



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante frente a
la capilaridad en el diseño de adobe, 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Condori Mamani, Wilson (ORCID: 0000-0002-2495-5405)

ASESOR:

Mg. Ascoy Flores, Kevin Arturo (ORCID: 0000-0003-2452-4805)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Sostenible y adaptación al Cambio Climático

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria

Este trabajo lo dedico a mis padres y asesor de tesis Kevin Arturo, los cuales fueron parte y motivación en todo momento durante el desarrollo de mi investigación quedando agradecido profundamente con todos ellos por haber contribuido en el proceso de mi vida profesional.

Agradecimiento

Agradezco al a universidad César Vallejo por brindarme la oportunidad de poder realizar mi trabajo de investigación para poder contribuir con la sociedad, como también por haberme dado la oportunidad de poder seguir con el proceso de mi vida profesional.

Agradezco el apoyo incondicional de mis padres y familiares las cuales estuvieron motivándome y apoyándome intensamente para el desarrollo de esta investigación.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	18
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	18
3.2. Variables y operacionalización	19
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.5. Procedimientos.....	23
3.6. Método de análisis de datos	26
3.7. Aspectos éticos	26
IV. RESULTADOS	27
V. DISCUSIÓN	38
VI. CONCLUSIONES.....	40
VII. RECOMENDACIONES	41
REFERENCIAS	42
ANEXOS	50

Índice de tablas

Tabla 1.	Cuadro de operacionalización de variables	20
Tabla 2.	Población en la investigación	21
Tabla 3.	Resultado de clasificación de suelos	27
Tabla 4.	Dosis para obtener baba de nopal.....	27
Tabla 5.	Dosificación para la muestra por unidad de adobe	28
Tabla 6.	Resultados de la prueba de absorción de agua por capilaridad “Cb”	29
Tabla 7.	Resultados de la prueba de avance de agua por capilaridad	31
Tabla 8.	Resultados del ensayo de erosión acelerada swinburne	33
Tabla 9.	Resultados de la prueba de absorción	35
Tabla 10.	Resultados de la prueba realizadas de los objetivos específicos.....	37

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Deterioro de muros de adobe con pérdida significativa de sección.....	12
Figura 2. Determinación de huella de agua	14
Figura 3. Esquema de prueba de erosión.....	15
Figura 4. Diseño y construcción de una vivienda familiar realizada de adobe.	17
Figura 5. Macerado de penca de tuna para la obtención de baba de nopal.....	24
Figura 6. Protección del adobe durante los primeros días.	25
Figura 7. Gráfico comparativo de los resultados obtenidos de la prueba de absorción de agua capilar.	30
Figura 8. Gráfico comparativo de los resultados obtenidos de la prueba de altura de avance de agua por capilaridad.....	32
Figura 9. Gráfico comparativo de los resultados del ensayo erosión acelerada swinburne.	34
Figura 10. Gráfico comparativo de la prueba de absorción.....	36

Resumen

Se tiene como objetivo de la investigación determinar como la incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye frente a la capilaridad en el diseño de adobe, 2022. Teniendo la investigación un nivel explicativo ya que se verificará la causa y efecto de la variable, siendo de tipo aplicado ya que buscamos producir cambios, con un enfoque cuantitativo, teniendo un diseño experimental puro ya que se manipulará una de las variables, teniendo como la población de investigación a 72 unidades de adobe para poder realizar las pruebas o ensayos utilizándose para esta investigación las fichas de observación como instrumento. Encontrándose los siguientes resultados según los objetivos específicos para el adobe patrón, adobe con 25% de baba de nopal, 50% de baba de nopal y 75% de baba de nopal respectivamente: en la absorción de agua por capilaridad se obtuvo 33.53 Cb, 22.39 Cb, 10.88 Cb y 4.63 Cb. en la prueba de avance de agua por capilaridad a los 30 minutos se obtuvo 3.56 cm, 2.69 cm, 2 cm y 1.79 cm. en la prueba de erosión acelerada SWINBURNE se obtuvo en su oquedad 13.00 mm, 10 mm, 6.60 mm y 3.86 mm. en la prueba de absorción no se logró determinar para las muestras patrón y 25 % baba de nopal, sin embargo, para 50 % de baba de nopal se obtuvo 15.12 % y para 75 % de baba de nopal se obtuvo 7.13 % de absorción. de los resultados mencionados se puede determinar que al incorporar baba de nopal se mejora su impermeabilidad del adobe así mejorando el adobe tradicional frente a la capilaridad.

Palabras claves: impermeabilizante, adobe, absorción

Abstract

The objective of the research is to determine how the incorporation of cactus slime as a waterproofing agent influences capillarity in adobe design, 2022. The research has an explanatory level since the cause and effect of the variable will be verified, being of an applied type since we seek to produce changes, with a quantitative approach, having a pure experimental design since one of the variables will be manipulated, having 72 adobe units as the research population in order to carry out the tests or trials, using observation sheets as an instrument for this research. The following results were obtained according to the specific objectives for the standard adobe, adobe with 25% cactus slime, 50% cactus slime and 75% cactus slime, respectively: water absorption by capillarity was 33.53 Cb, 22.39 Cb, 10.88 Cb and 4.63 Cb. in the capillary water advance test after 30 minutes, 3.56 cm, 2.69 cm, 2 cm and 1.79 cm were obtained. in the SWINBURNE accelerated erosion test, 13.00 mm, 10 mm, 6.60 mm and 3.86 mm. in the absorption test, it was not possible to determine for the standard samples and 25 % nopal slime, however, for 50 % nopal slime, 15.12 % was obtained and for 75 % nopal slime, 7.13 % absorption was obtained. from the above results, it can be determined that by incorporating nopal slime, the impermeability of the adobe is improved, thus improving the traditional adobe against.

Keywords: waterproofing, adobe, absorption

I. INTRODUCCIÓN

Las construcciones más antiguas y de forma natural se realizan con la mampostería de barro siendo el material que se usa con más frecuencia en la construcción de casas durante miles de años siendo estructuras de baja elevación, usando materiales para su elaboración suelos con suficiente arena y arcilla mezclándolos con la paja y agua. Siendo estos el material más utilizado hasta la fecha por su bajo costo, al incorporar la baba de nopal como impermeabilizante en la elaboración del adobe se busca mejorar algunas características hidrofugas.

El ascenso capilaridad en los adobes es un fenómeno natural que afecta en sus propiedades mecánicas principalmente aquellos que se tienen directamente un contacto con el terreno natural, en casos que persisten este fenómeno de forma prolongada en el tiempo llegan a producir pérdidas de sección en la base de la pared de adobe en consecuencia afectar la estabilidad de la pared.

Las construcciones con el adobe fueron realizadas por siglos para construir viviendas por todo el mundo en diferentes sitios, los materiales que se usan para hacer el adobe se encuentran por grandes cantidades tradicionalmente compuestas por suelos con arcilla, paja y el agua con diferentes cantidades. Cuando la lluvia y viento actúa sobre el adobe esta reduce su durabilidad disminuyendo sus propiedades físicas causando así su desintegración produciéndose pérdidas de sección afectando así su vida útil, ante estos efectos se deberá impermeabilizar para poder evitar que el agua ingrese al adobe por capilaridad (Nieto y Tello, 2019, p. 13).

La baba de nopal disminuye su porosidad en las construcciones de tierra conforme se incrementa la cantidad mejora las características debido a la reducción de la porosidad y cambiando así su permeabilidad del sólido, incrementando su resistencia a la abrasión reflejado está en su durabilidad. El efecto del mucilago nopal no permite el ascenso del líquido por capilaridad al parecer debido a que se impide la relación entre el agua y el sólido (Aranda y Suarez, 2014).

En el ámbito internacional, las lesiones más comunes en construcciones de tierra cruda son de tipo físico que representa el 50% de muestras que analiza siendo la más común la **humedad por capilaridad** siendo 27% de afectación del grupo de construcciones analizadas evidenciándose humedad por capilaridad y manchas superficiales ascendentes en las partes bajas producidos por el agua (Lara, 2017).

Los problemas que presenta las construcciones de adobe la mayor parte son a falta de la protección contra la humedad y la lluvia provocando en los adobes la disminución de su resistencia y durabilidad, los deterioros que se ocasiona por la humedad son principalmente la erosión y desgaste en las partes inferiores y superiores de la estructura, como también se tiene problemas con el proceso de elaboración en el adobe puesto que no se tiene la costumbre de adicionar materiales estabilizadores para poder mejorar su resistencia y calidad (Rufino, 2013).

En el ámbito nacional en el Perú se dan lluvias intensas de manera periódica, generando inundaciones por los desbordamientos de ríos, al tener contacto el agua y las estructuras echas de adobe son comprometidos disminuyendo su resistencia mecánica y culminado en su desintegración. Para incrementar su resistencia mecánica y permeabilidad se puede añadir estabilizantes naturales propios de la zona con la finalidad de incrementar su resistencia frente a sus efectos negativos del agua, actualmente se puede usar distintos estabilizantes naturales como artificiales la elección depende de su uso, de la mano de obra capacitada, Del material disponible en la zona para ser usada como estabilizante, aprovechando sus características que deseemos aprovechar (Benites, 2017).

Según el instituto nacional de estadística e informática (INEI, 2018) en su informe comparativo establece que el material más usado para las paredes en viviendas del sector urbano es de ladrillos de arcilla cosida y concreto, representado por 70,6% de las construcciones que se tienen, como segundo lugar se encontró a construcciones con ladrillos de tierra más conocidas como adobe con 15.1%, por último, con 8.0% construcciones de madera. sin embargo, en el sector rural los resultados son distintos siendo lo contrario al sector urbano en donde el 69.5% son construcciones de adobe,

las construcciones de madera alcanzan un total de 14.0%, por último, las construcciones con ladrillos de arcilla cosida o concreto son solo del 8,0%. Al tener la presencia de las lluvias las viviendas que se encuentran en las áreas rurales son afectadas ya que se encuentran expuestas constantemente a las humedades.

Dentro de la región de Puno, la población de los sectores rurales económicamente es de recursos bajos de donde escogen construir sus viviendas con adobes siendo accesibles para su elaboración, siendo su mayor desventaja del adobe el contacto con el agua por periodos prolongados, viéndose durante los meses de diciembre, enero y febrero durante esas épocas se presenta precipitaciones liquidas de manera prolongada y con mayor intensidad. al no tener conocimiento las poblaciones rurales sobre el fenómeno natural del **acenso capilar** del agua en las construcciones de adobes no realizan adecuadamente la cimentación de la vivienda de donde se evidencia que al pasar de los años las construcciones de adobe viene perdiendo su sección en las partes que se encuentran en contacto con el cimiento comprometiendo así la estabilidad de la construcción.

La investigación está justificada de manera **teórica** ya que busca mejorar algunas deficiencias en la elaboración de los adobes las cuales no se estudiaron con mucha profundidad sobre la incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante natural frente a la capilaridad. como también se justifica de manera **práctica** con la investigación que se realizará se reducirá el acenso capilar en los adobes controlando así la humedad por capilaridad en las construcciones de adobe, será usada esta investigación como una guía para elaborar adobes con menor capacidad de acenso capilar. Se justifica el presente trabajo de forma **metodológica** ya que se elaborará un procedimiento que se seguirá en la elaboración de los adobes con adición de baba de nopal como también se empleará procedimientos para las pruebas de absorción de agua por capilaridad, Altura de avance de agua por capilaridad, erosión, y absorción dichas ensayos no son muy frecuentes en los laboratorios.

Las **limitaciones** son que no se tiene normativas nacionales para las pruebas de absorción de agua por el fenómeno de la capilaridad, Altura de avance de agua por capilaridad y erosión, como también no son comunes realizar dichas pruebas en las unidades albañilería de adobes tradicionales.

Como **problema general** en nuestra investigación se planteó: ¿cómo la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye frente a la capilaridad en el diseño de adobe, 2022?

Para poder solucionar el problema general se tendrá como **objetivo general**: Determinar como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye frente a la capilaridad en el diseño de adobe, 2022. Como **objetivos específicos** se tendrán: Determinar Como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye en la absorción de agua por capilaridad en el diseño de adobe, 2022, Determinar como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye en la Altura de avance de agua por capilaridad en el diseño de adobe, 2022, Determinar como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye en la Erosión en el diseño de adobe, 2022 y Determinar como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye en la absorción en el diseño de adobe, 2022.

Como **hipótesis general** para la investigación se tiene: La Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante reduce la capilaridad en el diseño de adobe, 2022. De la misma forma como hipótesis específica se tuvieron: La Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante reduce la absorción de agua por capilaridad en el diseño de adobe, 2022, La Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante reduce la Altura de avance de agua por capilaridad en el diseño de adobe, 2022, La Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante reduce la Erosión en el diseño de adobe, 2022 y La Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante reduce la absorción en el diseño de adobe, 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedente internacional según Romero (2020) en su investigación tiene como objetivo usar como alternativas de revestimiento el cemento y la savia de tuna para mejorar sus propiedades hidrofugas de los muros de adobe tradicional, realizando una metodología de tipo experimental para su investigación, El instrumento que usa en su investigación son las fichas de observación. Teniendo como población de estudio a bloques de adobe tradicional recubiertas con savia de tuna y recubiertas con cemento, la muestra que usa en la investigación son 70 bloques de adobe 30 con savia de tuna 30 con cemento y 10 adobes tradicionales usadas en las pruebas de succión y absorción, sus principales resultados para la savia de tuna con 7 días de remojo 32.95 % de absorción, con 14 días de remojo 27.77 % de absorción para 18 días de remojo 24.14% de absorción, concluyendo que la savia a mayor día de remojo favorece a disminuir la absorción y porosidad, los recubrimientos con 18 días de reposo de la penca de tuna mejora las propiedades hidrofugas.

Pinzon y Benitez (2018) en su investigación poniéndose como objetivo de poder Mejorar los pañetes utilizando el nopal en las viviendas de adobe de la candelaria para contrarrestar la humedad, usando una metodología para su investigación deductiva de manera cualitativo como cuantitativo, tuvo como su población de estudio a 9 muretes con dimensiones de 40 x 40 en donde se aplica pañetes en distintas dosificaciones, empleando como instrumento fichas de observación para recopilar y analizar la información, teniendo como resultado al poner nopal si curar con 80 ml presenta una absorción de 35%, con 160 ml 36% de absorción y con 240 ml 34% de absorción. A los 3 días de curado del nopal con 80ml tiene una absorción de 37%, con 160 ml 36% de absorción y con 240 ml 35% de absorción. A los 8 días de curado del nopal con 80 ml tiene un porcentaje a la absorción de 36%, con 160 ml 36% de absorción y con 240 ml 37% de absorción, concluyendo que las viviendas de la candelaria sufren deterioros un 95% a causa de la humedad de donde se puede mejorar las condiciones del pañete con la utilización del nopal como impermeabilizante una de las desventajas es que a mayor tiempo de reposo del nopal pierde sus propiedades de impermeabilización.

Artiaga y Loja (2018) En su investigación se puso como objetivo diseñar adobe estabilizado para mejorar sus propiedades mecánicas adicionando emulsión asfáltica, teniendo como tipo de investigación aplicado usando como población de estudio a 15 probetas para cada ensayo que se realiza, usando como instrumento de investigación fichas de observación, obteniendo como resultados de los ensayos de absorción de agua por capilaridad "Cb" para adobes tradicionales $C_b=18.74$ con 2.5% de asfalto $C_b=5.05$, con 5% de asfalto $C_b=4.08$, con 7.5% de asfalto $C_b=2.28$ y con 10% de asfalto $C_b=2.09$ siendo todos los resultados como bloques débilmente capilares. del ensayo determinación de la huella de agua en adobes se tiene como resultados para el adobe tradicional 7.33cm, con 2.5% de asfalto 2.4cm, con 5% de asfalto 1.77cm, con 7.5% de asfalto 0.7cm y con 10% de asfalto 0.67cm. Concluye que la emulación asfáltica influye positivamente en el adobe y BTC mejorando su resistencia por compresión como también reduce la absorción del agua teniendo así bloques resistentes a los agentes del clima.

Según García (2017), En su investigación tiene como objetivo general, analizar la combinación del suelo con agregados naturales, para mejorar la permeabilidad y propiedades mecánicas del adobe, estableciendo el material y la cantidad del material a adicionar, tuvo una investigación tipo experimental, teniendo 50 unidades de adobes como muestra. Teniendo como resultado en las pruebas a la permeabilidad del adobe no se tubo buen resultado en los adobes con excremento de burro ya que no se pudo medir desintegrándose por completo en las 24 horas de sumersión en el agua, sin embargo, los adobes mezclados con excremento de burro más la resina pina 15% se tubo 18.95% de absorción. En los ensayos realizados a compresión para los adobes mezcladas con excremento de burro se obtuvo 4.49 MPa y para adobes mezclados con resina de pino al 15% más excremento de burro se obtuvo 5.88 MPa. Concluyendo que al incorporar resina de pino favorece en la impermeabilidad del adobe como también su resistencia a la prueba de compresión donde se puede determinar que entre mayor sea la resistencia a la prueba de compresión el adobe será menos permeable.

El autor Morales et al., (2007), en su investigación realizada ponen como objetivo mejorar en los adobes compactados sus propiedades mecánicas adicionado cemento en distintos porcentajes, siendo una investigación de tipo experimental, se tiene una población de estudio de 45 unidades de adobe, Como resultado después de realizar la prueba a la compresión se observa que aumenta su resistencia al adicionar del 4% al 8% de cemento en los adobes con respecto al adobe tradicional del 8% hasta el 16% no se tiene aumento en la resistencia. Mientras tanto en las pruebas de absorción realizadas en 24 horas se detectaron que conforme se aumenta la cantidad de cemento baja levemente la absorción con 6% de cemento 15.90% de absorción con 8% 15% de absorción con 10% 14.9% con 12% 14.25% de absorción con 14% 14.8% de absorción y con 16% 14.30% de absorción, concluyendo que el cemento portland favorece en la estabilización de los adobes compactados mejorando sus características físico mecánicas.

Como antecedente nacional según El autor Cuba y Rodriguez (2021), en su investigación tiene objetivo Evaluar como aditivo natural la aplicación de savia de cactus San Pedro en distintos porcentajes, para mejorar su impermeabilización del adobe estabilizado en combinación con el barro, teniendo como tipo de investigación aplicado y su población de estudio fueron unidades de adobe en total 72 bloque para las pruebas de compresión uso 24 unidades de adobe, para la prueba de flexión 24 adobe y para realizar la prueba de absorción 24 adobe, siendo 6 adobes por cada porcentaje adicionado de savia de cactus 0%, 5%, 10% y 15%. El instrumento utilizado fue mediante fichas de observación, teniendo como principales resultados donde el adobe convencional presenta su absorción en 20.38% en 24 horas de saturación, mientras tanto en los adobes incorporados con savia de cactus de 5%, 10% y 15%, los resultados demostraron que al incorporar 5% de savia de cactus se tiene 18,20% de absorción, al incorporar 10% de savia de cactus se tiene 17,14% de absorción y al incorporar 15% de savia de cactus se tiene 15,86% de absorción, de donde se demuestra que al adicionar savia de cactus son favorables para el adobe. Concluyendo que mejora la impermeabilización en los adobes al incorporar 5%, 10% y 15% de savia de cactus a medida que se aumenta la savia de cactus el porcentaje

de absorción del adobe reduce.

El autor castro (2021), En su investigación tiene el objetivo de Analizar los adobes tradicionales su absorción y resistencia al incorporar aditivos con penca de tuna, cemento, cal y eucalipto, el tipo de investigación que realizo es aplicada, teniendo como su población de estudio a 262 unidades de adobe donde se elaboran 6 adobes para cada grupo, el instrumento utilizado fue la observación mediante fichas, teniendo resultados de ensayos realizados para adobes con penca de tuna 6% se obtiene una compresión máxima de 13.71 kg/cm² una absorción nula ya que se desintegra por completo, los adobes con pencas de tuna 8% se obtiene una compresión máxima de 14.50 kg/cm² una absorción nula ya que se desintegra por completo y para los adobes con penca de tuna 10% se obtiene una compresión máxima de 12.66 kg/cm²) una absorción de 17.82%. se concluye que el adobe tradicional al incorporar penca de tuna (10%) y cemento (5%) tienen porcentajes de absorción de agua de 17.82% y 19.50% los cuales son menores al 20%; mejorando así su absorción con respecto a los adobes tradicionales (estos al sumergirlas en el agua no resistieron por 24 horas y se desintegraron por completo formando una masa de barro trapezoidal). Al hacer las comparaciones de los resultados de compresión entre los adobes tradicionales, adobes con penca de tuna 10% y adobes con cemento 5%. Se tiene estos resultados respectivamente 10.62 kg/cm², 12.66 kg/cm² y 13.35 kg/cm², de donde se concluye que mejora en un 19.21% al adicionar penca de tuna en el adobe y mejora un 25.71 % al adicionar cemento en el adobe siendo estas mejoras respecto al adobe tradicional.

Córdova (2020), Planteo como objetivo principal en su investigación Analizar la goma de tuna como influye en el comportamiento en sus propiedades físicos y mecánicos del barro para adobe, teniendo como tipo de investigación aplicada, usando una población para su investigación de 72 adobes que le llama muestra, siendo 18 adobes con 0% goma de tuna, 18 adobes con 6% de goma de tuna, 18 adobes con 12% de goma de tuna y 18 adobes de 18% goma de tuna. Teniendo como resultados al ensayo de compresión para adobes normales presenta 21.76 kg/cm², adobes con 6% de

goma de tuna 27.48 kg/cm², adobes con 12% de goma de tuna 27.8 kg/cm² y adobes con 18% de goma de tuna 33.20 kg/cm², mientras tanto para la prueba de absorción se tiene resultados para adobe con 0% de goma de tuna 10.08%, adobes con 6% de goma de tuna 12.23%, adobes con 12% de goma de tuna 15.16% y para adobes con 18% de goma de tuna 16.10% porcentaje de absorción. Concluyendo que la goma de tuna favorece a su resistencia respecto al adobe natural aumentado su resistencia en un 53% al haberse adición 12% de goma de tuna al adobe, respecto a su absorción concluye que es favorable la goma de tuna para su impermeabilización ya que aumenta en 21%. 40% y 59% del adobe natural.

Nieto y Tello (2019), Tuvieron su objetivo principal en su investigación diseñar un adobe estabilizado mediante el mucilago obtenida de la penca de tuna con la finalidad de que las viviendas rusticas tengan una larga vida útil, realizando una investigación de tipo experimental, como su población de estudio tomo a los habitantes que pertenecen a la sierra del Perú, teniendo como muestra al distrito de Huarochirí, usando una técnica de observación siendo esta su instrumento las cuales fueron anotadas en fichas de observaciones. teniendo como resultados en los ensayos de absorción para adobes sin penca de tuna no se pudo determinar su absorción, para los adobes con penca de tuna con 18.0% resulta 11.43% en su absorción y para adobes con 20.5% de penca de tuna tiene 10.99% de absorción. Mientras tanto en las pruebas de chorro de agua el adobe patrón tiene una penetración de 7.32 mm, para los adobes con 18.0% de penca de tuna 5.13 mm de penetración y para los adobes con 20.5% de penca de tuna 4.89 mm de penetración. Concluyendo que el adobe que contiene más penca de tuna es la que pose mayor permeabilidad como también determina que los adobes que fueron sometido a la prueba de chorro los que contienen 18% de mucílago y 20.5% de mucilago sufren daños mínimos.

Quintana y Vera (2017), Para su investigación indican como objetivo principal realizar evaluaciones respecto a la erosión y su resistencia a la compresión a adobes que contiene mucilago de tuna sustituyéndoles al agua en porcentajes de 25%, 50% 75% y 100%, siendo su investigación de tipo cuantitativo y nivel descriptivo usando un

diseño experimental puro. Tiene como población a 300 adobes con siguientes medidas en centímetros 25 largo x 13 ancho x 10 alto, usando guías de observación como su instrumento para recolectar datos de los ensayos y otros, teniendo resultados al realizar la prueba de absorción los adobes con 0%, 25%, y 50% no se puede determinar su absorción mientras que los adobes que contiene 75% de mucilago obtuvo 8.30% de absorción y para 100% de mucilago 5.39% de absorción, por otro lado en las ensayos de erosión acelerada swinburne SAET se obtuvieron estos resultados adobes con mucilago de 0% resulto 27 mm de oquedad, para adobes con mucilago de 25% resulto 19.70 mm de oquedad, para adobes con mucilago de 50% resulto 10.20 mm de oquedad, para adobes con mucilago de 75% resulto 6.50 mm de oquedad, para adobes con mucilago de 100% resulto 3.00 mm de oquedad. Concluyendo que al sustituir el mucilago de tuna por el agua en diferentes proporciones reduce la erosión y aumenta su resistencia de compresión según la cantidad que se aumenta del mucilago.

Bases teóricas

Como primera variable **Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante** donde Soria (2015), Al nopal lo describe como una planta que pertenece a la familia de las cactáceas (cactus) plantas con espinas, el nopal tiene hojas con espinas siendo común en las cactáceas se presentan con ramas articuladas gruesas y carnosas almacenado cantidad de baba de nopal para poder resistir la sequía, se caracterizan por sus espinas una tiene grandes y otras pequeñas que se encuentran en sus ramas o pencas reúne para su reproducción ambos sexos en si misma teniendo frutos comestibles llamado comúnmente **tuna** de distintos colores purpura, rojo y verde, las plantas jóvenes de nopal almacenan más del 90% de agua.

Vargas *et al.*, (1986), En las construcciones con adobe natural es usada la **goma de tuna** para los revestimientos con barro para impermeabilizar las paredes, con el propósito de minimizar los deterioros que son provocados por las intensas lluvias que generan la erosión de los adobes, para nuestra investigación se incorporara la baba de nopal extraída de la tuna para mejorar su absorción y resistencia a la erosión.

Narváez y Valero (2018), Una impermeabilización se define como la acción de impedir que la humedad producida por el agua pase a través de los muros mediante los poros que tenga los materiales de la edificación, un buen impermeabilizante podría considerarse para una edificación su seguro de vida útil, mejorando la salud y comodidad para los que habitan en la edificación.

Hacer una impermeabilización de manera correcta incrementa la durabilidad e resistencia de los materiales frente a los efectos de la humedad lográndose así en cimentaciones y/o estructuras básicas no lleguen a afectar las filtraciones, conservándose así la vivienda durante un tiempo más prolongado disminuyendo los mantenimientos y gastos, estableciendo seguridad en las viviendas elevando su precio, la humedad frente a la salud genera problemas como son la alergia, asma y infecciones de carácter respiratorias (Villares, 2020).

siendo la baba de nopal un jugo natural viscosa los que se pueden encuentra dentro de las plantas de tuna procediendo de la degradación de la celulosa, al ser viscosa favorece en el proceso de impermeabilización para proteger las edificaciones de los efectos del agua la que afectan directamente en sus propiedades de los materiales de construcción degradándolas con el tiempo, donde una impermeabilización echa de manera correcta garantizara la durabilidad de los materiales empleados en la construcción .

Las dimensiones de la variable son las dosificaciones que se incorporan de baba de nopal las cuales son medidas en % de 25%, 50% y 75%

La variable dos es la **capilaridad** Según Pouleurs (2021) la capilaridad tiene la capacidad de mover el agua en forma vertical hacia arriba en forma vertical en contra de las fuerzas de gravedad. Este fenómeno natural se lleva a cabo cuando el agua se encuentra con otro tipo de moléculas que son atraídas por carga positiva o negativa, este fenómeno natural se debe cuando la fuerza de adhesión es mayor que la fuerza de cohesión produciendo que el agua puede ascender mediante los tubos capilares. (p.23)

Según Noya, Mendoza y Tapia (2020) la capilaridad Es una propiedad física por donde el agua avanza y asciende a través de minuciosos canales y/o poros, desde unos milímetros hasta micras de tamaños, las manchas húmedas son los casos más evidentes del desplazamiento del agua desde una zona húmeda hasta unas zonas más secas. (p.76)

Un problema que aparece en las construcciones realizada de adobe es su degradación y perdida de sesión en las partes inferiores de los muros mediante la erosión debido al humedad por ascenso capilar del terreno natural, erosionándolo lentamente la sección transversal de los muros bajando así su capacidad de soporte de la estructura para transmitir las cargas hacia el suelo y aumenta la incapacidad de resistir a las acciones del movimiento provocadas por sismos. Al disminuir este problema juntamente con la utilización de otras técnicas de reestructuración y/o reforzamiento nos permitirá disminuir la vulnerabilidad sísmica (Garino *et al.*, 2016, p. 03).



Figura 1. Deterioro de muros de adobe con pérdida significativa de sección transversal.
Obtenido de (Garino *et al.*, 2016, p. 03).

La importancia de evaluar la capilaridad se debe ya que es el medio por donde se transporta el agua a las partes más altas actuando contra la gravedad, llegando así a humedecer los muros de adobe sufriendo el mayor impacto en las partes inferiores ya que al pasar tiempo inicia la erosión de los materiales.

absorción de agua por capilaridad es una prueba que se realiza para establecer la resistencia en bloques de tierra cruda frente a las lluvias, humedad y viento aplicando la norma UNE 4140:2008, conocida como ensayo de absorción de agua por capilaridad aplicado para bloques echas de tierra cruda, el ensayo permitirá determinar el “Cb” coeficiente de absorción según la formula. $C_b = \frac{M}{S\sqrt{t}} \times 100$ donde.

M= es el agua absorbida por el bloque durante el ensayo en gramos.

S = superficie de la cara sumergida en cm²

t = duración de inmersión del bloque en minutos, siendo t = 10 minutos.

Clasificando a los bloques de tierra cruda según el “Cb” los bloques que su $C_b \leq 20$ se determinados como bloques débilmente capilares, los bloques que su $C_b \leq 40$ se determinados como bloques poco capilares. (Arteaga y Loja, 2018, pp. 102-104)

Su importancia de poder determinar la absorción capilar es por los daños que provocan en los interiores de las estructuras de los muros construidos con el concreto, los bloques, los ladrillos, el bahareque, tierra comprimida y otros materiales donde los muros absorben fluidos por medio de sus canales capilares transitando el agua con relativa facilidad desde el suelo hasta las partes altas de los muros (Cañola y Echevarria, 2017, p. 493).

Para esta investigación la dimensión será medida en “g/cm² / min”.

Altura de avance de agua por capilaridad Es una prueba que demuestra la altura de la huella de agua que alcanza al sumergir parcialmente el adobe que se ensayara por un tiempo de 10 minutos determinado así la altura que alcanza el agua, demostrando así el avance de la huella de agua siendo esta parte del acenso capilar, tomado como dato las medidas en las caras del adobe en prueba (Arteaga y Loja, 2018, p. 108)

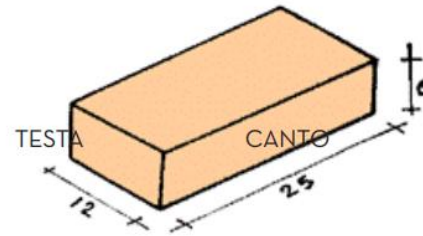


Figura 2. Determinación de huella de agua (Arteaga y Loja, 2018, p. 108)

Los líquidos suben hasta una altura determinada y equilibrada mediante el peso del líquido siendo esta altura inversamente proporcional al diámetro de los tubos capilares, este fenómeno de ascensión capilar depende de su tensión superficial de los líquidos y esta depende de dos fuerzas intermoleculares cohesión y adhesión (Yucra, 2018).

La importancia de realizar este ensayo se basa en la determinación del avance de la humedad en unidad de adobes en un periodo de tiempo en nuestra investigación se realizará en un periodo de 30 minutos para poder evaluar el comportamiento del ascenso capilar en el adobe.

En nuestra investigación esta dimensión será medida en “cm” siendo nuestro indicador

La erosión es el movimiento de los suelos de un lugar a otro que se produce por la intervención de algunos agentes que mueven el suelo, el fenómeno que mueve el suelo conocido como agente erosivo en climas áridos es el viento y en climas templados es el agua (García et al., 2010, p. 68).

Estudiar la erosión de bloques echas de tierra que son producida a causa de las lluvias que se presentan es muy relevante, por lo que la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), para eso lleva acabo la prueba llamada “Ensayo de Erosión Acelerada Swinburne” Prueba que determina la erosión causada por las constantes precipitaciones pluviales siendo esta su objetivo principal, expresando sus resultados del ensayo en “apto” o “no apto” para su uso. (Alfaro, 2019, p. 70).

El procedimiento para la prueba de erosión acelerada Consiste en dejar caer agua de manera frecuente sobre el adobe que se está ensayando por tiempo de 10 minutos por un tubo de cristal con diámetro interior 5mm conectada a un tanque que nivela el agua constantemente, encontrándose en una altura de 1,5 m sobre la cara del adobe. Para la prueba el bloque y/o adobe se pone inclinado a 27° respecto al piso o base. Los resultados se evalúan por medio de una varilla midiendo la profundidad de oquedades "D" que se pueda encontrar. Para el ensayo que se realiza la según la norma UNE 41410 los clasifica a los BTC como "apto" y "no apto" Tomando como criterio de evaluación las oquedades donde los que están entre 0 - 10 mm son bloques de tierra aptos y la oquedad que superan los 10 mm no son aptos. (UNE 41410, 2008, p. 17).

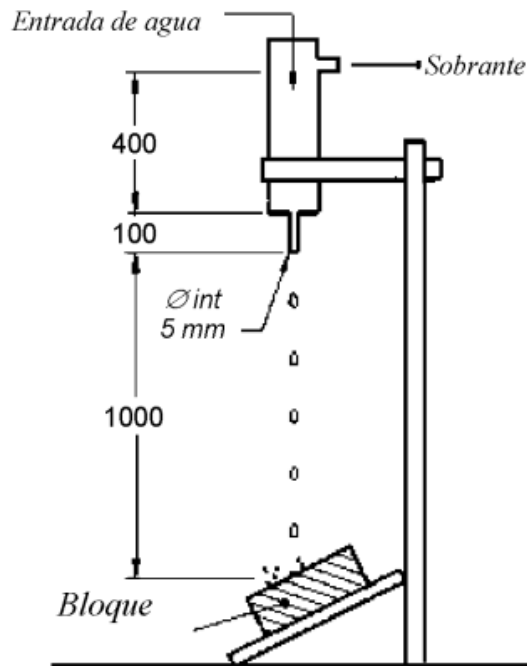


Figura 3. Esquema de prueba de erosión. Obtenido de (UNE 41410, 2008, p. 17).

Al tener en nuestro país diversos climas en donde en la época de lluvia la población es seriamente afectada en especial la sierra donde las lluvias son intensas en cierto periodo del año, este problema afecta a las viviendas de adobe ya que el material que se construye se erosiona fácilmente al contacto con el agua que comienza a degradar la resistencia de los adobes o bloques de tierra.

En nuestra investigación esta dimensión tiene como indicador “mm” siendo esta su unidad de medida “mm” (milímetros).

Absorción se mide en función a su permeabilidad que presentan los adobes, ladrillos y otros bloques de construcción, es conocida frecuentemente como la medición de la porosidad con los siguientes efectos, filtración probable por los adobes, posible desintegración por ser sometidas al proceso de congelación y descongelación de la humedad, un adobe poroso no presentara una resistencia mayor en comparación a un adobe más compacta frente a las cargas que son sometidas, la absorción en los materiales son distintas por la clase del material empleado. La máxima absorción en los adobes es medida en función a la cantidad de agua que retiene un adobe saturado conocida como impermeabilidad. En la NTP E.080 no establece ensayos de absorción para los adobes, por tal razón se trabaja con la NTP 399.613 absorción en ladrillos, con objetivo de determinar su absorción de ladrillos sumergidos en tiempos de 5 y 24 a temperatura entre 24°C – 8°C. (Romero y Callasi, 2017)

Según More (2019), Para poder realizar el cálculo de absorción de agua por el adobe será necesario pesar el adobe en condiciones secas “Wd” y el peso del adobe saturado “Ws” durante 05 horas donde los resultados se obtendrán en gramos (gr.) El ensayo de absorción tiene como objetivo conocer su capacidad de absorción de material o muestra sumergida 24 horas en agua, basándose en la NTP 399.613.

Esta investigación su dimensión será medida mediante su indicador en “%”.

adobe Se define al bloque de tierra moldeada y secada al sol **como adobe**, la que se utiliza como muro en las construcciones presentando los adobes diversas ventajas como son. El impacto ambiental de su fabricación es mínimo, son económicos su elaboración, poseen alta inercia térmica y son sustentables. Existe una importante variación entre las normativas para las características de los suelos a utilizar para lo cual se ha definido adecuado aquellos suelos que tengan una granulometría compuesta por arena. Limo y arcilla. Para la mejora de su resistencia y durabilidad es fundamental el uso de estabilizantes mecánicos y químicos siendo variados las cuales están basadas en el aprovechamiento de los materiales disponibles en la zona habitual

mente se usa la paja para aumentar su resistencia mecánica, como también el estiércol de animales, baba de nopal, cal, alquitrán y cemento son usados para estabilizar modificando así algunas características como su **capacidad de absorción** o expulsar humedad, sin embargo en proporciones inadecuadas puede perjudicar su desempeño disminuyendo su resistencia (Rotondaro *et al.*, 2018, pp. 19-21).



Figura 4. Diseño y construcción de una vivienda familiar realizada a partir de adobes. Obtenido de (Rotondaro *et al.*, 2018, p. 19).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Una investigación tipo aplicada tienen el objetivo alcanzar su propósito de manera práctico inmediato y bien definido, en este tipo de investigación se modifica, transformar y producir cambios de un sector de la realidad. Siendo muy importante tener el aporte de teorías científicas que son producidas por otras investigaciones (Carrasco, 2006, pp.43-44).

Esta Investigación busca producir cambios siendo este **tipo aplicado** ya que el fin de esta investigación es solucionar un problema aplicando conocimientos teóricos sobre la capilaridad del agua, modificando sus propiedades del adobe.

Una investigación cuantitativa es un conjunto de procesos que sigue una secuencia y probatoria de forma ordenada, se caracterizan por medir fenómeno, calcular su cantidad y expresarlos en cifras sus características de la población que se investiga. Donde los resultados se analizan mediante datos numéricos, para cuantificar el problema será necesario usar el análisis estadístico y matemático (Hernández, Fernadez y Baptista, 2014, p. 05).

La investigación que se realizará será de **enfoque cuantitativo** ya que se seguirá una secuencia probatoria en forma ordenada realizando mediciones a las dimensiones de nuestras variables y los resultados estarán representadas mediante números.

Al establecer causa – efecto entre las variables alcanza un nivel explicativo en donde la **causa** viene a tomar la variable independiente, por los cambios que se produce siendo en la variable dependiente sería el **efecto**, como también la variable independiente se puede observar y medir de manera que se puede controlar al realizar esta acción no se mide se operacionaliza entre la variable independiente y dependiente (Arias y Covinos, 2021, p. 72).

La investigación que se realizará estará en un **nivel explicativo**, ya que se detallará y verificará las causa – efecto de la variable, Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante frente a la variable dependiente capilaridad.

Diseño de investigación

Al revisar cuantitativamente la causalidad de la variable sobre otra es un **diseño experimental** en donde es posible manipula y controla a la variable independiente, requiriéndose un plan de acción establecido y parámetros de rangos, Para poder evaluar los cambios en la variable independiente será necesario manipular y controlar la variable independiente (Arias y Covinos, 2021, p. 73).

Esta investigación será de diseño **experimental puro** Ya que en la investigación se propone adicional baba de nopal en diferentes porcentajes siendo esta la forma que manipularemos nuestra variable independiente, de donde se observará los efectos o cambios que se produzcan frente a la capilaridad, para esto se tendrá un grupo de control de adobe tradicional y 3 grupos experimentales de adobes incorporados con baba de nopal en porcentajes de 25%, 50%, y 75%.

3.2. Variables y operacionalización

Variable 1: Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante.

Variable 2: capilaridad.

La en la siguiente tabla N° 01 se encuentran detalladas la operacionalización de nuestras variables

Tabla 1. Cuadro de operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante.	Narváez y Valero (2018), Una impermeabilización se define como la acción de impedir que la humedad producida por el agua pase a través de los muros mediante los poros que tenga los materiales de la edificación, un buen impermeabilizante podría considerarse para una edificación su seguro de vida útil, mejorando la salud y comodidad para los que habitan en la edificación.	Se realizará la sustitución del agua por la baba de nopal en porcentaje de 25%, 50% y 75%.	0% de baba de nopal 25% de baba de nopal 50% de baba de nopal 75% de baba de nopal	%	De Razón
capilaridad	Según Pauleur (2021) la capilaridad tiene la capacidad de mover el agua en forma vertical hacia arriba en forma vertical contra de las fuerzas de gravedad. Este fenómeno natural se lleva a cabo cuando el agua se encuentra con otro tipo de moléculas que son atraídas por carga positiva o negativa, este fenómeno natural se debe cuando la fuerza de adhesión es mayor que la fuerza de cohesión produciendo que el agua puede hacendera mediante los tubos capilares. (p.23)	La variable capilaridad se demostrará mediante las dimensiones: absorción de agua por capilaridad, altura del ascenso capilar, erosión y absorción.	Absorción de agua por capilaridad	g/cm ² /min	De Razón
			Altura del avance de agua por capilaridad	cm	De Razón
			Erosión	mm	De Razón
			Absorción	%	De Razón

Fuente. Elaboración propia

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población:

Una población de estudio es un grupo de elementos o sujetos con similares características de un área de interés las cuales serán motivo de estudio (Borja, 2016, p. 30).

La población que se considera en esta investigación son un total de 72 adobes con dimensiones de 8 x 32 x 16 cm siendo 16 adobes para el ensayo de absorción de agua capilar, 16 adobes para la evaluación de Altura de avance de agua por capilaridad, 16 adobes para la prueba de erosión y 24 adobes para la prueba de absorción.

Tabla 2. *Población en la investigación*

POBLACION EN LA INVESTIGACION					
DESCRIPCION	UNIDAD	0 %	25 %	50 %	75 %
ABSORCION DE AGUA POR CAPILARIDAD "Cb"	und	4.00	4.00	4.00	4.00
ALTURA DE AVANCE DE AGUA POR CAPILARIDAD	und	4.00	4.00	4.00	4.00
EROSION ACELERADA SWINBURNE	und	4.00	4.00	4.00	4.00
ABSORCION	und	6.00	6.00	6.00	6.00
SUB TOTAL	und	18.00	18.00	18.00	18.00
TOTAL, DE POBLACION	und	72.00			

Fuente. Elaboración propia

- **Criterios de inclusión:** son aquellas características de los objetos de investigación que los compone la población de estudio para tomarlos en cuenta para su estudio (Otzen y Manterola, 2017, p. 228). Se tomarán adobes diseñados bajo la NORMA TÉCNICA E.080 ADOBE. Deberán ser elaborados los adobes con material de tierra extraída de la provincia de Huancané centro poblado Huancho lima.
- **Criterios de exclusión:** son aquellas características que no se tomaran en cuenta para la investigación ya que estas podrían interferir en los resultados obteniendo información de baja calidad (Otzen y Manterola, 2017, p. 228). Se excluirá en la presente investigación los adobes que se encuentren en mal estado aquellos que se encuentren con fisuras producto del secado.

Muestra:

Al tener una población pequeña en esta investigación, no se considera muestra.

Muestreo:

Al no tener una muestra no se realiza ninguna técnica de muestreo.

Unidad de análisis:

Es el objeto que se va estudiar o evaluar, del cual se conseguirá todo los datos de resultados e información para poder realizar un análisis sobre los cambios (Arias y Covinos, 2021, p. 118).

Nuestra unidad de análisis que consideraremos para nuestra investigación serán los adobes.

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

La **observación directa** es una técnica mediante la cual se realiza una observación atenta y minuciosa al fenómeno que será registrado para su análisis. Siendo de mayor importancia ya que esta investigación está basada en conseguir la mayor cantidad de datos (Sánchez, Fernández y Díaz, 2021).

Usaremos como técnica la **observación directa** en la elaboración de nuestra investigación donde se observará todo los cambios o fenómenos que vaya a ocurrir en la unidad de adobe al incorporar la baba de nopal, los datos y cambios que ocurran serán recolectados y registrados para su correspondiente análisis.

Instrumentos de recolección de datos

La **ficha de observación** es usada para medir, evaluar un elemento determinad en donde las fichas de observación tiene la función de medir una población ya determinada, en donde los criterios de evaluación y valides lo determina las características del elemento que se estudia (Arias y Covinos, 2021, p. 88).

Nuestra investigación se realizará con el uso de **fichas de observación** en donde estarán plasmadas los resultados como son los valores obtenidos de los ensayos que se realizarán a los adobes.

3.5. Procedimientos

Se da inicio con la revisión bibliográfica de investigaciones relacionadas al nuestro de fuentes confiables. Teniendo toda la base teórica se procede con la inspección del lugar de donde se extraerá los materiales para luego realizar una excavación con la finalidad de recolectar tierra para realizar pruebas de contenido de arcilla.

Seleccionado el lugar se procedió a conocer las propiedades físicas del suelo según lo establecido por la Norma: NTP E-080 (2017) "Diseño y Construcción Con Tierra Reforzada" y el manual de construcción de edificaciones antisísmicas de adobe (MVCS), seleccionado el lugar se inicia con realizar los ensayos empíricos en campo realizando la prueba denominada cinta de barro para determinar la existencia de arcilla en el suelo, seguidamente se procede con la prueba de resistencia seca. ya determinada la presencia de arcilla se extrae la tierra para el laboratorio en donde se determinará su clasificación de suelos, contenido de humedad y los límites de consistencia.

Seguidamente se obtiene la baba de nopal Según Torres y Cano (2007) para la obtención de la baba de nopal se cortaron en piezas pequeñas las pencas de tuna en forma de cubos, posteriormente se procedió mezclarlos en agua potable en proporciones de peso, dejando durante algunos días reposar a temperatura ambiente. Evidenciado un incremento gradual de la viscosidad entre el segundo y el tercer día debido a la liberación de mucilago de las piezas de nopal y entre el tercero y cuarto día la mezcla empieza a descomponerse y la viscosidad tiende a disminuir en un promedio del 50% y teniendo un olor desagradable. De lo descrito en nuestra investigación se extrae a los tres días de reposo para no perder la viscosidad. en proporción de peso 1:2 penca de tuna (cortadas en cuadritos) y agua.



Figura 5. Macerado de penca de tuna para la obtención de baba de nopal. Obtenido de (Quiñones y Villacorta, 2019, p. 44).

Se continua seguidamente con la elaboración del molde para los adobes las cuales tienen las siguientes medidas de 32 cm largo x 16 cm ancho x 8 cm alto, como también se procede el traslado de la tierra a un espacio para su elaboración de los adobes la tierra o suelo están dentro de estos parámetros arcilla entre 10 a 20%, limo entre 15 a 25% y arena entre 55 a 70% que establece el **manual de construcción, del MVCS**.

Teniendo los materiales necesarios para la elaboración del adobe se procede con cernir la tierra con la malla N° 04 de esta manera separar las piedras mayores a 5 mm, se procede a cortar la paja en 100 mm, se separa la baba de nopal de las pencas de tuna cortadas en cuadrados y por último se realiza la dosificación para su mezclado.

se procede con le mezclado de la tierra, agua, baba de nopal y paja en distintas proporciones el agua y la baba de nopal para los cuatro tipos de muestras que se investiga. Se humedece y mezcla los materiales para obtener el barro dejándolo dormir durante 48 horas antes del moldeado, se realiza el moldeado de las cuatro muestras enrazándolas el barro en la adobera retirando la adobera del adobe en un lugar plano y seco.

Se prosigue con el secado del adobe para este proceso se tiene mucho cuidado en los primeros tres días ya que se rajan los adobes con el sol para eso se protege del sol por 3 días, luego se procede a colocar los adobes de canto y así completa su secado durante un tiempo no menor de los 28 días.

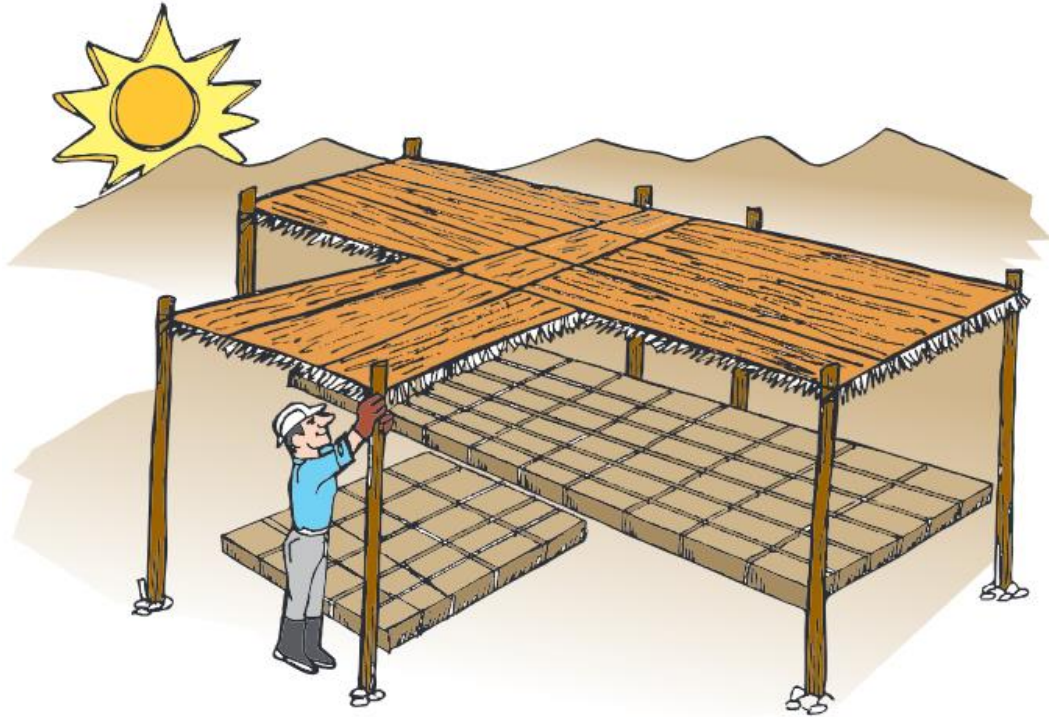


Figura 6. Protección del adobe durante los primeros días. Obtenido de (manual de construcciones MVCS, 2010).

Materiales y equipos utilizados durante el proceso. Tierra adecuada, paja, agua, baba de nopal, lampa, pico, carretilla bugui, machete, balde, zaranda, adobera, regla para emparejar y una balanza.

Una vez secada los adobes se procederá a realizar los ensayos de absorción de agua capilar sumergiendo parcialmente 5mm el adobe durante 10 minutos trascurrido el tiempo se retira y se elimina el exceso del agua para pesarlo de tal forma obtener los resultados, de la misma manera se realizara el ensayo de altura de la huella de agua para esto se tomaran tres tiempos el primer dato se tomara dentro de 10 minuto y el segundo dentro 20 minutos y finalizando dentro 30 minutos, se realizar la prueba de erosión acelerada swinburne (SAET) en donde se dejara caer agua sobre el adobe

durante 10 minutos de una altura de 1 metro sobre la cara del adobe en donde el adobe estará inclinada a 27° respecto a la horizontal, por último se realizara la prueba de absorción la cual consistirá en pasar el adobe seco sin contenido de humedad y Lugo sumergir el adobe durante 24 horas para luego retíralos y eliminar el exceso de agua para luego pesarlo nuevamente y así determinar su porcentaje de absorción.

3.6. Método de análisis de datos

Para poder analizar todos nuestros resultados obtenidos de las pruebas que se realizaran se procesaran mediante una **hoja de cálculo programa Excel**, por medio de la cual se procederá a interpretar gráficamente con barras y con tablas los resultados obtenido las cuales serán analizadas para poder verificar si se lograron cumplir los objetivos planteados, para lo cual se procederá a realizar comparaciones de resultados con los distintos incorporaciones de baba de nopal en la pruebas realizadas como son la absorción del agua por capilaridad, altura de la huella de agua, erosión y absorción.

3.7. Aspectos éticos

La realización de esta investigación estará basada conforme a lo establecido por el código de ética de la Universidad César Vallejo aprobado mediante la resolución N° 0126-2017/UCV del 23 de mayo de 2017, considerándose en todo momento lo mencionado en su artículo 1, tomándose en consideración el procedimiento que se seguirá durante la elaboración de la tesis, esta investigación está enmarcada en el desarrollo de distintos aspectos ético, y se citan oportunamente según la norma ISO 690-2010. En esta investigación se respeta los pensamientos y conceptos de los autores utilizados en nuestra investigación. Esta investigación se realiza a base de revisiones y lecturas de fuentes confiables y verdaderas donde no se copió ninguna investigación realizada con anterioridad. Durante el desarrollo de nuestra investigación **no se dañará el ecosistema y/o medio ambiente** porque los materiales que se usaran se encuentran en abundancia y son accesible por otra parte los adobes al cumplir su vida útil se podrán reutilizar o volver a ser parte del suelo.

IV. RESULTADOS

Del análisis de suelo realizado al material extraído para la elaboración de las muestras se obtuvo el siguiente resultado según el laboratorio.

Tabla 3. *Resultado de clasificación de suelos*

CLASIFICACION DE SUELOS								
UBICACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	CLASIFICACION DE SUELO	LIMITE DE CONSISTENCIA			ANALISIS GRANULOMETRICO		
	%	SUCS	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICO	GRAVA %	ARENA %	FINOS %
Huancho lima Huancané Puno	2.00	SC	28	19	9	0	63.40	36.60

Fuente: elaboración propia.

En la tabla demuestra que la muestra tiene un contenido de humedad de 2% de donde para la elaboración de nuestras muestras se usaran 18% de agua en cumplimiento de la norma E-080, el tipo de suelo nos indica que es un SC (Suelo limoso) según la clasificación SUCS siendo este tipo de suelo adecuado para la elaboración de adobes.

Para la elaboración de las muestras se realizó conforme a las siguientes tablas de dosificación de materiales.

Tabla 4. *Dosis para obtener baba de nopal*

DOSIS PARA OBTENER BABA DE NOPAL		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
PENCAS DE TUNA (cuadrados de 2x2cm)	Kg	1.00
AGUA	Litros	2.00
Nota: Se obtiene macerando agua y penca de tuna durante 3 días liberando así el mucilago.		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. *Dosificación para la muestra por unidad de adobe*

DOSIFICACIÓN PARA LA MUESTRA (por unidad de adobe)						
MATERIAL	UNIDAD	PATRON	25%	50%	75%	OBSERVACIÓN
Tierra	Kg	6.50	6.50	6.50	6.50	100% de tierra
Paja	Kg	0.07	0.07	0.07	0.07	1% respecto al peso de la tierra
Agua	Litros	1.30	0.97	0.65	0.33	20% de la tierra (nopal - agua patrón)
Baba de Nopal	Litros	-	0.33	0.65	0.97	25%, 50% y 75% baba de nopal respecto al agua de la muestra patrón

Nota: en nuestra investigación se incorporó el 18 % de agua para la muestra patrón ya que el contenido de agua obtenido del suelo en laboratorio es de 2%.

Fuente: elaboración propia.

De las tablas 04 se macera las pencas de tuna cortadas en cuadrados de 2cm x 2cm con agua en proporciones de 1 kilo de penca de tuna por 2 litros de agua se deja macerar durante tres días donde se libera el mucilago de tuna o baba de nopal, de la tabla 05 la dosificación por unidad de adobe se realiza con 6.50 kilos de tierra para las cuatro muestras en donde varia la cantidad de agua y la baba de nopal en las diferentes muestras para adobe patrón 1.30 litros de agua. Para 25% 0.97 litros de agua y 0.33 litros de baba de nopal, para 50% 0.65 litros de agua y 0.65 litros de baba de nopal, para 75% 0.33 litros de agua y 0.97 litros de baba de nopal, el porcentaje de baba de nopal es en relación con el agua para el adobe patrón.

Del objetivo **específico 1** indica Determinar Como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye en la absorción de agua por capilaridad en el diseño de adobe, 2022. Al realizar la evaluación de las muestras con respecto a las variables incorporando 25%, 50%, y 75% de baba de nopal y la absorción de agua por capilaridad se obtienen los siguientes resultados.

Tabla 6. *Resultados de la prueba de absorción de agua por capilaridad "Cb"*

RESULTADOS DE LA PRUEBA ABSORCION DE AGUA POR CAPILARIDAD "Cb"				
DESCRIPCION	MUESTRA	Cb = g/cm²/min	PROMEDIO	"Cb"
patrón	M - 1	35.65	33.53	bloques poco capilares
	M - 2	34.79		
	M - 3	28.43		
	M - 4	35.23		
25% baba de nopal	M - 1	16.99	22.39	bloques poco capilares
	M - 2	24.03		
	M - 3	24.74		
	M - 4	23.81		
50% baba de nopal	M - 1	10.55	10.88	bloques débilmente capilares
	M - 2	11.29		
	M - 3	10.73		
	M - 4	10.95		
75% baba de nopal	M - 1	4.58	4.63	bloques débilmente capilares
	M - 2	4.87		
	M - 3	4.39		
	M - 4	4.68		
Cb≤20	bloques débilmente capilares			
Cb≤40	bloques poco capilares			

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 6 se tiene como resultados, para la muestra patrón sin baba de nopal se obtiene 33.53 "Cb", sin embargo, para las muestras con 25% de baba de nopal se obtiene 22.39 "Cb" para la muestra con 50% de baba de nopal se obtiene 10.88 "Cb" y para la muestra con 75% de baba de nopal se obtiene 4.63 "Cb" siendo los dos primeras tipos de muestras bloques poco capilares y los dos siguientes muestras son bloques débilmente capilares, para su evaluación se toma el valor promedio de las cuatro muestras ensayadas por cada tipo.

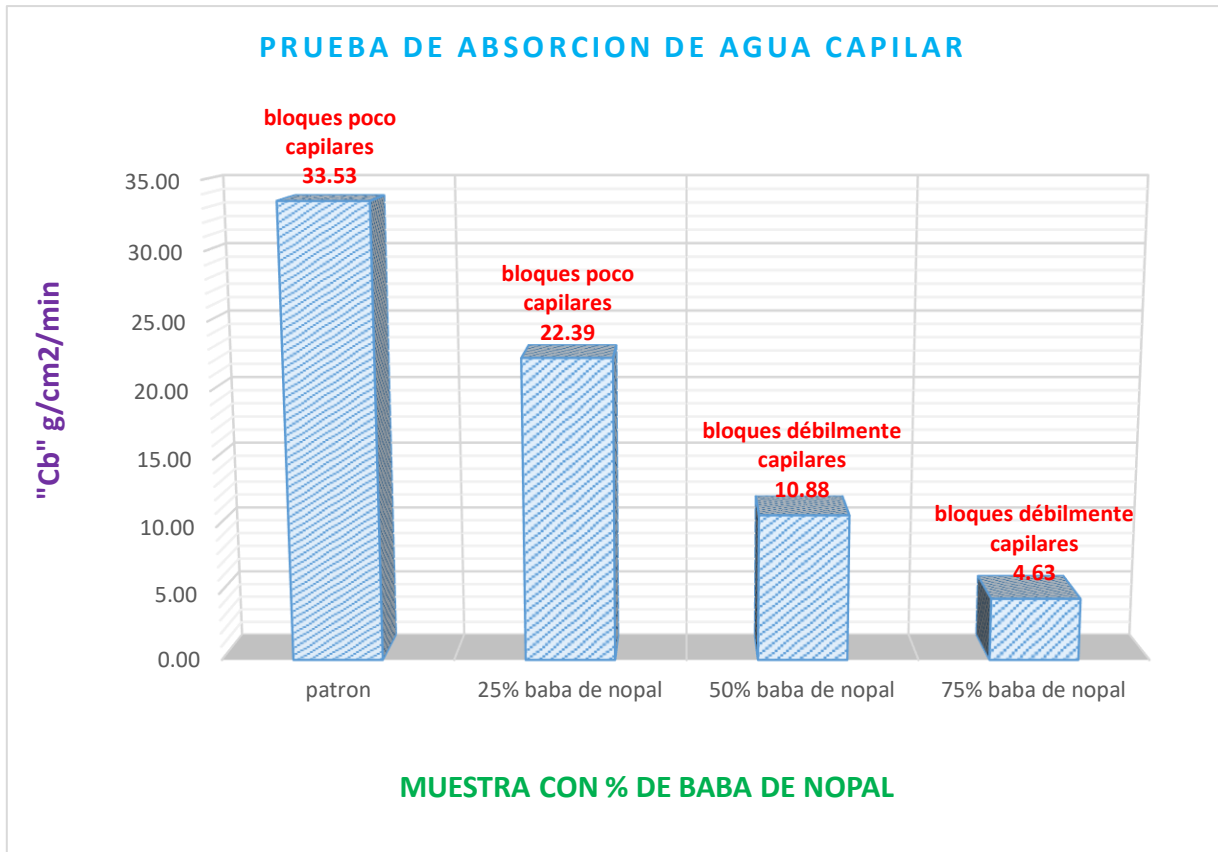


Figura 7. Gráfico comparativo de los resultados obtenidos de la prueba de absorción de agua capilar.

De acuerdo con la figura mostrada de las pruebas realizadas se puede evidenciar que disminuye el coeficiente de absorción "Cb" a medida que se incorpora la baba de nopal, en donde la muestra patrón y la muestra con 25% de baba de nopal su "Cb" es mayor (>) a 20 de donde son adobes poco capilares mientras que para las muestras con 50% y 75% de baba de nopal el "Cb" es menor (<) a 20 siendo estos adobes débil mente capilares.

Del **objetivo específico 2** Determinar como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye en la Altura de avance de agua por capilaridad en el diseño de adobe, 2022. Al realizar la evaluación de las muestras con respecto a la variable incorporando baba de nopal en 25%, 50% y 75% con respecto al avance de agua por capilaridad se obtienen los siguientes resultados que se muestran.

Tabla 7. *Resultados de la prueba de avance de agua por capilaridad*

RESULTADOS DE LA PRUEBA ALTURA DE AVANCE DE AGUA POR CAPILARIDAD							
DESCRIPCION	MUESTRA	cm (10 min)	PROM.	cm (20 min)	PROM.	cm (30 min)	PROM.
patrón	M - 1	2.50	2.46	3.14	3.13	3.56	3.56
	M - 2	2.25		3.05		3.48	
	M - 3	2.57		3.20		3.63	
	M - 4	2.51		3.14		3.57	
25% baba de nopal	M - 1	2.23	2.26	2.48	2.51	2.61	2.69
	M - 2	2.30		2.55		2.75	
	M - 3	2.25		2.50		2.70	
	M - 4	2.27		2.52		2.68	
50% baba de nopal	M - 1	1.71	1.72	1.90	1.91	2.06	2.00
	M - 2	1.73		1.92		2.08	
	M - 3	1.70		1.89		1.92	
	M - 4	1.72		1.91		1.92	
75% baba de nopal	M - 1	1.60	1.60	1.72	1.71	1.80	1.79
	M - 2	1.62		1.74		1.82	
	M - 3	1.61		1.69		1.77	
	M - 4	1.58		1.70		1.78	

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 7 se tiene como resultado la altura que asciende el agua durante 30 minutos en donde se toma la medida de acenso del agua en tres tiempos el primero en 10 min, 20 min y 30 min obteniéndose como resultados para la muestra patrón a los 30 minutos ascendió la altura de la huella de agua a 3.56 cm mientras tanto para la muestra con 25% de baba de nopal ascendió 2.69 cm, con 50% de baba de nopal 2.00 cm y para 75% de baba de nopal 1.79 cm, evidenciándose en cada muestra que a medida que pasa el tiempo disminuye el avance de agua por capilaridad, se puede notar claramente que a mayor incorporación de baba de nopal disminuye el Vance de agua capilar en los adobes.

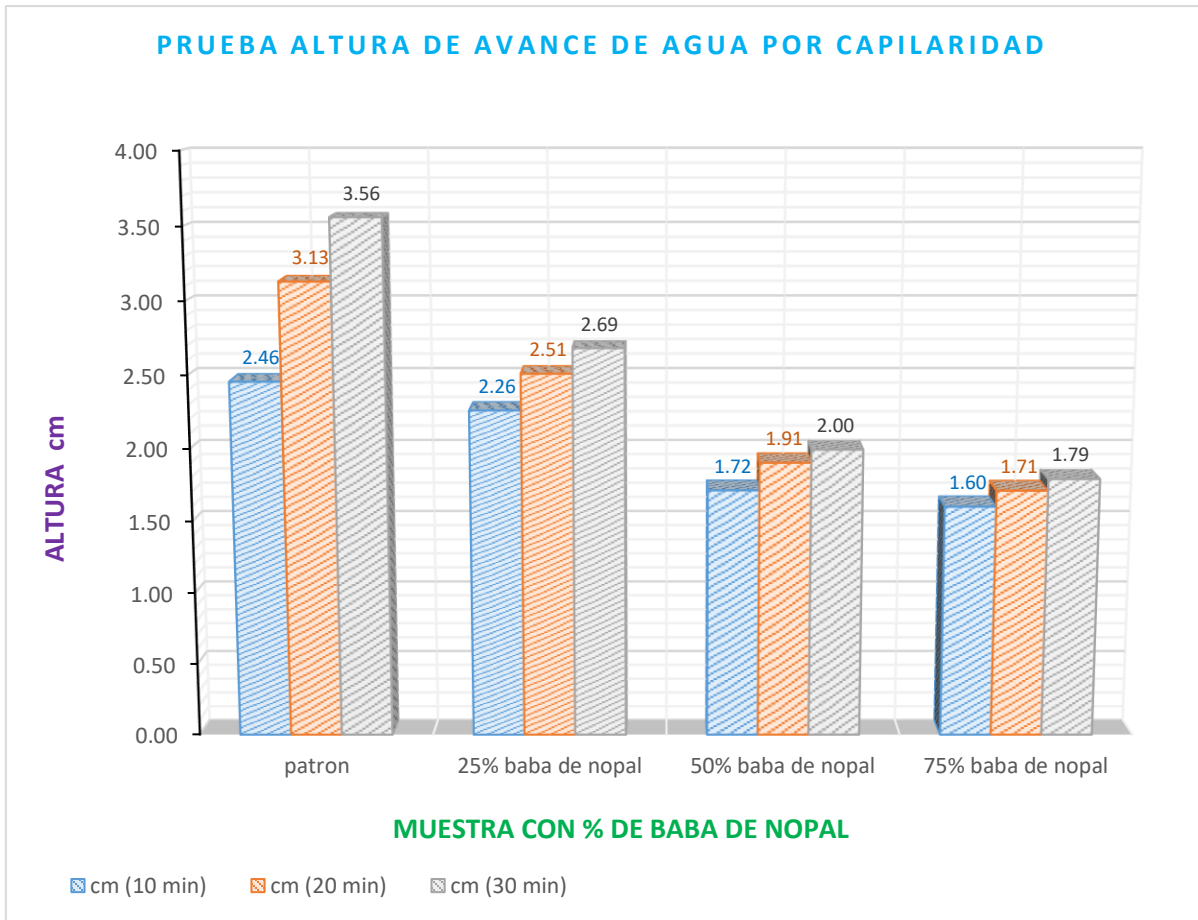


Figura 8. Gráfico comparativo de los resultados obtenidos de la prueba de altura de avance de agua por capilaridad.

En el grafico se puede demostrar que la muestra patrón a los 30 min tiene un avance de agua mayor a las muestras con incorporación de baba de nopal, mientras que en las muestras con el 75% de baba de nopal el avance de agua por capilaridad a los 30 minutos es de 1.79 cm reduciéndose en un 50% la altura de avance capilaridad respecto al muestra patrón, eso indica que se disminuye el acenso de agua por capilaridad.

Del **objetivo específico 3** Determinar como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye en la Erosión en el diseño de adobe, 2022. Al realizar la evaluación de muestra con respecto a la variable incorporando baba de nopal en 25%, 50% y 75% con respecto a la erosión de la muestra se tiene los siguientes resultados.

Tabla 8. *Resultados del ensayo de erosión acelerada swinburne*

RESULTADOS DEL ENSAYO DE EROSION ACELERADA SWINBURNE				
DESCRIPCION	MUESTRA	mm	PROMEDIO	ADOBE
patrón	M - 1	11.26	13.00	no apto
	M - 2	12.40		
	M - 3	11.87		
	M - 4	16.48		
25% baba de nopal	M - 1	9.20	10.00	apto
	M - 2	10.23		
	M - 3	10.30		
	M - 4	10.28		
50% baba de nopal	M - 1	7.02	6.60	apto
	M - 2	6.35		
	M - 3	6.32		
	M - 4	6.72		
75% baba de nopal	M - 1	4.31	3.86	apto
	M - 2	3.39		
	M - 3	3.03		
	M - 4	4.69		
apto = 0 - 10 mm no apto = > a 10 mm				

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 8 se puede apreciar los resultados en mm las oquedades producidas frente al ensayo de erosión acelerada teniendo como resultado para el adobe patrón 13.00 mm (no apto) para la muestra con 25% de baba de nopal 10.00 mm (apto), muestra con 50% de baba de nopal 6.60 mm (apto) y para la muestra con 75% de baba de nopal 3.86 mm (apto) de donde las muestras de adobe con baba de nopal si son consideradas como aptas frente a la erosión, la norma UNE 41410 clasifica a los BTC apto a los que están en 0-10mm la oquedad y a los que superan 10mm como no aptos.

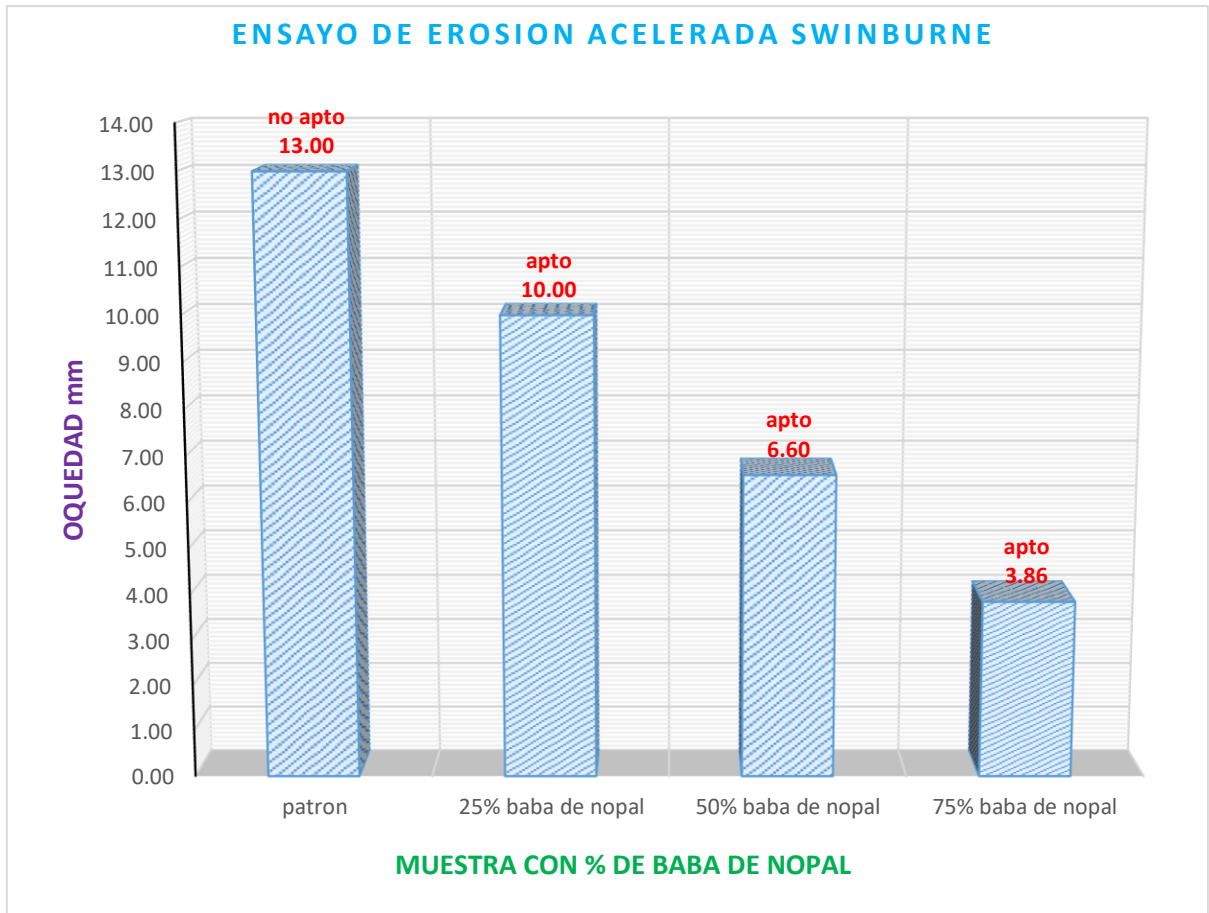


Figura 9. Gráfico comparativo de los resultados del ensayo erosión acelerada swinburne.

En el grafico muestra el análisis comparativo de los resultados obtenidos en el ensayo de erosión acelerada, donde la muestra patrón tiene 13.00 mm de oquedad siendo no apto frente a la erosión, la muestra con 25% de baba de nopal tiene 10.00 mm de oquedad siendo apto frente a la erosión, la muestra con 50 % de baba de nopal tiene 6.60 mm de oquedad siendo apto frente a la erosión y la muestra con 75% de baba de nopal tiene 3.86 mm de oquedad siendo apto frente a la erosión, demostrándose así que la baba de nopal disminuye la erosión en los adobes a medida que se incrementa el porcentaje. Los adobes que superan la oquedad más de 10 mm en el ensayo de erosión acelerada swinburne no son aptos frente a la erosión.

Del **objetivo específico 4** que se plantea Determinar como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye en la absorción en el diseño de adobe, 2022. Al realizar la evaluación de la muestra con respecto a la variable incorporando baba de nopal en 25%, 50% y 75% se tiene como resultados frente a la prueba de absorción lo que se indica en la siguiente tabla.

Tabla 9. *Resultados de la prueba de absorción*

RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ABSORCIÓN				
DESCRIPCIÓN	MUESTRA	%	PROMEDIO	OBSERVACIÓN
patrón	M - 1	-	-	no se logra determinar
	M - 2	-		
	M - 3	-		
	M - 4	-		
	M - 5	-		
	M - 6	-		
25% baba de nopal	M - 1	-	-	no se logra determinar
	M - 2	-		
	M - 3	-		
	M - 4	-		
	M - 5	-		
	M - 6	-		
50% baba de nopal	M - 1	15.50	15.12	100.00%
	M - 2	15.01		
	M - 3	14.91		
	M - 4	15.11		
	M - 5	15.01		
	M - 6	15.21		
75% baba de nopal	M - 1	7.52	7.12	47.00%
	M - 2	7.00		
	M - 3	6.92		
	M - 4	7.09		
	M - 5	7.03		
	M - 6	7.20		

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 9 se tiene los resultados de la prueba de absorción realizada según la NTP 399.613 absorción en ladrillos sumergiéndole durante 24 horas la muestra de donde se tiene los siguientes resultados para la muestra patrón no se logró demostrar la absorción, para la muestra con 25% de baba de nopal no se logró demostrar la

absorción ya que dichas muestras de adobe al ser sumergidas por 24 horas se desintegraron no lográndose completar el ensayo, para la muestra de adobe con 50% de baba de nopal 15.12% de absorción y para la muestra de adobe con 75% de ababa de nopal 7.12% de absorción reduciéndose a 47% respecto a la muestra con 50% de baba de nopal.

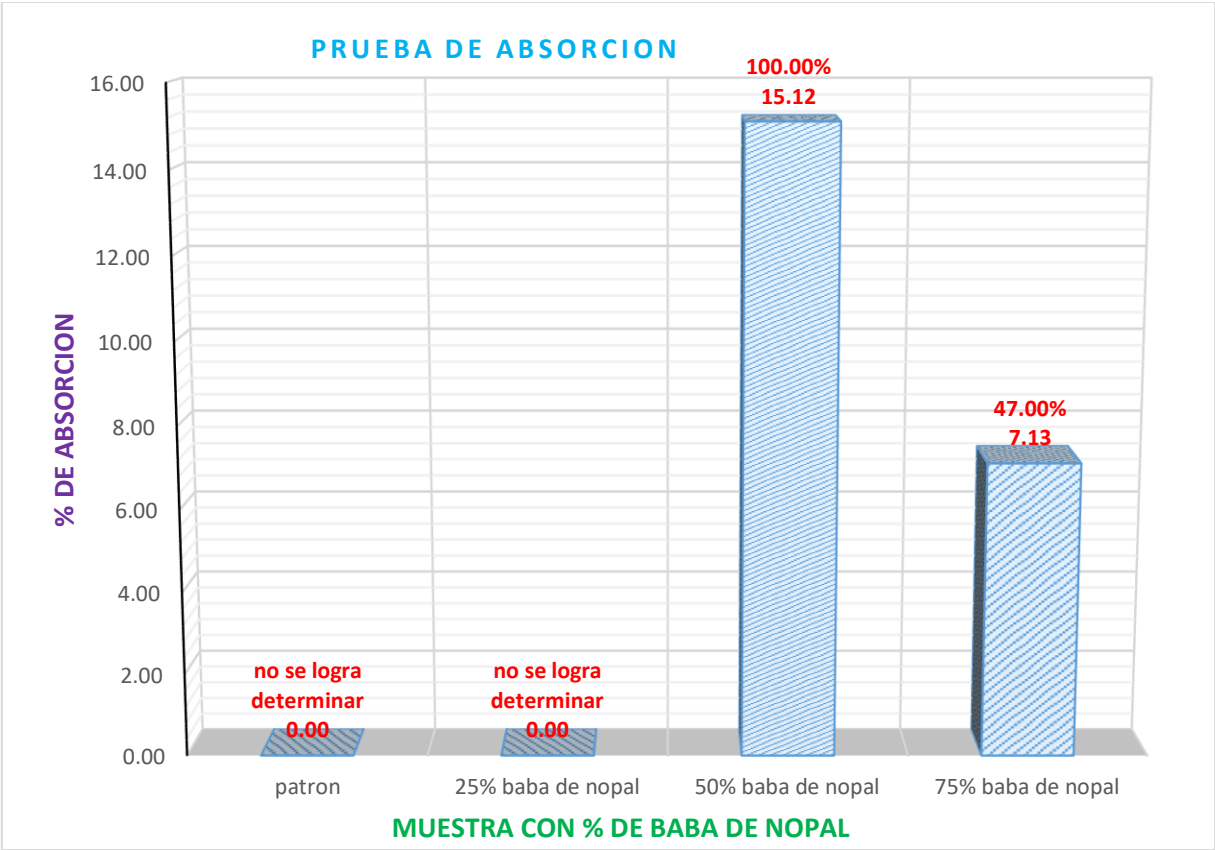


Figura 10. Gráfico comparativo de la prueba de absorción.

En la gráfica se muestra el análisis comparativo mediante barras en donde se tiene en el eje vertical los valores de los resultados obtenidos de la prueba de absorción en % y en eje horizontal se tiene las muestras elaboradas con diferentes porcentajes (%) de baba de nopal, en la barra se puede observar el porcentaje (%) que se reduce con respecto a la muestra patrón. De donde se verifica que para las muestras con la incorporación de baba de nopal en diferentes porcentajes reduce la absorción en el adobe siendo favorable dichos resultados para nuestra investigación.

Para el **objetivo general** en nuestra investigación indica Determinar como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye frente a la capilaridad en el diseño de adobe, 2022. Tras la evaluación de los resultados de las muestras respecto a cada objetivo específico se obtuvo los siguientes resultados.

Tabla 10. *Resultados de la prueba realizadas de los objetivos específicos*

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS REALIZADAS A LAS MUESTRAS							
MUESTRA		PREUBAS PARA LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS					
MUESTRA	DESCRIPCION	ABSORCION DE AGUA POR CAPILARIDAD "Cb" (g/cm ² /min)	ALTURA DE AVANCE DE AGUA POR CAPILARIDAD (cm)			EROSION ACELERADA SWINBURNE (mm)	ABSORCION (%)
			10 min	20 min	30 min		
Tipo - 01	patrón	33.53	2.46	3.13	3.56	13.00	no se logra determinar
Tipo - 02	25% baba de nopal	22.39	2.26	2.51	2.69	10.00	no se logra determinar
Tipo - 03	50% baba de nopal	10.88	1.72	1.91	2.00	6.60	15.12
Tipo - 04	75% baba de nopal	4.63	1.60	1.71	1.79	3.86	7.13

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 10 se tiene los resultados de los objetivos específicos desarrollados para el objetivo específico 1 se puede evidenciar en función de los resultados que disminuye la absorción de agua por capilaridad "Cb" según se aumenta el porcentaje de baba de nopal, del objetivo específico 2 disminuye la altura de avance de agua por capilaridad a medida que se aumenta el porcentaje de baba de nopal, del objetivo específico 3 disminuye la erosión acelerada swinburne a medida que se aumenta el porcentaje de baba de nopal y para el objetivo específico 4 disminuye el porcentaje de absorción a en los porcentaje en los adobes con 50% y 75% de baba de nopal. de acuerdo con la tabla y los resultados que se obtienen de los objetivos específicos se puede decir que se desarrolló satisfactoriamente cumpliendo con el objetivo general de la investigación.

V. DISCUSIÓN

Del objetivo específico 01 planteado, de los resultados de la tabla 06 obtenidos, en comparación con los de Artiaga y Loja (2018) el cual indica al agregar 10% de asfalto obtuvo $C_b=2.09$ la cual es menor a lo obtenido en la investigación $C_b=4.63$ incorporando 75% de baba de nopal. El autor artiga obtuvo un valor inferior al nuestro ya que agrego asfalto para impermeabilizar a la unidad de adobe en 10%, mientras tanto en nuestra investigación incorporamos baba de nopal en 75% con respecto al volumen del agua siendo esta el motivo de la diferencia obtenida de la comparación.

Del objetivo específico 02 planteado, de los resultados de la tabla 07 obtenidos, en comparación con los de Artiaga y Loja (2018) el cual indica al agregar 10% de asfalto obtuvo a los 10 min 0.67 cm de avance de agua por capilaridad el cual es menor a los obtenidos en la investigación con 1.60 cm incorporando 75% de baba de nopal. En nuestra investigación se obtuvo un valor superior al de autor Artiaga ya que en nuestro caso usamos para poder impermeabilizar la babad de nopal en un porcentaje de 75% en relación con el agua mientras tanto el autor Artiga uso 10% de asfalto en la unidad de adobe para poder impermeabilizar.

Del objetivo específico 03 planteado, de los resultados de la tabla 08 obtenidos, en comparación con los de Nieto y Tello (2019) al incorporar 20.5% de mucilago de tuna resulta 5.13 mm de oquedad la cual es menor a lo obtenido en nuestra investigación 10.00 mm al incorporar 25% de baba de nopal, por otro lado Quintana y Vera (2017) al sustituir al agua por mucilago de tuna en 25% obtiene 19.70 mm de oquedad, 50% obtiene 10.20 mm de oquedad, 75% obtiene 6.50 mm de oquedad y para 100% obtiene 3.00 mm de oquedad siendo mayores a lo obtenido en la investigación donde al incorporar baba de nopal 25% se obtiene 10.00 mm, 50% se obtiene 6.60 mm y 75% se obtiene 3.86 mm. Los autores Nieto y Tello usaron mucilago de tuna en diferentes concentraciones para 20.5% uso 40 litros de agua y 8.20 kg de pencas de tuna. los autores Quintana y Vera uso la dosificación 1:1 en peso para su concentración de mucilago de tuna, siendo usada para 100% 1690.00 gr o 1200.00 ml de mucilago incorporando el agua por el mucilago. Sin embargo, en nuestra investigación se usó

una proporción de 2:1 para el concentrado de pencas de tuna así incorporando el porcentaje de baba de nopal en función del agua optimo por cada % se disminuye el agua y se incorpora la baba de nopal según el % de volumen.

Del objetivo específico 04 planteado y de los resultados de la tabla 09 obtenidos, en comparación con los de Pinzon y Benitez (2018) con 240 ml de nopal obtuvo 35% de absorción siendo mayor a lo obtenido en la investigación 7.13% con la incorporación de 75% de baba de nopal. como también García (2017) obtuvo al mezclar excremento de burro más resina de pino 15% una absorción de 18.95% siendo esta mayor a lo obtenido en nuestra investigación 7.13% de absorción con 75% de baba de nopal. Como también Morales et al., (2007) obtuvo 14.9% de absorción al adicionar 10% cemento portland siendo esto mayor a lo obtenido en la investigación 7.13% de absorción con 75% de baba de nopal. Por otro lado, Cuba y Rodriguez (2021) al incorporar 15% de savia de cactus se tiene 15.86% de absorción siendo esta mayor a lo obtenido con 50% de baba de nopal 15.12% de absorción. de la misma forma Castro (2021) al adicionar penca de tuna 10% se obtiene 17.82% de absorción siendo mayor a lo obtenido en la investigación con 50% de baba de nopal 15.12% de absorción. como también Córdova (2020) al adicionar goma de tuna 18% obtiene 16.10% de absorción siendo mayor a lo obtenido en la investigación con 50% de baba de nopal 15.12% de absorción. de la misma forma Quintana y Vera (2017) al sustituir al agua por mucilago de tuna en 75% y 100% obtiene una absorción de 8.30% y 5.39% siendo mayores a los resultados obtenidos en nuestra investigación al incorporar 75% de baba de nopal se obtiene 7.13% de absorción. se aclara que los diferentes autores usaron diferentes % de adición y/o incorporación de impermeabilizante natural, como también se usó distintas dosis para la obtención del mucilago de nopal la cual hace variar los resultados obtenidos como también usa cada autor un procedimiento distinto al otro, de donde se puede evidenciar que los mejores resultados lo obtienen la presente investigación.

VI. CONCLUSIONES

1. Para la hipótesis específico n°01, de acuerdo con los resultados que se obtuvieron mediante el desarrollo del objetivo específico n°01 se contrasto la incorporación de baba de nopal en diferentes % en el diseño del adobe encontrándose una disminución en su absorción de agua por capilaridad en un 86.00% al incorporar 75% de baba de nopal por lo que la hipótesis planteada es correcta.
2. Para la hipótesis específico n°02, de acuerdo con los resultados que se obtuvieron mediante el desarrollo del objetivo específico n°02 se contrasto la incorporación de baba de nopal en diferentes % en el diseño del adobe encontrándose la reducción de la altura de avance de agua por capilaridad en un 50% al incorporar 75% de baba de nopal por lo que la hipótesis planteada es correcta.
3. Para la hipótesis específico n°03, de acuerdo con los resultados que se obtuvieron mediante el desarrollo del objetivo específico n°03 se contrasto la incorporación de baba de nopal en diferentes % en el diseño del adobe encontrándose una reducción en la erosión en un 70.00% al incorporar 75% de baba de nopal por lo que la hipótesis planteada es correcta.
4. Para la hipótesis específico n°04, de acuerdo con los resultados que se obtuvieron mediante el desarrollo del objetivo específico n°04 se contrasto la incorporación de baba de nopal en diferentes % en el diseño del adobe encontrándose una reducción en su absorción de agua en un 53.00% al incorporar 75% de baba de nopal por lo que la hipótesis planteada es correcta.
5. para la hipótesis general, de acuerdo con los resultados obtenidos mediante el desarrollo del objetivo general se contrasta la incorporación de baba de nopal en diferentes % en el diseño de adobe encontrándose una reducción de la capilaridad a realizar la incorporación de baba de nopal en 25%, 50% y 75% obteniéndose una mejora en su impermeabilización así se disminuye la capilaridad de los adobes de lo que la hipótesis planteada es correcta.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se logra evidenciar al usar baba de nopal en un 75% en la mezcla del barro para el adobe se encuentra una dificultad al momento de moldear debido a que no es muy trabajable posiblemente al incorporar un 100% de baba de nopal no sería trabajable la mezcla de barro, esto se debería debido a que la baba de nopal es muy viscoso y pegajoso no siendo favorable para su trabajabilidad.
2. Para la obtención de la baba de nopal se recomienda usar pencas de tunas que se encuentren en zonas húmedas puesto que las pencas al ser picadas se pudieron apreciar que contiene mayor cantidad de baba de nopal, mientras tanto los pencas de tuna extraída de zonas secas no contenían mucha cantidad de baba de nopal, para una mayor obtención de baba de nopal se debe escoger lugares húmedos para la extracción de las pencas de tuna.
3. Para obtener resultados confiables se deberá tener en cuenta el proceso de elaboración hasta el secado final teniendo cuidado con la dosificación del material y el proceso de secado protegiéndolos de agentes externos durante el proceso de secado hasta los 28 días.
4. Por razones de que no se logró encontrar en la zona de investigación un laboratorio que realice las pruebas de congelamiento y descongelamiento, se sugiere realizar en futura investigaciones dicha prueba ya que es muy importante conocer los efectos que se producirían al someterlos al proceso de congelación y descongelación para las zonal alto andinas en donde el clima es agreste y cambiante.

REFERENCIAS

ALFARO CARHUAMACA, Christian Said. Adobe estabilizado mediante el empleo de fibras sintéticas de polipropileno, tunanmarca-jauja. Tesis (título profesional de ingeniero civil). Huancayo Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú Facultad de Ingeniería Civil, 2019.

Disponible en <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/5553>

ARANDA, Y.L.J., SUAREZ, D.J.E. Cactus stalk waterproof effect in compressed earth blocks. *Nova scientia* [en línea] Vol. 6, Nº. 11, 2014 [Fecha de consulta: 25 de setiembre de 2022].

Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5232192> ISSN-e 2007-0705.

ARIAS, J. y COVINOS, M. Diseño y metodología de la investigación [en línea]. Primera ed. Arequipa Peru: enfoques consulting EIRL., Junio del 2021 [fecha de consulta: 30 de setiembre de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3Rlcob>. ISBN: 9786124844423.

ARTEAGA PAUCAR, Jaume Muricio y LOJA SAULA, Luis Alejandro. Diseño de adobes estabilizados con emulsión asfáltica. Tesis (título de arquitecto). Cuenca - Azuay - Ecuador: Universidad De Cuenca Facultad de Arquitectura y Urbanismo, 2018. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30332/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf>

Asociacion Española de Normalizacion y Certificacion AENOR (España). UNE 41410:2008, Bloques de tierra comprimida para muros y tabiques Definiciones, especificaciones y metodos de ensayo. España: m 55496, 2018. 26 pp.

BENITES ZAPATA, Veronica. adobe estabilizado con extracto de cabuya. (furcraea andina). Tesis (Título de Ingeniería Civil). Piura Peru: Universidad de piura Facultad de Ingeniería Departamento De Ingeniería Civil, 2017. Disponible en:

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2993/ICI_237.pdf?seq.

BORJAS, Manuel. Metodología de la Investigación Científica. [en línea] primera ed. Chiclayo Peru: 26 de setiembre del 2020 [fecha de consulta: 15 de setiembre del 2022]. Disponible en: <https://docer.com.ar/doc/c8sc1v>

CAÑOLA, Hernán Darío and ECHAVARRIA, César. Concrete blocks with bituminous additives for overlay. *Development Engineer* [en línea]. vol.35, N°. 2, 2017 [Fecha de consulta: 10 de setiembre del 2022].

Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-34612017000200491

CARRASCO, Sergio. Metodología de la investigación científica. [en línea]. 1.a ed. Peru: San Marcos, 2006. [fecha de consulta: 27 de setiembre del 2022].

Disponible en: [Metodologia-de-La-Investigacion-Cientifica-Carrasco-Diaz.pdf](#) - Google Drive ISBN 9972-34-242-5.

CASTRO SILVA, Daniel. Implementación de aditivos para mejorar la absorción y la resistencia de los adobes tradicionales, en el Centro Poblado de Pedrosa-Amarilis-2021. Tesis (Titulo de Ingeniero Civil). Huanuco Peru: Universidad Nacional Hermilio Valdizan Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, 2021. Disponible en: <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/7528>.

CUBA HUAMAN, Ever; RODRIGUEZ MANTILLA, Edward Jhonatan. Aplicación de la savia de cactus san pedro como aditivo natural y su influencia en la impermeabilización del adobe estabilizado, Huarochirí, 2021. Tesis (Titulo Profesional de Ingeniero Civil). Trujillo Peru: Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2021. Disponible en : <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/94862>

ELIZARRARAZ CASTRO, Karen. Proceso de Restauración a Base de Morteros con Aditivo Orgánico. Tesis (Maestra en Ciencias Línea de Término en Construcción). Queretaro Mexico: Universidad Autónoma de Queretaro Facultad de Ingeniería, 2020. Disponible en: <http://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/2258>

GARCIA GOMEZ, Itzel. Estudio de Permeabilidad en el Adobe Implementando Agregados Naturales. Tesis (Titulo de Ingeniero en Diseño). Huajuapán de León, Oaxaca: Universidad Tecnológica de Mixteca, 2017. Disponible en: http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/13322.pdf

GARCIA PRECHAC, Fernando, ERNST, Oswaldo, ARBELETICHE, Pedro, PEREZ BIDEGAIN, Perez, PRITSCH, Clara FERENCZI, Alejandra y RIVAS Mercedes. Intensificación agrícola: oportunidades y amenazas para un país productivo y natural [en línea]. 1.^a ed. Uruguay: tradinco S.A., 2010 [fecha de consulta: 18 de octubre de 2022]. Disponible en https://www.researchgate.net/profile/Fernando-GarciaPrechac/publication/303750742_Intensificacion_Agricola_oportunidades_y_amenazas_para_un_pais_productivo_y_natural/links/5750565108aefe968db72a17/Intensificacion-Agricola-oportunidades-y-amenazas-para-un-pais-productivo-y-natural.pdf#page=65
ISBN: 978-9974-98

CORDOVA, GARCIA; MARÍNELA, Sheydi. Estabilización del adobe con goma de penca de Tuna para mejorar el comportamiento físico mecánico del barro en Lunahuaná. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Lima Perú: Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2020.
Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/52923>.

HERNADEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BATISTA, Maria. Metodología de la Investigación. [en línea] 6a ed. México: EDITORES, S.A. DE C.V. 2014. [fecha de consulta: 30 de setiembre del 2022]. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
ISBN: 978-1-4562-2396-0.

INEI. 2018. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perfil Sociodemográfico, Informe Nacional. Lima Perú. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib15
39/

LARA CALDERON, Lenin, 2017. Patologuía de la Construcción en Tierra Cruda en el Área Andina Ecuatoriana. AUC revista de arquitectura [en línea]. 2017, vol. 38, no. 2. [fecha de consulta: 30 de setiembre del 2022]. Disponible en: <https://editorial.ucsg.edu.ec/ojs-auc/index.php/auc-ucsg/article/view/69/71>
ISSN 1390 - 3284

LIBARDI, Lucas Martín Garino, et al. experiencia de estabilización de adobes frente al ascenso capilar. Desarrollo Tecnológico Regionalmente Sustentable [en línea] 2016. [fecha de consulta: 10 de setiembre del 2022] Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/LucasLibardi/publication/310706423_Experiencia_de_estabilizacion_de_adobes_frente_al_ascenso_capilar/links/583575f408aef19cb82342d3/Experiencia-de-estabilizacion-de-adobes-frente-al-ascenso-capilar.pdf

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. Eedificaciones Antisísmicas de Adobe, Manual de Construcción [en línea]. 1.^a ed. Perú: ministerio de vivienda, 2010 [fecha de consulta: 18 de setiembre de 2022]. disponible en. http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Manuales_guias/MANUAL%20ADOBE.pdf

MORALES-DOMÍNGUEZ, Valentín Juventino; ORTIZ-GUZMÁN, Margarito; ALAVÉZ-RAMÍREZ, Rafael. Mejoramiento de las propiedades mecánicas del adobe compactado. Naturaleza y desarrollo [en línea]. Junio del 2007, vol. 5, N° 1. [fecha de consulta: 13 de setiembre del 2022] Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Rafael-Alavez-Ramirez/publication/267860223_Mejoramiento_de_las_propiedades_mecanicas_del_adobe_compactado/links/62cf8b0ae2a50139890577d3/Mejoramiento-de-las-propiedades-mecanicas-del-adobe-compactado.pdf

MORE SLUPU, Jairo Alexis. Evaluación de las propiedades del adobe ante la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado pozo de los ramos-cura mori-piura, 2017. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Piura Perú: Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingeniería Civil, 2019. Disponible en.

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/35512/More_SJA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

NARVAEZ YEPES, Luisa Fernanda y VALERO LUNA, Julian Camilo. análisis de construcción y sistemas de impermeabilización de cubiertas en el laboratorio nacional de la dirección de impuestos y aduanas nacionales. Tesis (Titulo de Ingeniero Civil). Bogota: Universidad Catolica de Colombia Facultad de Ingenieria, 2018. Disponible en.

<https://repositorio.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22843/1/TRABAJO%20DE%20GRADO%20CONSTRUCCI%c3%93N%20E%20IMPERMEABILIZACI%c3%93N.pdf>

NIETO PALOMINO, Lucero Antuhane; TELLO PEREZ, Edna Florencia. Adobe estabilizado con mucílago de penca de tuna, resistentes al contacto con el agua para la construcción de viviendas populares empleados en la sierra del Perú. 2019. Tesis (Titulo Profesional de Ingenieria Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas Facultad de Ingenieria, 2019. Disponible en <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/628256>

NORMA TECNICA PERUANA (Peru). NTP 399.613 UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Metodo de muestreo y ensayo de ladrillo de arcilla usados en albañileria. Peru: NTP 399.613 2017. 34 pp.

NOYA SOLIZ, maximum; MENDOZA RODAS, José Luis and TAPIA PALMA, Miguelina. water efficiency in beet production under capillary and drip irrigation methods. Revista Ciencia, Tecnologia e Innovacion [en linea]. junio 2020, vol.18, n.21 [Fecha de Consulta: 15 de setiembre del 2022] Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-87872020000100004&lng=es&nrm=iso. ISSN: 2225-8787

OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. Sampling Techniques on a Study. Population. International Journal of Morphology [en linea]. 2017, vol.35, n.1 [Fecha de Consulta 05 de octubre del 2022]. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-

95022017000100037&lng=es&nrm=iso. ISSN: 0717-9502.

PAULEURS, Denise. El Gran Libro Del Agua [en línea]. 1.^a ed. Pehóe Ediciones, 2021 [fecha de consulta: 18 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://bvearmb.do/bitstream/handle/123456789/742/Gran-Libro-del-Agua-LATAM.pdf?sequence=1&isAllowed=y> ISBN: 978-956-9946-86-8

PIZON ORJUELA, Jorge Luis; BENITEZ URREGO, Angie Katherine. Desarrollo de recubrimiento natural (Nopal) para Fachadas en viviendas en adobe de la Candelaria. Tesis (Titulo de Tecnólogo en construcciones arquitectónicas). Bogota D.C.: Universidad La Gran Colombia Facultad de Arquitectura, 2018. Disponible en:

https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/3368/Recubrimientonatural_Fachadasviviendas_AdobeCandelaria.pdf?sequence=1&isAllowed=y

QUINTANA CHOQUELUQUE, Diana Lisbeth; VERA SALIZAR, Mithdwar Octavio. Evaluación de la erosión y la resistencia a compresión de adobes con sustitución parcial y total del agua en peso por Mucílago de tuna en porcentajes del 0%, 25%, 50%, 75% y 100%. Tesis (Titulo Profecioinal de Ingenieria Civil). Cuzco Peru: Universidad Andina del Cuzco Facultad de Ingenieria y Arquitectura, 2017. Disponible en: <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/1212>

Reglamento Nacional de Edificaciones (Peru). NORMA E.080 2017: Diseño y Construcion con Tierra Reforzada. Peru: N.T.P. E.080, 2017. 16 pp.

ROMERO YANZAPANTA, Andres Paul. uso de cemento y savia de tuna como alternativas de revestimiento en muros de adobe para el mejoramiento de sus propiedades hidrófugas. Tesis (titulo de Ingenieria Civil). Ambato Ecuador: Universidad Tecnica de Ambato Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica, 2020. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/30645>

ROMERO CUENTAS, Vanessa Ingrid y CALLASI VENERO, Carlos Danilo. estudio comparativo de las propiedades físico mecánicas de las unidades de adobe tradicional frente a las unidades de adobe estabilizado con asfalto. Tesis (titulo

profesional de Ingeniero Civil). Cuzco Peru: Universidad Andina del Cuzco Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2017.

Disponibile en <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/1052>

ROTONDARO, Rodolfo. MANDRINI, Maria Rosa. TOMASI, Jorge. BELLMANN, Laura y GHEZAN, Nahuel. Bioarquitectura Diseño y Cosntruccion con Tierra [en línea]. vol. 1, no. 2, Universidad Nacional de Córdoba, 2018 [fecha de consulta: 10 de octubre de 2022]. Disponible en:

https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/162648/CONICET_Digital_Nro.3a36e017-5c99-4306-87a1-ef5deae635f_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
SSN N°: 2591-6513

RUFINO, Jorge. Determination of techcical and constructive problems that affec the quality and durability of dwellings made of adobe in the province of Uige, Angola. *Arquitectura y Urbanismo* [en línea]. Agosto del 2013, vol.34, n.2. [fecha de consulta: 10 de octubre de 2022]. Disponible en.

<http://scielo.sld.cu/pdf/au/v34n2/au030213.pdf>. ISSN: 1815-5898.

SANCHES, Maream. FERNANDEZ, Mariela y DIAZ, Juan. Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *uisrael revista científica*, [en línea]. Abril del 2021 vol. 08, no. 1. [fecha de consulta: 05 de octubre de 2022].

Disponibile en: <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n1.2021.400>. ISSN: 2631 - 2786

SORIA MELGAREJO, Gonzalo. ¿Qué Conocemos del Nopal? [en línea]. 1.^a ed. Mexico: D.R. Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Michoacán, 2015 [fecha de consulta: 05 de octubre de 2022]. Disponible en:

<https://icti.michoacan.gob.mx/wp-content/uploads/2019/07/10.-QUE-CONOCEMOS-DEL-NOPAL.pdf>

TORRES ACOSTA, Andrés A. y CANO BARRITA, Prisciliano Felipe de J. Las bondades del nopal. *Revista Construcción y Tecnología* [en línea]. octubre del 2007, 1.^a ed. [fecha de consulta: 05 de octubre de 2022].

Disponibile en: <http://www.imcyc.com/ct2007/oct07/tecnologia.htm>.

VILLARES, Juan A. Impermeabilización de paredes, contra la humedad. arquitectura y empresa [en línea]. 27 de octubre del 2020 1.ª ed. [Fecha de consulta: 02 de octubre 2022].

Disponible en: <https://arquitecturayempresa.es/noticia/impermeabilizacion-de-paredes-contra-la-humedad>

VARGAS J., HEREDIA E., BARIOLA J. Y MEHTA P. Preservación de las construcciones de adobe en áreas lluviosas. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú. [en línea]. 1986 1.a ed. [Fecha de consulta: 24 de setiembre 2022]. disponible en: <http://cidbimena.desastres.hn/pdf/spa/doc14038/doc14038-a.pdf>

YUCRA YUCRA, Pablo Cesar. problemática de la humedad por ascensión capilar en el deterioro de viviendas en la ciudad de juliaca. Tesis (Título de Ingeniería Civil). Juliaca Peru: Universidad Andina Nestor Casers Velasques Facultad de Ingeniería y Ciencias Puras, 2018.

Disponible en <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/2600>.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título: Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante frente a la capilaridad en el diseño de adobe, 2022

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Dimensión	Indicador	Metodología
P.G. ¿cómo la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye frente a la capilaridad en el diseño de adobe, 2022?	O.G. Determinar como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye frente a la capilaridad en el diseño de adobe, 2022.	H.G. La Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante reduce la capilaridad en el diseño de adobe, 2022.	Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante	0% de baba de nopal	%	Tipo: Aplicada
				25% de baba de nopal		
50% de baba de nopal	Nivel: Explicativo					
75% de baba de nopal						
P.E.1. ¿Como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye en la absorción de agua por capilaridad en el diseño de adobe, 2022?	O.E.1. Determinar Como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye en la absorción de agua por capilaridad en el diseño de adobe, 2022.	H.E.1 La Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante reduce la absorción de agua por capilaridad en el diseño de adobe, 2022.	Capilaridad	Absorción de agua por capilaridad	g/cm ² /min	Enfoque: Cuantitativo
P.E.2. ¿Como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye en la altura de avance de agua por capilaridad en el diseño de adobe, 2022?	O.E.2. Determinar como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye en la altura de avance de agua por capilaridad en el diseño de adobe, 2022.	H.E.2 La Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante reduce la altura de avance de agua por capilaridad en el diseño de adobe, 2022.		Altura de avance de agua por capilaridad	cm	Diseño: Experimental puro
P.E.3. ¿Como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye en la Erosión en el diseño de adobe, 2022?	O.E.3. Determinar como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye en la Erosión en el diseño de adobe, 2022.	H.E.3 La Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante reduce la Erosión en el diseño de adobe, 2022.		Erosión	mm	Población: son 72 unidades de adobe
PE.4. ¿Como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye en la absorción en el diseño de adobe, 2022?	O.E.4. Determinar como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye en la absorción en el diseño de adobe, 2022.	H.E.4 La Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante reduce la absorción en el diseño de adobe, 2022.		Absorción	%	Técnica: Observación directa
						Instrumento: Ficha de observación

Anexo 2. Ficha de observación

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE OBSERVACIÓN

Objetivo: Determinar como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye frente a la capilaridad en el diseño de adobe, 2022.

Nº de muestra.....		incorporación de baba de nopal			
descripción de las pruebas	unidad	0%	25%	50%	75%
absorción de agua por capilaridad	g/cm ² /min				
Erosión	mm				
absorción	%				

Nº de muestra.....		incorporación de baba de nopal			
descripción de las pruebas	unidad	0%	25%	50%	75%
Altura de avance de agua por capilaridad a los 10 minutos	cm				
Altura de avance de agua por capilaridad a los 20 minutos	cm				
Altura de avance de agua por capilaridad a los 30 minutos	cm				

Observaciones:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE OBSERVACIÓN

Objetivo: Determinar como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye frente a la capilaridad en el diseño de adobe, 2022.

N° de muestra..... <u>M-1</u>		incorporación de baba de nopal			
descripción de las pruebas	unidad	0%	25%	50%	75%
absorción de agua por capilaridad	g/cm ² /min	35.65	26.99	10.55	4.58
Erosión	mm	11.26	9.20	7.02	4.31
absorción	%	—	—	15.50	7.52

N° de muestra..... <u>M-1</u>		incorporación de baba de nopal			
descripción de las pruebas	unidad	0%	25%	50%	75%
Altura de avance de agua por capilaridad a los 10 minutos	cm	2.50	2.23	1.71	1.60
Altura de avance de agua por capilaridad a los 20 minutos	cm	3.14	2.48	1.90	1.72
Altura de avance de agua por capilaridad a los 30 minutos	cm	3.56	2.61	2.06	1.80

Observaciones:

EN LA PRUEBA DE ABSORCIÓN EL ADOBE PATRÓN Y EL ADOBE INCORPORADO CON 25% DE BABA DE NOPAL SE DESINTEGRARON POR COMPLETO AL SUMERGIRLO EN AGUA, RAZÓN POR LA CUAL NO SE PUEDE DETERMINAR SU PORCENTAJE DE ABSORCIÓN

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE OBSERVACIÓN

Objetivo: Determinar como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye frente a la capilaridad en el diseño de adobe, 2022.

N° de muestra..... M-2.....		incorporación de baba de nopal			
descripción de las pruebas	unidad	0%	25%	50%	75%
absorción de agua por capilaridad	g/cm ² /min	34.79	24.03	11.29	4.87
Erosión	mm	12.40	10.23	6.35	3.39
absorción	%	—	—	15.01	7.00

N° de muestra..... M-2.....		incorporación de baba de nopal			
descripción de las pruebas	unidad	0%	25%	50%	75%
Altura de avance de agua por capilaridad a los 10 minutos	cm	2.25	2.30	1.73	1.62
Altura de avance de agua por capilaridad a los 20 minutos	cm	3.05	2.55	1.92	1.74
Altura de avance de agua por capilaridad a los 30 minutos	cm	3.48	2.75	2.08	1.92

Observaciones:

EN EL ENSAYO DE ALTURA DE AVANCE DE AGUA EN EN LA MUESTRA CON 50% Y 75% EL AVANCE NO ES MUCHO A PARTIR DEL MINUTO 20 al 30.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE OBSERVACIÓN

Objetivo: Determinar como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye frente a la capilaridad en el diseño de adobe, 2022.

N° de muestra..... <u>M-3</u>		incorporación de baba de nopal			
descripción de las pruebas	unidad	0%	25%	50%	75%
absorción de agua por capilaridad	g/cm ² /min	28.43	24.74	10.73	4.39
Erosión	mm	11.87	10.30	6.32	3.03
absorción	%	—	—	14.91	6.92

N° de muestra..... <u>M-3</u>		incorporación de baba de nopal			
descripción de las pruebas	unidad	0%	25%	50%	75%
Altura de avance de agua por capilaridad a los 10 minutos	cm	2.57	2.25	1.70	1.61
Altura de avance de agua por capilaridad a los 20 minutos	cm	3.20	2.50	2.89	1.69
Altura de avance de agua por capilaridad a los 30 minutos	cm	3.63	2.70	1.92	1.77

Observaciones:

- NO ES POSIBLE DETERMINAR LA ABSORCIÓN DE LAS MUESTRAS
0% Y 25% DE BABA DE NOPAL

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE OBSERVACIÓN

Objetivo: Determinar como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye frente a la capilaridad en el diseño de adobe, 2022.

N° de muestra..... <u>M-4</u>		incorporación de baba de nopal			
descripción de las pruebas	unidad	0%	25%	50%	75%
absorción de agua por capilaridad	g/cm ² /min	35.23	23.81	10.95	4.68
Erosión	mm	16.48	10.28	6.72	4.69
absorción	%	—	—	15.11	7.09

N° de muestra..... <u>M-4</u>		incorporación de baba de nopal			
descripción de las pruebas	unidad	0%	25%	50%	75%
Altura de avance de agua por capilaridad a los 10 minutos	cm	2.51	2.27	1.72	1.58
Altura de avance de agua por capilaridad a los 20 minutos	cm	3.14	2.52	1.91	1.70
Altura de avance de agua por capilaridad a los 30 minutos	cm	3.57	2.68	1.92	1.78

Observaciones:

DE LA PRUEBA DE EROSION ACELERADA SWINBURNE SE PUEDE
ADRECIAR QUE LA OQUEJAD PRODUCCION ENTRE EL ADOBE PATRON
Y EL ADOBE CON 75% DE BABA DE NOPAL SE TIENE UNA
DIFERENCIA .

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE OBSERVACIÓN

Objetivo: Determinar como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye frente a la capilaridad en el diseño de adobe, 2022.

N° de muestra.....M-5.....		incorporación de baba de nopal			
descripción de las pruebas	unidad	0%	25%	50%	75%
absorción de agua por capilaridad	g/cm ² /min	—	—	—	—
Erosión	mm	—	—	—	—
absorción	%	—	—	15.01	7.03

N° de muestra.....M-5.....		incorporación de baba de nopal			
descripción de las pruebas	unidad	0%	25%	50%	75%
Altura de avance de agua por capilaridad a los 10 minutos	cm	—	—	—	—
Altura de avance de agua por capilaridad a los 20 minutos	cm	—	—	—	—
Altura de avance de agua por capilaridad a los 30 minutos	cm	—	—	—	—

Observaciones:

PARA LA MUESTRA 5 SOB SE REALIZA LA PRUEBA DE ABSORCIÓN
 EN LOS DEMAS NO SE TIENE MUESTRA.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE OBSERVACIÓN

Objetivo: Determinar como la Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante influye frente a la capilaridad en el diseño de adobe, 2022.

N° de muestra..... <i>M-6</i>		incorporación de baba de nopal			
descripción de las pruebas	unidad	0%	25%	50%	75%
absorción de agua por capilaridad	g/cm ² /min	—	—	—	—
Erosión	mm	—	—	—	—
absorción	%	—	—	15.21	7.20

N° de muestra..... <i>M6</i>		incorporación de baba de nopal			
descripción de las pruebas	unidad	0%	25%	50%	75%
Altura de avance de agua por capilaridad a los 10 minutos	cm	—	—	—	—
Altura de avance de agua por capilaridad a los 20 minutos	cm	—	—	—	—
Altura de avance de agua por capilaridad a los 30 minutos	cm	—	—	—	—

Observaciones:

PARA LA MUESTRA 6 SOLO SE REALIZA LA PRUEBA DE ABSORCIÓN TAL COMO SE MUESTRA EN NUESTRA POBLACIÓN DE ESTUDIO.

Anexo 3. Certificados de calibración del laboratorio



LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° 559-2022 GLW

Página 1 de 1

FECHA DE EMISIÓN : 2022-11-22

1. SOLICITANTE : GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DIRECCIÓN : AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO – SAN ROMAN – JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : CAZUELA CASAGRANDE MANUAL

MARCA : NO PRESENTA	PROCEDENCIA : NO PRESENTA
MODELO : NO PRESENTA	IDENTIFICACIÓN : 1
NÚMERO DE SERIE : 151	TIPO : MANUAL
ALCANCE DE : 0 a 999 VUELTAS	UBICACIÓN : LABORATORIO
DIV. DE ESCALA : 1 VUELTAS	
FECHA DE INSPECCIÓN : 2022-11-16	

3. PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN
Procedimiento de calibración Comparación directa con patrones calibrados.

4. LUGAR DE INSPECCIÓN
La verificación se realizó en el LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO DE GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO – SAN ROMAN – JULIACA

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura °C	16	16
Humedad Relativa %HR	31	31

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

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

8. RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS	VALOR	UNIDAD
Peso de la copa y el soporte	194,6	g
Espesor de la copa	2,18	mm
Profundidad de la copa	27,76	mm
Altura de la base	51,69	mm
Ancho de la base	124,48	mm
Longitud de la base	149,60	mm



Téc. Gilmer Antonio Baamán Poquioma.
Responsable del Laboratorio de Metrología.
G & L LABORATORIO S.A.C
TRAZABILIDAD: G&L LABORATORIO S.A.C. Asigura y mantiene la trazabilidad de los patrones empleados en esta inspección.
(* Este certificado de inspección expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.




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

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

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

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



LABORATORIO DE
METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°557-2022 GLT

Página 1 de 4

Fecha de Emisión : 2022-11-22

1. SOLICITANTE : GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

DIRECCIÓN : AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728
PUNO – SAN ROMAN – JULIACA

2. EQUIPO DE MEDICIÓN: HORNO ELÉCTRICO

MARCA : PYS EQUIPOS

MODELO : STHX - 2A

NÚMERO DE SERIE : 200804

PROCEDENCIA : CHINA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

UBICACIÓN : LABORATORIO

Descripción del Termómetro del Equipo

Tipo : Digital
Alcance de Indicación : 1 °C a 250 °C
División de Escala : 0.1 °C

3. FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

Calibrado el 2022-11-16

La calibración se realizó en el LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO DE GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990, se usó el procedimiento PC-018 "Calibración de Medios con Aire como Medio Termostático", edición 2, Junio 2009 del SNM-INDECOPI - Perú.

5. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

	Inicial	Final
Temperatura °C	16.9	16.9
Humedad Relativa %HR	30	31

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales, reportados de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
TOTAL WEIGHT	Termómetro de indicación digital de 10 termocopias	CT - 0657 - 2022

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

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

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



Téc. Germán Huamán Quijama
Responsable del Laboratorio de Metrología

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

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

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

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



7. RESULTADOS DE MEDICIÓN

TEMPERATURA DE CALIBRACIÓN 110 °C ± 10 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	Indicación termómetros patrones (°C)										T. Prom. (°C)	Tmax-Tmin. (°C)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	114.3	117.2	107.6	110.4	112.6	114.3	114.4	111.8	108.8	113.4	112.5	9.6
02	110.0	114.2	117.4	107.8	110.4	112.8	114.2	114.3	112.0	108.8	113.8	112.6	9.6
04	110.0	114.1	117.1	107.8	110.4	112.8	114.3	114.4	112.1	108.8	113.6	112.5	9.3
06	110.0	114.1	117.2	107.8	110.4	112.8	114.4	114.3	112.0	108.8	113.6	112.5	9.4
08	110.0	114.1	117.2	107.8	110.5	112.9	114.3	114.5	112.1	108.9	113.5	112.6	9.4
10	110.0	114.4	117.2	107.8	110.6	112.8	114.4	114.5	112.2	109.0	113.6	112.7	9.4
12	110.0	114.1	117.5	107.8	110.5	112.6	114.4	114.6	112.0	108.8	113.6	112.6	9.7
14	110.0	114.3	117.5	107.8	110.3	112.8	114.5	114.7	112.8	108.8	113.4	112.7	9.7
16	110.0	114.2	117.5	107.9	110.5	112.8	114.4	114.6	112.3	109.0	113.7	112.7	9.6
18	110.0	114.3	117.3	107.9	110.2	112.8	114.6	114.6	112.4	108.9	113.6	112.7	9.4
20	110.0	114.1	117.2	107.8	110.4	112.8	114.4	114.3	112.0	108.8	113.6	112.5	9.4
22	110.0	114.1	117.2	107.8	110.5	112.9	114.3	114.5	112.1	108.9	113.5	112.6	9.4
24	110.0	114.4	117.2	107.8	110.6	112.8	114.4	114.5	112.2	109.0	113.6	112.7	9.4
26	110.0	114.1	117.5	107.8	110.5	112.6	114.4	114.6	112.0	108.8	113.6	112.6	9.7
28	110.0	114.3	117.5	107.8	110.3	112.8	114.5	114.7	112.6	108.8	113.4	112.7	9.7
30	110.0	114.2	117.5	107.9	110.5	112.8	114.4	114.6	112.3	109.0	113.7	112.7	9.6
32	110.0	114.3	117.3	107.9	110.2	112.8	114.6	114.6	112.4	108.9	113.6	112.7	9.4
34	110.0	114.1	117.2	107.8	110.4	112.8	114.4	114.3	112.0	108.8	113.6	112.5	9.4
36	110.0	114.3	117.2	107.6	110.4	112.6	114.3	114.4	111.8	108.8	113.4	112.5	9.6
38	110.0	114.2	117.4	107.8	110.4	112.8	114.2	114.3	112.0	108.8	113.8	112.6	9.6
40	110.0	114.1	117.1	107.8	110.4	112.8	114.3	114.4	112.1	108.8	113.6	112.5	9.3
42	110.0	114.1	117.2	107.8	110.4	112.8	114.4	114.3	112.0	108.8	113.6	112.5	9.4
44	110.0	114.1	117.2	107.8	110.5	112.9	114.3	114.5	112.1	108.9	113.5	112.6	9.4
46	110.0	114.4	117.2	107.8	110.6	112.8	114.4	114.5	112.2	109.0	113.6	112.7	9.4
48	110.0	114.1	117.5	107.8	110.5	112.6	114.4	114.6	112.0	108.8	113.5	112.6	9.7
50	110.0	114.3	117.5	107.8	110.3	112.8	114.5	114.7	112.8	108.8	113.4	112.7	9.7
52	110.0	114.2	117.5	107.9	110.5	112.8	114.4	114.6	112.3	109.0	113.7	112.7	9.6
54	110.0	114.3	117.3	107.9	110.2	112.8	114.6	114.6	112.4	108.9	113.6	112.7	9.4
56	110.0	114.1	117.2	107.8	110.4	112.8	114.4	114.3	112.0	108.8	113.6	112.5	9.4
58	110.0	114.1	117.2	107.8	110.5	112.9	114.3	114.5	112.1	108.9	113.5	112.6	9.4
60	110.0	114.4	117.2	107.8	110.6	112.8	114.4	114.5	112.2	109.0	113.6	112.7	9.4
T. PROM.	110.0	114.2	117.3	107.8	110.4	112.8	114.4	114.5	112.2	108.9	113.6	112.6	
T. MAX	110.1	114.4	117.5	107.9	110.6	112.9	114.6	114.7	112.8	109.0	113.8		
T. MIN	110.0	114.1	117.1	107.6	110.2	112.6	114.2	114.3	111.8	108.8	113.4		
DTT	0.1	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4	1.0	0.2	0.4		

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	117.5	0.3
Mínima Temperatura Medida	107.6	0.3
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.0	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	9.5	0.3
Estabilidad Medida (±)	0.5	0.04
Uniformidad Medida	9.7	0.3

T: PROM: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T. Prom: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición en un instante dado.
T. MAX: Temperatura máxima.
T. MIN: Temperatura mínima.
DTT: Desviación de temperatura en el tiempo.





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°557-2022 GLT

Página 3 de 4

8. OBSERVACIONES

Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 31 lecturas por punto de medición considerando, luego del tiempo de estabilización.

Las lecturas se iniciaron luego de un precalentamiento y estabilización de 2 min.

El esquema de distribución y posición de los termocuplas calibrados en los puntos de medición se muestra en la página 4.

(*) Código asignado por G&L LABORATORIO S.A.C

Para la temperatura de 110°C

La calibración se realizó sin carga.

El promedio de temperatura durante la medición fue 110 °C.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

NOTA:

Los resultados contenidos en el presente documento son válidos únicamente para las condiciones del equipo durante la calibración. G&L LABORATORIO S.A.C. no se responsabiliza de ningún perjuicio que pueda derivarse del uso inadecuado del objeto calibrado.

Una copia de este documento será mantenido en archivo electrónico en el laboratorio por un periodo de por lo menos 4 años.

9. FOTOGRAFÍA DEL INTERIOR DEL EQUIPO





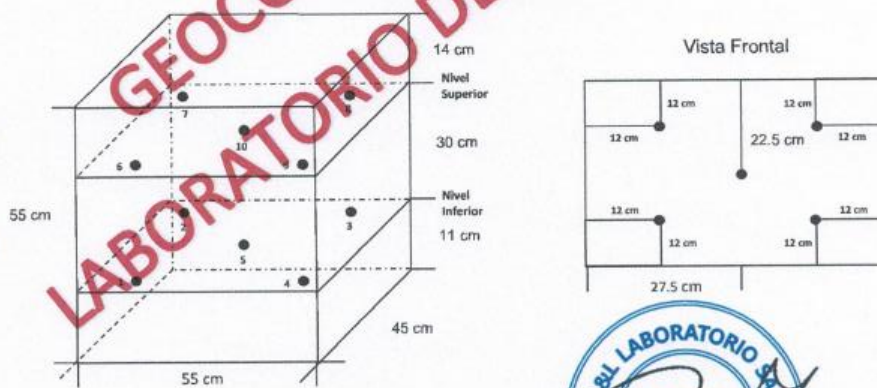
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°557-2022 GLT
Página 4 de 4

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURA EN EL EQUIPO
TEMPERATURA DE CALIBRACIÓN 110 °C ± 10 °C



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

UBICACIÓN DE LOS SENSORES



Los sensores se colocaron a 6 cm de altura sobre sus respectivos niveles





LABORATORIO DE
METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°556-2022 GLT

Página 1 de 4

Fecha de Emisión : 2022-11-22

1. SOLICITANTE : GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

DIRECCIÓN : AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728
PUNO – SAN ROMAN – JULIACA

2. EQUIPO DE MEDICIÓN: HORNO ELÉCTRICO

MARCA : QUINCY LAB

MODELO : 21-250-1

NÚMERO DE SERIE : B221-00177

PROCEDENCIA : USA

IDENTIFICACIÓN : 1

UBICACIÓN : LABORATORIO

Descripción del Termómetro del Equipo

Tipo : Digital
Alcance de Indicación : 1 °C a 288 °C
División de Escala : 28 °C

3. FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

Calibrado el 2022-11-18

La calibración se realizó en el LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO DE GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990, se usó el procedimiento PC-018 "Calibración de Medios con Aire como Medio Termostático", edición 2, Junio 2009 del SNM-INDECOPI - Perú.

5. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

	Inicial	Final
Temperatura °C	19.7	19.7
Humedad Relativa %HR	24	26

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales, reportados de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
TOTAL WEIGHT	Termómetro de indicación digital de 10 termocuplas	CT - 0657 - 2022

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

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

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



Téc. Guimara Huamán, Equiloma
Responsable del Laboratorio de Metrología

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

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

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

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



7. RESULTADOS DE MEDICIÓN

TEMPERATURA DE CALIBRACIÓN 110 °C ± 10 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	Indicación termómetros patrones (°C)										T. Prom. (°C)	Tmax-Tmin. (°C)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110	111.6	114.1	103.1	106.8	111.9	105.5	110.3	113.1	113.8	111.1	110.1	11
02	110	113.6	115.6	103.7	107.1	112.7	106.7	111.3	114.9	117.8	112.7	111.6	14.1
04	110	112.0	114.2	103.1	106.9	112.3	105.7	110.3	113.7	114.6	111.5	110.4	11.5
06	110	112.2	115.3	103.6	107.2	112.4	106.2	110.6	114.0	115.8	112.0	110.9	12.2
08	110	111.8	113.8	102.5	106.5	111.8	105.4	109.8	113.3	114.3	111.2	110.0	11.8
10	110	112.9	114.8	103.2	106.9	112.4	106.2	110.9	114.1	115.7	112.2	110.9	12.5
12	110	111.8	113.8	102.5	106.5	112.0	105.5	109.9	113.3	114.7	111.1	110.1	12.2
14	110	113.0	116.5	103.9	107.5	113.2	107.5	112.2	115.6	118.7	113.6	112.2	14.8
16	110	113.6	116.7	105.1	108.2	113.5	107.3	112.1	115.6	117.0	113.4	112.3	11.9
18	110	111.0	113.8	103.5	107.2	112.2	105.6	110.2	113.2	114.1	113.0	110.4	10.6
20	110	112.0	114.2	103.1	106.9	112.3	105.7	110.3	113.7	114.6	111.5	110.4	11.5
22	110	112.2	115.3	103.6	107.2	112.4	106.2	110.6	114.0	115.8	112.0	110.9	12.2
24	110	111.8	113.8	102.5	106.5	111.8	105.4	109.8	113.3	114.3	111.2	110.0	11.8
26	110	111.6	114.1	103.1	106.8	111.9	105.5	110.3	113.1	113.8	111.1	110.1	11.0
28	110	113.6	115.6	103.7	107.1	112.7	106.7	111.3	114.9	117.8	112.7	111.6	14.1
30	110	112.0	114.2	103.1	106.9	112.3	105.7	110.3	113.7	114.6	111.5	110.4	11.5
32	110	112.2	115.3	103.6	107.2	112.4	106.2	110.6	114.0	115.8	112.0	10.9	12.2
34	110	111.8	113.8	102.5	106.5	111.8	105.4	109.8	113.3	114.3	111.2	110.0	11.8
36	110	112.9	114.8	103.2	106.9	112.4	106.2	110.9	114.1	115.7	112.2	110.9	12.5
38	110	111.8	113.8	102.5	106.5	112.0	105.5	109.9	113.3	114.7	111.1	110.1	12.2
40	110	113.0	116.5	103.9	107.5	113.2	107.5	112.2	115.6	118.7	113.6	112.2	14.8
42	110	113.6	116.7	105.1	108.2	113.5	107.3	112.1	115.6	117.0	113.4	112.3	11.9
44	110	111.0	113.8	103.5	107.2	112.2	105.6	110.2	113.2	114.1	113.0	110.4	10.6
46	110	112.0	114.2	103.1	106.9	112.3	105.7	110.3	113.7	114.6	111.5	110.4	11.5
48	110	112.2	115.3	103.6	107.2	112.4	106.2	110.6	114.0	115.8	112.0	110.9	12.2
50	110	111.8	113.8	102.5	106.5	111.8	105.4	109.8	113.3	114.3	111.2	110.0	11.8
52	110	112.2	115.3	103.6	107.2	112.4	106.2	110.6	114.0	115.8	112.0	110.9	12.2
54	110	111.8	113.8	102.5	106.5	111.8	105.4	109.8	113.3	114.3	111.2	110.0	11.8
56	110	112.9	114.8	103.2	106.9	112.4	106.2	110.9	114.1	115.7	112.2	110.9	12.5
58	110	111.8	113.8	102.5	106.5	112.0	105.5	109.9	113.3	114.7	111.1	110.1	12.2
60	110	113.0	116.5	103.9	107.5	113.2	107.5	112.2	115.6	118.7	113.6	112.2	14.8
T. PROM.	110.0	112.3	114.6	103.5	107.0	112.4	106.1	110.6	114.0	115.5	112.0	110.8	
T. MAX	110.1	113.6	116.7	105.1	108.2	113.5	107.5	112.2	115.6	118.7	113.6		
T. MIN	110.0	111.0	113.8	102.5	106.5	111.8	105.4	109.8	113.1	113.8	111.1		
DTT	0.1	2.6	2.9	2.6	1.7	1.7	2.1	2.4	2.5	4.9	2.5		

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	118.7	0.3
Mínima Temperatura Medida	102.5	0.3
Desviación de Temperatura en el Tiempo	4.9	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	12.2	0.3
Estabilidad Medida (±)	2.45	0.04
Uniformidad Medida	14.8	0.3

T: PROM: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
 T. Prom: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición en un instante dado.
 T. MAX: Temperatura máxima.
 T. MIN: Temperatura mínima.
 DTT: Desviación de temperatura en el tiempo.





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°556-2022 GLT

Página 3 de 4

8. OBSERVACIONES

Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 31 lecturas por punto de medición considerando, luego del tiempo de estabilización.

Las lecturas se iniciaron luego de un precalentamiento y estabilización de 2 min.

El esquema de distribución y posición de los termocuplas calibrados en los puntos de medición se muestra en la página 4.

(*) Código asignado por G&L LABORATORIO S.A.C

Para la temperatura de 110°C

La calibración se realizó sin carga.

El promedio de temperatura durante la medición fue 110 °C.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

NOTA:

Los resultados contenidos en el presente documento son válidos únicamente para las condiciones del equipo durante la calibración. G&L LABORATORIO S.A.C. no se responsabiliza de ningún perjuicio que pueda derivarse del uso inadecuado del objeto calibrado.

Una copia de este documento será mantenido en archivo electrónico en el laboratorio por un periodo de por lo menos 4 años.

9. FOTOGRAFÍA DEL INTERIOR DEL EQUIPO





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°556-2022 GLT
Página 4 de 4

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURA EN EL EQUIPO

TEMPERATURA DE CALIBRACIÓN $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$



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

UBICACIÓN DE LOS SENSORES



Los sensores se colocaron a 6 cm de altura sobre sus respectivos niveles.





LABORATORIO DE
METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 555-2022 GLM

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2022-11-22

1. SOLICITANTE : GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

DIRECCIÓN : AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728
PUNO – SAN ROMAN – JULIACA

2. INSTRUMENTO DE
MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : BALANZAS LR

MODELO : NO PRESENTA

NÚMERO DE SERIE : NO PRESENTA

ALCANCE DE
INDICACIÓN : 300 kg

DIVISIÓN DE ESCALA
/ RESOLUCIÓN : 0.1 kg

DIVISIÓN DE
VERIFICACIÓN (e) : 0.1 kg

PROCEDENCIA : CHINA

IDENTIFICACIÓN : 1

TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE
CALIBRACIÓN : 2022-11-16

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC 001 1ra Edición, 2019: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y clase IIII" del INACAL-DM.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO DE GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L
AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO – SAN ROMAN – JULIACA

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

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

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

Gilmer Antonio Huaman Pogaoma
Responsable del Laboratorio de Metrología



Teléfono:
(01) 622 – 5814
Celular:
992 – 302 – 883 / 962 – 227 – 658

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

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

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



LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 555 - 2022 GLM
Página 2 de 3

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	16.2 °C	16.2 °C
Humedad Relativa	33 %	34 %

6. TRAZABILIDAD

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de DM - INACAL TOTAL WEIGHT	Pesas (exactitud E2 / M1 / M2)	LM - C - 288 - 2022 CM - 1864 - 2022 CM - 1865 - 2022 CM - 1866 - 2022

7. OBSERVACIONES

Para 300 g. la balanza indicó 301.8 g. Se ajustó y se procedió a su calibración.
Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.
Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICION

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición Nº	Carga L1= 150.00 kg	Temp (°C)		Carga L2= 300.00 kg	E(g)
		Inicial	Final		
1	150.00	25	25	300.00	25
2	150.00	25	25	300.00	25
3	150.00	25	25	300.00	25
4	150.00	25	25	300.00	25
5	150.00	25	25	300.00	25
6	150.00	30	20	300.00	25
7	150.00	30	20	300.00	30
8	150.00	25	25	300.00	25
9	150.00	25	25	300.00	25
10	150.00	25	25	300.00	25
Diferencia Máxima				5	
Error máximo permitido ±				200 g	
				± 300 g	

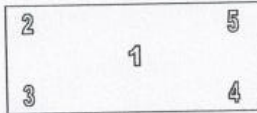


Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

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

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

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



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Vista Frontal		Temp. (°C)		Inicial	Final				
				16.2	16.2				
Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (kg)	l(kg)	ΔL(g)	E ₀ (g)	Carga (kg)	l(kg)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)
1	0.10	0.10	25	25	100.00	100.00	25	25	0
2		0.10	25	25		100.00	25	25	0
3		0.10	25	25		100.00	30	20	-5
4		0.10	25	25		100.00	30	20	-5
5		0.10	25	25		100.00	25	25	0
					Error máximo permitido : ± 300 g				

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C)		CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(**)
Temp. (°C)		l(kg)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)	l(kg)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)	
0.10	0.10	0.10	25	25	0	0.10	20	30	5	100
0.20	0.20	0.20	25	25	0	0.20	25	25	0	100
1.00	1.00	1.00	25	25	0	1.00	25	25	0	100
5.00	5.00	5.00	25	25	0	5.00	25	25	0	100
10.00	10.00	10.00	25	25	0	10.00	25	25	0	100
50.00	50.00	50.00	30	20	-5	50.00	30	20	-5	100
100.00	100.00	100.00	30	20	-5	100.00	30	20	-5	200
150.00	150.00	150.00	25	25	0	150.00	30	20	-5	200
200.00	200.00	200.00	25	25	0	200.00	30	20	-5	200
250.00	250.00	250.00	30	20	-5	250.00	30	20	-5	300
300.00	300.00	300.00	35	15	-10	300.00	35	15	-10	300

(**) error máximo permitido

LECTURA CORREGIDA e INCERTIDUMBRE EXPANDIDA DEL RESULTADO DE UNA PESADA

$$R_{\text{corregida}} = R + 1,972E-08 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{1,673E+00 \text{ g}^2 + 383E-12 \times R^2}$$

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

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





LABORATORIO DE
METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 592-2022 GLL

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2022-11-22

1. SOLICITANTE : GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

DIRECCIÓN : AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728
PUNO – SAN ROMAN – JULIACA

2. INSTRUMENTO DE
MEDICIÓN : PIE DE REY

MARCA : INSIZE

MODELO : 1108-300W

NÚMERO DE SERIE : 2806171771

ALCANCE DE
INDICACIÓN : 0 mm a 300 mm

DIVISIÓN DE ESCALA
/ RESOLUCIÓN : 0,01 mm

DIVISIÓN DE
VERIFICACIÓN : NO PRESENTA

PROCEDENCIA : NO PRESENTA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

TIPO : DIGITAL

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE
CALIBRACIÓN : 2022-11-16

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación directa, según el PC-012 Edición 5 "Procedimiento de calibración de Pie de Rey" del INDECOPISNM - Agosto de 2012.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO DE GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L
AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO – SAN ROMAN – JULIACA

Misión:

Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.

Visión:

Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.

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



Gilmer Antonio Huaman Pocuioima
Responsable del Laboratorio de Metrología



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

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

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

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



5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	16.4 °C	16.4 °C
Humedad Relativa	30 %	30 %

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de DM - INACAL	Juego de Bloque Planoparalelos Grado 0	LLA - 364 - 2021

7. RESULTADOS DE MEDICIÓN

ERROR DE REFERENCIA INICIAL (I) = 0 µm

ERROR DE INDICACIÓN DE PIE DE REY PARA MEDICIONES DE EXTERIORES

VALOR PATRÓN mm	PROMEDIO DE LA INDICACIÓN DEL PIE DE REY mm	ERROR µm
0.000	0.00	0.000
30.000	30.00	0.000
60.000	60.00	0.000
90.000	90.00	0.000
120.000	120.00	0.000
150.000	150.00	0.000
180.000	180.00	0.000
210.000	210.00	0.000
240.000	240.00	0.000
270.000	270.00	0.000
300.000	300.00	0.000

ERROR DE CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL (E)

VALOR PATRÓN (mm)	ERROR (µm)
300.001	10

ERROR DE REPETIBILIDAD (R)

VALOR PATRÓN (mm)	ERROR (µm)
300.001	0

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES (Se-1)

VALOR PATRÓN mm	ERROR (µm)
30.000	-20

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A PROFUNDIDAD (Se-p)

VALOR PATRÓN mm	ERROR (µm)
30.000	10

ERROR DE CONTACTO LINEAL (L)

VALOR PATRÓN mm	ERROR (µm)
10.000	0





ERROR DE CONTACTO DE SUPERFICIE COMPLETA (J)

VALOR PATRÓN mm	ERROR (μm)
20.000	0

ERROR POR LA DISTANCIA DE CRUCE DE LAS SUPERFICIES DE MEDICIÓN PARA INTERIORES (K)

VALOR PATRÓN mm	ERROR (μm)
5.000	0

8. INCERTIDUMBRE: $(11,222^2 + 0,0004^2 * L^2)^{1/2} \mu m$

L: Indicación del pie de rey en milímetros (mm)

NOTA 1: Error de indicación del pie de rey para medición de interiores = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores de interiores.

NOTA 2: Error de indicación del pie de rey para medición de profundidad = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores a profundidad.

NOTA 3: El instrumento tiene un error máximo permisible de $\pm 30 \mu m$, según norma DIN 862.



9. OBSERVACIONES

- (*) Indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
- Se colocó en el instrumento una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza de 95 %.
- (*) Indicado en una etiqueta adherida a la caja del instrumento.

FIN DEL DOCUMENTO





LABORATORIO DE
METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 553-2022 GLM

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2022-11-22

1. SOLICITANTE : GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

DIRECCIÓN : AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728
PUNO – SAN ROMAN – JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : OHAUS

MODELO : SE6001F

NÚMERO DE SERIE : B615913851

ALCANCE DE INDICACIÓN : 6000 g

DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 0.1 g

DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (g) : 0.1 g

PROCEDENCIA : USA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-11-16

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

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

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

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC 011 4ta Edición, 2010: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase I y clase II" del INDECOPI.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO DE GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L
AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO – SAN ROMAN – JULIACA


Gilmer Antonio Huamán Poquioma
Responsable del Laboratorio de Metrología



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

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

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

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



5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	15.9 °C	15.9 °C
Humedad Relativa	35 %	35 %

6. TRAZABILIDAD

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de DM - INACAL TOTAL WEIGHT	Pesas (exactitud E2 / M2)	LM - 01-288 - 2022 CM - 1864 - 2022

7. OBSERVACIONES

Para 6000 g la balanza indicó 6003.5 g. Se ajustó y se procedió a su calibración. Los errores máximos permitidos (emp) para esta balanza corresponden a los emp para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 004 - 2010. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático. Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

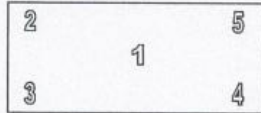
Medición N°	Carga L1= 3,000.0 g	Temperatura (°C)		Carga L2= 6,000.0 g	Δ L (mg)	E (mg)
		Inicial	Final			
		15.9	15.9			
1	3,000.0	60	-10	6,000.6	60	590
2	3,000.0	40	10	6,000.6	50	600
3	3,000.0	60	-10	6,000.6	40	610
4	3,000.0	40	10	6,000.6	50	600
5	3,000.0	60	-10	6,000.6	40	610
6	3,000.0	50	0	6,000.6	50	600
7	3,000.0	40	10	6,000.6	40	610
8	3,000.0	50	0	6,000.6	60	590
9	3,000.0	60	-10	6,000.6	50	600
10	3,000.0	50	0	6,000.6	40	610
Diferencia Máxima permitida ±		300 mg		±		300 mg
Diferencia Máxima permitida ±		20				20





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 553-2022 GLM

Página 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

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

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 200 mg

ENSAYO DE PESAJE

Carga L(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(**)
	I(g)	Δ L (mg)	E (mg)	E _c (mg)	I(g)	Δ L (mg)	E (mg)	E _c (mg)	
1.0	1.0	50	0	0	1.0	50	0	0	100
5.0	5.0	50	0	0	5.0	50	0	0	100
10.0	10.0	40	10	10	10.0	40	10	10	100
50.0	50.0	40	10	10	50.0	50	0	0	100
100.0	100.0	50	0	0	100.0	40	10	10	100
1,000.0	999.9	40	-90	-90	1,000.0	50	0	0	200
2,000.0	1,999.9	50	-100	-100	1,999.9	40	-90	-90	200
3,000.0	2,999.9	50	-100	-100	2,999.9	50	-100	-100	300
4,000.0	4,000.0	40	10	10	4,000.0	40	10	10	300
5,000.0	5,000.0	50	0	0	5,000.0	50	0	0	300
6,000.0	6,000.3	50	300	300	6,000.3	50	300	300	300

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,611E-08 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{024E-04 \text{ g}^2 + 209E-12 \times R^2}$$

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

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



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

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

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



LABORATORIO DE
METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° 648-2022 GLL

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2022-11-22

1. SOLICITANTE : GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

DIRECCIÓN : AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728
PUNO – SAN ROMAN – JULIACA

2. INSTRUMENTO DE
MEDICIÓN : TAMIZ

MARCA : FORNEY

MODELO : NO PRESENTA

NÚMERO DE SERIE : 200BS8F762630

IDENTIFICACIÓN : F-1A

N° DE TAMIZ : 200

PROCEDENCIA : USA

UBICACIÓN : LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO DE
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

FECHA DE
VERIFICACIÓN : 2022-11-16

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.

4. OBSERVACIONES

• Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.

G&L LABORATORIO SAC no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valores sin firma de los

Misión:

Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.

Visión:

Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenernos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.

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



Gilmer Antonio Huaman Pocuima
Responsable del Laboratorio de Metrología



Teléfono:
(01) 622-5814
Celular:
992-302-883/962-221-858

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

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

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



5. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPi en concordancia con el sistema Internaciones de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Retícula Micrométrica	LLA-206-2018
INSIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

6. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA DE LA MALLA

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	75.00	73.94	-1.1	-1.1
VERTICAL		74.72	-0.3	-0.3

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	50.00	46.62	3.4	3.4
VERTICAL		46.94	3.1	3.1

7. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La incertidumbre de medición reportada se denomina incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor k=2 para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO





LABORATORIO DE
METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° 647-2022 GLL

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2022-11-22

1. SOLICITANTE : GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

DIRECCIÓN : AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728
PUNO – SAN ROMAN – JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ

MARCA : FORNEY

MODELO : NO PRESENTA

NÚMERO DE SERIE : 100BS8F720935

IDENTIFICACIÓN : F-2A

N° DE TAMIZ : 100

PROCEDENCIA : USA

UBICACIÓN : LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO DE
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

FECHA DE VERIFICACIÓN : 2022-11-16

Misión:

Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.

Visión:

Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera ofrecer para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación innovadora, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.

4. OBSERVACIONES

• Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.

G&L LABORATORIO SAC no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valores sin firmas debidas.


Gilmer Antonio Huaman Poggioma
Responsable del Laboratorio de Metrología



Teléfono:
(01) 622 – 5814
Celular:
932 – 302 – 883 / 962 – 727 – 858

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

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

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



5. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internaciones de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Retícula Micrométrica	LLA-206-2018
INSIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

6. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA DE LA MALLA

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	150.00	149.99	0.0	0.0
VERTICAL		148.69	-1.3	-1.3

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	100.00	102.06	2.0	2.1
VERTICAL		95.03	-5.0	-5.0

7. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La incertidumbre de medición reportada se denomina incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la incertidumbre Estándar Combinada (u_c) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO





LABORATORIO DE
METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° 590-2022 GLL

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2022-11-22

1. SOLICITANTE : GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

DIRECCIÓN : AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728
PUNO – SAN ROMAN – JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ

MARCA : FORNEY

MODELO : NO PRESENTA

NÚMERO DE SERIE : 40BS8F754937

IDENTIFICACIÓN : F-5A

N° DE TAMIZ : 40

PROCEDENCIA : USA

UBICACIÓN : LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO DE
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

FECHA DE VERIFICACIÓN : 2022-11-18

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO
Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.

4. OBSERVACIONES
• Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".
El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.
Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.
G&L LABORATORIO SAC no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.
El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.
El presente documento carece de valores sin firma y sello.

Misión:

Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.

Visión:

Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios.
Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.

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

GILMER ANTONIO HUAMAN POQUIOMA
Responsable del Laboratorio de Metrología



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

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

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

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



5. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPi en concordancia con el sistema Internaciones de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Retícula Micrométrica	LLA-206-2018
INSIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2020

6. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA DE LA MALLA

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	425.00	428.65	4	4
VERTICAL		434.20	9	9

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	280.00	216.82	63	63
VERTICAL		227.37	53	53

7. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La incertidumbre de medición reportada se denomina incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor k=2 para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO





LABORATORIO DE
METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° 588-2022 GLL

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2022-11-22

1. SOLICITANTE : GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

DIRECCIÓN : AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728
PUNO – SAN ROMAN – JULIACA

2. INSTRUMENTO DE
MEDICIÓN : TAMIZ

MARCA : FORNEY

MODELO : NO PRESENTA

NÚMERO DE SERIE : 20BS8F759526

IDENTIFICACIÓN : F-7A

N° DE TAMIZ : 20

PROCEDENCIA : USA

UBICACIÓN : LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO DE
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

FECHA DE
VERIFICACIÓN : 2022-11-16

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.

4. OBSERVACIONES

• Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.

G&L LABORATORIO SAC no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valores sin firmas y sellos.

Misión:

Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.

Visión:

Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.

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



Gilmer Antonio Huamani Poquioma
Responsable del Laboratorio de Metrología



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

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

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

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



5. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internaciones de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Retícula Micrométrica	LLA-206-2018
INSIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

6. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA DE LA MALLA

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	850.00	840.29	-10	-10
VERTICAL		851.83	2	2

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	500.00	456.32	-44	-44
VERTICAL		449.58	-50	-50

7. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La incertidumbre de medición reportada se denomina incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor k=2 para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO





LABORATORIO DE
METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° 585-2022 GLL

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2022-11-22

1. SOLICITANTE : GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

DIRECCIÓN : AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728
PUNO – SAN ROMAN – JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ

MARCA : FORNEY

MODELO : NO PRESENTA

NÚMERO DE SERIE : 10BS8F753269

IDENTIFICACIÓN : F-10A

N° DE TAMIZ : 10

PROCEDENCIA : USA

UBICACIÓN : LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO DE
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

FECHA DE VERIFICACIÓN : 2022-11-16

Misión:

Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.

Visión:

Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera ofrecer para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.

4. OBSERVACIONES

• Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.

G&L LABORATORIO SAC no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valores sin firma de los


SUPERVISOR
LABORATORIO
Gilmer Antonio Huaman Pocquima
Responsable del Laboratorio de Metrología



Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 221 - 858

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

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

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



5. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internaciones de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
INSIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

6. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA DE LA MALLA

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	2.00	1.97	-0.03	-30
VERTICAL		1.99	0.01	-10

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	0.90	0.93	0.03	30
VERTICAL		0.94	0.04	40

7. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influencia durante la calibración.

La incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La incertidumbre de medición reportada se denomina incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor k=2 para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO





LABORATORIO DE
METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° 583-2022 GLL

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2022-11-22

1. SOLICITANTE : GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

DIRECCIÓN : AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728
PUNO – SAN ROMAN – JULIACA

2. INSTRUMENTO DE
MEDICIÓN : TAMIZ

MARCA : FORNEY

MODELO : NO PRESENTA

NÚMERO DE SERIE : 4BS8F762244

IDENTIFICACIÓN : F-12A

N° DE TAMIZ : 4

PROCEDENCIA : USA

UBICACIÓN : LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO DE
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

FECHA DE
VERIFICACIÓN : 2022-11-18

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.

4. OBSERVACIONES

• Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.

G&L LABORATORIO SAC no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valores sin firmas válidas.

Misión:

Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.

Visión:

Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios.

Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.

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



Gilmer Antonio Huaman Poodioma
Responsable del Laboratorio de Metrología



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

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

Av. Miraflores M/z. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

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



5. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internaciones de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Retícula Micrométrica	LLA-206-2018
INSIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

6. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA DE LA MALLA

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	4.75	4.76	0.00	10
VERTICAL		4.64	0.11	-110

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	1.60	1.64	0.04	40
VERTICAL		1.63	0.03	30

7. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La incertidumbre de medición reportada se denomina incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor k=2 para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



Anexo 4. Ensayos de laboratorio

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

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

CODIGO DE INFORME
GCT - EAG - 1172
pagina 1 de 1

PROYECTO : INCORPORACIÓN DE LA BABA DE NOPAL COMO IMPERMEABILIZANTE FRENTE A LA CAPILARIDAD EN EL DISEÑO DE ADOBE, 2022

UBICACIÓN : PUNO - HUANCANE - HUANCHO LIMA

SOLICITANTE : BACH. CONDORI MAMANI WILSON

F. INGRESO : 2022-10-29

F. EMISIÓN : 2022-10-31

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCIÓN : CANTERA HUANCHO SONDAJE: C - 01 NUMERO DE MUESTRA: M - 001

MARGEN SONDEO : - PROFUND.: - CLASIFICACIÓN VISUAL: SC

N°	TAMIZ		PESO RETENIDO		PORCENTAJE			ESPECIFICACIONES
	(pulg)	(mm)	(g)	(%)	PARC	ACUM	PASA	
1	3 1/2"	90.000		0.00	0.0	0.0	100.0	/
2	3"	75.000		0.00	0.0	0.0	100.0	
3	2 1/2"	63.000		0.00	0.0	0.0	100.0	
4	2"	50.000		0.00	0.0	0.0	100.0	
5	1 1/2"	37.500		0.00	0.0	0.0	100.0	
6	1"	25.000		0.00	0.0	0.0	100.0	
7	3/4"	19.000		0.00	0.0	0.0	100.0	
8	1/2"	12.500		0.00	0.0	0.0	100.0	
9	3/8"	9.500		0.00	0.0	0.0	100.0	
10	#4	4.750	0.0	0.00	0.0	0.0	100.0	
11	#10	2.000	14.2	3.20	2.0	2.0	98.0	
12	#20	0.850	23.5	5.30	3.4	5.4	94.6	
13	#40	0.425	45.1	10.18	6.4	11.8	88.2	
14	#100	0.160	150.6	33.93	21.5	33.3	66.7	
15	#200	0.075	210.4	47.41	30.1	63.4	36.6	
16	Fondo	0.000	256.2	57.73	36.6	100.0	0.0	

MUESTRA				
DESCRIPCIÓN	VALOR			
Massa de muestra seca:	700.0 g			
Massa de muestra lavado y seco:	444 g			
GENERALES				
Tamaño Máximo	#4			
Fino equiv. < #4	709 g			
Grava	0.0%			
Arena	63.4%			
Fino ensayado <#4	700.0 g			
Finos < # 200	256.2 g			
COEFICIENTES				
D ₁₀	D ₃₀	D ₅₀	Cu	Cc
0.16	0.06	0.02	7.65	1.18
HUMEDAD Y LÍMITES DE CONSISTENCIA				
DESCRIPCIÓN		VALOR		
Humedad (%)		2		
Límite Líquido (LL)		28.0		
Límite Plástico (LP)		19.0		
Índice Plástico (IP)		9.0		

LEYENDA CLASIFICACIÓN

Coefficiente de uniformidad	Cu	SUCS	AASHTO	ID
Coefficiente de curvatura	Cc	SC	A-4	0.0
Índice de Grupo	ID			

TIPO DE SUELO AASHTO: Suelo limoso TIPO DE SUELO SUCS: Arena arcillosa SC

CURVA GRANULOMÉTRICA

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

EL RESULTADO ESTA DADO SEGUN EL METODO "A" ±1%.

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

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

LA MUESTRA FUE EXTRAIDA Y PUESTO EN EL LABORATORIO.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

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

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

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

024729

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

CODIGO DE INFORME
GCT - ECH - 954
pagina 1 de 1

PROYECTO : INCORPORACIÓN DE LA BABA DE NOPAL COMO IMPERMEABILIZANTE FRENTE A LA CAPILARIDAD EN EL DISEÑO DE ADOBE, 2022
UBICACIÓN : PUNO - HUANCANE - HUANCHO LIMA
SOLICITANTE : BACH. CONDORI MAMANI WILSON
F. INGRESO : 2022-10-29
F. EMISIÓN : 2022-10-31
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE LA MUESTRA

SONDEO : --
MARGEN SONDEO : ---
PROFUNDIDAD : --- m
HORA : ---
ENSAYO : C - 01
MUESTRA : M-01
N. F. : ---
T.M. VISUAL : N°4

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	NUMERO DEL TARRO =	T-06
1	MASA DEL TARRO + MASA DEL SUELO HUMEDO	g	512.60	/
2	MASA DEL TARRO + MASA DEL SUELO SECO	g	502.63	
3	MASA DEL TARRO	g	76.21	
4	MASA DEL AGUA	g	9.97	
5	MASA DEL SUELO SECO	g	426.42	
6	HUMEDAD	%	2.34	

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO:

2%

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

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



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

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

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

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

024730

INFORME DE ENSAYO
LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318

CODIGO DE INFORME

GCT - ELC - 1138

pagina 1 de 1

PROYECTO : INCORPORACIÓN DE LA BABA DE NOPAL COMO IMPERMEABILIZANTE FRENTE A LA CAPILARIDAD EN EL DISEÑO DE ADOBE, 2022
UBICACIÓN : PUNO - HUANGANE - HUANCHO LIMA
SOLICITANTE : BACH. CONDORI MAMANI WILSON
F. INGRESO : 2022-10-29
F. EMISIÓN : 2022-10-31

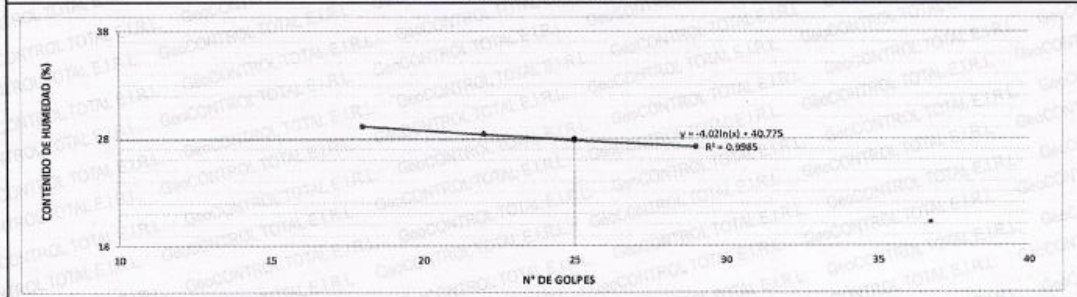
DATOS DE LA MUESTRA

SONDEO :	--	PROFUNDIDAD :	--
MATERIAL :	---	ESPESOR :	1.00 m
ENSAYO :	C - 01	NIVEL FREÁTICO :	---
MUESTRA :	M-01	T. M. VISUAL :	Nº4

DESCRIPCIÓN	UND	LÍMITE LÍQUIDO			RESULTADOS	
		ID	MUESTRAS		CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
Nº Tara		50	7	11	LL (%)	28
Masa Tara + suelo húmedo	(g)	29.65	29.52	29.21	LP (%)	19
Masa Tara + suelo seco	(g)	26.37	26.15	25.86	IP (%)	9
Masa del agua	(g)	3.28	3.37	3.35		
Masa de la tara	(g)	14.32	14.28	14.38		
Masa del suelo seco	(g)	12.05	11.87	11.5		
Contenido de humedad	(%)	27.22	28.39	29.13		
Número de golpes		29	22	18		

DESCRIPCIÓN	UND	LÍMITE PLÁSTICO			LEYENDA	
		ID	MUESTRAS		DESCRIPCIÓN	
Nº Tara		2	45		LL :	LÍMITE LÍQUIDO
Masa Tara + suelo húmedo	(g.)	20.55	20.36		LP :	LÍMITE PLÁSTICO
Masa Tara + suelo seco	(g.)	19.58	19.38		IP :	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
Masa de la tara	(g.)	14.52	14.38			
Masa del agua	(g.)	0.97	0.98			
Masa del suelo seco	(g.)	5.06	5.00			
Contenido de humedad	(%)	19.17	19.60			

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

1	MUESTRA PUESTA EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
2	EL MÉTODO DE ENSAYO UTILIZADO FUE DE MULTIPUNTOS.
3	EL ESPECIMEN FUE PREPARADO MEDIANTE VIA SECA PREVIAMENTE SECADO AL AIRE Y HORNO A 110±5 °C.
4	EL MÉTODO PARA REMOVER LAS PARTICULAS MAYORES A TAMIZ Nº 40 FUE REALIZADO MEDIANTE TAMIZADO.
5	EL ESPECIMEN SE OBTUVO DE UNA MUESTRA ALTERADA.
6	PARA LL SE UTILIZO UN EQUIPO DE CASAGRANDE MECÁNICO CON CONTEO AUTOMÁTICO Y UN RANURADOR DE PLÁSTICO.
7	PARA DETERMINAR LP SE REALIZO UN ROLADO MANUAL.
8	EL COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (R²) CUMPLE CON LA ACEPTACIÓN DEL ENSAYO.
9	---



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. Kaul Miranda Quintanilla
 CIP: 131480

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

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

Dirección: Av. Circunvalación Nº 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024731

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO ABSORCIÓN DE AGUA POR CAPILARIDAD

Norma Española UNE 41410

CODIGO DE INFORME

GCT-EASC-011

Página 1 de 1

PROYECTO : INCORPORACIÓN DE LA BABA DE NOPAL COMO IMPERMEABILIZANTE FRENTE A LA CAPILARIDAD EN EL DISEÑO DE ADOBE, 2022

UBICACIÓN : PUNO - HUANCANE - HUANCHO LIMA

SOLICITA : BACH. CONDORI MAMANI WILSON

F. INGRESO : 2022-12-02

F. EMISIÓN : 2022-12-13

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

Tipo de muestra :		Adobe		Tamaño del prisma:		32 x 16 x 8 cm		Tiempo de ensayo		10 min	
ITEM	DESCRIPCION	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTO (cm)	PESO SECO (g)	PESO CON AGUA ABSORBIDA (g)	AREA SUPERFICIE (cm2)	AGUA ABSORBIDA M (g)	ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD Cb (g/cm2/min)	"Cb"	
1	MP + 0% BABA DE NOPAL	16.00	32.04	8.05	6538.0	7116.0	512.6	578.0	35.65	Bloques poco capilares	
2	MP + 0% BABA DE NOPAL	15.99	32.00	8.00	6407.0	6970.0	511.7	563.0	34.79		
3	MP + 0% BABA DE NOPAL	16.03	32.06	8.02	6215.0	6677.0	513.9	462.0	28.43		
4	MP + 0% BABA DE NOPAL	16.05	32.05	8.07	6280.0	6853.0	514.4	573.0	35.23		

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA SE DEJO SECAR EN HORNO POR 24 HORAS, HASTA OBTENER UN PESO SECO CONSTANTE.
- 3 --
- 4 --



GeoCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raul Miravalles Quintanilla
CIP: 131480

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

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

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

024744

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO ABSORCIÓN DE AGUA POR CAPILARIDAD

Norma Española UNE 41410

CODIGO DE INFORME

GCT-EASC-012

Página 1 de 1

PROYECTO : INCORPORACIÓN DE LA BABA DE NOPAL COMO IMPERMEABILIZANTE FRENTE A LA CAPILARIDAD EN EL DISEÑO DE ADOBE, 2022
UBICACIÓN : PUNO - HUANCANE - HUANCHO LIMA
SOLICITA : BACH. CONDORI MAMANI WILSON
F. INGRESO : 2022-12-02
F. EMISIÓN : 2022-12-13
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Tipo de muestra :		Adobe		Tamaño del prisma:		32 x 16 x 8 cm		Tiempo de ensayo		10 min	
ITEM	DESCRIPCION	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTO (cm)	PESO SECO (g)	PESO CON AGUA ABSORBIDA (g)	AREA SUPERFICIE (cm ²)	AGUA ABSORBIDA M (g)	ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD Cb (g/cm ² /min)	"Cb"	
1	MP + 25% DABA DE NOPAL	16.05	32.00	8.00	6158.0	6434.0	513.6	276.0	16.99	Bloques poco capilares	
2	MP + 25% BABA DE NOPAL	16.00	32.08	7.97	6532.0	6922.0	513.3	390.0	24.03		
3	MP + 25% BABA DE NOPAL	16.08	31.95	8.05	6535.0	6937.0	513.8	402.0	24.74		
4	MP + 25% BABA DE NOPAL	15.98	32.00	8.10	6402.0	6787.0	511.4	385.0	23.81		

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA SE DEJO SECAR EN HORNO POR 24 HORAS, HASTA OBTENER UN PESO SECO CONSTANTE.
- 3 --
- 4 --



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Raul Miranda
 Ing. Raul Miranda Quintanilla
 CIP: 131480

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

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

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

024745

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO ABSORCIÓN DE AGUA POR CAPILARIDAD

Norma Española UNE 41410

CODIGO DE INFORME

GCT-EASC-013

Página 1 de 1

PROYECTO : INCORPORACIÓN DE LA BABA DE NOPAL COMO IMPERMEABILIZANTE FRENTE A LA CAPILARIDAD EN EL DISEÑO DE ADOBE, 2022
UBICACIÓN : PUNO - HUANCANE - HUANCHO LIMA
SOLICITA : BACH. CONDORI MAMANI WILSON
F. INGRESO : 2022-12-02
F. EMISIÓN : 2022-12-13
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Tipo de muestra :		Adobe		Tamaño del prisma:	32 x 16 x 8 cm			Tiempo de ensayo	10 min	
ITEM	DESCRIPCION	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTO (cm)	PESO SECO (g)	PESO CON AGUA ABSORBIDA (g)	AREA SUPERFICIE (cm2)	AGUA ABSORBIDA M (g)	ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD Cb (g/cm2/min)	"Cb"
1	MP + 50% BABA DE NOPAL	16.00	32.05	7.98	6422.0	6593.0	512.8	171.0	10.55	Bloques débilmente capilares
2	MP + 50% BABA DE NOPAL	15.97	32.10	8.08	6358.0	6541.0	512.6	183.0	11.29	
3	MP + 50% BABA DE NOPAL	16.10	32.03	8.00	6224.0	6399.0	515.7	175.0	10.73	
4	MP + 50% BABA DE NOPAL	16.05	32.04	8.00	6410.0	6588.0	514.2	178.0	10.95	

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA SE DEJO SECAR EN HORNO POR 24 HORAS, HASTA OBTENER UN PESO SECO CONSTANTE.
- 3 --
- 4 --



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Raul Miranda
 Ing. Raul Miranda Quintanilla
 CIP: 131480

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

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

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

024746

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO ABSORCIÓN DE AGUA POR CAPILARIDAD
 Norma Española UNE 41410

CODIGO DE INFORME
GCT-EASC-014
 Página 1 de 1

PROYECTO : INCORPORACIÓN DE LA BABA DE NOPAL COMO IMPERMEABILIZANTE FRENTE A LA CAPILARIDAD EN EL DISEÑO DE ADOBE, 2022
UBICACIÓN : PUNO - HUANCANE - HUANCHO LIMA
SOLICITA : BACH. CONDORI MAMANI WILSON
F. INGRESO : 2022-12-02
F. EMISIÓN : 2022-12-13
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Tipo de muestra :		Adobe		Tamaño del prisma:		32 x 16 x 8 cm		Tiempo de ensayo		10 min	
ITEM	DESCRIPCION	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTO (cm)	PESO SECO (g)	PESO CON AGUA ABSORBIDA (g)	AREA SUPERFICIE (cm2)	AGUA ABSORBIDA M (g)	ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD Cb (g/cm2/min)	"Cb"	
1	MP + 75% BABA DE NOPAL	15.98	31.97	8.07	6109.0	6183.0	510.9	74.0	4.58	Bloques débilmente capilares	
2	MP + 75% BABA DE NOPAL	15.99	32.10	8.00	6144.0	6223.0	513.3	79.0	4.87		
3	MP + 75% BABA DE NOPAL	16.00	32.00	8.00	6532.0	6603.0	512.0	71.0	4.39		
4	MP + 75% BABA DE NOPAL	16.03	32.05	8.10	6350.0	6426.0	513.8	76.0	4.68		

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA SE DEJO SECAR EN HORNO POR 24 HORAS, HASTA OBTENER UN PESO SECO CONSTANTE.
- 3 ---
- 4 ---



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

 Ing. Raul Miranda Huantamilla
 CIP: 131480

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

024747

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO ALTURA DE AVANCE DE AGUA POR CAPILARIDAD

CODIGO DE INFORME

GCT-EAAC-011

Página 1 de 1

PROYECTO : INCORPORACIÓN DE LA BABA DE NOPAL COMO IMPERMEABILIZANTE FRENTE A LA CAPILARIDAD EN EL DISEÑO DE ADOBE, 2022

UBICACIÓN : PUNO - HUANCANE - HUANCHO LIMA

SOLICITA : BACH. CONDORI MAMANI WILSON

F. INGRESO: 2022-12-02

F. EMISIÓN : 2022-12-13

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

DATOS

FECHA ENSAYO : 12/12/2022	EDAD DÍAS : 28 Días	MUESTRA : ADOBE	DIMENSIONES : 32 x 16 x 8 cm
----------------------------------	----------------------------	------------------------	-------------------------------------

RESULTADOS

ITEM	DESCRIPCION	TIEMPO min	ALTURA cm	TIEMPO min	ALTURA cm	TIEMPO min	ALTURA cm
1	MP - 0% BABA DE NOPAL	10.00	2.50	20.00	3.14	30.00	3.56
2	MP - 0% BABA DE NOPAL	10.00	2.25	20.00	3.05	30.00	3.48
3	MP - 0% BABA DE NOPAL	10.00	2.57	20.00	3.20	30.00	3.63
4	MP - 0% BABA DE NOPAL	10.00	2.51	20.00	3.14	30.00	3.57
PROMEDIO			2.46		3.13		3.56

OBSERVACIONES

1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2	EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
3	---



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

R. M. O.
Ing. Rowland Quintanilla
CIP: 131490

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

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

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

024748



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO ALTURA DE AVANCE DE AGUA POR CAPILARIDAD

CODIGO DE INFORME

GCT-EAAC-012

Página 1 de 1

PROYECTO : INCORPORACIÓN DE LA BABA DE NOPAL COMO IMPERMEABILIZANTE FRENTE A LA CAPILARIDAD EN EL DISEÑO DE ADOBE, 2022
UBICACIÓN : PUNO - HUANCANE - HUANCHO LIMA
SOLICITA : BACH. CONDORI MAMANI WILSON
F. INGRESO: 2022-12-02
F. EMISIÓN : 2022-12-13
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS

FECHA ENSAYO : 12/12/2022	EDAD DÍAS : 28 Días	MUESTRA : ADOBE	DIMENSIONES : 32 x 16 x 8 cm
----------------------------------	----------------------------	------------------------	-------------------------------------

RESULTADOS

ITEM	DESCRIPCION	TIEMPO min	ALTURA cm	TIEMPO min	ALTURA cm	TIEMPO min	ALTURA cm
1	MP - 25% BABA DE NOPAL	10.00	2.23	20.00	2.48	30.00	2.61
2	MP - 25% BABA DE NOPAL	10.00	2.30	20.00	2.55	30.00	2.75
3	MP - 25% BABA DE NOPAL	10.00	2.25	20.00	2.50	30.00	2.70
4	MP - 25% BABA DE NOPAL	10.00	2.27	20.00	2.52	30.00	2.68
PROMEDIO			2.26		2.51		2.69

OBSERVACIONES

1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2	EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
3	---



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

R. Huall
 Ing. Raúl Miranda Quintanilla
 CIP: 131480

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

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

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-928568 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024749



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO ALTURA DE AVANCE DE AGUA POR CAPILARIDAD

CODIGO DE INFORME

GCT-EAAC-013

Página 1 de 1

PROYECTO : INCORPORACIÓN DE LA BABA DE NOPAL COMO IMPERMEABILIZANTE FRENTE A LA CAPILARIDAD EN EL DISEÑO DE ADOBE, 2022

UBICACIÓN : PUNO - HUANCANE - HUANCHO LIMA

SOLICITA : BACH. CONDORI MAMANI WILSON

F. INGRESO : 2022-12-02

F. EMISIÓN : 2022-12-13

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

DATOS

FECHA ENSAYO : 12/12/2022	EDAD DÍAS : 28 Días	MUESTRA : ADOBE	DIMENSIONES : 32 x 16 x 8 cm
----------------------------------	----------------------------	------------------------	-------------------------------------

RESULTADOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	TIEMPO min	ALTURA cm	TIEMPO min	ALTURA cm	TIEMPO min	ALTURA cm
1	MP - 50% BABA DE NOPAL	10.00	1.71	20.00	1.90	30.00	2.06
2	MP - 50% BABA DE NOPAL	10.00	1.73	20.00	1.92	30.00	2.08
3	MP - 50% BABA DE NOPAL	10.00	1.70	20.00	1.89	30.00	1.92
4	MP - 50% BABA DE NOPAL	10.00	1.72	20.00	1.91	30.00	1.92
PROMEDIO			1.72		1.91		2.00

OBSERVACIONES

1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2	EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
3	---



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

R. M. Quintanilla
Ing. Raul Miranda Quintanilla
CIP: 131480

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

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

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

024750

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO ALTURA DE AVANCE DE AGUA POR CAPILARIDAD

CODIGO DE INFORME

GCT-EAAC-014

Página 1 de 1

PROYECTO : INCORPORACIÓN DE LA BABA DE NOPAL COMO IMPERMEABILIZANTE FRENTE A LA CAPILARIDAD EN EL DISEÑO DE ADOBE, 2022

UBICACIÓN : PUNO - HUANCANE - HUANCHO LIMA

SOLICITA : BACH. CONDORI MAMANI WILSON

F. INGRESO: 2022-12-02

F. EMISIÓN : 2022-12-13

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

DATOS

FECHA ENSAYO : 12/12/2022	EDAD DÍAS : 28 Días	MUESTRA : ADOBE	DIMENSIONES : 32 x 16 x 8 cm
----------------------------------	----------------------------	------------------------	-------------------------------------

RESULTADOS

ITEM	DESCRIPCION	TIEMPO min	ALTURA cm	TIEMPO min	ALTURA cm	TIEMPO min	ALTURA cm
1	MP - 75% BABA DE NOPAL	10.00	1.60	20.00	1.72	30.00	1.80
2	MP - 75% BABA DE NOPAL	10.00	1.62	20.00	1.74	30.00	1.82
3	MP - 75% BABA DE NOPAL	10.00	1.61	20.00	1.69	30.00	1.77
4	MP - 75% BABA DE NOPAL	10.00	1.58	20.00	1.70	30.00	1.78
PROMEDIO			1.60		1.71		1.79

OBSERVACIONES

1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2	EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
3	---



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

[Signature]
 Ing. Raúl Miranda Chiriquilla
 CIP: 131480

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

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

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

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO EROSIÓN ACELERADA SWINBURNE (SAET)

Norma Española UNE 41410

CODIGO DE INFORME

GCT-EEAS-011

Página 1 de 1

PROYECTO : INCORPORACIÓN DE LA BABA DE NOPAL COMO IMPERMEABILIZANTE FRENTE A LA CAPILARIDAD EN EL DISEÑO DE ADOBE, 2022

UBICACIÓN : PUNO - HUANCANE - HUANCHO LIMA

F. INGRESO : 2022-12-02

SOLICITA : BACH. CONDORI MAMANI WILSON

F. EMISIÓN : 2022-12-13

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

DATOS DE LA MUESTRA

FECHA ENSAYO : 12/12/2022	EDAD DÍAS : 28 Días	DIMENSIONES : 32 x 16 x 8 cm	MUESTRA : Unidad de albañilería de adobe
----------------------------------	----------------------------	-------------------------------------	---

PROCESO DEL ENSAYO						RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCION	LARGO cm	ANCHO cm	TIEMPO min.	OQUEDAD mm	PROM. OQUEDAD mm	MÁXIMA OQUEDAD (mm)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
1	MP + 0% BABA DE NOPAL	32.10	15.95	10	11.26	13.00	10.00	BLOQUE NO APTO
2	MP + 0% BABA DE NOPAL	32.00	16.08	10	12.40			BLOQUE NO APTO
3	MP + 0% BABA DE NOPAL	31.98	16.12	10	11.87			BLOQUE NO APTO
4	MP + 0% BABA DE NOPAL	32.15	16.02	10	16.48			BLOQUE NO APTO

OBSERVACIONES

1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2	DE ACUERDO A NORMA EL CRITERIO DE ACEPTACION O RECHAZO DE LOS BLOQUES DE ADOBE SON: 0≤D≤10, BLOQUE APTO; D>10, BLOQUE NO APTO.
3	EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
4	---

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

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

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

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

024736

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO EROSIÓN ACELERADA SWINBURNE (SAET)
 Norma Española UNE 41410

CODIGO DE INFORME

GCT-EEAS-012

Página 1 de 1

PROYECTO : INCORPORACIÓN DE LA BABA DE NOPAL COMO IMPERMEABILIZANTE FRENTE A LA CAPILARIDAD EN EL DISEÑO DE ADOBE, 2022

UBICACIÓN : PUNO - HUANCANE - HUANCHO LIMA

SOLICITA : BACH. CONDORI MAMANI WILSON

F. INGRESO: 2022-12-02

F. EMISIÓN : 2022-12-13

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

DATOS DE LA MUESTRA

FECHA ENSAYO : 12/12/2022 **EDAD DÍAS :** 28 Días **DIMENSIONES :** 32 x 16 x 8 cm **MUESTRA :** Unidad de albañilería de adobe

PROCESO DEL ENSAYO						RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCION	LARGO cm	ANCHO cm	TIEMPO min.	OQUEIDAD mm	PROM. OQUEIDAD mm	MÁXIMA OQUEIDAD (mm)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
1	MP + 25% BABA DE NOPAL	31.95	16.03	10	9.20	10.00	10.00	BLOQUE APTO
2	MP + 25% BABA DE NOPAL	32.15	15.98	10	10.23			BLOQUE APTO
3	MP + 25% BABA DE NOPAL	32.07	16.00	10	10.30			BLOQUE APTO
4	MP + 25% BABA DE NOPAL	32.03	16.11	10	10.28			BLOQUE APTO

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 DE ACUERDO A NORMA EL CRITERIO DE ACEPTACION O RECHAZO DE LOS BLOQUES DE ADOBE SON: $0 \leq D \leq 10$, BLOQUE APTO; $D > 10$, BLOQUE NO APTO.
- 3 EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
- 4 -



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Rosal Quintanilla
 Ing. Rosal Mirando Quintanilla
 CIP: 131480

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

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

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

024737

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO EROSIÓN ACELERADA SWINBURNE (SAET)

Norma Española UNE 41410

CODIGO DE INFORME

GCT-EEAS-013

Página 1 de 1

PROYECTO : INCORPORACIÓN DE LA BABA DE NOPAL COMO IMPERMEABILIZANTE FRENTE A LA CAPILARIDAD EN EL DISEÑO DE ADOBE, 2022

UBICACIÓN : PUNO - HUANCANE - HUANCHO LIMA

SOLICITA : BACH. CONDORI MAMANI WILSON

F. INGRESO : 2022-12-02

F. EMISIÓN : 2022-12-13

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

DATOS DE LA MUESTRA

FECHA ENSAYO : 12/12/2022	EDAD DÍAS : 28 Días	DIMENSIONES : 32 x 16 x 8 cm	MUESTRA : Unidad de albañilería de adobe
---------------------------	---------------------	------------------------------	--

PROCESO DEL ENSAYO						RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCION	LARGO cm	ANCHO cm	TIEMPO min.	OQUEDAD mm	PROM. OQUEDAD mm	MÁXIMA OQUEDAD (mm)	CRITERIO DE ACEPTACION
1	MP + 50% BABA DE NOPAL	32.08	16.08	10	7.02	6.60	10.00	BLOQUE APTO
2	MP + 50% BABA DE NOPAL	31.95	16.10	10	6.35			BLOQUE APTO
3	MP + 50% BABA DE NOPAL	32.08	15.97	10	6.32			BLOQUE APTO
4	MP + 50% BABA DE NOPAL	32.10	16.11	10	6.72			BLOQUE APTO

OBSERVACIONES

1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2	DE ACUERDO A NORMA EL CRITERIO DE ACEPTACION O RECHAZO DE LOS BLOQUES DE ADOBE SON: 0≤D≤10, BLOQUE APTO; D>10, BLOQUE NO APTO.
3	EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
4	---



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Raul Miranda

Ing. Raul Miranda Quintanilla
CIP: 131480

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

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

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

024738

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO EROSIÓN ACELERADA SWINBURNE (SAET)

Norma Española UNE 41410

CODIGO DE INFORME

GCT-EEAS-014

Página 1 de 1

PROYECTO : INCORPORACIÓN DE LA BABA DE NOPAL COMO IMPERMEABILIZANTE FRENTE A LA CAPILARIDAD EN EL DISEÑO DE ADOBE, 2022

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

F. INGRESO : 2022-12-02

SOLICITA : BACH. CONDORI MAMANI WILSON

F. EMISIÓN : 2022-12-13

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

DATOS DE LA MUESTRA

FECHA ENSAYO : 12/12/2022	EDAD DÍAS : 28 Días	DIMENSIONES : 32 x 16 x 8 cm	MUESTRA : Unidad de albañilería de adobe
----------------------------------	----------------------------	-------------------------------------	---

PROCESO DEL ENSAYO

RESULTADO

ITEM	DESCRIPCION	LARGO cm	ANCHO cm	TIEMPO min.	OQUEDAD mm	PROM. OQUEDAD mm	MÁXIMA OQUEDAD (mm)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
1	MP + 75% BABA DE NOPAL	31.99	16.14	10	4.31	3.86	10.00	BLOQUE APTO
2	MP + 75% BABA DE NOPAL	32.09	16.00	10	3.39			BLOQUE APTO
3	MP + 75% BABA DE NOPAL	32.11	16.03	10	3.03			BLOQUE APTO
4	MP + 75% BABA DE NOPAL	32.05	15.97	10	4.69			BLOQUE APTO

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 DE ACUERDO A NORMA EL CRITERIO DE ACEPTACION O RECHAZO DE LOS BLOQUES DE ADOBE SON: $0 \leq D \leq 10$, BLOQUE APTO; $D > 10$, BLOQUE NO APTO.
- 3 EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
- 4 ---



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

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

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

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

024739

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLO
NTP 399.613

CODIGO DE INFORME
GCT-EAL-327
Página 1 de 1

PROYECTO : INCORPORACIÓN DE LA BABA DE NOPAL COMO IMPERMEABILIZANTE FRENTE A LA CAPILARIDAD EN EL DISEÑO DE ADOBE, 2022

UBICACIÓN : PUNO - HUANCANE - HUANCHO LIMA

SOLICITA : BACH. CONDORI MAMANI WILSON

F. INGRESO: 2022-12-02

F. EMISIÓN : 2022-12-13

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

ABSORCION

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

Wd = MASA DE ADOBE SECO
Ws = MASA DEL ADOBE SATURADO INMERSION DURANTE 24 HORAS

FECHA ENSAYO : 7/12/2022 **EDAD DÍAS :** 28 Días **MUESTRA :** ADOBE **DIMENSIONES :** 32 x 16 x 8 cm

PROCESO DEL ENSAYO					RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCION	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	MP - 0% BABA DE NOPAL						
2	MP - 0% BABA DE NOPAL						
3	MP - 0% BABA DE NOPAL						
4	MP - 0% BABA DE NOPAL						
5	MP - 0% BABA DE NOPAL						
6	MP - 0% BABA DE NOPAL						
PROMEDIO							

NSPE

OBSERVACIONES

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



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

R. Quintanilla
Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131460

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

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

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

024752

INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLO

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT-EAL-328

Página 1 de 1

PROYECTO : INCORPORACIÓN DE LA BABA DE NOPAL COMO IMPERMEABILIZANTE FRENTE A LA CAPILARIDAD EN EL DISEÑO DE ADOBE, 2022

UBICACIÓN : PUNO - HUANCANE - HUANCHO LIMA

SOLICITA : BACH. CONDORI MAMANI WILSON

F. INGRESO : 2022-12-02

F. EMISIÓN : 2022-12-13

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

ABSORCIÓN

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

W_d = MASA DE ADOBE SECO

W_s = MASA DEL ADOBE SATURADO INMERSION DURANTE 24 HORAS

FECHA ENSAYO : 7/12/2022 EDAD DÍAS : 28 Días MUESTRA : ADOBE DIMENSIONES : 32 x 16 x 8 cm

PROCESO DEL ENSAYO

RESULTADO

ITEM	DESCRIPCION	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	MP - 25% BABA DE NOPAL						
2	MP - 25% BABA DE NOPAL						
3	MP - 25% BABA DE NOPAL						
4	MP - 25% BABA DE NOPAL						
5	MP - 25% BABA DE NOPAL						
6	MP - 25% BABA DE NOPAL						
PROMEDIO							

NSPE

OBSERVACIONES

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



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Kaul Miranda Quintanilla
CIP: 131480

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

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

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

024753

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLO
NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT-EAL-329

Página 1 de 1

PROYECTO : INCORPORACIÓN DE LA BABA DE NOPAL COMO IMPERMEABILIZANTE FRENTE A LA CAPILARIDAD EN EL DISEÑO DE ADOBE, 2022

UBICACIÓN : PUNO - HUANCANE - HUANCHO LIMA

SOLICITA : BACH. CONDORI MAMANI WILSON

F. INGRESO: 2022-12-02

F. EMISIÓN : 2022-12-13

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

ABSORCION			
% ABS. = $\frac{(W_s - W_d) \times 100}{W_d}$		Wd = MASA DE ADOBE SECO Ws = MASA DEL ADOBE SATURADO INMERSION DURANTE 24 HORAS	
FECHA ENSAYO : 7/12/2022	EDAD DÍAS : 28 Días	MUESTRA : ADOBE	DIMENSIONES : 32 x 16 x 8 cm

PROCESO DEL ENSAYO					RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCION	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	MP - 50% BABA DE NOPAL	---	7375.00	6429.00	946.00	14.71	---
2	MP - 50% BABA DE NOPAL	---	7602.00	6523.00	1079.00	16.54	---
3	MP - 50% BABA DE NOPAL	---	7431.00	6498.00	933.00	14.36	---
4	MP - 50% BABA DE NOPAL	---	7361.00	6395.00	966.00	15.11	---
5	MP - 50% BABA DE NOPAL	---	7317.00	6358.00	959.00	15.08	---
6	MP - 50% BABA DE NOPAL	---	7472.00	6451.00	1021.00	15.83	---
PROMEDIO						15.27 %	---

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



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Kaul Miranda Chantamilla
CIP: 131480

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

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

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

024754

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ABSORCION DE LADRILLO
NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT-EAL-330

* Página 1 de 1

PROYECTO : INCORPORACIÓN DE LA BABA DE NOPAL COMO IMPERMEABILIZANTE FRENTE A LA CAPILARIDAD EN EL DISEÑO DE ADOBE, 2022

UBICACIÓN : PUNO - HUANCANE - HUANCHO LIMA

SOLICITA : BACH. CONDORI MAMANI WILSON

F. INGRESO: 2022-12-02

F. EMISIÓN : 2022-12-13

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

ABSORCION

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

Wd = MASA DE ADOBE SECO

Ws = MASA DEL ADOBE SATURADO INMERSION DURANTE 24 HORAS

FECHA ENSAYO : 7/12/2022

EDAD DÍAS : 28 Días

MUESTRA : ADOBE

DIMENSIONES : 32 x 16 x 8 cm

PROCESO DEL ENSAYO

RESULTADO

ITEM	DESCRIPCION	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	MP - 75% BABA DE NOPAL	---	6811.00	6429.00	382.00	5.94	---
2	MP - 75% BABA DE NOPAL	---	6679.00	6242.00	437.00	7.00	---
3	MP - 75% BABA DE NOPAL	---	6802.00	6362.00	440.00	6.92	---
4	MP - 75% BABA DE NOPAL	---	6678.00	6222.00	456.00	7.33	---
5	MP - 75% BABA DE NOPAL	---	6638.00	6202.00	436.00	7.03	---
6	MP - 75% BABA DE NOPAL	---	6835.00	6376.00	459.00	7.20	---
PROMEDIO						6.90 %	---

OBSERVACIONES

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



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

R. Miranda Quintanilla
Ing. Karel Miranda Quintanilla
CIP: 131480

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

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

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

Nº 024755

Anexo 5. Panel fotográfico del desarrollo



Figura 11. Prueba de cinta de barro para determinar el contenido de arcilla cantera 01



Figura 12. Se aprecia la medida de la cinta de barro cantera 01



Figura 13. Prueba de cinta de barro para determinar el contenido de arcilla cantera 02



Figura 14. Se aprecia la medida de la cinta de barro cantera 02



Figura 15. Se aprecia la muestra bola de tierra para determinar la resistencia seca de las canteras



Figura 16. Determinación de contenido de humedad del suelo



Figura 17. Proceso de lavado de la muestra para la determinación de la granulometría



Figura 18. Tamizado de la muestra de suelo para la granulometría



Figura 19. Ensayo de limite liquido de la muestra cantera 01



Figura 20. Ensayo de limite plástico para la muestra cantera 01



Figura 21. Extracción de las pencas de tuna



Figura 22. Pencas de tuna para la obtención de baba de nopal



Figura 23. Picado de las penca de tuna en cuadrados de 2 x 2 cm.



Figura 24. Penca de tuna picada lista para ser macerada.



Figura 25. Macerado de las pencas de tuna con agua.



Figura 26. Penca de tuna con proporción 1:2 penca de tuna y agua



Figura 27. Peca de tuna macerada tercer día.



Figura 28. Extracción de la baba de nopal



Figura 29. Baba de nopal extraída de las pencas de tuna.



Figura 30. Extracción de la tierra para el adobe



Figura 33. Tierra zarandeada para el mezclado para los cuatro tipos de mezcla.



Figura 34. Mezclado de la tierra con baba de nopal según dosificación.



Figura 35. Se observa la baba de nopal 50% para la mezcla de barro.



Figura 36. Se procede a mezclar el barro para proseguir con el dormido.



Figura 37. Mezcla de barro para la muestra patrón y baba de nopal de 25%.



Figura 38. Se tiene el molde para moldear los adobes con dimensión de 32x16x8cm.



Figura 39. Se tiene los adobes ya moldeados en un lugar adecuado para el secado.



Figura 40. Se tiene los adobes protegidos del sol para el secado adecuado.



Figura 41. Se puede apreciar los adobes secándose en el sol a temperatura ambiente.

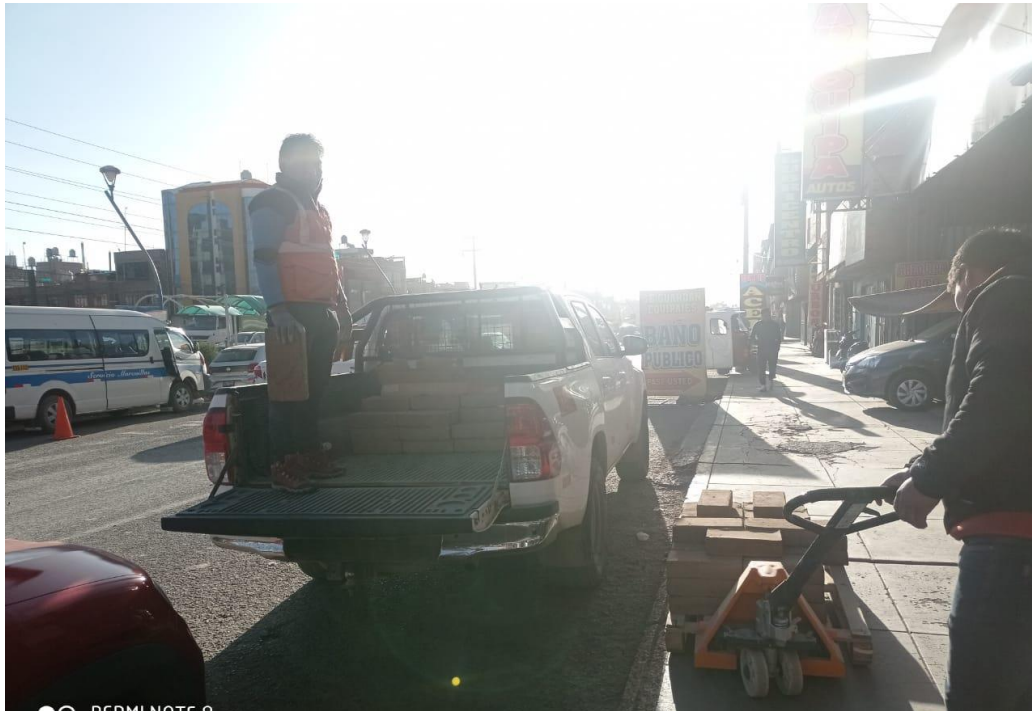


Figura 42. Traslado de los adobes al laboratorio para los respectivos ensayos.



Figura 43. Adobes en el laboratorio debidamente separado por muestra.



Figura 44. Se aprecia la sumersión en agua las muestras para la prueba de absorción.



Figura 45. Muestras sumergidas por 24 horas adobe con baba de nopal de 75%.



Figura 46. Peso húmedo del adobe sumergido por 24 horas para determinar su absorción.



Figura 47. Pesado de muestra saturada por 24 para la obtención de la absorción.



Figura 48. Colocado de las muestras al horno para obtener el peso seco y determinar el % de absorción.



Figura 49. Secado de muestras saturadas de adobes con 75% de baba de nopal.



Figura 50. Peso de la muestra de adobe con 25% de baba de nopal seco.



Figura 51. Muestras de adobes con 75% de baba de nopal ensayadas para la absorción.



Figura 52. Prueba de absorción de agua por capilaridad (Cb)



Figura 53. Peso de la muestra sumergida por 10 min para obtener la absorción de agua por capilaridad.



Figura 54. Prueba de absorción de agua por capilaridad sumergido a 10 min.



Figura 55. Absorción de agua por capilaridad en muestra de adobe patrón.

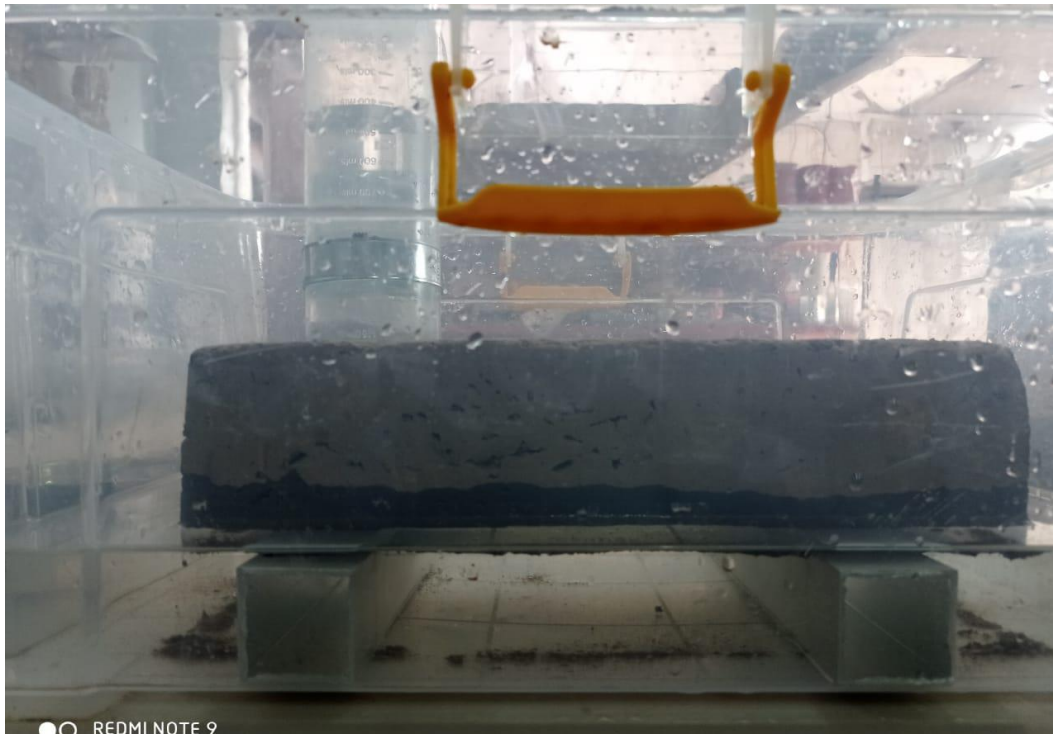


Figura 56. Altura de avance de agua por capilaridad durante 30 min.



Figura 57. Medición de avance de agua por capilaridad a los 30 min.



Figura 58. Avance de agua por capilaridad del adobe a los 30 min.



Figura 59. Medición del avance de agua por capilaridad a los 30 min con 75% de baba de nopal.



Figura 60. Prueba a la erosión acelerada SWINBURNER.



Figura 61. Medición de la oquedad por la erosión acelerada.



Figura 62. Aquedad que sufre la muestra de adobe por la prueba de erosión acelerada.



Figura 63. Muestras de adobes ensayadas para la erosión acelerada SWINBURNER.



Figura 64. Adobe sometido a la prueba de erosión acelerada SWINBURNER.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ASCOY FLORES KEVIN ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Incorporación de la baba de nopal como impermeabilizante frente a la capilaridad en el diseño de adobe, 2022", cuyo autor es CONDORI MAMANI WILSON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 9.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 22 de Enero del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ASCOY FLORES KEVIN ARTURO DNI: 46781063 ORCID: 0000-0003-2452-4805	Firmado electrónicamente por: KASCOY el 22-01- 2023 23:43:15

Código documento Trilce: TRI - 0526430