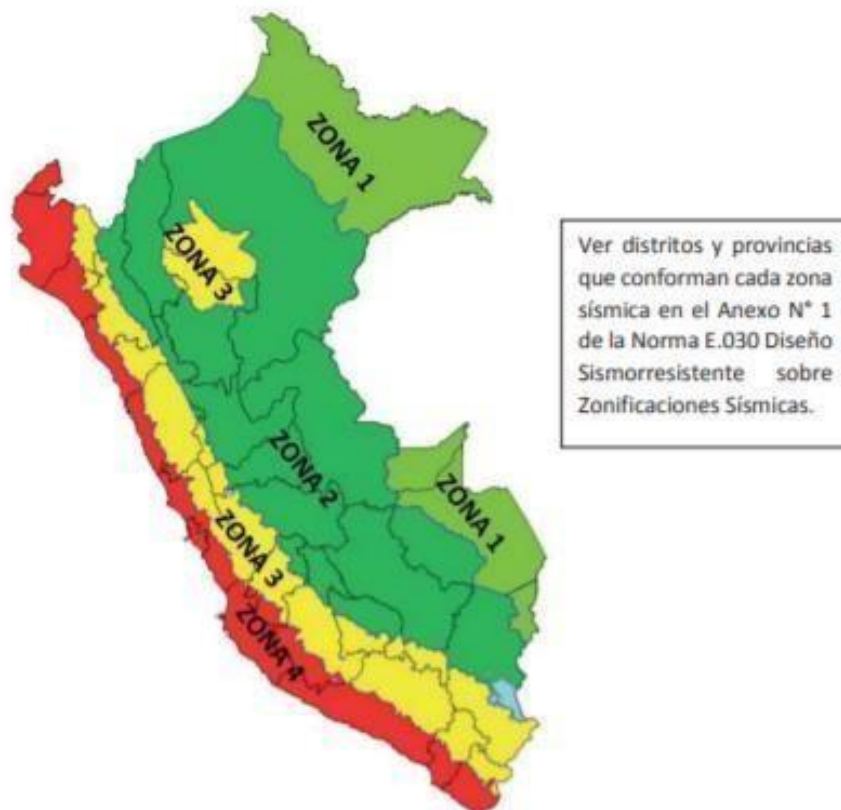
$$P_g = \frac{1}{N_c} \sum_{i=1}^{N_c} \frac{2}{J_i(J_i - 1)J(J - 1)} \sum_{m>l}^J \sum_{l=1}^J \sum_{k=1}^K P_j(k)P_m(k) = 0.323076923$$

$P_g =$	0.64459
---------	----------------

$$K = \frac{P_0 - P_g}{1 - P_g} = \mathbf{1}$$

Anexo 05: Normativa

Figura 1. Mapa de Zonificación Sísmica, según Norma E.030 Diseño Sismorresistente



- 4.3 Las edificaciones de tierra reforzada deben cimentarse sobre suelos firmes y medianamente firmes de acuerdo con la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones. No se cimenta sobre suelos granulares sueltos, cohesivos blandos, ni arcillas expansivas. Se prohíbe la cimentación en suelos de arenas sueltas que pueden saturarse de agua (riesgo de licuefacción de suelos).
- 4.4 El proyecto arquitectónico, eléctrico y sanitario de edificaciones de tierra reforzada debe concordarse con el proyecto estructural, cuyas características se señalan en la presente Norma.
- 4.5 El diseño estructural de las edificaciones de tierra reforzada deben estar basados en los siguientes criterios: resistencia, estabilidad y comportamiento sismorresistente (refuerzos compatibles) y es respaldado por el profesional responsable.
- 4.6 Los métodos de análisis deben estar basados en comportamientos elásticos del material, sin perjuicio que se puedan utilizar criterios de comportamiento inelástico.
- 4.7 Los métodos para obtener la aprobación de nuevas técnicas mixtas relacionadas con el material tierra, deben estar basados en estudios que demuestren su adecuado comportamiento sísmico en el estado de servicio y en el estado último, sin producir fallas frágiles o colapsos súbitos y en concordancia con la filosofía de diseño. Para su aprobación se pueden utilizar las siguientes alternativas:
 - a) Verificación experimental de comportamiento sísmico mediante ensayos cíclicos, seudo-dinámicos o dinámicos que incluyan claramente el rango de comportamiento último.
 - b) Diseño racional basado en principios de ingeniería aceptados, bajo responsabilidad del profesional.
 - c) Historia de servicio y comportamiento adecuado en sismos severos.

Artículo 5.- Requisitos de los materiales para la construcción de edificaciones de tierra reforzada

- 5.1 **Tierra:** Debe verificarse que la tierra contenga adecuada presencia de arcilla mediante las pruebas indicadas en los Anexos N°s. 1 y 2 de la presente Norma. Asimismo, que se encuentre libre de cantidades perjudiciales de materia orgánica. Su resistencia debe cumplir lo indicado en:
 - a) Artículo 8, inciso 8.1 o 8.2 (para tapial).
 - b) Artículo 8, inciso 8.1 o 8.2 y 8.3 (para adobe).

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

- 8.1 Los ensayos de laboratorio de esfuerzos de rotura mínimos para medir la Resistencia del material tierra a la compresión (ensayo de compresión en cubos) se realiza conforme al procedimiento siguiente:
- La resistencia se mide mediante el ensayo de compresión del material en cubos de 0.1 m de arista.
 - La resistencia última se calcula conforme a la expresión siguiente: $f_c = 1.0 \text{ MPa} = 10.2 \text{ kgf/cm}^2$
 - Los cubos de adobes o muestras de tapial deben cumplir con que el promedio de las cuatro mejores muestras (de seis muestras) sea igual o mayor a la resistencia última indicada.
 - En el caso del tapial, de no existir muestras secas, se recomienda elaborar muestras comprimidas en moldes de 0.1 x 0.1 x 0.15 m. con 10 golpes de un mazo de 5 kg de peso.
- 8.2 Los ensayos de laboratorio de esfuerzos de rotura mínimos para medir la Resistencia del material tierra a la tracción, se realiza conforme al procedimiento siguiente:
- La resistencia se debe medir mediante el ensayo brasileño de tracción, en cilindros de 6" x 12" o 15.24 cm x 30.48 cm de diámetro y largo.
 - La resistencia última es de 0.08MPa = 0.81 kgf/cm².
 - Las muestras deben tener humedad inicial de 20 % a 25 % para control de adobes y 10 % a 15 % para control de tapial, y un secado cubierto de sol y viento de 28 días, debiendo cumplir con que el promedio de las cuatro mejores muestras (de seis muestras) sea igual o mayor a la resistencia última indicada.
- 8.3 Los ensayos de laboratorio de esfuerzos de rotura mínimos para medir la Resistencia del mortero a la tracción, se realiza conforme al procedimiento siguiente:
- La resistencia se debe medir mediante el ensayo de morteros a tracción indirecta, en probetas de dos adobes unidos por mortero de barro con o sin aditivos naturales, sujetos a compresión de manera similar al ensayo brasileño.
 - La resistencia última es de 0.012 MPa = 0.12 kgf/cm².
 - Se debe cumplir con que el promedio de las cuatro mejores muestras (de seis muestras) sea igual o mayor a la resistencia última indicada.

**CAPÍTULO IV
CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES DE ADOBE REFORZADO****Artículo 17.- Condiciones de la tierra a utilizar**

- Una vez comprobada la presencia de arcilla de un suelo mediante la prueba "Cinta de barro" (ver Anexo N°1) y la prueba "Presencia de arcilla" o "Resistencia seca" (ver Anexo N°2), es necesario equilibrarla u optimizarla para que se controlen o eviten las fisuras de secado y se mejore la resistencia seca. Su resistencia debe cumplir lo indicado en los numerales 8.1 o 8.2 y 8.3 del artículo 8.
- Con el control de fisuras mediante la adición de paja, se controla el agrietamiento del adobe y del mortero durante el secado con paja o fibras similares.
- En ausencia de paja, para el control del agrietamiento se debe utilizar arena gruesa. Para verificar la combinación de arcilla y arena gruesa se realiza la prueba indicada en el Anexo N° 4: Prueba de "Control de fisuras" o "Dosificación suelo-arena gruesa".
- Es importante controlar adecuadamente el contenido de humedad, para evitar o disminuir las fisuras de secado. En general, debe utilizarse la menor cantidad de agua que logre activar la arcilla existente, para alcanzar la máxima resistencia seca de los muros.
- La cantidad de agua requerida para moldear las unidades de adobe, no debe pasar del 20% respecto al peso del contenido seco.

Artículo 18.- Calidad, preparación, formas y dimensiones del adobe

- 18.1 Debe recurrirse a las pruebas de campo para confirmar la presencia suficiente de arcilla y conocer la combinación adecuada de arcilla y arena gruesa realizando lo indicado en los Anexos N°s. 1, 2 y 4 de la presente Norma.

- 18.2 Se debe cernir la tierra antes de preparar el barro y luego someterla a un proceso de hidratación sostenida por lo menos 48 horas (Ver definición de dormido en el numeral 12 del artículo 3 de la presente Norma).
- 18.3 El secado del bloque de adobe debe ser lento, para lo cual se realiza sobre tendales protegidos del sol y del viento. Sobre el tendal (que no debe ser de pasto, ni empedrado, ni de cemento) se debe espolvorear arena fina para eliminar restricciones durante el encogimiento de secado.
- 18.4 El bloque de adobe terminado debe estar libre de materias extrañas, grietas u otros defectos que puedan degradar su resistencia o durabilidad.
- 18.5 El bloque de adobe puede ser de planta cuadrada o rectangular y en el caso de encuentros, de formas especiales, pueden tener ángulos diferentes de 90°.
- 18.6 El bloque de adobe cuadrado no debe sobrepasar los 0.40 m. de lado, por razones de peso.
- 18.7 El bloque de adobe rectangular debe tener un largo igual a dos veces su ancho.
- 18.8 La altura del bloque de adobe debe medir entre 0.08 m y 0.12 m.

Artículo 19.- Calidad, preparación y espesor del mortero.

- 19.1 Se deben remojar los bloques de adobes antes de asentarlos, durante 15 a 30 segundos.
- 19.2 La humedad del mortero no debe pasar el 20 %, para evitar el agrietamiento. La cantidad de agua es la menor posible para disminuir las probabilidades de agrietamiento.
- 19.3 La proporción entre paja cortada y tierra en volumen puede variar entre 1:1 y 1:2.
- 19.4 Si la paja es escasa, se debe usar arena gruesa. La proporción a utilizar se debe hacer de acuerdo a la prueba de campo indicada en el Anexo N° 4: Prueba de "Control de Fisuras" o "Dosificaciones suelo-arena gruesa".
- 19.5 El espesor de los morteros pueden variar de 5 mm a 20 mm. Solo para el tipo de muro indicado en el Esquema 1 de la Figura 4 puede utilizarse un espesor de 40 mm según se muestra en el aparejo correspondiente. Para muros curvos, ver numeral 7.3 del artículo 7 de la presente Norma.
- 19.6 Se debe evitar el secado violento de la albañilería mediante la protección del sol y del viento.
- 19.7 Se debe evitar que el muro se divida en dos por juntas verticales continuas, sean estas longitudinales o transversales.

Artículo 20.- Reforzamiento

Las edificaciones de adobe reforzado deben cumplir con lo indicado en el artículo 6 de la presente Norma.

ANEXOS

ANEXO N° 1. Prueba "Cinta de barro"

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

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

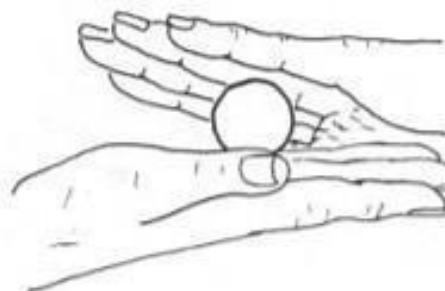
20

NORMAS LEGALES

Viernes 7 de abril de 2017 / El Peruano

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

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



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

- 2.3. Presionar las cuatro bolitas secas. Una vez transcurrido el tiempo de secado, se debe presionar fuertemente cada una de las bolitas con el dedo pulgar y el dedo índice de una mano (ver imagen adjunta). En caso que luego de la prueba, se quiebre, rompa o agriete al menos una sola bolita se debe volver a formar cuatro bolitas con los mismos materiales y dejando secar en las mismas condiciones anteriores.

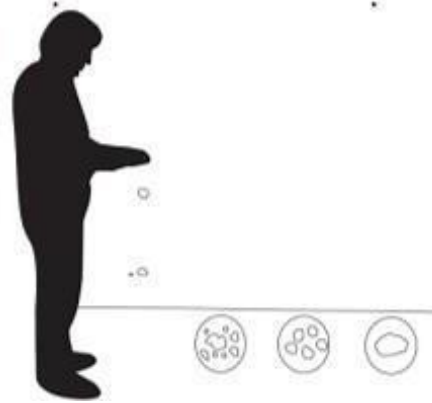


La prueba debe ser realizada por un adulto que participe en la construcción.

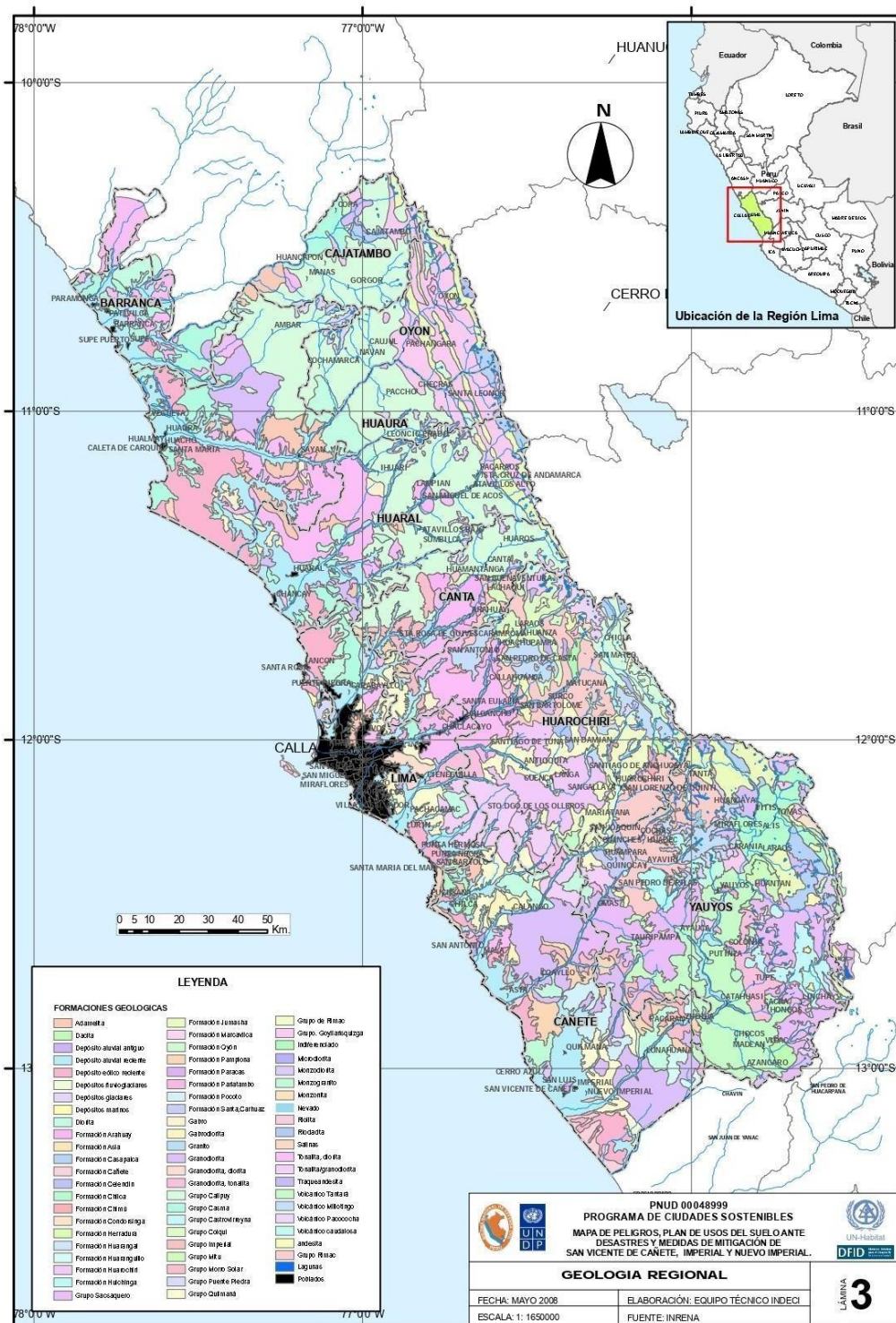
- 2.4. Luego del tiempo de secado, se debe repetir la prueba. Si se vuelve a romper, quebrar o agrietar, se debe desechar la cantera de suelo donde se ha obtenido la tierra. Salvo que se mezcle con arcilla o suelo muy arcilloso. En caso, que luego de la prueba no se rompa, no se quiebre o no se agriete ninguna de las cuatro bolitas, dicha cantera puede utilizarse como material de construcción.

ANEXO N° 3. Prueba "Contenido de humedad" para la construcción con tapial.

- 3.1 Formar una bola con tierra de la zona del tamaño de un puño y comprimirla fuertemente. Soltarla a un suelo firme y plano desde una altura de 1,10 m.
- 3.2 Si la bola se desintegra en el piso, el suelo es demasiado seco.
- 3.3 Si la bola de tierra se rompe en 5 pedazos o más, el contenido de humedad es correcto.
- 3.4 Si la bola se aplasta sin desintegrarse, el contenido de humedad es demasiado alto.



Anexo 6: Mapas y Planos



Mapa de Ubicación del departamento de Cañete
 Fuente: Municipalidad de San Vicente de Cañete, 2008.

Anexo 7: Panel Fotográfico



Figura 10. Recolección de tierra
Fuente: Elaboración propia



Figura 12. Fabricación del adobe
Fuente: Elaboración propia



Figura 11. Preparación y mezclado de la tierra con los agregados
Fuente: Elaboración propia



Figura 14: Elaboración de los adobes
Fuente: Elaboración propia



Figura 13: Ensayo a flexión
Fuente: Elaboración propia



Figura 12. Secado del adobe
Fuente: Elaboración propia



Figura 13: Ensayo a compresión
Fuente: Elaboración propia



Figura 12. Prueba de permeabilidad
Fuente: Elaboración propia



Figura 13: Prueba de absorción de agua
Fuente: Elaboración propia

Anexo 8: Certificado de calibración del equipo

Certificado



La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

TEST & CONTROL S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Calle Condesa de Lemos N° 117, Urb. San Miguelito, distrito de San Miguel, provincia de Lima y departamento de Lima

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-05P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número de registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 24 de marzo de 2019

Fecha de Vencimiento: 23 de marzo de 2023

ESTELA CONTRERAS JUGO
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

EVA BARAZORDA ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 183446

Cedula N° : 230-2019-INACAL/DA
Contrato N° : Adenda al Contrato de Acreditación N°004-16/INACAL-DA
Registro N° : LC-016

Fecha de emisión: 05 de junio de 2019

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) del Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC-15695-2021

PROFORMA : 5784A Fecha de emisión : 2021 - 09 - 27 Página : 1 de 2

1. SOLICITANTE : JJ GEOTECNIA S.A.C.
DIRECCIÓN : Av. A Mza. 48 Lote. 17 Asc. Armando Villanueva Lima - Lima - Los Olivos

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : **PRENSA DE CONCRETO**
 Marca : ELE INTERNATIONAL Capacidad Máxima : 120000 kgf
 Modelo : ADR TOUCH HEAD División de Escala, d : 0,1 kgf
 N° Serie : 1887-1-00074 Procedencia : USA
 Código de Ident. : NO INDICA Ubicación : LABORATORIO

3.- FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN.

La calibración se realizó el día 21 de setiembre del 2021 en las instalaciones de JJ GEOTECNIA S.A.C.

4. MÉTODO.

La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia la norma ISO 7500-1 Calibration and verification of testing machines

5. TRAZABILIDAD.

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	CERTIFICADO DE CALIBRACION
Patrón de Referencia AEP Transducers	Celda de Carga CLFLEX 3MN 3000 kN	12821 C - 2021

6. CONDICIONES AMBIENTALES.

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	21,5 °C	21,9 °C
HUMEDAD RELATIVA	70,0 %	71,0 %

7. OBSERVACIONES.

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
 La incertidumbre de la medición se determinó con un factor de cobertura $k=2$, para un nivel de confianza de 95%.
 Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.
 Verificar la indicación de cero del instrumento antes de cada medición.


 EVA BARAZORDA ALVARADO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 183446



 Lic. Nicolás Ramos Paucar
 Gerente Técnico
 CFP:0316

Certificado N° : TC-15695-2021
Página : 2 de 2

RESULTADOS							
INDICACIÓN DEL EQUIPO BAJO CALIBRACIÓN		INDICACIÓN PROMEDIO DEL PATRON		ERROR		INCERTIDUMBRE	
(%)	kgf	(%)	kgf	(%)	kgf	(%)	kgf
0,0	0,0	0	0,0	0,00	0,0	0,000	0,00
4,2	5000,0	4,2	5003,4	0,00	-3,4	0,000	0,51
8,3	10000,0	8,3	10007,8	-0,01	-7,8	0,000	0,57
16,7	20000,0	16,7	20013,1	-0,01	-13,1	0,000	0,60
41,7	50000,0	41,7	50015,2	-0,01	-15,2	0,001	0,62
50,0	60000,0	50,0	60017,9	-0,01	-17,9	0,001	0,64
58,3	70000,0	58,3	70018,5	-0,02	-18,5	0,001	0,66
66,7	80000,0	66,7	80020,5	-0,02	-20,5	0,001	0,70
75,0	90000,0	75,0	90019,7	-0,02	-19,7	0,001	0,80

Valor Convencionalmente Verdadero = Indicación del Equipo a calibrar - error

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO


EVA BARAZORDA ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 183446

CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 07123 - 2021

PROFORMA : 2506A Fecha de emisión : 2021-05-05

SOLICITANTE : JJ GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : CAL.LA MADRID NRO. 264 ASC. LOS OLIVOS LIMA - LIMA - SAN MARTÍN DE PORRES

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
Tipo : ELECTRÓNICA
Marca : OHAUS
Modelo : NO INDICA
N° de Serie : NO INDICA
Capacidad Máxima : 30000 g
Resolución : 1 g
División de Verificación : 1 g
Clase de Exactitud : II
Capacidad Mínima : 50 g
Procedencia : CHINA
N° de Parte : NO INDICA
Identificación : No Indica
Ubicación : LABORATORIO
Variación de ΔT Local : 8 °C
Fecha de Calibración : 2021-04-26

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de TEST & CONTROL S.A.C.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.


VA BARAZORDA ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 183446





Lic. Nicolás Ramos Paucar

Gerente Técnico

CFP: 0316

Página : 1 de 3

PGC-16-r08/ Diciembre 2019/Rev.04



Certificado de Calibración
TC - 07123 - 2021

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de LO JUSTO	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud F1	IP-178-2020 Agosto 2020
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Juego de Pesas 1 kg a 5 kg Clase de Exactitud F1	LM-C-133-2020 Julio 2020
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Pesa 10 kg Clase de Exactitud F1	LM-C-134-2020 Julio 2020
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Pesa 20 kg Clase de Exactitud F1	LM-C-135-2020 Julio 2020

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

Ajuste de Cero	Tiene
Oscilación Libre	Tiene
Plataforma	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene

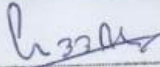
Escala	No Tiene
Cursor	No Tiene
Nivelación	Tiene

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,3 °C	23,0 °C
Humedad Relativa	71 %	73 %

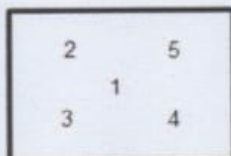
Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000	15 000	0,6	-0,1
2		15 000	0,4	0,1
3		15 000	0,5	0,0
4		15 000	0,4	0,1
5		15 000	0,6	-0,1
6		15 001	0,8	0,7
7		15 000	0,4	0,1
8		15 000	0,5	0,0
9		15 000	0,4	0,1
10		15 000	0,4	0,1
Emáx - Emin (g)			0,8	
error máximo permitido (±g)			2,0	

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	30 000	30 000	0,3	0,2
2		30 000	0,3	0,2
3		30 000	0,2	0,3
4		30 000	0,1	0,4
5		30 001	0,8	0,7
6		30 001	0,7	0,8
7		30 000	0,2	0,3
8		30 000	0,3	0,2
9		30 001	0,7	0,8
10		30 000	0,2	0,3
Emáx - Emin (g)			0,6	
error máximo permitido (±g)			3,0	


EVA BARAZORDA ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 183446



Certificado de Calibración
TC - 07123 - 2021



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,0 °C	23,1 °C
Humedad Relativa	73 %	74 %

N°	Determinación de Error Eo				Determinación de Error Corregido Ec					e.m.p. (±g)
	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1	10	10	0,6	-0,1	10 000	10 000	0,4	0,1	0,2	2,0
2		10	0,7	-0,2		9 999	0,2	-0,7	-0,5	
3		10	0,6	-0,1		10 000	0,6	-0,1	0,0	
4		10	0,4	0,1		10 001	0,8	0,7	0,6	
5		10	0,5	0,0		10 000	0,4	0,1	0,1	

ENSAYO DE PESAJE

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,1 °C	23,4 °C
Humedad Relativa	74 %	72 %

Carga (g)	Crecientes				Decrecientes				e.m.p. (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10	0,6	-0,1						
50	50	0,4	0,1	0,2	50	0,6	-0,1	0,0	1,0
500	500	0,7	-0,2	-0,1	500	0,6	-0,1	0,0	1,0
8 000	8 000	0,6	-0,1	0,0	8 000	0,5	0,0	0,1	2,0
10 000	10 000	0,4	0,1	0,2	10 000	0,6	-0,1	0,0	2,0
12 000	12 000	0,4	0,1	0,2	12 000	0,5	0,0	0,1	2,0
15 000	15 000	0,6	-0,1	0,0	15 000	0,6	-0,1	0,0	2,0
18 000	18 000	0,3	0,2	0,3	18 000	0,6	-0,1	0,0	2,0
20 000	20 000	0,2	0,3	0,4	20 001	0,9	0,6	0,7	2,0
25 000	25 001	0,8	0,7	0,8	25 001	0,7	0,8	0,9	3,0
30 000	30 001	0,7	0,8	0,9	30 001	0,7	0,8	0,9	3,0

Donde:

I : Indicación de la balanza ΔL : Carga adicional Eo : Error en cero
R : Lectura de la balanza posterior a la calibración (g) E : Error del instrumento Ec : Error corregido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

Lectura Corregida	:	$R_{\text{corregida}} = R - 2,12 \times 10^{-5} \times R$
Incetidumbre Expandida	:	$U_R = 2 \times \sqrt{2,36 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 9,64 \times 10^{-10} \times R^2}$

OBSERVACIONES

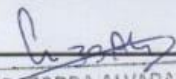
Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado. La indicación de la balanza fue de 29 976 g para una carga de valor nominal 30000 g.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

PGC-16-r08/ Diciembre 2019/Rev.04


EVA BARAZORDA ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 18344



Página : 3 de 3



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 06446 - 2021

Proforma : 2506A

Fecha de emisión : 2021-05-06

Página : 1 de 2

SOLICITANTE : JJ GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : Cal.La Madrid Nro. 264 Asc. Los Olivos Lima - Lima - San Martín De Porres

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : MUFLA

Marca : YF
Modelo : No indica
N° de Serie : 201251
Intervalo de indicación : 0 °C a 1300 °C
Resolución : 1 °C
Fecha de Calibración : 2021-04-26
Ubicación : LABORATORIO

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad. Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de JJ GEOTECNIA S.A.C.

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa usando un patrón de temperatura calibrado.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

CONDICIONES AMBIENTALES

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	23,0 °C	22,9 °C
HUMEDAD RELATIVA	67,0 %hr	67,0 %hr

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.
El presente documento carece de valor sin firma y sello.


EVA BARAZORDA ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 183446



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico.
CFP: 0316


Certificado : TC - 06446 - 2021
Página : 2 de 2

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de calibración
Medio Isotermo Termohigrómetro 2 Termómetros digitales LO JUSTO S.A.C	Termómetro Digital -200 °C a 1 200 °C	TE-1075-2020

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO (°C)	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA (°C)	CORRECCIÓN (°C)	INCERTIDUMBRE (°C)
1000,0	1002,9	2,9	0,6

Temperatura Convencionalmente Verdadera = Indicación del Termómetro + Corrección

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO


EVA BARAZORDA ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 183446



CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 07122 - 2021

PROFORMA : 2506A

Fecha de emisión : 2021-05-05

SOLICITANTE : JJ GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : CAL.LA MADRID NRO. 264 ASC. LOS OLIVOS LIMA - LIMA - SAN MARTÍN DE PORRES

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
Tipo : ELECTRÓNICA
Marca : OHAUS
Modelo : YA501
N° de Serie : NO INDICA
Capacidad Máxima : 500 g
Resolución : 0,1 g
División de Verificación : 0,1 g
Clase de Exactitud : III
Capacidad Mínima : 2 g
Procedencia : CHINA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Variación de ΔT Local : 8 °C
Fecha de Calibración : 2021-04-26

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de JJ GEOTECNIA S.A.C.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-001 "Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático Clase III y IIII". Primera Edición - Mayo 2019. DM - INACAL.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.


EVA BARAZORDA ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 183446



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316




Certificado de Calibración
TC - 07122 - 2021

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de METROIL	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud M1	M-0235-2021 Feb 2021
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 100 mg a 1 kg Clase de Exactitud M2	TC-5069-2020 Mayo 2020

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	22,9 °C	23,1 °C
Humedad Relativa	75 %	73 %

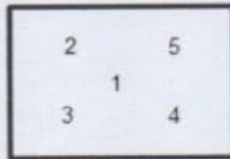
Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	250	250,0	0,04	0,01
2		250,0	0,06	-0,01
3		250,0	0,05	0,00
4		250,0	0,04	0,01
5		250,1	0,06	0,09
6		250,0	0,06	-0,01
7		250,0	0,04	0,01
8		250,0	0,05	0,00
9		250,1	0,06	0,09
10		250,0	0,06	-0,01
Emax - Emin (g)			0,10	
e.m.p. \pm (g)			0,3	

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	500	500,0	0,02	0,03
2		500,0	0,03	0,02
3		500,0	0,04	0,01
4		500,0	0,04	0,01
5		500,1	0,08	0,07
6		500,0	0,02	0,03
7		500,1	0,08	0,07
8		500,0	0,02	0,03
9		500,0	0,03	0,02
10		500,0	0,03	0,02
Emax - Emin (g)			0,06	
e.m.p. \pm (g)			0,3	

Eva Barazorda
EVA BARAZORDA ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 183446




Certificado de Calibración
TC - 07122 - 2021



ENSAYO DE EXCENRICIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,1 °C	23,3 °C
Humedad Relativa	73 %	72 %

N°	Determinación de Eo				Determinación del Error Corregido Ec					e.m.p. ± (g)
	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1	1	1,0	0,06	-0,01	160	160,0	0,04	0,01	0,02	0,2
2		1,0	0,05	0,00		160,0	0,06	-0,01	-0,01	
3		1,0	0,04	0,01		160,0	0,07	-0,02	-0,03	
4		1,0	0,04	0,01		160,0	0,04	0,01	0,00	
5		1,0	0,06	-0,01		160,0	0,03	0,02	0,03	

ENSAYO DE PESAJE

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,4 °C	23,1 °C
Humedad Relativa	72 %	74 %

Carga (g)	Carga Creciente				Carga Decreciente				e.m.p. ± (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1,00	1,0	0,07	-0,02						
2,00	2,0	0,07	-0,02	0,00	2,0	0,04	0,01	0,03	0,1
50,00	50,0	0,06	-0,01	0,01	50,0	0,04	0,01	0,03	0,1
100,00	100,0	0,04	0,01	0,03	100,0	0,06	-0,01	0,01	0,2
150,00	150,0	0,05	0,00	0,02	150,0	0,07	-0,02	0,00	0,2
200,00	200,0	0,06	-0,01	0,01	200,0	0,04	0,01	0,03	0,2
250,00	250,0	0,04	0,01	0,03	250,0	0,05	0,00	0,02	0,3
300,00	300,0	0,03	0,02	0,04	300,0	0,03	0,02	0,04	0,3
350,00	350,0	0,03	0,02	0,04	350,0	0,02	0,03	0,05	0,3
400,00	400,0	0,02	0,03	0,05	400,1	0,09	0,06	0,08	0,3
500,00	500,1	0,08	0,07	0,09	500,1	0,08	0,07	0,09	0,3

Donde:

I : Indicación de la balanza
e.m.p. : Error máximo permitido

ΔL : Carga incrementada
E : Error encontrado

Eo : Error en cero
Ec : Error corregido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

$$\text{Lectura Corregida} = R - 1,32 \times 10^{-4} \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} = 2 \times \sqrt{3,25 \times 10^{-3} \text{ kg}^2 + 1,14 \times 10^{-8} \times R^2}$$

R : Lectura, cualquier indicación obtenida después de la calibración (g)

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado. La indicación de la balanza fue de 500,5 g para una carga de valor nominal 500 g.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.


EVA BARAZORDA ALVARADO
INGENIERO CIVIL /
Reg. CIP. N° 183446

FIN DEL DOCUMENTO



CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 07121 - 2021

PROFORMA : 2506A Fecha de emisión : 2021-05-07

SOLICITANTE : JJ GEOTECNIA S.A.C.
Dirección : CAL.LA MADRID NRO. 264 ASC. LOS OLIVOS LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
Tipo : ELECTRÓNICA
Marca : SARTORIUS
Modelo : LC22016
N° de Serie : 50310007
Capacidad Máxima : 2200 g
Resolución : 0,01 g
División de Verificación : 0,01 g
Clase de Exactitud : I
Capacidad Mínima : 1 g
Procedencia : ALEMANIA
N° de Parte : No Indica
Identificación : No Indica
Ubicación : LABORATORIO
Variación de ΔT Local : 3 °C
Fecha de Calibración : 2021-04-26

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

LUGAR DE CALIBRACIÓN

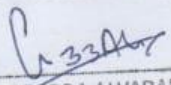

Instalaciones de JJ GEOTECNIA S.A.C.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.


EVA BARAZORDA ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 183446





Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



Certificado de Calibración
TC - 07121 - 2021

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud E2	LM-C-143-2020 Julio 2020
Patrones de Referencia de LO JUSTO	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud F1	IP-178-2020 Agosto 2020

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

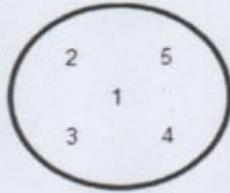
Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	22,6 °C	23,0 °C
Humedad Relativa	74 %	73 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	1 100,000	1 100,00	7	-2	1	2 200,000	2 199,99	2	-7
2		1 100,00	8	-3	2		2 199,99	4	-9
3		1 099,99	2	-7	3		2 200,00	7	-2
4		1 100,00	7	-2	4		2 199,99	2	-7
5		1 100,00	8	-3	5		2 200,00	8	-3
6		1 100,00	9	-4	6		2 200,00	9	-4
7		1 100,00	8	-3	7		2 199,99	2	-7
8		1 099,99	3	-8	8		2 200,00	7	-2
9		1 100,00	8	-3	9		2 199,99	3	-8
10		1 099,99	2	-7	10		2 199,99	2	-7
Emáx - Emin (mg)				6	Emáx - Emin (mg)				7
error máximo permitido (±mg)				20	error máximo permitido (±mg)				30


EVA BARAZORDA ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 183446



Certificado de Calibración
TC - 07121 - 2021



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,0 °C	23,2 °C
Humedad Relativa	73 %	72 %

N°	Determinación de Error Eo				Determinación de Error Corregido Ec					e.m.p. (±mg)
	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1	0,100	0,10	5	0	700,000	700,01	7	8	8	20
2		0,10	6	-1		699,99	2	-7	-6	
3		0,10	7	-2		700,01	7	8	10	
4		0,10	6	-1		700,02	8	17	18	
5		0,10	5	0		700,01	6	9	9	

ENSAYO DE PESAJE

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,3 °C	23,0 °C
Humedad Relativa	72 %	73 %

Carga (g)	Crecientes				Decrecientes				e.m.p. (±mg)
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0,100	0,10	4	1						
1,000	1,00	6	-1	-2	1,00	4	1	0	10
200,000	200,00	6	-1	-2	200,00	4	1	0	10
500,000	500,00	5	0	-1	500,00	4	1	0	10
800,001	800,00	4	0	-1	800,01	9	5	4	20
1 000,001	1 000,00	2	2	1	1 000,01	8	6	5	20
1 200,001	1 200,01	7	7	6	1 200,01	7	7	6	20
1 500,001	1 500,01	9	5	4	1 500,01	6	8	7	20
1 800,002	1 800,01	8	5	4	1 800,01	7	6	5	20
2 000,002	2 000,00	4	-1	-2	2 000,01	6	7	6	20
2 200,002	2 200,00	4	-1	-2	2 200,00	4	-1	-2	30

Donde:

I : Indicación de la balanza
R : Lectura de la balanza posterior a la calibración (g)
ΔL : Carga adicional
E : Error del instrumento
Eo : Error en cero
Ec : Error corregido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

Lectura Corregida	:	$R_{\text{corregida}} = R - 6,84 \times 10^{-7} \times R$
Incertidumbre Expandida	:	$U_R = 2 \times \sqrt{2,87 \times 10^{-5} \text{ g}^2 + 1,09 \times 10^{-10} \times R^2}$

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado. La indicación de la balanza fue de 2 198,98 g para una carga de valor nominal 2200 g.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

[Firma]
EVA BARAZORDA ALVARADO



INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 183446

Página : 3 de 3

PGC-16-r08/ Diciembre 2019/Rev.04



Anexo 9: Resultados de laboratorio



Tel.: (01) 632-9183
 Cel: 980703014 / 947280585
 Av. A, Mz.48, Lt. 17, Asoc. Armando Villanueva
 Alt. Universitaria cdra 59, Villasol - Los Olivos - Lima
 informes@jjgeotecniasac.com

www.jjgeotecniasac.com

INFORME DE ENSAYO CLASIFICACIÓN DE SUELOS	Código	FOR-LSR-MS-001
	Revisión	3
	Aprobado	CC-JJG
	Fecha	1/01/2021

PROYECTO : "Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cañete, 2021"

SOLICITANTES : Cesar André Torres Suñey

UBICACIÓN : Chilca-Cañete

Calicata : -- **Muestreado por:** WILL

Muestra : -- **Ensayado por:** CJRT

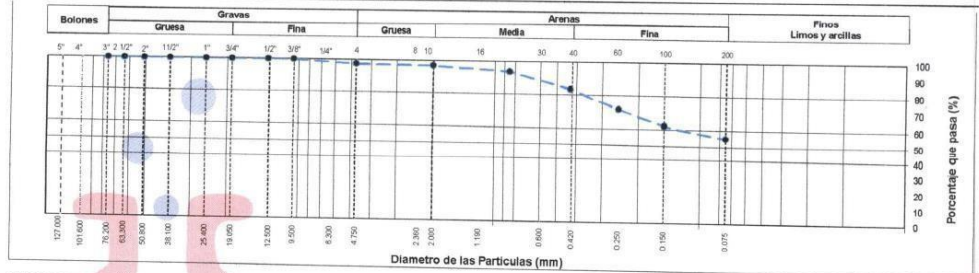
Fecha de ensayo: 28/08/2021

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	100.00	/	/		
2 1/2"	63.500	100.00				
2"	50.800	100.00				
1 1/2"	38.100	100.00				
1"	25.400	100.00				
3/4"	19.050	100.00				
1/2"	12.700	100.00				
3/8"	9.530	100.00				
Nº 4	4.750	97.45				
Nº 10	2.000	96.92				
Nº 20	0.850	93.91				
Nº 40	0.430	83.43				
Nº 60	0.250	71.69				
Nº 100	0.150	62.18				
Nº 200	0.075	55.04				
					CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
					Contenido Humedad (%) 6.8	
					LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
					Límite Líquido (LL) 40	
					Límite Plástico (LP) 24	
				Índice Plástico (IP) 16		
				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM D422)		
				Grava (%) 2.6		
				Arena (%) 42.4		
				Finos (%) 55.0		
				CLASIFICACIÓN DE SUELOS		
				Clasificación SUCS (ASTM D2487) CL		
				Clasificación AASHTO (ASTM D3282) A-6 (6)		
				Nombre del Grupo		
				Arcilla arenosa de baja plasticidad		

DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MUESTRA: CL Arcilla arenosa de baja plasticidad
 ASTM 2488




- INDICACIONES DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO:**
- 1) El método de ensayo para contenido de humedad es el B y para el secado de la muestra se empleó Horno a 110 ± 5 °C.
 - 2) El procedimiento de obtención de muestra para el análisis granulométrico fue Secada al horno a 110 ± 5 °C. Se realizó un tamizado Manual. Además se identificó un tipo de suelo Inorgánico.
 - 3) El método de ensayo empleado para el Límite Líquido es el Unipunto. El método de preparación es el húmedo, mientras que el método de secado es a horno a
 - 4)

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  INGENIERO EN CIVIL REG. CIP N.º 31049 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  Control de Calidad JJ GEOTECNIA
---	---	--



Telf.: (01) 632-9183
 Cel: 980703014 / 947280585
 Av. A, Mz.48, Lt. 17, Asoc. Armando Villanueva
 Alt. Universitaria cdra 59, Villasol - Los Olivos - Lima
 informes@jjgeotecniasac.com

www.jjgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO	Código	FOR-LAB-CO-008
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2018

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C143

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Cesar André Torres Suñey
TESIS	: "Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de pence para viviendas en Chilca - Cafete, 2021"
UBICACIÓN	: Chilca-Cafete

Fecha de emisión: 28/09/2021

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG.
PATRÓN	2	2

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG.
4%	4	4

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG.
7%	5	5

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG.
10%	7	7

OBSERVACIONES:

- El ensayo fue realizado haciendo uso de la olla washington
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por: 	Revisado por: 	Aprobado por: 
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 399.613/ E.080

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Cesar André Torres Suiney
TESIS	: "Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cafete, 2021"
UBICACIÓN	: Chilca-Cafete
	FECHA DE ENSAYO: 28/09/2021

TIPO: ADOBE

EDAD: 30 días

IDENTIFICACIÓN	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	A (cm ²)	W (kg)	C (kg/cm ²)
PATRÓN-1	9.50	10.00	95.0	1177.0	12.4
PATRÓN-2	9.50	10.00	95.0	1256.5	13.2
PATRÓN-3	9.50	10.00	95.0	1201.2	12.6
PATRÓN-3	9.40	10.00	94.0	1180.6	12.6
PATRÓN-1	9.50	10.00	95.0	1185.7	12.5
Promedio:					12.7

CÁLCULO:




$$C = \frac{W}{A}$$

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, kg/cm².

W = Máxima carga en kg-f, indicada por la máquina de ensayo.

A = Promedio del área bruta en cm².

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 399.613/ E.080

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Cesar André Torres Suiney
TESIS	: "Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cañete, 2021"
UBICACIÓN	: Chilca-Cañete
	FECHA DE ENSAYO: 28/09/2021

TIPO: 4% CON GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO

EDAD: 30 DIAS

IDENTIFICACIÓN	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	A (cm ²)	W (kg)	C (kg/cm ²)
4% CON GOMA DE PENCA	10.10	10.00	101.0	1572.6	15.6
4% CON GOMA DE PENCA	10.10	10.00	101.0	1458.5	14.4
4% CON GOMA DE PENCA	10.10	10.00	101.0	1399.7	13.9
4% CON GOMA DE PENCA	10.00	10.10	101.0	1495.5	14.8
4% CON GOMA DE PENCA	9.90	10.00	99.0	1495.5	15.1
				Promedio:	14.8

CÁLCULO:

$$C = \frac{W}{A}$$

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, kg/cm².

W = Máxima carga en kg-f., indicada por la máquina de ensayo.

A = Promedio del área bruta en cm².

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 JJ GEOTECNIA S A C ELMER MARENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 210896	
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
-------------------------------------	---

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 399.613/ E.080

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Cesar André Torres Suñey
TESIS	: "Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cañete, 2021"
UBICACIÓN	: Chilca-Cañete
	FECHA DE ENSAYO: 28/09/2021

TIPO: 7% CON GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO

EDAD: 30 días

IDENTIFICACIÓN	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	A (cm ²)	W (kg)	C (kg/cm ²)
7% CON GOMA DE PENCA	10.10	10.10	102.0	1259.9	12.4
7% CON GOMA DE PENCA	10.10	10.10	102.0	1305.8	12.8
7% CON GOMA DE PENCA	10.10	10.10	102.0	1290.5	12.7
7% CON GOMA DE PENCA	9.99	10.00	99.9	1295.5	13.0
7% CON GOMA DE PENCA	9.50	10.10	96.0	1351.1	14.1
				Promedio:	13.0

CÁLCULO:




$$C = \frac{W}{A}$$

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, kg/cm².

W = Máxima carga en kg-f, indicada por la máquina de ensayo.

A = Promedio del área bruta en cm².

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 JJ GEOTECNIA S A C ELMER MIRENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 240904	
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

NTP 399.613/ E.080

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Cesar André Torres Suiney
TESIS	: "Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cafete, 2021"
UBICACIÓN	: Chilca-Cafete
	FECHA DE ENSAYO: 28/09/2021

TIPO: 10 % CON GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO

EDAD: 30 días

IDENTIFICACIÓN	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	A (cm ²)	W (kg)	C (kg/cm ²)
10% CON GOMA DE PENCA	10.00	10.00	100.0	1015.3	10.2
10% CON GOMA DE PENCA	10.00	10.00	100.0	1150.6	11.5
10% CON GOMA DE PENCA	10.00	10.00	100.0	1023.8	10.2
10% CON GOMA DE PENCA	9.99	10.00	99.9	1019.8	10.2
10% CON GOMA DE PENCA	10.00	10.10	101.0	1025.8	10.2
Promedio:					10.5

CÁLCULO:



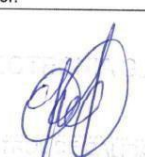
$$C = \frac{W}{A}$$

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, kg/cm².

W = Máxima carga en kg-f, indicada por la máquina de ensayo.

A = Promedio del área bruta en cm².

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 JJ GEOTECNIA S A C ELMER MORENO HUAMAN INGE. ETO. CIVIL REG. N° 110909	
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO MÓDULO DE ROTURA (ENSAYO A FLEXIÓN)	Código	FOR-LTC-AL-049
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJG
		Fecha	16/03/2021

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 399.613

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Cesar André Torres Sulney
TESIS	: "Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cañete, 2021"
UBICACIÓN	: Chilca-Cañete
	Fecha de ensayo: 28/09/2021

TIPO: ADOBE

Fecha de elaboración : 30/08/2021

IDENTIFICACION	l (cm)	b (cm)	d (cm)	W (kg)	S (kg/cm ²)
PATRÓN -1	21.5	12.00	10.00	272	7.30
PATRÓN -2	21.5	12.00	10.00	245	6.59
PATRÓN -3	21.5	12.00	10.00	251	6.75
PATRÓN -4	21.5	12.00	10.00	255	6.85
				Promedio	6.87

CÁLCULO

$$S = 3W(l/2 - x) / bd^2$$

- S = Módulo de rotura del espécimen en el plano de falla.
- W = Máxima carga aplicada en la máquina de ensayo.
- l = Distancia entre apoyos.
- b = Ancho neto (restando los huecos) del espécimen en el plano de falla.
- d = Espesor del espécimen en el plano de falla.
- x = Distancia promedio desde el centro del espécimen hasta el plano de falla.

OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.
- * El ensayo a la flexión se realizó sobre el adobe entero.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO MÓDULO DE ROTURA (ENSAYO A FLEXIÓN)	Código	FOR-LTC-AL-049
		Revisión	2
		Aprobado	CG-JUG
		Fecha	16/03/2021

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 399.813

REFERENCIA	: Datos de laboratorio	
SOLICITANTE	: Cesar André Torres Suñey	
TESIS	: "Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cañete, 2021"	
UBICACIÓN	: Chilca-Cañete	Fecha de ensayo: 28/09/2021

Fecha de elaboración: 30/08/2021

TIPO: ADOBE

IDENTIFICACIÓN	l (cm)	b (cm)	d (cm ²)	W (kg)	S (kg/cm ²)
4% GOMA DE PENCA+PAJA DE TRIGO	21,5	12,00	10,00	221	5,94
4% GOMA DE PENCA+PAJA DE TRIGO	21,5	12,00	10,00	201	5,40
4% GOMA DE PENCA+PAJA DE TRIGO	21,5	12,00	10,00	235	6,32
4% GOMA DE PENCA+PAJA DE TRIGO	21,5	12,00	10,00	249	6,68
Promedio					6,08

CÁLCULO

$$S = 3W(l/2 - x) / bd^2$$

- s = Módulo de rotura del espécimen en el plano de falla.
- W = Máxima carga aplicada en la máquina de ensayo.
- l = Distancia entre apoyos.
- b = Ancho neto (restando los huecos) del espécimen en el plano de falla.
- d = Espesor del espécimen en el plano de falla.
- x = Distancia promedio desde el centro del espécimen hasta el plano de falla.

OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.
- * El ensayo a la flexión se realizó sobre el adobe entero.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO MÓDULO DE ROTURA (ENSAYO A FLEXIÓN)	Código	FOR-LTC-AL-049
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJG
		Fecha	16/03/2021

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 900.613

REFERENCIA	: Datos de laboratorio	Fecha de ensayo:	28/08/2021
SOLICITANTE	: Cesar Andrés Torres Suñey		
TESIS	: "Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cañete, 2021"		
UBICACIÓN	: Chilca-Cañete		

TIPO: ADOBE

Fecha de elaboración : 30/08/2021

IDENTIFICACION	l (cm)	b (cm)	d (cm2)	W (kg)	S (kg/cm2)
7% GOMA DE PENCA+PAJA DE TRIGO	21.5	12.00	10.00	316	8.48
7% GOMA DE PENCA+PAJA DE TRIGO	21.5	12.00	10.00	261	7.02
7% GOMA DE PENCA+PAJA DE TRIGO	21.5	12.00	10.00	285	7.66
7% GOMA DE PENCA+PAJA DE TRIGO	21.5	12.00	10.00	289	7.76
Promedio					7.79


CÁLCULO

$$S = 3W(l/2 - x) / bd^2$$

- S = Módulo de rotura del espécimen en el plano de falla.
- W = Máxima carga aplicada en la máquina de ensayo.
- l = Distancia entre apoyos.
- b = Ancho neto (restando los huecos) del espécimen en el plano de falla.
- d = Espesor del espécimen en el plano de falla.
- x = Distancia promedio desde el centro del espécimen hasta el plano de falla.

OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.
- * El ensayo a la flexión se realizó sobre el adobe entero.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO MÓDULO DE ROTURA (ENSAYO A FLEXIÓN)	Código	FOR-LTC-AL-049
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJG
		Fecha	16/03/2021

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 399.613

REFERENCIA	: Datos de laboratorio	
SOLICITANTE	: Cesar Andrés Torres Suñey	
TESIS	: "Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cañete, 2021"	
UBICACIÓN	: Chilca-Cañete	Fecha de ensayo: 28/09/2021

TIPO: ADOBE

Fecha de elaboración : 30/08/2021

IDENTIFICACIÓN	l (cm)	b (cm)	d (cm2)	W (kg)	S (kg/cm2)
10% GOMA DE PENCA+PAJA DE TRIGO	21,5	12,00	10,00	202	5,42
10% GOMA DE PENCA+PAJA DE TRIGO	21,5	12,00	10,00	199	5,34
10% GOMA DE PENCA+PAJA DE TRIGO	21,5	12,00	10,00	204	5,47
10% GOMA DE PENCA+PAJA DE TRIGO	21,5	12,00	10,00	199	5,33
Promedio					5,39




CÁLCULO

$$S = 3P(l/2 - x) / bd^2$$

- S = Módulo de rotura del espécimen en el plano de falla.
- W = Máxima carga aplicada en la máquina de ensayo.
- l = Distancia entre apoyos.
- b = Ancho neto (restando los huecos) del espécimen en el plano de falla.
- d = Espesor del espécimen en el plano de falla.
- x = Distancia promedio desde el centro del espécimen hasta el plano de falla.

OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.
- * El ensayo a la flexión se realizó sobre el adobe entero.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

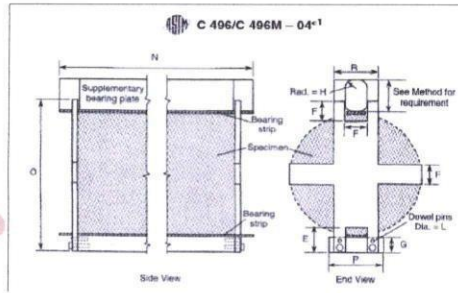
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILINDRICOS	FORMATO	Código	AE-FO-128
		Versión	01
		Fecha	30-04-2019
		Página	1 de 1

E 090
 TESIS : "Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cañete, 2021"
 SOLICITANTE : Cesar André Torres Suñey REALIZADO POR : P. Tasayco
 FECHA DE EMISIÓN : 29/09/2021 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : ADOBE PATRÓN

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILINDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATRÓN	30/08/2021	29/09/2021	30 días	10.0	328.2	1.04 kg/cm ²
2	PATRÓN	30/08/2021	29/09/2021	30 días	10.0	315.1	1.00 kg/cm ²
3	PATRÓN	30/08/2021	29/09/2021	30 días	10.0	328.8	1.05 kg/cm ²
4	PATRÓN	30/08/2021	29/09/2021	30 días	10.0	328.9	1.04 kg/cm ²
5	PATRÓN	30/08/2021	29/09/2021	30 días	10.0	328.6	1.05 kg/cm ²
PROMEDIO							1.04 kg/cm²



- OBSERVACIONES:**
- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JJ GEOTECNIA.
 - * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
 - * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por: 	Revisado por: JJ GEOTECNIA SAC "EL MEJOR SERVICIO HUMANO" INGENIEROS CIVILES REG. CIP N° 10090	Aprobado por: JJ GEOTECNIA SAC "EL MEJOR SERVICIO HUMANO" INGENIEROS CIVILES REG. CIP N° 10090
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILINDRICOS	FORMATO	Código	AE-FO-126
		Versión	01
		Fecha	30-04-2019
		Página	1 de 1

TESIS : "Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cañete, 2021"

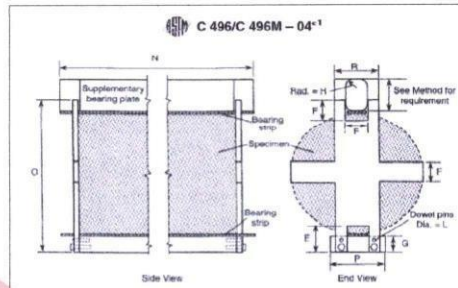
SOLICITANTE : Cesar André Torres Suíney
 CÓDIGO DE PROYECTO : ---
 FECHA DE EMISIÓN : 29/09/2021

REALIZADO POR : P. Tasayco
 REVISADO POR : D. Ccoyo
 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : ADOBE CON 4% DE GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILINDRICOS ASTM C496

Nº	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	4% GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	30/08/2021	29/09/2021	30 días	10.0	410.2	1.31 kg/cm ²
2	4% GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	30/08/2021	29/09/2021	30 días	10.0	406.1	1.29 kg/cm ²
3	4% GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	30/08/2021	29/09/2021	30 días	10.0	410.5	1.31 kg/cm ²
4	4% GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	30/08/2021	29/09/2021	30 días	10.0	406.9	1.30 kg/cm ²
5	4% GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	30/08/2021	29/09/2021	30 días	10.0	411.8	1.31 kg/cm ²
PROMEDIO							1.30 kg/cm²



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JJ GEOTECNIA.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por: Jefe de Laboratorio	Revisado por: Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por: Control de Calidad MTL GEOTECNIA
---	---	---

FORMATO	Código	AE-FO-126
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS	Versión	01
	Fecha	30-04-2019
	Página	1 de 1

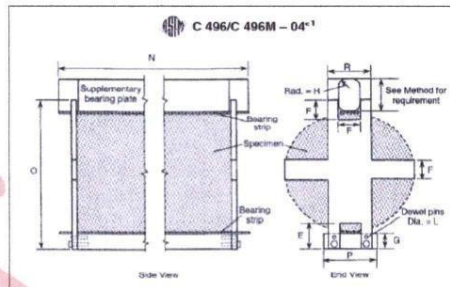
TESIS : "Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cañete, 2021"

SOLICITANTE : Cesar André Torres Suiney
CÓDIGO DE PROYECTO : ---
FECHA DE EMISIÓN : 29/09/2021
REALIZADO POR : P. Tasayco
REVISADO POR : D. Ceoto
TURNO : Diurno

Tipo de muestra : ADOBE CON 7% DE GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS ASTM C496

Nº	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	7% GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	30/08/2021	29/09/2021	30 días	10.0	401.5	1.28 kg/cm ²
2	7% GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	30/08/2021	29/09/2021	30 días	10.0	396.4	1.26 kg/cm ²
3	7% GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	30/08/2021	29/09/2021	30 días	10.0	399.9	1.27 kg/cm ²
4	7% GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	30/08/2021	29/09/2021	30 días	10.0	380.4	1.21 kg/cm ²
5	7% GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	30/08/2021	29/09/2021	30 días	10.0	387.6	1.23 kg/cm ²
PROMEDIO							1.25 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JJ GEOTECNIA.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILINDRICOS	FORMATO	Código	AE-FO-126
		Versión	01
		Fecha	30-04-2019
		Página	1 de 1

TESIS : "Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cañete, 2021"

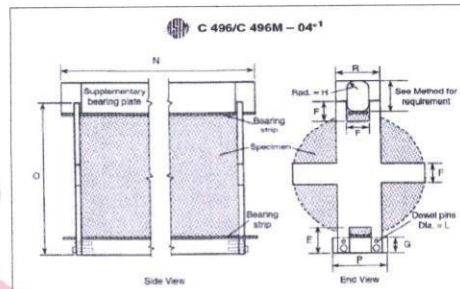
SOLICITANTE : Cesar André Torres Suinay
CÓDIGO DE PROYECTO : ---
FECHA DE EMISIÓN : 29/09/2021

REALIZADO POR : P. Tasayco
REVISADO POR : D. Cooto
TURNO : Diurno

Tipo de muestra : ADOBE CON 10 % DE GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILINDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	10% GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	30/08/2021	29/09/2021	30 días	10.0	316.0	1.01 kg/cm ²
2	10% GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	30/08/2021	29/09/2021	30 días	10.0	315.2	1.00 kg/cm ²
3	10% GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	30/08/2021	29/09/2021	30 días	10.0	315.8	1.01 kg/cm ²
4	10% GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	30/08/2021	29/09/2021	30 días	10.0	318.6	1.01 kg/cm ²
5	10% GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	30/08/2021	29/09/2021	30 días	10.0	356.5	1.13 kg/cm ²
PROMEDIO							1.03 kg/cm²



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JJ GEOTECNIA.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por: 	Revisado por: 	Aprobado por:
---------------------------	--------------------------	--------------------------




LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-CO-008
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJG
		Fecha	16/03/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 339.813 / NTP 339.804

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTES	: Cesar André Torres Suñey
TESIS	: "Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cafete, 2021"
UBICACIÓN	: Chilca-Cafete Fecha de ensayo: 02/10/2021
TIPO	: ADOBE

ESPÉCIMEN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g) 24 hrs	ABSORCIÓN (%)
PATRON	1320.1	1654.8	25.35
PATRON	1328.2	1644.2	23.79
PATRON	1251.2	1610.2	28.69
PATRON	1142.2	1428.3	25.05
PATRON	1159.1	1465.3	26.42
PATRON	1284.2	1625	26.54
PROMEDIO			25.97

OBSERVACIONES:
* Muestras identificadas por el solicitante
* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 JJ GEOTECNIA S A C ELMER MORENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 21090	
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJG
		Fecha	10/03/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 339.613 / NTP 339.604

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTES	: Cesar André Torres Suñey
TESIS	: "Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de pence para viviendas en Chilca - Cañete, 2021"
UBICACIÓN	: Chilca-Cañete Fecha de ensayo: 02/10/2021
TIPO	: ADOBE

ESPECÍMEN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g) 24 hrs	ABSORCIÓN (%)
4% CON GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	1258.6	1565.5	24.38
4% CON GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	1288.6	1599.6	24.13
4% CON GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	1251.2	1545.8	23.55
4% CON GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	1252.6	1548.3	23.61
4% CON GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	1205.5	1482.5	22.98
4% CON GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	1225.5	1519.6	24.00
PROMEDIO			23.77

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 JJ GEOTECNIA S A C "EL MÉRMOSEÑO HUAMAN" INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 21090	
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-CO-008
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJG
		Fecha	16/03/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 339.613 / NTP 339.604

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTES	: Cesar André Torres Suñey
TESIS	: "Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cañete, 2021"
UBICACIÓN	: Chilca-Cañete Fecha de ensayo: 02/10/2021
TIPO	: ADOBE

ESPECIMEN	PEGO SECO (g)	PESO SATURADO (g) 24 hrs	ABSORCIÓN (%)
7% CON GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	1205.5	1489.5	23.56
7% CON GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	1258.6	1558.6	23.84
7% CON GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	1278.6	1575.8	23.24
7% CON GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	1268.6	1585.6	24.99
7% CON GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	1278.6	1589.8	24.34
7% CON GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	1222.5	1525.6	24.79
PROMEDIO			24.13

OBSERVACIONES:
 * Muestras identificadas por el solicitante
 * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 JJ GEOTECNIA S A C ELMER MORENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 71090r	
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA


LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-CO-008
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JJG
		Fecha	16/03/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 339.613 / NTP 339.604

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTES	: Cesar André Torres Sulney
TESIS	: "Evaluación de durabilidad del adobe reforzado con paja de trigo y goma de penca para viviendas en Chilca - Cafete, 2021"
UBICACIÓN	: Chilca-Cafete Fecha de ensayo: 02/10/2021
TIPO	: ADOBE

ESPECIMEN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g) 24 hrs	ABSORCIÓN (%)
10% CON GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	1258.5	1550.9	23.23
10% CON GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	1189.6	1472.5	23.78
10% CON GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	1178.5	1468.5	24.61
10% CON GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	1205.6	1498.5	24.29
10% CON GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	1255.6	1570.5	25.08
10% CON GOMA DE PENCA + PAJA DE TRIGO	1278.6	1577.5	23.38
PROMEDIO			24.06

OBSERVACIONES:
 * Muestras identificadas por el solicitante
 * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA