



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Propiedades físicas y mecánicas de bloque de concreto
modificado con mucilago de waracco, Coasa, Puno 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Cahuana Araujo, Cristian (ORCID: 0000-0003-0793-1759)

ASESOR:

Dr. Benites Zuñiga, Jose Luis (ORCID: 0000-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA - PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, por haberme dado la vida, Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorar cada día más, a mis padres por ser las personas que me han acompañado durante todo el trayecto, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre sus cariños, buenos sentimientos, hábitos, valores y apoyo incondicional lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles sin importar nuestras diferencias de opiniones adelante en los momentos más difíciles sin importar nuestras diferencias de opiniones.

Agradecimiento

Gracias a dios por la vida de mis padres, también porque cada día bendice mi vida con la hermosa oportunidad de estar y disfrutar al lado de las personas que sé que más me aman, y a las que yo sé que más amo en mi vida gracias a dios por permitirme amar a mis padres gracias a mis padres por permitirme conocer a dios y por ser los principales motores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas, gracias a la vida porque cada día me demuestra lo hermoso que es la vida y lo justo que puede llegar a ser, no ha sido sencillo el camino hasta ahora.

Índice de Contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1. Tipo y diseño de investigación	16
3.2. Variables y operacionalización.....	17
3.3. Población, muestra y muestreo.....	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:.....	20
3.5. Procedimientos:	22
3.6. Métodos de análisis de datos.....	23
3.7. Aspectos éticos	24
IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN.....	39
VI. CONCLUSIONES.....	43
VII. RECOMENDACIONES	44
REFERENCIAS.....	45
ANEXOS	51

Índice de Tablas

Tabla 1. Propiedades químicas del mucilago.....	12
Tabla 2. Clases de bloques de concreto	15
Tabla 4. Población de la investigación.....	18
Tabla 5. Muestra de la investigación.....	19
Tabla 6. Niveles de validez	20
Tabla 7. Validez de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco por discernimiento de expertos.....	21
Tabla 8. Niveles de confiabilidad	21
Tabla 9. Resumen de variación dimensional de bloques de concreto	28
Tabla 10. Resumen de absorción de bloques de concreto	30
Tabla 11. Resumen de resistencia a compresión de bloques de concreto	32
Tabla 12. Prueba de normalidad.....	34
Tabla 13. Elección de prueba estadística	35
Tabla 14. Prueba de normalidad.....	35
Tabla 15. Elección de prueba estadística	36
Tabla 16. Prueba de normalidad.....	37
Tabla 17. Elección de prueba estadística	38

Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i> Bloquetera artesanal y vivienda construida con bloque de concreto.....	3
<i>Figura 2.</i> Formula de porcentaje de variación dimensional	13
<i>Figura 3.</i> Forma de medición de unidades de albañilería.....	14
<i>Figura 4.</i> Forma de medir del alabeo	14
<i>Figura 5.</i> Formula de porcentaje de absorción	14
<i>Figura 6.</i> Formula de esfuerzo a compresión.....	15
<i>Figura 7.</i> Flujograma del proyecto.....	23
<i>Figura 8.</i> Mapa del Perú.....	25
<i>Figura 9.</i> Mapa del departamento de puno	25
Fuente: Elaboración propia	25
<i>Figura 10.</i> Mapa provincia de Carabaya	26
<i>Figura 11.</i> Mapa del distrito de Coasa.....	26
<i>Figura 12.</i> Ensayo variación dimensional.....	27
<i>Figura 13.</i> Ensayo variación dimensional.....	27
<i>Figura 14.</i> Variación dimensional	28
<i>Figura 15.</i> Ensayo de absorción.....	29
<i>Figura 16.</i> Ensayo de absorción.....	29
<i>Figura 17.</i> Absorción de bloque de concreto a los 28 días.....	30
<i>Figura 18.</i> Permeabilidad del bloque de concreto a los 28 días	31
<i>Figura 19.</i> Resistencia a compresión	32
<i>Figura 20.</i> Resistencia a compresión	32
<i>Figura 21.</i> Resistencia a compresión a los 28 días	33
<i>Figura 22.</i> Clase de unidad de albañilería para fines estructurales.....	42

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo principal determinar la variación de las propiedades físicas y mecánicas de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco, la metodología que se empleó en la presente investigación es de tipo aplicado, de un enfoque cualitativo, con un diseño experimental puro y un nivel explicativo, de una población de 90 unidades y una muestra de 48 unidades de bloques de concreto, de un muestreo no probabilístico la técnica e instrumento fueron la ficha de recopilación de información.

Los principales resultados de la presente investigación ensayados a los 28 días, el porcentaje de absorción alcanzo un valor óptimo de 3.79% con incorporación del 3% de mucilago de waracco, seguidamente la resistencia a la compresión alcanzo un valor de 80.52 kg/cm² con el 3%, que representa un incremento de 69.52% más que la resistencia del bloque patrón, finalmente la permeabilidad con un valor de 20.00ml con el 3%, que representa un decrecimiento de 55.65% menos que el patrón. como conclusión tiene que el 3% de incorporación de mucilago de waracco redujo considerablemente la absorción y permeabilidad, así como también incrementa la resistencia a la compresión a un 76.73% frente al bloque de concreto patrón.

Palabras clave: mucilago, waracco, bloque de concreto, propiedades.

Abstract

The main objective of this research is to determine the variation of the physical and mechanical properties of concrete blocks modified with waracco mucilage, the methodology used in this research is of an applied type, with a qualitative approach, with a pure experimental design. and an explanatory level, from a population of 90 units and a sample of 48 units of concrete blocks, from a non-probabilistic sampling, the technique and instrument were the data collection form.

the main results of the present investigation tested at 28 days, the percentage of absorption reached an optimal value of 3.79% with the incorporation of 3% of waracco mucilage, then the compressive strength reached a value of 80.52 kg/cm² with the 3%, which represents an increase of 69.52% % more than the resistance of the standard block, finally the permeability with a value of 20.00ml with 3%, which represents a decrease of 55.65% less than the standard. In conclusion, the 3% incorporation of waracco mucilage considerably reduced the absorption and permeability, as well as increasing the compressive strength to 76.73% compared to the standard concrete block.

Keywords: mucilage, waracco, concrete block, properties.

I. INTRODUCCIÓN

La problemática de la realidad ha sido descrita internacionalmente en el cual, México, tiene una gran parte de viviendas construidas están a base de mampostería. No obstante, dichas construcciones no son resistentes a la compresión y fuerza cortante. Intentando encontrar una solución a la problemática de la mala calidad de los materiales y mejorar sus propiedades mecánicas de los bloques de concreto, el equipo se planteó usar la misma materia prima de los fabricantes usan en la actualidad (1), luego describe el problema de la resistencia el mismo que tiene una gran importancia en la economía. En consecuencia, tiende a ser fundamental examinar adiciones con alta asequibilidad y que contribuyan a optimizar la resistencia del material. De igual manera, se ha estudiado que el mucilago incrementa su resistencia a compresión (2).

Por los cambios descorteses de temperatura que se presentan en la circunscripción de Piura por la faja del FEN, en los últimos años se han saludado un medio enormemente cambiante, por lo tanto en fases ardientes se genera un consumo colérico de luz para albergar los ambientes a temperaturas alacenas y flexibles para sus naturales, conllevando al aprovechamiento de ventiladores o éter acondicionado, por lo que este genera un sobre costo a la ciudad afectando los desembolsos proles, por lo cual propone que sería una solución de posibilidad a estos cambios de temperatura urbanizar ambientes con inmuebles de concreto por su característica de aislante térmico y a su sucesión mantendría el interior de los ambientes un microclima, debido a sus fincas que este material posee a imagen con los concretos ancestrales (3).

La falta de calidad de las construcciones, así como de los materiales utilizados perjudican directamente a la estructura, una alternativa de solución es la investigación del mejoramiento de las propiedades mecánicas de albañilería (4), los problemas e inconvenientes sociales que evidentemente agudizan en los últimos años es la vivienda, el INEI obtiene evidentes resultados que precisan, déficit habitacional cuantitativo con un 9.3% en hogares a nivel nacional, los cuales

presentan deficiencias en calidad con respecto a su material de construcción. Asimismo, el 19.2% se encuentra en la zona rural y el 6.3% en la zona urbana (5).

En la actualidad, en las zonas alto andinas como Coasa, el uso de los bloques de concreto como sustituto del ladrillo en la construcción de edificaciones de albañilería de 1 o 2 niveles, es bastante frecuente, ya que el costo de fabricación es muy reducido en comparación con los ladrillos de arcilla, sin embargo, no se puede precisar, si las viviendas construidas sean seguras en caso de incrementarse de niveles o resista las inclemencias de la naturaleza, por esta razón, buscamos conocer, mejorar la resistencia y además para asegurar el comportamiento de las estructuras, por lo que se propone utilizar aditivos de origen natural, como es el mucilago de waracco, sin embargo la fabricación de estas unidades se hace de manera artesanal, sin considerar un diseño de mezcla, generando como consecuencia no cumplir con el (RNE) E.070, en ese orden de ideas la investigación recopila y admite la utilización de los bloques de concreto sin ningún control de calidad, es así que nace la interrogante de conocer y mejorar la resistencia mecánica de la albañilería con bloques huecos de concreto, con la incorporación de un agregado natural (mucilago) que se encuentran en grandes cantidades en la zona que se realizara la investigación, con los resultados obtenidos se espera mejorar las distintas cualidades de las bloquetas huecos de hormigón de los muros de mampostería.

Respecto al lugar de investigación detalla, el material de construcción sobresaliente en los muros de las viviendas de Coasa son ladrillo o bloque de cemento 273 (8.74%), adobe 2507 (80.25%), piedra con barro 313 (10.02%) y otros 31 (0.99%) (6). seguidamente describe que los materiales más sobresalientes son: Ladrillo o bloque de cemento 345 (10.17%), adobe 2803 (82.61%), piedra con barro 231 (6.81%) y otros 14 (0.41%). Según los resultados mostrados y verificados IN SITU, resalta el predominio de paredes de adobe y ladrillo o bloques de cemento, sin embargo, es importante notar que ha habido modificaciones importantes en el período mencionado, dando lugar a un incremento de viviendas con paredes de ladrillo o bloques de cemento en 1.43% que representa 49 viviendas asimismo, se evidencia que la demográfica tiene una extensión, con crecimiento de 1.89%, lo

cual muestra una alternativa de construcción de viviendas con bloques de concreto por su bajo costo y mayor rendimiento en mano de obra (7).



Figura 1. Bloquetera artesanal y vivienda construida con bloque de concreto

Fuente: Elaboración propia

Realizando un análisis con relación a la descripción problemática cabe realizar la representación del problema general de la siguiente manera, ¿Cuánto cambia las Propiedades físicas y mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con mucilago de waracco, Coasa, Puno 2022?, del mismo modo se tiene los problemas específicos el primero, ¿ Cuánto varia la dimencion y alabeo de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco, Coasa Puno 2022?, el segundo, ¿ Cuánto varia la absorción y permeabilidad de bloques de concreto cambiado con mucilago de waracco, Coasa, Puno 2022?, y el tercero, ¿Cuánto varia la propiedad mecánica de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco, Coasa, Puno 2022?.

Prosiguiendo el sumario del diagrama del nuevo trabajo de investigación se obtiene su correspondiente justificación de la problemática con respecto a lo teórico, la presente investigación se desarrolla con el fin de brindar y actualizar los conocimiento sobre el uso de bloques huecos de concreto y que sirva como instrumento de evaluación para cumplan los requisitos mínimos que regula el (RNE) E.070, cuyo resultados obtenido podrá contribuir en el amplio estudio que demanda la albañilería respecto a las adversidades de la naturaleza, de manera que la incorporación del mucilago hecho que aumenta la propiedad de la resistencia. Esta investigación se lleva a cabo para evidenciar y aumentar la resistencia mecánica de tabiques de albañilería con bloques, modificando su

composición añadiendo mucilago de waracco en diferentes proporciones porcentuales.

Con relación a lo social se tiene la justificación de la investigación que ayudara en aportar mejores conocimientos sobre la tecnología de concreto y adiciones no convencionales, ya que se encuentran en abundantes cantidades en su estado natural en la zona de investigación comúnmente llamado waracco, de igual manera contribuirá en incentivar el trabajo en la tecnología del concreto a toda la sociedad estudiantil, en particular a la ingeniería con nuevas y variadas innovaciones, para desarrollar bloques de concreto de alto desempeño aumentando al crecimiento de ingeniería, respecto a la metodología, la incorporación del mucilago de waracco en los tabiques de albañilería para bloques huecos será evaluado por el método científico, por ende de demostrará su confiabilidad y validez, para que en futuras investigaciones sea utilizado.

El principal objetivo general de presente trabajo es, diagnosticar el cambio de las propiedades físicas y mecánicas de bloques de concreto cambiado con mucilago de waracco, Coasa, Puno 2022, en la misma medida se define los específicos, el primero es diagnosticar la variación de la dimensión y alabeo de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco, Coasa, Puno 2022, el segundo es diagnosticar la variación de absorción y permeabilidad de bloques de concreto cambiado con mucilago de waracco, Coasa, Puno 2022, y el tercero es diagnosticar la cambio de las propiedades mecánicas de bloques de concreto cambiado con mucilago de waracco, Coasa, Puno 2022.

Planteado líneas arriba el problema general, específicos y fijado el objetivo general, específicos de la investigación se llega a formular las hipótesis, teniendo como hipótesis general, las propiedades físicas y mecánicas de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco, varia significativamente Coasa, Puno 2022, en el mismo contexto se tiene las hipótesis específicas, específico primero es la dimensión y alabeo de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco varia mínimamente, Coasa, Puno 2022, específico segundo es la absorción y permeabilidad de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco cambia mínimamente, Coasa, Puno 2022, y el específico tercero es propiedades

Mecánicas de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco varia mínimamente, Coasa, Puno 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Con relación a precedentes nacionales, se tiene Huerta (2020) determino el principal objetivo, examinar la incidencia de la adición con cactus como aditivo en la adherencia y capacidad de fuerza a la compresión del hormigón, el método que aplicaron es de tipo aplicativo, mediante un enfoque netamente cuantitativo, correlacional, de diseño experimental y que considera un nivel de investigación explicativo, el número de población y muestra para una elaboración $a/c = 0.50$ se elaboró 96 probetas o cilindros, los instrumentos empleados fueron tamices, probetas, reglas, balanza, mazo de goma, palas, molde de fierro, el cual consiguieron resultados que muestran el ensayo de consistencia, la muestra patrón bajo de 4.50 cm a 3.80 cm, con 0.25% de aditivo bajo de 3.60 cm a 2.50 cm, con 0.50% de aditivo bajo de 1.80 cm a 1.30 cm, con 0.75% de aditivo bajo de 1.30 cm a 0.80 cm y con 1% de aditivo bajo de 1.10 cm a 0.50 cm. Del ensayo a compresión se determina el siguiente resultado en los 28 días: muestra patrón 212.63 kg/cm², con 0.25% de aditivo 239.63 kg/cm², con 0.50% de aditivo 222.57 kg/cm², con 0.75% de aditivo 218.63 kg/cm² y con 1% de aditivo 228.43 kg/cm², por último, resalta como conclusiones, el cactus, como un agregado netamente natural que proporciona favorablemente en la consistencia resistencia a compresión (8).

Siguiendo el esquema de la metodología y lineamientos de la investigación se tiene a Oloya & Ponce (2019), tuvieron como principal objetivo diagnosticar la influencia del mucilago como agregado natural en los diferentes ensayo que se realizaron para la determinación del concreto en la región de Trujillo, fue un estudio de Tipo aplicada, con un diseño experimental puro y la investigación tiene un nivel explicativo. población evaluada es la ciudad de Trujillo, para la muestra de investigación se elaboró 144 probetas. los instrumentos empleados fueron extractora para extraer el mucilago de cactus, balanza, fichas de ensayos, fichas técnicas y control de laboratorio. los resultados que se determinaron son los siguientes, consistencia la muestra patrón es de 6", con 0.50% de adición 6 1/4", con 1% de adición 7" y con 1.50% de adición de 7 1/2", realizando ensayos de laboratorio, la compresión mostraron mejores resultados con la dosificación de 1.50%, dando los siguiente resultado a los 3 días: muestra patrón 246 kg/cm², con

1.50% de aditivo 259 kg/cm², a séptimo día: muestra patrón 313 kg/cm², con 1.50% de aditivo 318 kg/cm² y en los 28 d: muestra patrón 379 kg/cm², con 1.50% de aditivo 384 kg/cm², las conclusiones que determinaron es que al agregar mucilago de cactus para concreto $f'c=210$ kg/cm² influye, con porcentaje de 1.50% de mucilago, superando la resistencia en 1.32%, consistencia en 25% haciéndolo impermeable con respecto a la muestra patrón (9).

Como antecedentes internacionales, según Diaz (2020), tuvo como objetivo principal, estudiar los efectos de diferentes concentraciones y características geometrías de PET, las propiedades mecánicas y electroquímicas del concreto, tuvieron como aditivo natural el mucílago de nopal, tuvo un Tipo evidentemente aplicada, de diseño experimental puro con un nivel de investigación explicativa. población de estudio es en la ciudad de Cuernavaca, Morelos, para la muestra de investigación se elaboró 109 probetas. los instrumentos empleados fueron extractora para extraer el mucilago de cactus, balanza, fichas de ensayos, fichas técnicas y control de laboratorio, se obtuvo los resultados de laboratorio como son: prueba de resistencia a compresión se tiene mejores resultados con la relación de peso nopal/agua de 1-3N, dando los siguiente resultado a los 28 días: muestra patrón 248.9 kg/cm², con 1-3N de nopal 246.5 kg/cm², a los 42 días: muestra patrón 248.9 kg/cm², con 1-3N de nopal 253.2 kg/cm² y a los 56 días: muestra patrón 248.9 kg/cm², con 1-3N de nopal 257.5 kg/cm², la conclusiones que sostiene es que el mucilago de nopal mejora el esfuerzo a la compresión, las cantidades altas de concentración del mucilago disminuye la resistencia respecto a la muestra patrón (10)

Siguiendo la metodología se tiene a Santacruz & Velastegui (2018), fijaron como objetivo: Encontrar las proporciones adecuadas de los materiales usados en la fabricación del bloque hueco de hormigón, en peso y volumen, para obtener las resistencias netas mínimas a la compresión establecidas en la normativa INEN 3066, aplicando la metodología: Estadística y experimental, para la muestra de investigación se elaboró 150 cilindros, obtuvieron que en el ensayo de resistencia a la compresión para la dosificación de 127, 40 y 20 kg/cm² para bloques tipo A, B y C son 127.1, 56.6 y 20.1 kg/cm² en 28 días de edad, finalmente, fija como

conclusiones: Clasificar al bloque artesanal estudiado en tipos A, B y C, los cuales tienen diferentes resistencias y dosificaciones, asimismo, influyen en un 9% de ahorro en costo y un aumento de resistencia de 25% (11).

De la misma manera se tiene a Babilonia & Urango (2015) tuvieron como objetivo: Determinar las propiedades de la sábila por realizando estudios y ensayos, si pueden ser utilizadas en concreto para proteger del deterioro del acero de refuerzo estructural, la metodología tuvo un tipo aplicativo de un enfoque considerado como cuantitativo, correlacional, obtenido un diseño experimental y un nivel de investigación explicativo, la población de estudio es en Cartagena, Bolívar, para la muestra de investigación se elaboró 96 probetas y el muestreo fue no probabilístico. los resultados logrados en el ensayo a comprensión la muestra patrón $f'c=3000$ PSI obtuvo 1871.2 PSI a los 7 días, 2718.8 PSI a los 14 días y 3020.88 PSI a los 28 días, con la adición de 15% de sábila se obtuvo resultados de 1726.98 PSI a los 7 días, 1933.73 PSI a los 14 días y 2148.59 PSI a los 28 días, y con la adición de 30% de sábila se obtuvo resultados de 1557.7 PSI a los 7 días, 1851.68 PSI a los 14 días y 2057.42 PSI a los 28 días. Los resultados evidenciaron decrecimiento en un 28,87% añadiendo el 15% de mucilago para concurrencia de 30% la durabilidad baja de 31,99%, de igual forma fija como teorías: Los pesos de jobo influyen de forma negación, por las elevadas concentraciones el mismo que disminuye la resistencia del concreto (12).

Como artículos científicos internacionales, según Diaz (2019), tuvo como objetivo estudiar las características electroquímicas del acero, en concreto con la adición de mucilago de nopal, describe que el Tipo es aplicada y experimental. Con relación a la población de estudio es en la ciudad de Cuernavaca, Morelos. para la investigación se elaboró 07 muestras. los instrumentos empleados fueron extractora para extraer el mucilago de nopal, balanza, fichas de ensayos, fichas técnicas y control de laboratorio, los resultados siguientes probaron que la resistencia a comprensión se tiene resultados con la relación de peso nopal/agua de 1-3N, dando el siguiente resultado a los 28 días: todas las muestras mantienen valores más bajos que la de control. finalmente, fija como conclusiones, para las muestras con la concentración 1-3 de Nopal, se obtuvieron resultados altos de

resistencia a la compresión, teniendo en cuenta que este agregado natural ejerce como un retardante del fraguado del concreto. El mucílago Nopal fue capaz de retardar el deterioro en el concreto y conservar una rapidez de corrosión entre, insignificante y baja hasta el final del período de prueba (13).

Seguidamente se tiene a Tena (2017), tuvo como objetivo realizar la propuesta para reformar los valores a compresión de albañilería (f^*m) realizados con retazos de concreto establecidos en las normas de México, estudio de Tipo aplicada y experimental. La población en la investigación está constituida por 70 bloques, la muestra está conformada por un total de 65 elementos y el muestreo fue no probabilístico, los instrumentos utilizados fueron, Ficha de recopilación de información, normas técnicas, los resultados que se obtuvieron con una mezcla de exontle y arena en cantidad 30-70 que permite propiedades de absorción y de resistencia a compresión promedio entre 90 y 190 kg/cm², con factores de variación que oscilan entre 0.08 y 0.19, por debajo de lo estipulado en las NTCM-04, resultados muestran ventajas en la albañilería, (1).

Finalmente se tiene a Ruiz (2021), tuvo como objetivo analizar las medidas de tendencia geométrica, la resistencia a cortante, la relación de agua y la correlación entre el esfuerzo cortante resistente, las características físicas y geométricas del bloque, utilizados en construcciones en Chiapas México. el tipo de estudio fue aplicada y experimental puro. Población en la investigación está constituida por 13 proveedores diferentes de la región de Chiapas, la muestra constituye un total de 130 elementos de bloques huecos de concreto y el muestreo fue no probabilístico, los instrumentos utilizados fueron, Ficha de recopilación de información, normas técnicas, los principales resultados que se obtuvieron con relación a la caracterización geométrica, presentaron variaciones notables en cuanto a la geométrica longitudinal y altura, con relación a la absorción de agua cumplen con lo que estipula la norma, con respecto al ensayo de corte el valor medio es de 12.04 kg/cm² y 15.57 kg/cm², se concluye que la porosidad influye significativamente en la resistencia a cortante del material evaluado como son los bloques huecos de concreto (14).

Como artículos científicos internacionales en otros idiomas se tiene a Sassine (2020), tuvo como objetivo explorar numéricamente el impacto y/o el efecto de la configuración de los bloques huecos de concreto, sobre sus propiedades térmicas y mecánicas para comprender mejor la relación entre estos parámetros y los criterios de selección de una configuración dada. el Tipo de estudio fue aplicada y experimental. La población en la investigación está constituida por 10 configuraciones diferentes aproximadamente con proporciones vacíos similares de alrededor del 40 % (38,25-40,5%), la muestra constituye un total de 98 elementos de bloques huecos de concreto y el muestreo fue no probabilístico, los instrumentos utilizados fueron, Ficha de recopilación de información, normas técnicas, sensores de flujo de calor , los principales resultados que se obtuvieron con relación a los modelos óptimos son el modelo 3, 5, 6, 7 y el 10, los modelos 6, 7 y 10 son óptimos entre prestaciones térmicas y mecánicas, se concluye que el trabajo proporcionan datos valiosos para mejorar los diseños de los bloques huecos de concreto al resaltar parámetros en el comportamiento mecánico y térmico de mampostería de los bloques (15).

Seguidamente se tiene a Portela (2020), el artículo científico tuvo como objetivo producir e investigar las propiedades físicas, mecánicas y térmicas al agregar residuos de PRFP a los bloques huecos de concreto. el estudio fue aplicada y experimental. La población estudiado es de 5 muestras estabilizado con residuo PRFV, la muestra constituye un total de 120 elementos de bloques huecos de concreto y el muestreo fue no probabilístico, los instrumentos utilizados fueron, Ficha de recopilación de información, normas técnicas, sensores de flujo de calor, los principales resultados que se obtuvieron evidenciaron que el uso de PFRV no tuvo que ver nada en la absorción de líquido y el esfuerzo a la compresión, el conducto térmico ha reducido a 46% y más ligeros los bloques huecos de concreto en un 7%, concluye que el trabajo demuestra que es posible mejorar las propiedades físico mecánicas y térmicas, utilizando residuos de polímeros reforzados con fibra de vidrio (PRFV), lo cual redujo la densidad de los bloques huecos de concreto (16).

Finalmente se tiene a Plaza (2019), tuvo como objetivo estudiar y confrontar las propiedades de los bloques de concreto confeccionados con agua potable y fabricados con agua doméstico tratado por la ETE Vila União. el tipo de estudio fue aplicada y experimental. La población en el estudio queda constituido por 95 ejemplares, la muestra constituyeron un total de 70 elementos de bloques huecos de concreto y el muestreo fue no probabilístico, los instrumentos utilizados fueron, Ficha de recopilación de información, normas técnicas, los principales resultados que se determinaron con relación a la resistencia a compresión de bloques con agua tratado edades entre 7 y 28 d, logro el 90% de la fuerza a compresión y los boques con agua evaporada exigido por la NBR 15900-1 a los 7 días la resistencia fue de 96.75% y con 28 días 90.77%, presentando valores semejantes, concluye que los resultados del estudio del h2o reutilizado y los resultados a la fuerza de compresión, confirman que no interfiere el uso del efluente en la composición de los bloques (17).

Teorías relacionadas con la investigación se tiene la variable 01 con las respectivas dimensiones, respecto del waracco, indica que es el terminado de la biotransformación de las vegetaciones, incluido por trabazones de azúcares químicamente agregadas, los tallos segregan un líquido viscoso, relativamente soluble en agua y forman un estado coloide (18). Finalmente, el waracco cactus son de forma cilíndricos, largo y lanoso con espinas amarillas a azafranadas con vegetación que apariencia fricciones o pulvínulos compactos de inclusive 40 cm de bisectriz alrededor (19), se tiene como dimensiones las propiedades físicas del mucilago; son las cualidades medibles en un sistema físico, estas medidas dan como resultado valores que se pueden comparar con un determinado estándar (20). La propiedad es un concepto con varios usos que pueden usarcé para nombrar una cualidad, una facultad lo físico, en cuanto a este ligado a la naturaleza (21). La dosificación es la acción y el objetivo de precisar una dosis, una proporción o cantidad de algo (22). La noción de dosificación también refiriere a la suministración de proporciones apropiadas para desarrollar una mezcla. La dosificación del concreto indica las cantidades necesarias de cemento, agua y arena para alcanzar el acabado deseado (22).

Tabla 1. *Propiedades químicas del mucilago*

Compuesto Químico	Conclusión (%)	Método Empleado
Oxido de Cobre (CuO)	0.017	
Trióxido de Hierro (Fe ₂ O ₃)	31.105	
Oxido de Potasio (K ₂ O)	7.365	
Pentóxido de Difosforo (P ₂ O ₅)	1.085	
Trióxido de Azufre (SO ₃)	0.185	fluorescencia de rayos x
Oxido de Calcio (CaO)	59.028	
Trióxido de Hierro (Fe ₂ O ₃)	0.258	
Óxido de Zinc (ZnO)	0.082	
Oxido de Estroncio (MgO)	0.025	
Óxido de Manganeso (MnO)	0.312	

Fuente: Huerto (23)

Finalmente se tiene teorías relacionado con la investigación de la variable 02 y respectivas dimensiones, propiedades físicas y mecánicas de bloque de concreto, según el RNE E.070 es aquella unidad que requiere de las dos extremidades para su manejo por su peso y dimensiones (24), similarmente la NTP 399.602 bloques de concreto, elemento elaborado a base de agregado fino, grueso, cemento y agua el cual puede o no contener aditivo (25), por tanto la variable está conformada por sus tamaños las cuales provienen ser características; las propiedades físicas, son componentes que se miden (26), asimismo se relaciona con la durabilidad de la albañilería, los cuales son: variación dimensional, alabeo y absorción RNE E.070 (24), en seguida se considera las propiedades mecánicas, son propiedades del elemento capaces de resistir y transmitir fuerzas (26).

Enfoques conceptuales de la variable 1 se tiene como dimensión propiedades físicas del waracco y sus indicadores como es la viscosidad, es la reología de líquidos con oposición a la deformación que están conformadas por laminillas mientras más volumen generan más oposición por ende la viscosidad es la fuerza necesaria del desplazamiento de capas internas de los fluidos. Luego se tiene que, a diferencia de la densidad, el peso específico no es una propiedad fija de un material. Depende del valor de la aceleración gravitacional, que varía con la

ubicación. La presión también puede afectar los valores, dependiendo del módulo de volumen del material, pero generalmente, a presiones moderadas, tiene un efecto menos significativo que los otros factores. Dosificación, describe como las cantidades de elementos a gastar para procedimiento de preparación del material, que más predominante su conexión agua-cemento (27), es el procedimiento de confrontar las masas de ingredientes a emplear con el fin de desarrollar la fabricación de bloques de hormigón, siendo el más predominante la combinación agua-cemento (28), de igual manera, los materiales se dosifican por volumen, utilizando agua en cantidades bajas (slump 1”), a fin de que no se desmorone la unidad. Para la producción de bloques huecos de concreto artesanal sugiere usar 1:2.4 (29).

Finalmente se tiene los enfoques conceptuales con relación a la variable 2 Propiedades de bloque hueco de concreto y como dimensión a las propiedades físicas, es cualquier elemento que sea medible (26), asimismo se relaciona con la durabilidad de la albañilería, los cuales son: variación dimensional, alabeo y absorción RNE E.070 (24), la variación dimensional definida como la variación de los lados del bloque de concreto, como son largo, ancho y altura (LxAxH), el cual permitirá indicar el espesor de las juntas.

$$V\% = \frac{100(D_e - D_p)}{D_e}$$

Figura 2. Fórmula de porcentaje de variación dimensional Fuente: RNE E.070 (24)

Dónde:

V%: Porcentaje de variación dimensional

De: Definido por el productor

Dp: Promedio de las muestras

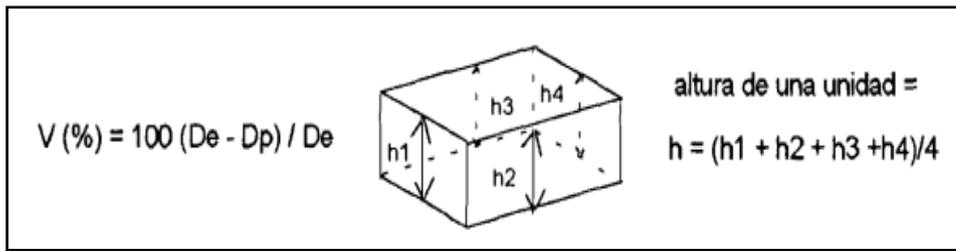


Figura 3. Forma de medición de unidades de albañilería

Fuente: San Bartolomé (29)

Alabeo, se puede presentar de forma cóncava o convexa en la sección bruta de la unidad de boque de concreto.

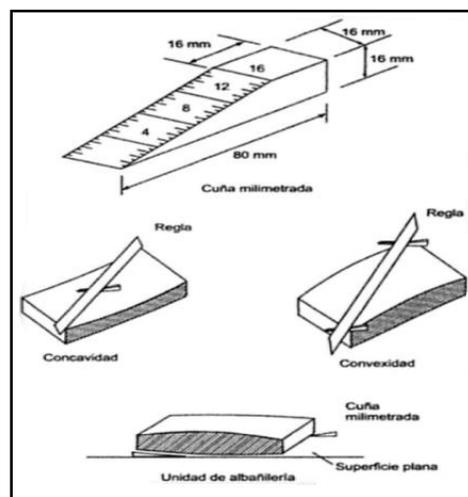


Figura 4. Forma de medir del alabeo

Fuente: Gallegos (30)

Absorción, prueba en el cual se sumerge la unidad de albañilería durante 24 horas en agua fría. Es la capacidad de absorber agua expresado en porcentaje.

$$A\% = \frac{100(W_s - W_d)}{W_s}$$

Figura 5. Fórmula de porcentaje de absorción Fuente: RNE E.070 (24)

En el que:

Wd: Peso seco (gr)

Ws: Peso saturado (gr)

En seguida se considera las propiedades mecánicas, son calidades de elementos que son capaces de resistir y transmitir fuerzas (26), el ensayo de esfuerzo de compresión máximo ($f'b$), que, bajo una carga aplicada gradualmente, un material solido determinado soporta la intensidad de empuje por componente de área.

$$f'b = \frac{P}{A} \left(\frac{kg}{cm^2} \right)$$

Figura 6. Fórmula de esfuerzo a compresión Fuente: RNE E.070 (24)

En el que:

P: Carga ejercida

A: Área

Tabla 2. Clases de bloques de concreto

Clases	Variación Dimensional			Alabeo (máximo en mm)	Esfuerzo A Compresión	
	100 mm	150 mm	150 mm		Encima de área bruta	
				MPa	kg/cm ²	
Bloques portantes	4	3	2	4	4.9	50
Bloques no portantes	7	6	4	8	2.0	20

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones E.070 (24)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Siguiendo la teoría descrita la investigación configura a un tipo aplicado se trata de la incorporación teorías reales por mantener objetivos prácticos adecuadamente establecidos, se realiza la investigación con el fin de cooperar y causar modificación en determinado sector (31). conforme a lo propuesto en la investigación, se base de estudios ya establecidos, con los que se medirá la Propiedades de muros de albañilería con bloques de concreto en función a las dosificaciones del mucilago de waracco y estas serán sometidas a pruebas de laboratorio en el cual evidencia la residencia a comprensión, corte y flexión, de acuerdo a lo establecido en la norma, en el actual trabajo se aplicará el tipo de investigación aplicada.

Enfoque de investigación

Se puede distinguir tres enfoques de a investigación científica epistemológicos-metodológicos genera que el trabajo cualitativo propio de las ciencias [45]. por tanto, la investigación seguirá un orden específico, empezará con la observación directa de los muros de concreto cambiado con mucilago, los mismos que serán sometidos a cargas verticales en el laboratorio, de acuerdo a las definiciones, se aplicará en la investigación el enfoque cuantitativo.

El diseño de la investigación

La actual labor de investigación posee un diseño el cual es experimental, precisa que es como un crecimiento que se fundamenta en sujetar un componente o grupo de individuos a determinadas eventualidades (razón), con el propósito de comprobar los resultados que se evidencian (32). el planteamiento presento el manejo de la variable mucilago de waracco que al agregar a los bloques de concreto mostraron resultados que modifican la resistencia mecánica a partir de los ensayos efectuados en el laboratorio, de acuerdo a lo descrito y el concepto estudiado la investigación empleada será de diseño experimental puro.

Tabla 3. *Esquema de la investigación*

1	x	2
1 a	x	2 a
1 b	x	2 b

Fuente: Fidas arias (32)

El nivel de la investigación:

La investigación tiene un nivel explicativo, el cual busca dilucidar y responder las ocasiones de los sucesos, fenómenos sociales, expresa sobre las condiciones se vinculan 02 o más variables (33), se requiere obtener los problemas por las cuales se manipulará la variable independiente como es el mucilago de waracco, si incide en la Propiedades de muros de albañilería. Estudiado el concepto de nivel de investigación y de acuerdo a las consideraciones que señala, la presente será de un nivel explicativo.

3.2. Variables y operacionalización

Las variables tienen una particularidad o cualidad que también se puede decir que es el tamaño o cantidad que pueden registrar transformación y que sean objetos de estudio, sondeo, manipulación o comprobación en un determinado trabajo (34). Las variables muestran dos peculiaridades fundamentales: se pueden observar de algo y ser sensibles a modificaciones y variaciones con relación al mismo o diferentes objetos (35).

Variable 1 : Mucilago de waracco

Variable 2 : Propiedades de muros de albañilería

La operacionalización es un tecnicismo que requiere emplear en el trabajo de ciencia un determinado proceso se transforma la variable a resúmenes abstractos, visibles y que se pueda realizar las medidas, se puede manifestar que las dimensiones e indicadores (34). La operacionalización es un acercamiento a variable teórica empíricos indicadores verticales y medible o semejante, lo cual se fundamenta la determinación conceptual y operacional de la variable (36).

3.3. Población, muestra y muestreo

Población:

Con respecto al concepto de población menciona que es todo el grupo o conjunto sobre el que se desea sacar conclusiones (37). Del concepto mencionado líneas arriba se determina la población que estará conformada por 110 unidades de bloques de concreto.

Tabla 4. Población de la investigación

Dosificación	Población de muros				Cantidad de bloques de concreto
	Propiedades físicas (variación dimensional, y alabeo)		Propiedades físicas (absorción)	Propiedades mecánicas (Resistencia a la compresión)	
	V %	alabeo	A%	f´m	
	28 d	28 d	28 días	28 días	
Patrón	6	6	6	6	24
1 %	6	6	6	6	24
2 %	6	6	6	6	24
3 %	6	6	6	6	24
Total	24	24	24	24	96

Fuente: realización propia

Muestra:

Se tiene el concepto de la muestra lo cual considera que es una proporción más chiquita del todo, en otras palabras, un subconjunto de la población, escogiendo lo relevante de la población que se encuentra en estudio, asimismo, la muestra es descrita como subgrupo o subconjunto que este en el interior de la población. Esta muestra se puede analizar para investigar las particularidad o el comportamiento de la información de toda la población (38). En el presente la muestra estará constituido por 48 unidades de bloques de concreto.

Tabla 5. Muestra de la investigación

Dosificación	Población de muros				Cantidad de bloques de concreto
	Propiedades físicas (variación dimensional, y alabeo)		Propiedades físicas (absorción)	Propiedades mecánicas (Resistencia a la compresión)	
	V %	alabeo	A%	f´m	
	28 d	28 d	28 días	28 días	
Patrón	3	3	3	3	12
1 %	3	3	3	3	12
2 %	3	3	3	3	12
3 %	3	3	3	3	12
Total	12	12	12	12	48

Fuente: realización propia

Muestreo:

El muestreo permite seleccionar procedimientos de los estudios que forman en la estructura de la muestra, con la intención de recolectar las notas solicitadas por el trabajo de investigación que se requiere hacer (39), El análisis de las unidades permite elegir el desarrollo que forma la composición de la muestra con el objeto de recolectar notas que se requieren para la investigación (40). De acuerdo al concepto descrito líneas arriba y de las consideraciones, se precisa que la presente investigación es de muestreo no probabilístico por que se elegirá los muros y unidades de bloque de concreto de manera intencional.

Unidad de análisis:

Para la investigación se realiza las unidades de análisis que tienen características semejantes las cuales se tienen en ámbito extraído empíricamente se menciona que son propiedades, particularidades o cualidades de individuo objetos o fenómenos o sucesos a los cuales se aplican los instrumentos para determinar las variables en el trabajo de investigación. Además, se sabe que la “unidad de análisis como objeto definido por el investigador para ser investigado (41). La unidad de análisis es el bloque hueco de concreto

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnica:

Conforme del modo señala Behar consiste con registrar sistemáticamente, validando y autenticando su comportamiento lo cual se evidencia mediante la visión, los mismos que se registran los sucesos, evento o circunstancia que pueda generar en la colectividad o naturaleza (42). Del concepto mencionado se tiene que el proceso de investigación se realizara aplicando el método como es observar directamente.

Instrumentos de recolección de datos:

De acuerdo con el siguiente concepto con relación a herramienta de colección de datos el cual examina que, el instrumento de compilación de conocimiento es un invaluable método de análisis, donde se junta información de documentos, inclusive de la sugerencia de campo (40). Teniendo el concepto del presente se realizará la tabla como herramienta para la excavación de información, validada por los que tiene experiencia (anexo 2).

Validez:

El concepto de la validez es la eficacia con el cual calcular la herramienta de la variable. Con un medidor que sirve para normalizar las propiedades que se realizada (38) Del concepto de la validez se tiene que para la investigación los instrumentos se validaran mediante el discernimiento de expertos.

Tabla 6. *Niveles de validez*

Nivel de validez	Traducción de validez
0.52	Inadmisible
0.53 a 0.58	Insuficiente
0.61 a 0.66	Endeble
0.67 a 0.72	Admisible
0.73 a 0.99	Correcto
1	Optimo

Fuente: Vara et al. (43)

Tabla 7. Validez de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco por discernimiento de expertos.

N°	Nivel académico	Apellidos y Nombres	Validez
1	Dr. Ingeniero Civil	Esteba Apaza, Abel Edwar	1
2	Ingeniero Civil	Gómez Huaraya, Marco Antonio	0.83
3	Msc. Ingeniero Civil	Villa Humpiri, Manuel	0.88

Fuente: Creación genuina

Se concluye que validez obtenida es 0.90, esto de acuerdo al cuadro 5 los culés califican como validez excelente.

Confiabilidad de los instrumentos.

De acuerdo como describe es la colocación del instrumento a una población repetidamente y los resultados deben ofrecer los mismos resultados, por lo contrario, no se podría hablar que existe la característica del instrumento de investigación que es la veracidad, el proceso más utilizado para diagnosticar la confiabilidad del instrumento que son de estabilidad, metodología de medidas partidas, etc. (44).

Tabla 8. Niveles de confiabilidad

Niveles	Traducción de confiabilidad
0 - 0.5	Inadmisible
0.5 - 0.6	Insuficiente
0.6 - 0.7	Endeble
0.7 - 0.8	Admisible
0.8 - 0.9	Correcto
0.9 - 1	Optimo

Fuente: Valderrama (44).

3.5. Procedimientos:

Extracción de la materia prima waracco, luego se procede a incinerar los pelos que rodean el waracco, posterior a ello se realiza la extracción de las espinas y lavado del mismo, en seguida se realiza el picado, licuado y colado para así obtener el líquido viscoso del waracco. Finalmente se realiza los análisis en el laboratorio de química para conocer su composición y propiedades químicas. De la misma forma se realiza los ensayos físicos como son la densidad, peso específico y viscosidad. Seguidamente se tiene la obtención de los agregados el mismo que se encuentra en ubicado en el distrito de coasa en la quebrada del rico achaciri el cual es de origen aluvial, de igual manera son sometidos al análisis del laboratorio como son análisis granulométrico, contenido de humedad, peso específico, absorción y pesos unitarios. En seguida se realiza la elaboración de bloques con adición de mucilago en proporciones de 1%, 2% y 3%, codificación, curado, cubado y reposo por 28 días. para posteriormente ser llevado al laboratorio y realizar los ensayos de variación dimensional, alabeo, absorción, permeabilidad y resistencia a compresión de bloques de concreto.

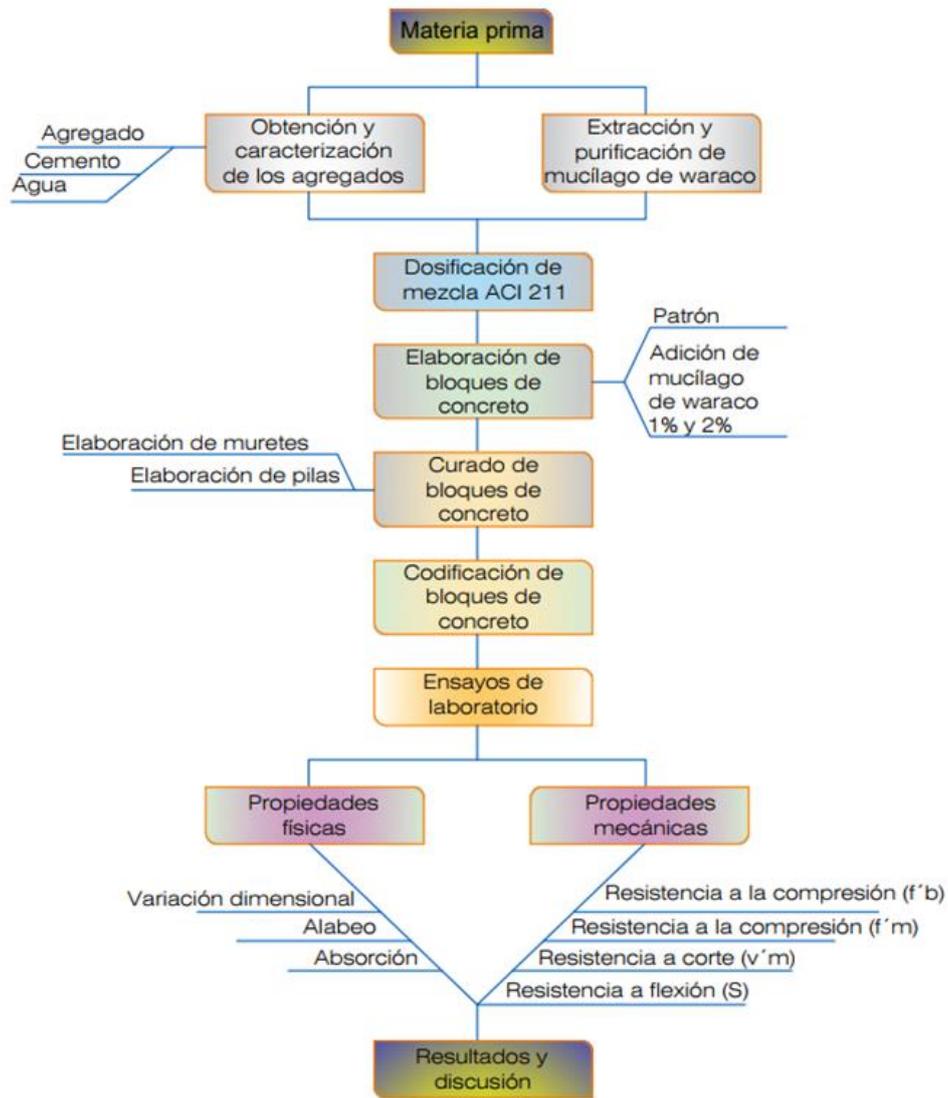


Figura 7. Flujograma del proyecto
Fuente: Creación genuina

3.6. Métodos de análisis de datos

Para el actual esquema de investigación en el avance de lograr factores se utilizarán formatos respecto a la NTP, ASTM Y ACI, con el efecto de registrar los datos de las pruebas realizados en el laboratorio, del modo que el procedimiento de estimación se empleará registro descriptivo en donde se empapelar datos reunidos, entretanto la comparación de hipótesis se aplicará estadística inferencial. La forma de procesar los datos será con los softwares Spss Excel y v26.

3.7. Aspectos éticos:

La presente labor de investigación se respetará: con los resultados autenticidad conseguidos, lo propio para la pertenencia intelectual de los autores además de la encomendar el material recabado. Con relación a la verdadera investigación, se tiene una proporción de semejanza considerable por la de web TURNITIN, así como también a la línea de investigación de la UCV de igual forma se utilizarán formatos estandarizados respecto a la NTP, ASTM y ACI.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Ubicación política

La ubicación del presente trabajo de investigación se realiza en el distrito de Coasa provincia de Carabaya departamento de puno.

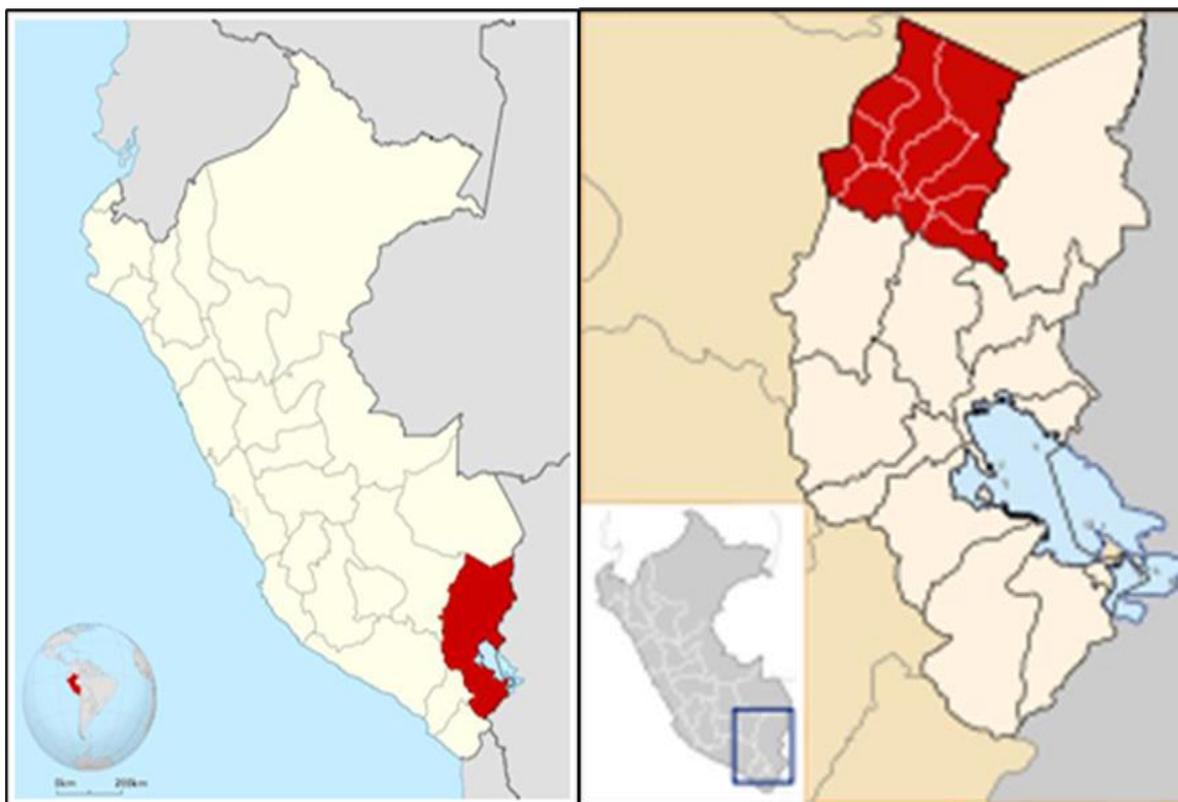


Figura 8. Mapa del Perú
Fuente: Creación genuina

Figura 9. Mapa del departamento de puno
Fuente: Creación genuina

Ubicación del proyecto



Figura 10. Mapa provincia de Carabaya

Fuente: Creación genuina

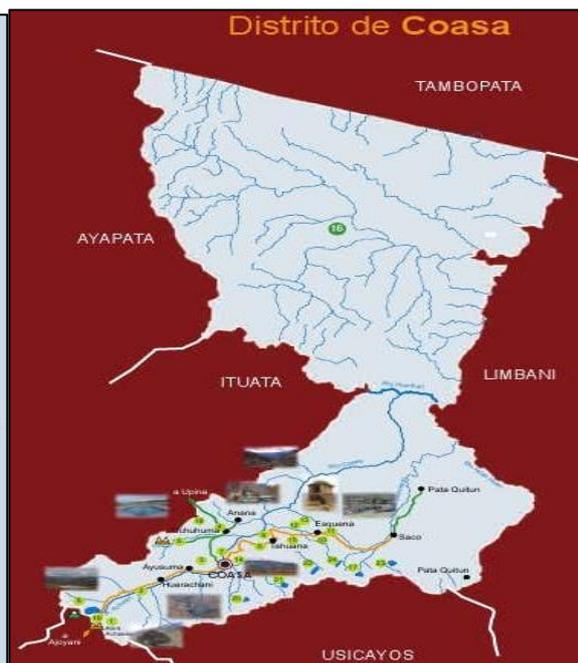


Figura 11. Mapa del distrito de Coasa

Fuente: Creación genuina

Límites

- Norte : Provincia de Tambopata
- Sur : Distrito de Usicayos
- Este : Distrito de Limbani
- Oeste : Distrito de Ayapata, Ituata

Ubicación geográfica

El distrito de Coasa es uno de los 10 que constituye la provincia de Carabaya, situado en la jurisdicción del departamento de Puno, se encuentra situado al Sudeste del Perú, Coasa un distrito que cuenta con una superficie territorial de 3071,00 km², con una población de 15 879 Habitantes, en una elevación de 3 759 metros encima de la posición del mar y con una distancia angular sur de 13° 59' 21" y 70° 0' 57" de longitud oeste del meridiano de Greenwich.

Clima

El clima de Coasa es frío, mesuradamente lluvioso y con extensión térmica medida. La magnitud anual de temperatura máxima y mínima es 16.6°C y 1.2°C, correspondientemente, la lluvia media acumulada anual es 703.1 mm.

Objetivo específico 1: Determinar la variación de la dimensión y alabeo de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco.



Figura 12. Ensayo variación dimensional
Fuente: Creación genuina



Figura 13. Ensayo variación dimensional
Fuente: Creación genuina

Tabla 9. Resumen de variación y alabeo de los bloques de concreto

Variación de la dimensión y alabeo de los bloques de concreto						
Dosificación	Espesor1	Espesor2	Ancho	Alto	Largo	Alabeo
	(cm.)	(cm.)	(cm.)	(cm.)	(cm.)	(cm.)
Patrón	2.70	2.73	15.13	19.43	40.17	1.05
1%	2.78	2.79	15.03	19.60	40.07	1.03
2%	2.75	2.81	15.07	19.50	40.03	0.73
3%	2.80	2.80	15.03	19.51	40.00	0.70

Fuente: Elaboración propia.

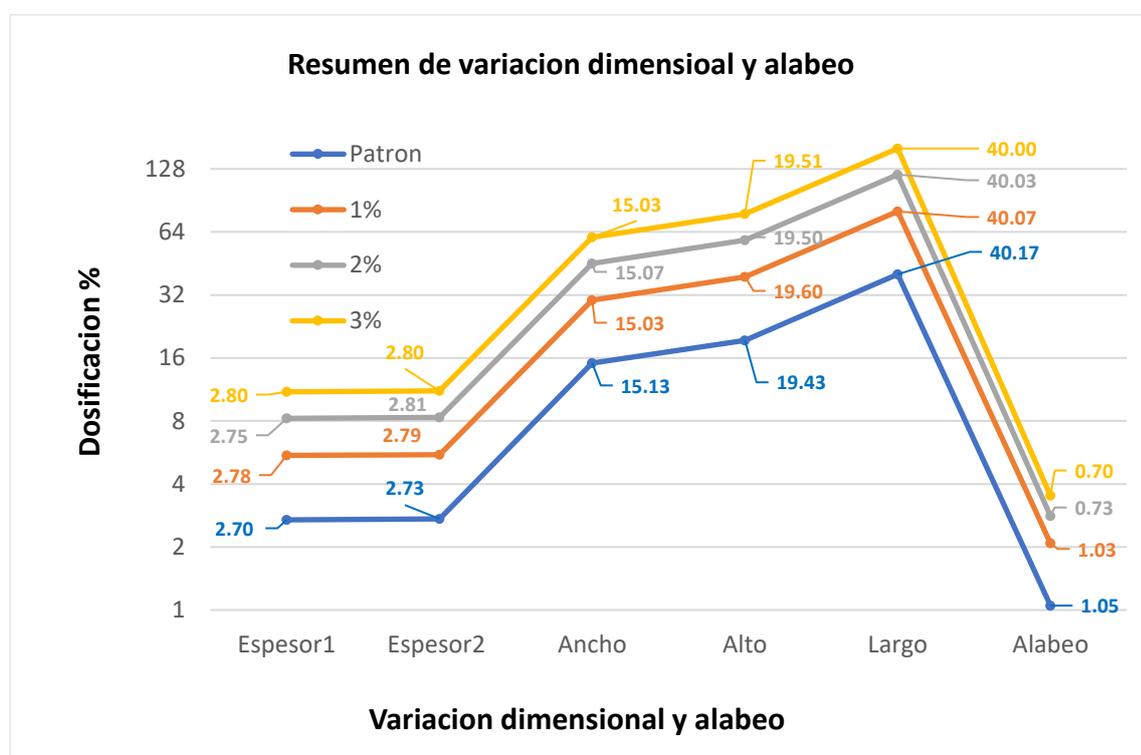


Figura 14. Variación dimensional

Fuente: Creación genuina

Según la tabla 9 y figura 14, se puede observar que la variación dimensional de los bloques de concreto patrón ensayados en el laboratorio a los 28 días respecto al espesor 1, espesor 2, ancho, alto y largo varían en 2.70 cm, 2.73 cm, 15.13 cm, 19.43 cm y 40.17 cm respectivamente, así también al incorporar el 1% de mucilago de waracco la variación a los 28 días con respecto al espesor 1, espesor 2, ancho, alto y largo varían en 2.78 cm, 2.79 cm, 15.03 cm, 19.60 cm y 40.07 cm respectivamente al 2% varia con respecto al espesor 1, espesor 2, ancho, alto y

largo varían en 2.75 cm, 2.81 cm, 15.07 cm, 19.50 cm y 40.03 cm respectivamente y al 3% con respecto al espesor 1, espesor 2, ancho, alto y largo varían en 2.80 cm, 2.80 cm, 15.03 cm, 19.51 cm y 40.00 cm respectivamente, llevando a una variación inexistente, por otro lado, según la tabla y figura antes mencionado se puede apreciar que la cambio del alabeo de los bloques de concreto patrón ensayados en el laboratorio a los 28 días es de 1.03 mm así también al incorporar el 1%, 2% y 3% de mucilago de waracco, el alabeo disminuye en 1.03 mm, 0.73 mm y 0.70 mm, alcanzando el valor favorable de 0.70 mm con incorporación del 3% de mucilago de waracco, que representa una disminución de 2.66% menos que el alabeo del bloque de concreto patrón.

Objetivo específico 2: Determinar el cambio de absorción de bloque de concreto modificado con mucilago de waracco.



Figura 15. Ensayo de absorción
Fuente: Creación genuina



Figura 16. Ensayo de absorción
Fuente: Creación genuina

Tabla 10. Resumen de porcentaje absorción de los bloques de concreto

% Absorción y permeabilidad de los bloques de concreto				
Dosificación	Absorción (%)	Variación en (%)	Permeabilidad (ml.)	Variación en (%)
Patrón	4.99	-	45.10	-
1%	3.74	25.11%	30.20	33.04%
2%	4.07	18.40%	25.10	44.35%
3%	3.79	24.09%	20.00	55.65%

Fuente: Elaboración propia.

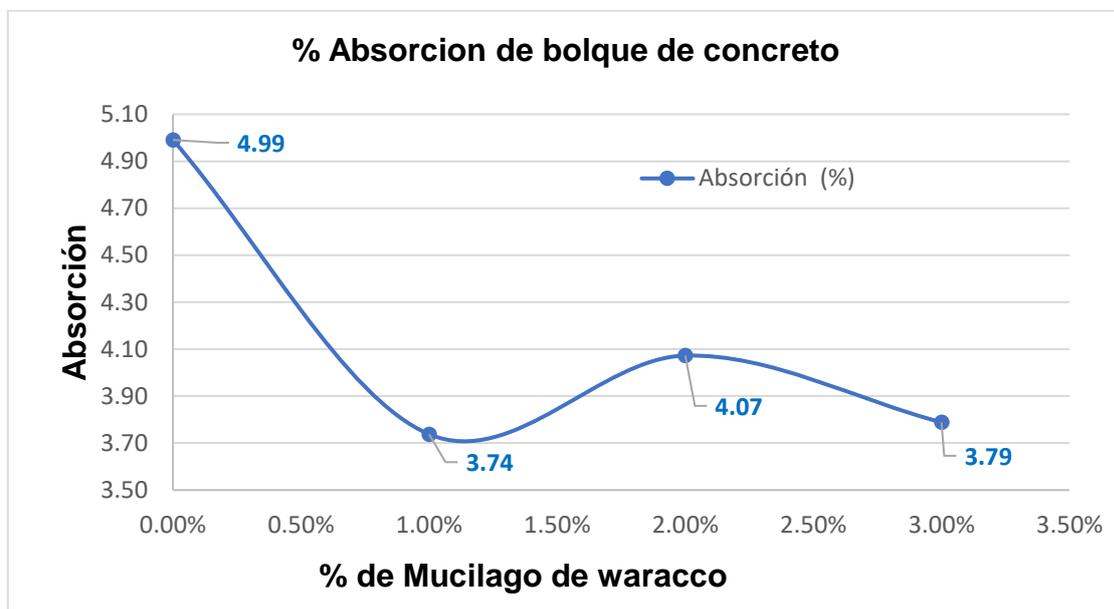


Figura 17. Absorción del bloque de concreto a los 28 días

Fuente: Creación genuina

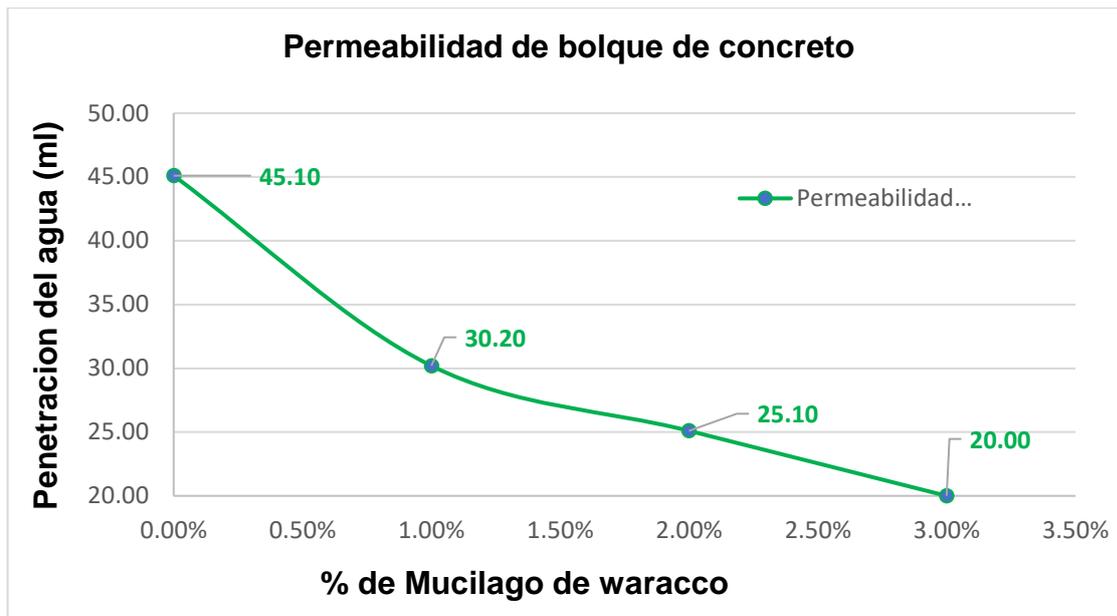


Figura 18. Permeabilidad del bloque de concreto a los 28 días

Fuente: Creación genuina

Según la tabla 10 y figura 17, se observa el porcentaje de absorción del bloque de concreto patrón ensayados en el laboratorio a los 28 días el cual tiene un porcentaje de absorción de 4.99 % así también al incorporar el 1%, 2% y 3% de mucilago de waracco, el porcentaje de absorción disminuye en 3.74%, 4.07% y 3.79%, alcanzando el valor favorable de 3.79% con la incorporación del 3% de mucilago de waracco, que representa una disminución de 24.09% inferior que la absorción del bloque de concreto patrón.

Según la tabla 10 y figura 18, se logra observar la permeabilidad del bloque de concreto patrón ensayados en el laboratorio a los 28 días el cual tiene una permeabilidad de 45.10 ml así también al incorporar el 1%, 2% y 3% de mucilago de waracco, el valor de la permeabilidad disminuye en 30.20 ml, 25.10 ml y 20.00 ml, alcanzando el valor favorable de impermeabilidad de 20.00 ml con la incorporación del 3% de mucilago de waracco, que representa una disminución de 55.65% inferior que la permeabilidad del bloque de concreto patrón, llevando a una tendencia de impermeabilizar el bloque de concreto.

Objetivo específico 3: Determinar la variación de las propiedades mecánicas de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco.



Figura 19. Resistencia a compresión
Fuente: Elaboración propia



Figura 20. Resistencia a compresión
Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Resumen de resistencia a la compresión de los bloques de concreto

Resistencia a compresión de los bloques de concreto					
Dosificación	Edad (días)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Resistencia f' _b (kg/cm ²)	Variación en (%)
Patrón	28	598.90	56933.33	47.50	-
1%	28	597.90	67453.33	55.50	16.84%
2%	28	598.90	68120.00	63.50	33.68%
3%	28	599.90	69920.00	80.52	69.52%

Fuente: Elaboración propia.

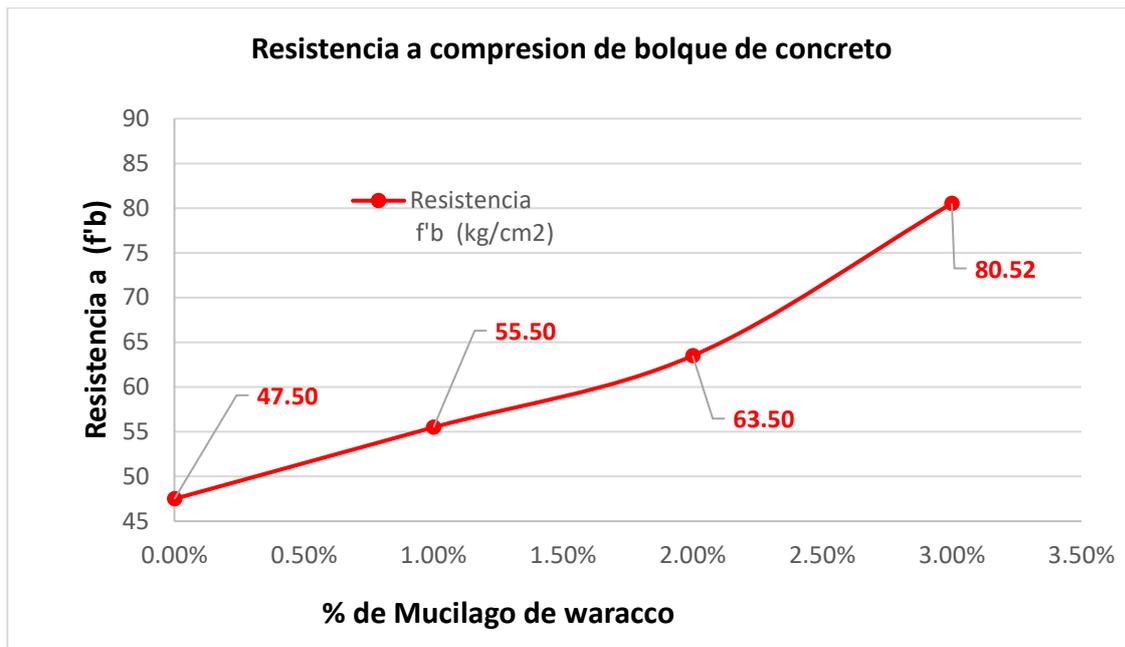


Figura 21. Resistencia a la compresión a los 28 días

Fuente: Creación genuina

Según la tabla 11 y figura 21, se logra observar el dato de la resistencia a la compresión del bloque de concreto patrón ensayados en el laboratorio a los 28 días el cual posee una resistencia a la compresión de 47.50 kg/cm², así también al incorporar el 1%, 2% y 3% de mucilago de waracco, el valor de la resistencia a la compresión aumenta en 55.50 kg/cm², 63.50 kg/cm² y 80.52 kg/cm², alcanzando el valor favorable de la resistencia a la compresión de 80.52 kg/cm² con la incorporación del 3% de mucilago de waracco, que representa un incremento de 69.52% más que la resistencia a la compresión del bloque de concreto patrón, llevando a una tendencia de incremento de la resistencia a la compresión del bloque de concreto.

Contrastación de hipótesis

En seguida se presenta la contrastación de hipótesis siguiendo el orden de los objetivos, para lo cual se tomó en consideración el método estadístico de coeficiente de correlación.

Prueba estadística para la hipótesis específica 1.

Planteamiento de normalidad

Ho: Datos de la variable x (variación dimensional) tiene normalidad.

H1: Datos de la variable x (variación dimensional) no tiene normalidad.

Nivel de significancia

Nivel de la significancia $\alpha=5\%$ (0.05)

Prueba estadística

Tabla 12. Prueba de normalidad

Prueba de normalidad						
	Kolmogorov - Smirnov ^a			Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Variación dimensional	,214	12	,134	,925	12	,328
Mucilago de waracco	,166	12	,200*	,876	12	,078

Fuente: SPSS.

Regla de decisión

Si $p=\text{valor} \leq 0.05$ se niega la hipótesis nula

$P=\text{valor} > 0.05$ se admite la hipótesis nula

$0.328 > 0.05$ en consecuencia se acepta la hipótesis nula

Las cifras de la variable de la variación dimensional tienen normalidad con un nivel de significancia de 5%, en consecuencia, se utilizará Pearson.

Correlación de Pearson

Ho: hipótesis nula: datos de variable x no está relacionado (la variación dimensional no está relacionado con la adición de mucilago de waracco)

H1: hipótesis alterna: datos de variable x está relacionado (la variación dimensional si está relacionado con la adición de mucilago de waracco)

Nivel de significancia

$\alpha=5\%$ (0.05)

Elección de la prueba estadística

Tabla 13. Elección de prueba estadística

Correlaciones			
		Variación dimensional	Mucilago de waraco
Variación dimensional	Correlación de Pearson	1	,229
	Sig. (bilateral)		,474
	N	12	12
Mucilago de waracco	Correlación de Pearson	,229	1
	Sig. (bilateral)	,474	
	N	12	12

Fuente: SPSS.

sí p-valor ≤ 0.05 se rechaza la hipótesis nula

sí p-valor > 0.05 se acepta la hipótesis alterna

$0.474 > 0.05$ en consecuencia se admite la hipótesis nula

Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable variación dimensional no está relacionado de manera directa con la adición de mucilago de waraco ($r=0.229$).

Prueba estadística par la hipótesis específica 2.

Prueba de normalidad

Ho: Datos de la variable x (absorción y permeabilidad) tiene normalidad.

H1: Datos de la variable x (absorción y permeabilidad) no tiene normalidad.

Nivel de significancia

Nivel de la significancia $\alpha=5\%$ (0.05)

Prueba estadística

Tabla 14. Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov - Smirnov ^a			Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.

Absorción	,156	12	,200*	,963	12	,824
Mucilago de waracco	,166	12	,200*	,876	12	,078

Fuente: SPSS.

Regla de decisión

Si $p = \text{valor} \leq 0.05$ se rechaza la hipótesis nula

$P = \text{valor} > 0.05$ se acepta la hipótesis nula

$0.824 > 0.05$ entonces se acepta la hipótesis nula

Las cifras de la variable de la variación dimensional tienen normalidad con un nivel de significancia de 5%, en consecuencia, se utilizará Pearson.

Correlación de Pearson

Ho: hipótesis nula: datos de variable x no está relacionado (absorción y permeabilidad no está relacionado con la adición de mucilago de wracco)

H1: hipótesis alterna: datos de variable x está relacionado (absorción y permeabilidad si está relacionado con la adición de mucilago de wracco)

Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

Elección de la prueba estadística

Tabla 15. Elección de prueba estadística

Correlaciones			
		Absorción	Mucilago de waraco
Absorción	Correlación de Pearson	1	-,572
	Sig. (bilateral)		,052
	N	12	12
Mucilago de waracco	Correlación de Pearson	-,572	1
	Sig. (bilateral)	,052	
	N	12	12

Fuente: SPSS.

sí $p\text{-valor} \leq 0.05$ se rechaza la hipótesis nula

sí $p\text{-valor} > 0.05$ se acepta la hipótesis alterna

0.052>0.05 en consecuencia se admite la hipótesis alterna

Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable variación dimensional está relacionado de manera directa y positiva con la adición de mucilago de waraco ($r=0.572$).

Prueba estadística par la hipótesis específica 3.

Ho: Datos de la variable x (resistencia a la compresión) tiene normalidad.

H1: Datos de la variable x (resistencia a la compresión) no tiene normalidad

Nivel de significancia

Nivel de significancia $\alpha=5\%$ (0.05)

Prueba estadística

Tabla 16. Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov - Smirnov ^a			Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión	,157	12	,200*	,931	12	,390
Mucilago de waracco	,166	12	,200*	,876	12	,078

Fuente: SPSS.

Regla de decisión

Si $p=\text{valor} \leq 0.05$ se rechaza la hipótesis nula

$P=\text{valor} > 0.05$ se acepta la hipótesis nula

$0.078 > 0.05$ entonces se acepta la hipótesis nula

Las cifras de la variable de la variación dimensional tienen normalidad con un nivel de significancia de 5%, en consecuencia, se utilizará Pearson.

Correlación de Pearson

Ho: hipótesis nula: datos de variable x no está relacionado (resistencia a la compresión no está relacionado con la adición de mucilago de wracco)

H1: hipótesis alterna: datos de variable x está relacionado (resistencia a la compresión si está relacionado con la adición de mucilago de wracco)

Nivel de significancia

$\alpha=5\%$ (0.05)

Elección de la prueba estadística

Tabla 17. Elección de prueba estadística

Correlaciones			
		Absorción	Mucilago de waracco
Resistencia a la compresión	Correlación de Pearson	1	,958**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	12	12
Mucilago de waracco	Correlación de Pearson	,958**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	12	12

Fuente: SPSS.

p-valor=0.405

sí p-valor ≤ 0.05 se rechaza la hipótesis nula

sí p-valor > 0.05 se acepta la hipótesis alterna

0.000001 > 0.05 entonces se admite la hipótesis alterna

Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la resistencia a la compresión está relacionada de manera directa y positiva con la adición de mucilago de waracco ($r=0.958$).

V. DISCUSIÓN

Discusión 1: Del resultado de la investigación, la variación de las dimensiones de bloques de concreto patrón a los 28 días respecto al espesor 1, espesor 2, ancho, alto y largo varían en 2.70 cm, 2.73 cm, 15.13 cm, 19.43 cm y 40.17 cm, así también al incorporar el 1% de mucilago de waracco la variación con respecto al espesor 1, espesor 2, ancho, alto y largo varían en 2.78 cm, 2.79 cm, 15.03 cm, 19.60 cm y 40.07 cm, al 2% varia con respecto al espesor 1, espesor 2, ancho, alto y largo varían en 2.75 cm, 2.81 cm, 15.07 cm, 19.50 cm y 40.03 cm y al 3% con respecto al espesor 1, espesor 2, ancho, alto y largo varían en 2.80 cm, 2.80 cm, 15.03 cm, 19.51 cm y 40.00 cm respectivamente, llevando a una variación inexistente, por otro lado, se tiene los resultados del alabeo de los bloques de concreto patrón ensayados a los 28 días que es de 1.05 mm así también al incorporar el 1%, 2% y 3% de mucilago de waracco, el alabeo disminuye en 1.03 mm, 0.73 mm y 0.70 mm. Por lo que concuerdo con lo señalado en la Norma Técnica Peruana 399.602 y 399.613 citado como antecedente nacional establece las variables permisibles de dimensiones de las unidades de albañilería el cual no debe ser mayor de ± 3 mm. En cuanto al largo, ancho y alto, de igual manera la Norma Técnica Peruana E070 mencionado anteriormente establece como máximo alabeo 4mm, se concluye que la investigación realizada cumple con los parámetros de variación dimensional y alabeo estipulado en la norma. Por otro lado se tiene a Ruiz (2021) citado como artículos científicos internacionales el cual discrepo con los resultados alcanzados que indican que los bloques ensayados presentan variaciones notables en cuanto a la geometría –longitud y altura- que señala la normativa vigente, y que no existe uniformidad entre las dimensiones de las piezas de los distintos fabricantes ya que en el proceso de fabricación se usan moldes cuyas dimensiones no coinciden con las que establece la NMX-C-404-ONNCCE-2012, se concluye que se discrepa porque en la presente investigación se fabricó los bloques de concreto con maquina bloquetera el cual tiene moldes con dimensiones exactas que son comprimidos y vibrados para eliminar la porosidad que influye de forma significativa en la resistencia así como también obtener características geométricas que estipula la Norma Técnica Peruana, en cambio de la investigación que se discrepa realizo el

proceso de elaboración del bloque de concreto usando moldes cuyas dimensiones no coinciden.

Discusión 2: del resultado de la investigación, el porcentaje de absorción del bloque de concreto patrón ensayados en el laboratorio a los 28 días el cual tiene un porcentaje de absorción de 4.99 % así también al incorporar el 1%, 2% y 3% de mucilago de waracco, el porcentaje de absorción disminuye en 3.74%, 4.07% y 3.79%, alcanzando el valor favorable de 3.79% con el 3% de mucilago de waracco, que representa un decrecimiento de 24.09% menos que la absorción del bloque de concreto patrón, resultados que se encuentran dentro del parámetro establecido por la Norma Técnica Peruana 399.602 que menciona como porcentaje máximo de absorción 12%, por otro lado se tiene los resultados de permeabilidad del bloque de concreto patrón ensayados en el laboratorio a los 28 días el cual tiene una permeabilidad de 45.10 ml así también al incorporar el 1%, 2% y 3% de mucilago de waracco, el valor de la permeabilidad disminuye en 30.20 ml, 25.10 ml y 20.00 ml, alcanzando el valor favorable de impermeabilidad de 20.00 ml con el 3% de mucilago de waracco, que presenta un decrecimiento de 55.65% menos que la permeabilidad del bloque de concreto patrón, llevando a una tendencia de impermeabilizar el bloque de concreto, por lo que concuerdo con la investigación de Ruiz (2021) citado como artículos científicos internacionales, el cual tuvo como resultado que de acuerdo con la NMX-C-404-ONNCCE-2012 la absorción máxima para bloques de concreto debe ser de 12 %, los resultados de esta prueba muestran valores muy cercanos a lo estipulado como son 10.22%, 10.50, 8.99%, 7.35% y 8.20% de absorción, se concluye que concuerdo porque en ambas investigaciones el porcentaje de absorción no supera lo estipulado en la normativa, de igual forma concuerdo con los resultados alcanzados con relación a la permeabilidad, con la investigación de Oloya & Ponce (2019) citado como antecedente nacional el cual tuvo como resultado que para los diseños con adición de 0.5% y 1.0% de mucilago de cactus las propiedades de infiltración son de 19 mm y 32.5 mm individualmente, mostrando que para la incorporación de 1.5% de mucilago la permeabilidad disminuye en general, se concluye que concuerdo porque en ambas investigaciones la permeabilidad disminuye en porcentajes considerables.

Discusión 3: del resultado de la investigación se tiene la resistencia a la compresión del bloque de concreto patrón ensayados en el laboratorio a los 28 días el cual tiene un esfuerzo a la compresión de 47.50 kg/cm², así también al incorporar el 1%, 2% y 3% de mucilago de waracco, el valor del esfuerzo a la compresión aumenta en valores de 55.50 kg/cm², 63.50 kg/cm² y 80.52 kg/cm², alcanzando el valor favorable de esfuerzo a la compresión de 80.52 kg/cm² con el 3% de mucilago de waracco, que representa un incremento de 69.52% más que la del bloque de concreto patrón, llevando a una tendencia de incremento del bloque de concreto, de igual forma los resultados obtenidos con relación a esfuerzo a la compresión, concuerdo con la investigación de Oloya & Ponce (2019) citado como antecedente nacional el cual tuvo como resultados a los 28 días los cuales muestran valores de 382 kg/cm², 382 kg/cm² y 384 kg/cm² con adición del 0.5%, 1% y 1.5% de mucilago de cactus, con la incorporación del 1% se aumenta la resistencia en 0.79% mientras que el diseño de concreto con incorporación de 1.5 % de mucilago aumenta su resistencia en 1.32% con respecto del bloque de concreto patrón, se concluye que concuerdo porque en ambas investigaciones incrementa su resistencia a la compresión con adiciones de mucilago. en ese orden de ideas, concuerdo con la investigación de Huerta (2020) citado como antecedente nacional el cual tuvo como resultados a los 28 días los cuales tienen una resistencia a la compresión de 239 kg/cm², 222 kg/cm², 218 kg/cm² y 228 kg/cm² con adiciones del 0.25 %, 0.50%, 0.75% y 1.0% de sustancia del mucilago de cactus, el mismo que demuestra un mejor desempeño y mayor resistencia a la compresión del concreto en los ensayos experimentales realizados por el investigador. Seguidamente concuerdo con la investigación de Diaz (2019) citado como antecedente internacional el cual tuvo como resultados a los 28 días los cuales tienen una resistencia a la compresión de 225 kg/cm², 234 kg/cm² y 246 kg/cm² con adiciones del 1-1, 1-2 y 13 de mucilago de nopal, concentraciones que logran los mayores valores de resistencia a la compresión, teniendo en cuenta que este aditivo natural actúa como retardador de fraguado del concreto, con ambas investigaciones se concuerda porque se evidencia que el aditivo natural repercute de forma positiva y que la incorporación de mucilago en porcentajes mencionados anteriormente incrementa considerablemente en la resistencia a la compresión. Por lo que concuerdo con lo señalado en el Reglamento Nacional de Edificaciones E070 citado como

antecedente nacional que establece valores mínimos a consecuencia de diseño estructural, los elementos de albañilería mantendrán las características indicadas en la posterior tabla.

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f _b mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Bloque P (1)	± 4	± 3	± 2	4	4.9 (50)
Bloque NP (2)	± 7	± 6	± 4	8	2.0 (20)

1 bloque empleado en la elaboración de muros portantes

2 bloque empleado en la elaboración de muros no portantes

Figura 22. Tipo de elementos de albañilería para propósitos estructurales

Fuente: RNE E070

De la figura mostrada se puede observar la clasificación de elementos de albañilería para propósitos estructurales, que establece la resistencia de bloques para muros portantes que son de 50 kg/cm², a su vez establece restricciones en el uso de elementos de albañilería para propósitos estructurales, por lo tanto la presente investigación respeta las condiciones mínimas para el uso de bloque en la ejecución de muros portantes y la aplicación en zonas sísmicas que está dentro de las limitaciones de la zona sísmica 1 muro portante hasta 2 pisos.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión 1: la variación de las dimensiones de los bloques de concreto con adición del 1%, 2% y 3% de mucilago de waracco se concluye que según la Norma Técnica Peruana 399.602 establece parámetros permisibles de dimensiones de los elementos de albañilería de manera que no deben superar el ± 3 mm, según los resultados adquiridos si respeta con lo señalado en la normativa, de igual forma el Reglamento Nacional de Edificaciones E070, dispone como máximo alabeo 4 mm de acuerdo al ensayo conseguido se concluye que si esta dentro de los parámetros señalados en la normativa.

Conclusión 2: de los resultados de porcentaje de absorción conseguidos en la ideación de este ensayo, a bloques de concreto con incorporación del 3% de mucilago de waracco, redujo considerablemente el porcentaje de absorción frente al bloque de concreto patrón, a su vez la Norma Técnica Peruana 399.602 establece que el porcentaje máximo de absorción es de 12% y según los resultado obtenido se concluye que si cumplen con lo establecido en la norma, por otro lado se tiene los resultados de permeabilidad obtenidos con la incorporación de mucilago de waracco, se concluye que la adición del 3% disminuyo cuantiosamente la permeabilidad frente al bloque de concreto patrón.

Conclusión 3: de los resultados del ensayo de resistencia a la compresión efectuado a los bloques de concreto con adición de mucilago de waracco se concluye que la adición del 3% incrementa la resistencia a la compresión a un 80.52 kg/cm² frente al bloque de concreto patrón, a su vez la Norma Técnica Peruana 399.602 clasifica los bloque de concreto según la resistencia obtenida lo cual realizando la clasificación seria usado como muros portantes.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 1: de acuerdo a la variación dimensional y alabeo obtenido se recomienda fabricar bloques de concreto incorporando el 3% de mucilago de waraco el cual genera un concreto de alta plasticidad y tener en consideración el Reglamento Nacional de Edificaciones E070 que establece parámetros permisibles de dimensiones de los elementos de albañilería de manera que no deben superar el ± 3 mm, de la misma forma tomar en cuenta la norma que establece como máximo alabeo 4 mm.

Recomendación 2: conforme a lo estudiado se recomienda la incorporación del 3% de mucilago de waracco en la elaboración de bloques de concreto por lo que reduce el porcentaje de absorción y que mejora considerablemente la consistencia e impermeabilidad del bloque de concreto habiendo comprobando ser eficiente, agregado a ello contribuye beneficios de cualidades económico y ambiental.

Recomendación 3: teniendo en consideración los resultados adquiridos en la prueba actual, se recomienda emplear la incorporación del 3% mucilago de waracco para la fabricación del bloque de concreto, el cual incrementa su resistencia a la compresión considerablemente respecto a la muestra patrón, de igual forma se recomienda usar los bloque de concreto incorporado con mucilago de waracco en la ejecución de muros portantes con el porcentaje mencionado, por consiguiente, se recomienda que en futuros trabajos de investigación de esta naturaleza se evalúen los indies superiores al 3% para percibir cómo actúan y afirmar si a mayor cantidad de mucilago de waracco, mayor es el incremento.

REFERENCIAS

1. **TENA, A, y otros.** *Propuesta de mejora de mezclas para producir piezas de mampostería de concreto empleando materiales comúnmente disponibles en el Valle de México.* Mexico : Revista ALCONPAT, 2017. págs. 36-56. Vol. 7. ISSN 2007-6835. <http://dx.doi.org/10.21041/ra.v7i1.170>
2. **RAMÍREZ-ARELLANES, S, y otros.** *Propiedades de durabilidad del hormigón y análisis microestructural de pastas de cemento con mucílago de cactus de nopal como aditivo natural.* Mexico : Materiales de Construcción, 2012. págs. 327-341. Vol. 62 (307). ISSN 0465-2746. <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/407/SAMUEL%20RAMIREZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. **Coveñas Coveñas, Christian.** *Diseño de bloques de concreto celular con fibras sintéticas para muros no estructurales en viviendas unifamiliares en la ciudad de Piura, 2019.* piura : Tesis de grado inédita, Universidad Cesar Vallejo, 2019. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/54618>
4. **TERRONES COTRINA, Jhenner Edynson.** *Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón Cañete; Lima 2020.* Cañete : Tesis de grado inédita, Universidad Cesar Vallejo, 2020. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/62717>
5. **Instituto Nacional de Estadística e Informatica.** *Encuesta nacional de programas presupuestales 2011-2017.* Lima : s.n., 2018. <http://censos.inei.gob.pe/Censos2007/redatam/>
6. **INEI.** Censos Nacionales 2007. [En línea] 2007. [Citado el: 25 de Junio de 2021.] Disponible en: <http://censos.inei.gob.pe/Censos2007/redatam/#>.
7. **INEI.** Censos Nacionales 2017. [En línea] 2017. [Citado el: 25 de Junio de 2021.] <https://censos2017.inei.gob.pe/redatam/>.
8. **HUERTA MAZA, Max Anderson.** *Uso del extracto del mucilago del cactus como aditivo y su influencia en la consistencia y en la resistencia a la compresión del concreto.* Lima : Tesis doctoral inédita, Universidad Nacional Federico Villareal, 2020. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/4363>

9. **OLOYA PEREZ, Roosbeld Alex y PONCE MENDOZA, Gian Víctor José.** *Influencia del uso del mucilago de cactus echinopsis pachanoi como aditivo natural para evaluar la resistencia a compresión, consistencia y permeabilidad del concreto en la ciudad de Trujillo.* Trujillo : Tesis de grado inédita, Universidad Privada Antenor Orrego, 2019. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/4774>
10. **DÍAZ BLANCO, Mica Yohandry.** *Efecto del PET reciclado y del mucílago de nopal en las propiedades electroquímicas y mecánicas del concreto.* Mexico : tesis doctoral inédita, Universidad Autónoma del Estado, 2020. <https://www.semanticscholar.org/paper/Efecto-del-pet-reciclado-y-del-muc%C3%ADlago-de-nopal-en-Blanco>
11. **SANTACRUZ CAMPOVERD, Wilmer Adrián y VELASTEGUÍ ZAMBRANO, Erik Daniel.** *Determinación de dosificación para elaborar bloques huecos de hormigón que cumplan con la actual norma INEN 3066.* Quito : Tesis de grado inédita, Escuela Politécnica Nacional, 2018. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19369>
12. **BABILONIA ESCALLON, Indira y URANGO ROJAS, Sandy Paola.** *El uso de aditivos de origen natural integral a masas de concreto para la protección contra la corrosión del acero estructural embebido (caso de estudio: sábila).* Cartagena de Indias DT. y C. : Tesis de grado inédita, Universidad de Cartagena, 2015. <https://hdl.handle.net/11227/2394>
13. *Influencia de un aditivo natural (mucílago de nopal) en las propiedades electroquímicas del acero de refuerzo del concreto.* **Diaz Blanco, Yohandry, y otros.** Cuernavaca, Morelos, Mexico : ALCONPAT, 30 de 08 de 2019, ALCONPAT, págs. 260-276. <https://doi.org/10.32870/rvcs.v0i11.193>
14. *Análisis estadístico de características geométricas y mecánicas del bloque hueco de concreto de Tuxtla.* **RUIZ SIBAJA, JANIO ALEJANDRO y GODÍNEZ DOMÍNGUEZ, EBER ALBERTO.** Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Mexico : Vivienda y Comunidades Sustentables, 14 de 09 de 2021. <https://www.redalyc.org/journal/6651/665170661004/movil/>
15. *Investigation of the mechanical and thermal performances of concrete hollow blocks.* **Sassine, Emilio, y otros.** Suiza : Springer, 11 de 11 de 2020.

16. *Physical, mechanical and thermal behavior of concrete block stabilized with glass fiber reinforced polymer waste*. **Portela, Jaqueline Damiany, y otros**. Brasil : s.n., 14 de 11 de 2020, RESEARCH, SOCIETY AND DEVELOPMENT. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i11.9838>
17. *Effluent reuse in the manufacture of concrete blocks for sealing masonry*. **Plaza Meurer, Allekes, y otros**. Brasil : s.n., 2019, Revista ALCONPAT, págs. 215-227. <http://dx.doi.org/10.21041/ra.v9i2.278>
18. **CELIS MARTÍNEZ, Cesar Eduardo, y otros**. *Mejora en la durabilidad de materiales base cemento, utilizando adiciones deshidratadas de dos cactáceas*. Mexico : s.n., 2010. pág. 111. ISSN 0188-7297. <https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt326.pdf>
23. **HUERTO ESPINOZA, William Manuel**. *Comparación de la resistencia a compresión de un concreto $f'c= 450 \text{ kg/cm}^2$ adicionando el 4% y 6% de mucílago de tuna y superplastificante sika n290 al cemento*. Huaraz : Tesis de grado inédita, Universidad San Pedro, 2018. <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/8040>
24. **Reglamento Nacional de Edificaciones**. *Albañilería*. Lima : s.n., 2006. <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
25. **Norma Técnicas Peruanas (NTP 399.602)**. *Unidades de albañilería, bloques de concreto para uso estructural*. Lima : s.n., 2002. <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
26. **SÁNCHEZ VERGARA, María Elena y CAMPOS SILVA, Iván Enrique** . *Tecnología de materiales*. México : TRILLAS, 2010. ISBN 978-607-17-0338-5.
27. **Jara Arzapalo, Jara Arzapalo, Jean Franco y Jean , Franco**. *Influencia de la escoria de cobre en la resistencia mecánica del concreto $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ para pavimento rígido, La Oroya – Junín 2020*. 2020.
28. **HUIRMA BARRIALES, Hugo Luis**. *Elaboración de bloques de concreto con la adición de aserrín para el uso en edificaciones de albañilería confinada, Juliaca – Puno 2021*. Lima : Tesis de grado inédita, Universidad Vesar Vallejo, 2021.

29. **SAN BARTOLOMÉ RAMOS, Ángel.** *Construcciones de albañilería.* Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 1994. ISBN 84-8390-965-0.
30. **GALLEGOS, Héctor y CASABONNE, Carlos .** *Albañilería estructural.* 3ra Edición. Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2005. ISBN 997242754-4.
31. **CARRASCO DÍAZ, Sergio .** *Metodología de la investigación científica.* 1ra Edición. Lima : San Marcos, 2005. ISBN 9972-34-242-5.
32. **Fidias G., Arias .** *El proyecto de investigación.* 5ta Edición. Caracas - Venezuela : EPISTEME, 2006. ISBN 980-07-8529-9.
33. **HERNÁN SAMPIERI, Roberto, FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar .** *Metodología de la investigación.* 6ta Edición. México : MCGRAW-HILL, 2014. 978-1-4562-2396-0.
34. **Arias , Fidias G.** *El proycto de investigacion introduccion a la metodologia científica.* Sexta edicion . Caracas - venezuela : Episteme, C.A., 2012. Vol. Sexta edicion ampliada y corregida . ISBN: 980-07-8529-9.
35. **Sierra Bravo, R.** *Técnicas de investigación social: Teoría y ejercicios.* Madrid - España : Editores y Paraninfo S. A., 2007. ISBN: 84-283-2429-8.
36. **Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, María .** *Metodologia de la Invstigacion.* Mexico : EDITORIALES S.A. DE C. V., 2004. ISBN: 978-1-4562-2396-0.
37. **Fidias. G., Arias.** *El proyecto de investigación introducción a la metodología científica.* 6ta Edición. Caracas - Venezuela : EPISTEME, 2012. ISBN 980-07-8529-9.
38. **VARA HORNA, Arístides.** *Siete pasos para una tesis exitosa.* 3ra Edición. Lima : USMP, 2012.
39. **Ñaupas Paitan , Humberto, y otros.** *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis.* Colombia : Ediciones de la U, 2018. ISBN 978-958-762-876-0.
40. **ÑAUPAS PAITÁN, Humberto, y otros.** *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis.* 5ta Edición. Bogotá-Colombia : Ediciones de la U, 2018. ISBN 978-958-762-876-0.

42. **BEHAR RIVERO, Daniel Salomón** . *Metodología de la investigación*. s.l. : Shalom, 2008. ISBN 978-959-212-783-7. <https://www.redalyc.org/pdf/3684/3684448454017.pdf>
44. **VALDERRAMA MENDOZA, Santiago** . *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*. 1ra Edición. Lima-Perú : San Marcos, 2002. ISBN 978-612-302-878-7. <http://www.sancristoballibros.com/libro/pasos-para-elaborar-proyectos>
45. **ARRIETA FREYRE, Javier y PEÑAHERRERA DEZA, Enrique**. *Fabricacion de bloques de concreto con una mesa vibradora*. Lima : Universidad Nacional de Ingenieria, 2001. <http://www.cismid.uni.edu.pe/fabricacion-de-bloques>
46. **RAMOS VÁSQUEZ, Jhosselyn Cristina**. *Influencia en las propiedades mecánicas de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la adición de mucílago de tuna, Chimbote, Ancash – 2017*. Nuevo Chimbote : Tesis de grado inédita, Universidad Vesar Vallejo, 2017. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/12231>
47. **RUIZ TACANGA, Rosse Meryl y VIGO NARRO, Kevin Josue**. *Adición de mucilago de nopal en la resistencia a la compresión y absorción en ladrillos de concreto, Trujillo, La Libertad, 2020*. Trujillo : Tesis de grado inédita, Universidad Vesar Vallejo, 2020. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/58831>
48. **BARRIOS CHINO, Lehidly Nilda**. *Evaluación de la diversidad alfa de la flora silvestre y etnobotánica en tres comunidades del distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Puno - Perú*. Puno : Tesis de grado inédita, Universidad Nacional del Altiplano, 2021. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/>
49. **SAN BARTOLOME, Ángel , QUIUN, Daniel y SILVA, Wilson** . *Diseño y construcción de estructuras sismorresistentes de albañilería*. 2da Edición. Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2018. ISBN 978-612-317-366-1. <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/170319>
50. **TAMAYO Y TAMAYO, Mario**. *El proceso de la investigación científica*. 4ta Edición. México : LIMUSA, 2003. ISBN 968-18-5872-7. <https://books.google.com.cu/books/about/>
53. **DÍAZ BLANCO, Mica Yohandry**. *Efecto del PET reciclado y del mucílago de nopal en las propiedades electroquímicas y mecánicas del concreto*. Cuernavaca, Morelos : Tesis doctoral inédita, Universidad Autónoma del Estado de Morelos,

2020. <https://www.semanticscholar.org/paper/Efecto-del-pet-reciclado-y-del-muc%C3%ADlago-de-nopal-en-Blanco>

64. **HUERTO ESPINOZA, William Manuel.** *Comparación de la resistencia a compresión de un concreto $f'c= 450$ kg/cm² adicionando el 4% y 6% de mucílago de tuna y superplastificante sika n290 al cemento.* Huaraz : Tesis de grado inédita, Universidad San Pedro, 2018. <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/8040>

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de Operacionalización de variables

Título: Propiedades físicas y mecánicas de bloque de concreto modificado con mucilago de waracco, Coasa, Puno 2022

Autor: Cristian Cahuana Araujo

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA
V1: MUCILAGO DE WARACCO (Características)	Mucilago de waracco: Celis et al. viene a ser el resultado de la biotransformación dinámico de las plantas, constituido por enlaces de azúcares químicamente adheridas, relativamente solubles en agua y conforman un estado coloide, los tallos segregan un líquido viscoso (Celis 2010 p. 111).	El mucilago de waracco se operacionaliza mediante sus dimensiones que representan (características) D1: propiedades físicas, D2: propiedades mecánicas y D3: dosificación; Asimismo, cada una de estas dimensiones se subdividen en indicadores.	D1: Propiedades físicas D3: Dosificación	I1: Densidad I2: Peso específico I3: Viscosidad I1: 1% I2: 2% I3: 3%	Viscosímetro Razón	Intervalo
V2: Propiedades físicas y mecánicas de bloque de concreto (Tipo)	NTP 339.602 son pruebas a los que se somete un elemento a fuerzas de rotura en relación a su sección bruta (NTP 2018 p. 8), asimismo, San Bartolomé indica que son muros que aportan resistencia a cargas verticales y fuerzas laterales (San Bartolomé et al 2018 p. 22).	Las propiedades físicas y mecánicas de bloque de concreto se operacionalizan mediante sus dimensiones que representan (tipos) D1: Propiedades físicas, D2: Propiedades mecánicas; Asimismo, estas dimensiones se subdividen en indicadores.	D1: Propiedades físicas D2: Propiedades físicas D3: Propiedades Mecánicas	Variación Dimensional Alabeo Absorción Permeabilidad Resistencia a la compresión	NORMA E.070 Máquina de compresión Balanza Ficha de recopilación de información	Intervalo

ANEXO 1: Matriz de consistencia

Título: “Propiedades físicas y mecánicas de bloque de concreto modificado con mucilago de waracco, Coasa, Puno 2022”

Autor: Cristian Cahuana Araujo

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología	
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	Variable 1 Mucilago de waracco	D1: Propiedades físicas	Densidad Peso específico Viscosidad	Viscosímetro	Tipo de investigación aplicada Enfoque de investigación cualitativo	
¿Cuánto varía las propiedades físicas y mecánicas de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco, Coasa, Puno 2022?	Determinar la variación de las propiedades físicas y mecánicas de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco, Coasa, Puno 2022.	Las propiedades físicas y mecánicas de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco, varía significativamente Coasa, Puno 2022.		D2: Dosisificación	1% 2% 3%			Razon
Problemas Específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:		Variable 2 Propiedades físicas y mecánicas de bloque de concreto	D1: Propiedades físicas	Variación Dimensional Alabeo		NORMA E.070 Maquina de compresion Ficha de recolecion de datos
¿Cuánto varía la dimensión y alabeo de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco, Coasa Puno 2022?	Determinar la variación de la dimensión y alabeo de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco, Coasa, Puno 2022.	La dimensión y alabeo de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco varía mínimamente, Coasa, Puno 2022.	D2: Propiedades físicas		Absorción Permeabilidad			
¿Cuánto cambia la absorción y permeabilidad de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco, Coasa, Puno 2022?	Determinar el cambio de absorción y permeabilidad de bloque de concreto modificado con mucilago de waracco, Coasa, Puno 2022.	La absorción y permeabilidad de bloque de concreto modificado con mucilago de waracco cambia mínimamente, Coasa, Puno 2022.	D3: Propiedades Mecánicas		Resistencia a la compresión	Balanza		
¿Cuánto varía las propiedades mecánicas de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco, Coasa, Puno 2022?	Determinar la variación de las propiedades mecánicas de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco, Coasa, Puno 2022.	Las propiedades Mecánicas de bloques de concreto modificado con mucilago de waracco varía mínimamente, Coasa, Puno 2022.						

Anexo 2: Instrumento de investigación validado

ANÁLISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS

PROYECTO: Resistencia mecánica de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con mucilago de waraco, Macusani, Puno 2021
AUTOR: Cristian cahuana araujo

I.- INFORMACION GENERAL:					
UBICACIÓN:					
DISTRITO:	Macusani	ALTITUD:	4350 msnm		
PROVINCIA:	Carabaya	LATITUD:	-14.062737		
REGION:	Puno	LONGITUD:	-70.43122056		
II.- D1V1: Propiedades físicas					
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1:					
Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und
Densidad	%	Peso específico	mm	Viscosidad	%
III.- D2V1: Propiedades mecánicas					
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D2V1:					
Indicador 3:	Und				
28 días	kg/cm2				
IV.- D3V1: Dosificación					
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V1:					
Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und
1%	%	2%	%	3%	%
V.- D1V2: Resistencia a la compresión					
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V2:					
Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und
28 días	kg/cm2				
VI.- D2V2: Resistencia a corte					
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D2V2 :					
Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und
28 días	kg/cm2				
VII.- D3V2: Resistencia a flexión					
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V2:					
Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und
28 días	kg/cm2				
APELLIDOS Y NOMBRES:	Esteba Apaza Abel Edwar				
PROFESION:	Ingeniero Civil				
REGISTRO CIP No:	216194				
EMAIL:	m.villah@hotmail.com				
TELEFONO:	970702606				

EXPERTO
A

1

1

1

1

1

1

1

7

1.00

Abel Edwar Esteban Apaza
INGENIERO CIVIL
CIP 216194

ANÁLISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS

PROYECTO: Resistencia mecánica de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con mucilago de waraco, Macusani, Puno 2021

AUTOR: Cristian cahuana araujo

I.- INFORMACION GENERAL:						EXPERTO
UBICACIÓN:						C
DISTRITO:	Macusani	ALTITUD:	4350 msnm			1
PROVINCIA:	Carabaya	LATITUD:	-14.062737			
REGION:	Puno	LONGITUD:	-70.43122056			
II.- D1V1: Propiedades físicas						0.6
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1:						
Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und	
Densidad	%	Peso especifico	mm	Viscosidad	%	
III.- D2V1: Propiedades mecánicas						0.8
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D2V1:						
Indicador 3:	Und					
28 días	kg/cm2					
IV.- D3V1: Dosificación						0.8
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V1:						
Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und	
0%	%	1%	%	2%	%	
V.- D1V2: Resistencia a la compresión						1
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V2:						
Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und	
28 días	kg/cm2					
VI.- D2V2: Resistencia a corte						1
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D2V2 :						
Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und	
28 días	kg/cm2					
VII.- D3V2: Resistencia a flexión						1
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V2:						
Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und	
28 días	kg/cm2					
APELLIDOS Y NOMBRES:	Villa Humpiri Manuel					
PROFESION:	Ingeniero Civil					
REGISTRO CIP No:	100197					
EMAIL:	m.villah@hotmail.com					
TELEFONO:	958626973					




6.2

0.89

ANALISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

PROYECTO: Resistencia mecánica de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con mucilago de waraco, Macusani, Puno 2021

AUTOR: Cristian cahuana araujo

I.- INFORMACION GENERAL:						EXPERTO
UBICACIÓN:						B
DISTRITO:	Macusani	ALTITUD:	4350 msnm			1
PROVINCIA:	Carabaya	LATITUD:	-14.062737			
REGION:	Puno	LONGITUD:	-70.43122056			
II.- D1V1: Propiedades físicas						0.6
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1:						
Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und	
Densidad	%	Peso específico	mm	Viscosidad	%	
III.- D2V1: Propiedades mecánicas						0.7
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D2V1:						
Indicador 3:	Und					
28 días	kg/cm ²					
IV.- D3V1: Dosificación						0.5
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V1:						
Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und	
0%	%	1%	%	2%	%	
V.- D1V2: Resistencia a la compresión						1
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V2:						
Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und	
28 días	kg/cm ²					
VI.- D2V2: Resistencia a corte						1
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D2V2:						
Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und	
28 días	kg/cm ²					
VII.- D3V2: Resistencia a flexión						1
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V2:						
Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und	
28 días	kg/cm ²					
APELLIDOS Y NOMBRES:	Gomez Huaraya Marco Antonio					
PROFESION:	Ingeniero Civil					
REGISTRO CIP No:	167162					
EMAIL:	marco_gzh@live.com					
TELEFONO:	974557368					

5.8

0.83




 Marco Antonio Gomez Huaraya
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 167162

ANEXO 3 Panel fotográfico



Vista 1: Se observa el waracco en estado natural



Vista 2: Se observa la cantidad de waracco en la zona



Vista 3: Se observa el waracco después del quemado y extracción



Vista 4: Se observa el waracco después del lavado



Vista 5: Se observa el waracco después del quemado y extracción



Vista 6: Se observa el waracco después del lavado



Vista 7: Se observa el waracco después del pelado para luego ser picado



Vista 8: Se observa el waracco para el proceso de picado y posterior licuado



Vista 9: Se observa la caracterización del mucilago de waracco (propiedades físicas)



Vista 10: Se observa la caracterización del mucilago de waracco (propiedades físicas)



Vista 11: Se observa la extracción de la muestra húmeda



Vista 12: Se observa el proceso de secado para realizar el diseño de mezclas



Vista 13: Se observa el cuarteo para realizar el análisis granulométrico



Vista 14: Se observa peso unitario o varillado del agregado fino y grueso



Vista 15: Se observa el waracco después del quemado y extracción



Vista 16: Se observa la extracción vacíos de la muestra



Vista 17: Se observa el proceso de batido de mezcla



Vista 18: Se observa el proceso de fabricado de bloques de concreto



Vista 19: Se observa proceso de secado de los bloques de concreto



Vista 20: Se observa proceso de secado de los bloques de concreto



Vista 21: Se observa el secado del bloque para obtener el peso seco



Vista 22: Se observa el bloque para la obtención del peso sumergido



Vista 23: Se observa el pesado del bloque sumergido



Vista 24: Se observa el pesado del bloque seco



Vista 25: Se observa el capeo de los bloques de concreto



Vista 26: Se observa el capeo de los bloques de concreto



Vista 27: Se observa el ensayo de la resistencia a compresión



Vista 28: Se observa el ensayo de la resistencia a compresión



Vista 29: Se observa el ensayo de la resistencia a compresión



Vista 30: Se observa el ensayo de variación dimensional



Vista 31: Se observa el ensayo de variación dimensional



Vista 32: Se observa el ensayo de variación dimensional



Vista 33: Se observa el ensayo de alabeo



Vista 34: Se observa el ensayo de alabeo



Vista 35: Se observa el ensayo de permeabilidad



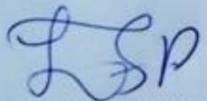
Vista 36: Se observa el ensayo de permeabilidad

ANEXO 4 Certificados de laboratorio de los ensayos

PARAMETROS FISICO QUIMICOS	RESULTADOS		METODO ANALITICO
Potencial de Hidrogeno	4.32		Electrométrico
CALCIO (CaO)	80350 ppm	8.035%	ASTM C25-96
HIERRO (Fe2O3)	0.92	0.000092	Volumétrico
IONES DE MAGNESIO	52.98	0.0053	Volumétrico
IONES DE CLORURO	633.80	0.0633	Volumétrico

Puno, C.U. 11 de mayo del 2022

VºBº


ING. LUZ MARINA TEVES PONCE
ANALISTA DE LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
FIQ - UNA - CIP - 102593


Walther B. Aparicio Aragón, Ph.D.
DECANO / FIQ - UNA

Ciudad Universitaria Av. Floral s/n Facultad de Ing. Química - Telefax: (051) 366190

PROPIEDADES FISICAS - MUCILAGO DE WARACO

(MÉTODO DE PRUEBA DE STOKES PARA LA DETERMINACIÓN DE VISCOSIDAD DE UN FLUIDO.)

TESIS : PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL BLOQUE DE CONCRETO MODIFICADO CON MUCILAGO DE WARACCO, COASA, PUNO 2022.	REGISTRO N° : T_JPCH_UCV-09/21-001-G&C
	FECHA : 20 de Mayo del 2022

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE MACUSANI, PROVINCIA DE CARABAYA, REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. CRISTIAN CAHUANA ARAUJO	ING. RESPONSABLE : A.L.G.C.
ELEMENTO E° : MUCILAGO DE WARACO	TÉCNICO ESP. : M.C.Y.C.

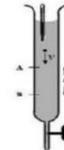
DATOS DE LA MUESTRA	
MUESTRAS : 01 PROBETAS	DENSIDAD : 01 de Mayo del 2022
ESPECIMEN : MUCILAGO DE WARACO	PESO ESPECIFICO : 10 de Mayo del 2022

1.- CALCULO DE LA DENSIDAD				
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA [g.]	VOLUMEN [cm³]	DENSIDAD [g / cm³]
1	MUCILAGO DE WARACO	997.01	1000.00	0.997

2.- CALCULO DE PESO ESPECIFICO						
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA [Kg.]	GRAVEDAD [m / s²]	VOLUMEN [m³]	PESO ESPECIFICO [N / m³]	PESO ESPECIFICO [KN / m³]
1	MUCILAGO DE WARACO	0.997	9.81	0.001	9780.67	9.781

3.- CALCULO DE VISCOSIDAD - STOKES

VELOCIDAD DE UNA ESFERA EN UN FLUIDO VISCOSO (M.W)					
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	TIEMPO [s.]	DISTANCIA [cm]	VELOCIDAD [cm / s]	PORMEDIO [N / m³]
1	ESFERA DE VIDRIO d=15.20	0.400	33.00	82.500	81.90
2	ESFERA DE VIDRIO d=15.20	0.420	33.00	78.571	
3	ESFERA DE VIDRIO d=15.20	0.390	33.00	84.615	



Fuente: Merle et al. (2012)

VISCOSIDAD							
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA [g.]	DIAMETRO [cm]	VOLUMEN [cm³]	VELOCIDAD [cm / s]	DENSIDAD [g / cm³]	VISCOSIDAD
1	ESFERA DE VIDRIO d=15.20	4.63	1.52	1.84	81.90	2.518	
1	MUCILAGO DE WARACO	997.01		1000.00		0.997	2.339

$$\eta = \frac{D^2 g (\delta - \rho)}{18 v}$$

Donde:

η : Viscosidad

D: Diametro de la esfera

g: Gravedad

v: velocidad

δ : Densidad de la esfera

ρ : Densidad del liquido

OBSERVACIONES : * LAS MUESTRAS DE MUCILAGO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

Marycarmen Yana Condoory

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDOORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNE - 8721938

ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. MÉTODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO (NTP 399.604 - 2015)

OBRA	PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUE DE CONCRETO MODIFICADO CON MUCILAGO DE WARACCO, COASA, PUNO 2022	REGISTRO : T_UCV_CCA-05/22-001-G&C
		FECHA : 27 de mayo del 2022

DATOS GENERALES

UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE PUNO	
SOLICITANTE : Bach. CRISTIAN CAHUANA ARAUJO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
USO : MUROS	TÉCNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA

MUESTRA	BLOQUETA DE CONCRETO	NÚMERO DE ESPECIMENES	03 UNIDADES
CONDICION	MUESTRA PATRÓN	INSTRUMENTO UTILIZADO	REGLA O CUÑA DE MEDICIÓN

MUESTRAS	CARA SUPERIOR		CARA INFERIOR		ALABEO	
	CÓNCAVO	CONVEXO	CÓNCAVO	CONVEXO	CÓNCAVO	CONVEXO
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
M - 01	1,10	0,00	1,00	0,00	1,05	0,00
M - 02	0,00	1,20	1,26	0,00	0,63	0,60
M - 03	1,20	0,00	1,21	0,00	1,21	0,00
PROMEDIO					1,69	0,41

Observaciones La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
 Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI: 4738100

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES



ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. MÉTODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO (NTP 399.604 - 2015)

OBRA	: PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUE DE CONCRETO MODIFICADO CON MUCILAGO DE WARACCO, COASA, PUNO 2022	REGISTRO : T_UCV_CCA-05/22-002-G&C
		FECHA : 27 de mayo del 2022

DATOS GENERALES

UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE PUNO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
SOLICITANTE : Bach. CRISTIAN CAHUANA ARAUJO	TÉCNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
USO : MUROS	

DATOS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA

MUESTRA : BLOQUETA DE CONCRETO	NÚMERO DE ESPECIMENES : 03 UNIDADES
CONDICION : 1% DE MUCILAGO DE WARACCO	INSTRUMENTO UTILIZADO : REGLA O CUÑA DE MEDICIÓN

MUESTRAS	CARA SUPERIOR		CARA INFERIOR		ALABEO	
	CÓNCAVO	CONVEXO	CÓNCAVO	CONVEXO	CÓNCAVO	CONVEXO
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
M - 01	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
M - 02	1,10	0,00	0,00	0,00	0,55	0,00
M - 03	0,90	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00
PROMEDIO					1,60	0,35

Observaciones : La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
UNI : 4726370

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES



ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. MÉTODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO (NTP 399.604 - 2015)

OBRA	: PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUE DE CONCRETO : MODIFICADO CON MUCILAGO DE WARACCO, COASA, PUNO 2022	REGISTRO : T_UCV_CCA-05/22-003-G&C
		FECHA : 27 de mayo del 2022

DATOS GENERALES

UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE PUNO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
SOLICITANTE : Bach. CRISTIAN CAHUANA ARAUJO	TÉCNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
USO : MUROS	

DATOS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA

MUESTRA : BLOQUETA DE CONCRETO	NÚMERO DE ESPECIMENES : 03 UNIDADES
CONDICION : 2% DE MUCILAGO DE WARACCO	INSTRUMENTO UTILIZADO : REGLA O CUÑA DE MEDICIÓN

MUESTRAS	CARA SUPERIOR		CARA INFERIOR		ALABEO	
	CÓNCAVO	CONVEXO	CÓNCAVO	CONVEXO	CÓNCAVO	CONVEXO
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
M - 01	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00
M - 02	0,00	0,00	1,00	0,00	0,50	0,00
M - 03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PROMEDIO					1,50	0,35

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Observaciones

La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI : 47136110

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES



DIMENSIONAMIENTO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. MÉTODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO (NTP 399.604 - 2015)

OBRA	: PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUE DE CONCRETO MODIFICADO CON MUCILAGO DE WARACCO, COASA, PUNO 2022	REGISTRO : T_UCV_CCA-05/22-009-G&C
		FECHA : 27 de mayo del 2022

DATOS GENERALES

UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE PUNO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
SOLICITANTE : Bach. CRISTIAN CAHUANA ARAUJO	TÉCNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
USO : MUROS	

DATOS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA

MUESTRA : BLOQUETA DE CONCRETO	NÚMERO DE ESPECIMENES : 03 UNIDADES
CONDICION : MUESTRA PATRÓN	INSTRUMENTO UTILIZADO : REGLA METRICA

MUESTRAS	DIMENSIONES		
	LARGO	ANCHO	ALTO
	[cm]	[cm]	[cm]
M - 01	40,20	15,10	19,40
M - 02	40,10	15,20	19,50
M - 03	40,20	15,10	19,40

Observaciones

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

: La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Bach. I.C. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 47330388

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES



DIMENSIONAMIENTO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. MÉTODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO (NTP 399.604 - 2015)

OBRA	: PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUE DE CONCRETO : MODIFICADO CON MUCILAGO DE WARACCO, COASA, PUNO 2022	REGISTRO : T_UCV_CCA-05/22-010-G&C
		FECHA : 27 de mayo del 2022

DATOS GENERALES

UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE PUNO	
SOLICITANTE : Bach. CRISTIAN CAHUANA ARAUJO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
USO : MUROS	TÉCNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA

MUESTRA : BLOQUETA DE CONCRETO	NÚMERO DE ESPECIMENES : 03 UNIDADES
CONDICION : 1% DE MUCILAGO DE WARACCO	INSTRUMENTO UTILIZADO : REGLA METRICA

MUESTRAS	DIMENSIONES		
	LARGO	ANCHO	ALTO
	[cm]	[cm]	[cm]
M - 01	40,00	15,00	19,60
M - 02	40,00	15,00	19,60
M - 03	40,10	15,10	19,50

Observaciones

: La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Bach. I.C. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 47130130

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES



DIMENSIONAMIENTO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. MÉTODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO (NTP 399.604 - 2015)

OBRA	: PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUE DE CONCRETO MODIFICADO CON MUCILAGO DE WARACCO, COASA, PUNO 2022	REGISTRO : T_UCV_CCA-05/22-011-G&C
		FECHA : 27 de mayo del 2022

DATOS GENERALES

UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE PUNO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
SOLICITANTE : Bach. CRISTIAN CAHUANA ARAUJO	TÉCNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
USO : MUROS	

DATOS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA

MUESTRA : BLOQUETA DE CONCRETO	NÚMERO DE ESPECIMENES : 03 UNIDADES
CONDICION : 2% DE MUCILAGO DE WARACCO	INSTRUMENTO UTILIZADO : REGLA METRICA

MUESTRAS	DIMENSIONES		
	LARGO	ANCHO	ALTO
	[cm]	[cm]	[cm]
M - 01	40,00	15,00	19,82
M - 02	40,00	15,10	19,79
M - 03	40,00	15,00	19,65

Observaciones

: La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Bach. I.C. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI : 47136310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. MÉTODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO (NTP 399.604 - 2015)

TESIS : PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUE DE CONCRETO MODIFICADO CON MUCILAGO DE WARACCO, COASA, PUNO 2022	Registro N° : T_UCV_CCA-05/22-005-G&C Fecha : 27 de mayo del 2022
---	--

DATOS GENERALES

UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE PUNO	
SOLICITANTE : Bach. CRISTIAN CAHUANA ARAUJO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
USO : MUROS	TÉCNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA

MUESTRA : BLOQUETA DE CONCRETO	FECHA DE INGRESO : 22 de abril del 2022
CONDICION : MUESTRA PATRON	FECHA DE ROTURA : 20 de mayo del 2022

DATOS DEL ENSAYO

MÉTODO DE PRUEBA : NTP 339.613 - 2017	TIPO DE PLATO DE RETENCION : PLACAS DE ACERO
TIPO DE REFRENTADO : REFRENTADO CON YESO	DIRECCION DE LA FUERZA : AXIAL

MUESTRAS	DIMENSIONES			ÁREA BRUTA [mm ²]	CARGA DE ROTURA [N]	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN [MPa]
	LARGO	ANCHO	ALTURA			
	[mm]	[mm]	[mm]			
M - 01	402,00	151,00	194,00	60702,00	282780,00	4,66
M - 02	401,00	152,00	195,00	60952,00	246120,00	4,04
M - 03	402,00	151,00	194,00	60702,00	270530,00	4,46

Observaciones : La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.
 Las unidades reportadas de la resistencia a la compresion esta expresada en unidades SI, para un mayor entendimiento, los resultados seran expresados en unidades MKS:
 *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA M - 1 EN UNIDADES M.K.S. ES : **47,50 Kg./cm²**
 *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA M - 2 EN UNIDADES M.K.S. ES : **41,18 Kg./cm²**
 *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA M - 3 EN UNIDADES M.K.S. ES : **45,45 Kg./cm²**

Bach. I.C. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 DIN - 47130330

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. MÉTODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO (NTP 399.604 - 2015)

TESIS : PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUE DE CONCRETO MODIFICADO CON MUCILAGO DE WARACCO, COASA, PUNO 2022	Registro N° : T_UCV_CCA-05/22-006-G&C Fecha : 27 de mayo del 2022
--	--

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE PUNO	
SOLICITANTE : Bach. CRISTIAN CAHUANA ARAUJO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
USO : MUROS	TÉCNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA			
MUESTRA	: BLOQUETA DE CONCRETO	FECHA DE INGRESO	: 22 de abril del 2022
CONDICION	: 1% DE MUCILAGO DE WARACCO	FECHA DE ROTURA	: 20 de mayo del 2022

DATOS DEL ENSAYO			
MÉTODO DE PRUEBA	: NTP 339.613 - 2017	TIPO DE PLATO DE RETENCION	: PLACAS DE ACERO
TIPO DE REFRENTADO	: REFRENTADO CON YESO	DIRECCION DE LA FUERZA	: AXIAL

MUESTRAS	DIMENSIONES			ÁREA BRUTA [mm ²]	CARGA DE ROTURA [N]	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN [MPa]
	LARGO	ANCHO	ALTURA			
	[mm]	[mm]	[mm]			
M - 01	400,00	150,00	196,00	60000,00	326580,00	5,44
M - 02	400,00	150,00	196,00	60000,00	325230,00	5,42
M - 03	401,00	151,00	195,00	60551,00	327570,00	5,41

Observaciones : La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Las unidades reportadas de la resistencia a la compresion esta expresada en unidades SI, para un mayor entendimiento, los resultados seran expresados en unidades MKS:

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA M - 1 EN UNIDADES M.K.S. ES : **55,50 Kg./cm²**

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA M - 2 EN UNIDADES M.K.S. ES : **55,27 Kg./cm²**

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA M - 3 EN UNIDADES M.K.S. ES : **55,17 Kg./cm²**

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
 Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI : 47336310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. MÉTODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO (NTP 399.604 - 2015)

TESIS : PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUE DE CONCRETO : MODIFICADO CON MUCILAGO DE WARACCO, COASA, PUNO 2022	Registro N° : T_UCV_CCA-05/22-007-G&C Fecha : 27 de mayo del 2022
--	--

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE PUNO	
SOLICITANTE : Bach. CRISTIAN CAHUANA ARAUJO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
USO : MUROS	TÉCNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA			
MUESTRA	: BLOQUETA DE CONCRETO	FECHA DE INGRESO	: 22 de abril del 2022
CONDICION	: 2% DE MUCILAGO DE WARACCO	FECHA DE ROTURA	: 20 de mayo del 2022

DATOS DEL ENSAYO			
MÉTODO DE PRUEBA	: NTP 339.613 - 2017	TIPO DE PLATO DE RETENCION	: PLACAS DE ACERO
TIPO DE REFRENTADO	: REFRENTADO CON YESO	DIRECCION DE LA FUERZA	: AXIAL

MUESTRAS	DIMENSIONES			ÁREA BRUTA [mm ²]	CARGA DE ROTURA [N]	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN [MPa]
	LARGO [mm]	ANCHO [mm]	ALTURA [mm]			
M - 01	400,00	150,00	198,20	60000,00	350640,00	5,84
M - 02	400,00	151,00	197,90	60400,00	376100,00	6,23
M - 03	400,00	150,00	196,50	60000,00	365340,00	6,09

Observaciones : La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.
 Las unidades reportadas de la resistencia a la compresion esta expresada en unidades SI, para un mayor entendimiento, los resultados seran expresados en unidades MKS:
 *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA M - 1 EN UNIDADES M.K.S. ES : **59,59 Kg./cm²**
 *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA M - 2 EN UNIDADES M.K.S. ES : **63,50 Kg./cm²**
 *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA M - 3 EN UNIDADES M.K.S. ES : **62,09 Kg./cm²**

Bach. I.C. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 DINI : 47136310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. MÉTODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO (NTP 399.604 - 2015)

TESIS : PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUE DE CONCRETO MODIFICADO CON MUCILAGO DE WARACCO, COASA, PUNO 2022	Registro N° : T_UCV_CCA-05/22-008-G&C Fecha : 27 de mayo del 2022
---	--

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE PUNO	
SOLICITANTE : Bach. CRISTIAN CAHUANA ARAUJO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
USO : MUROS	TÉCNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA			
MUESTRA	: BLOQUETA DE CONCRETO	FECHA DE INGRESO	: 22 de abril del 2022
CONDICION	: 3% DE MUCILAGO DE WARACCO	FECHA DE ROTURA	: 20 de mayo del 2022

DATOS DEL ENSAYO			
MÉTODO DE PRUEBA	: NTP 339.613 - 2017	TIPO DE PLATO DE RETENCION	: PLACAS DE ACERO
TIPO DE REFRENTADO	: REFRENTADO CON YESO	DIRECCION DE LA FUERZA	: AXIAL

MUESTRAS	DIMENSIONES			ÁREA BRUTA [mm ²]	CARGA DE ROTURA [N]	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN [MPa]
	LARGO	ANCHO	ALTURA			
	[mm]	[mm]	[mm]			
M - 01	401,00	150,00	193,00	60150,00	461970,00	7,68
M - 02	401,00	151,00	194,00	60551,00	478110,00	7,90
M - 03	400,00	150,00	196,00	60000,00	427380,00	7,12

Observaciones : La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.
 Las unidades reportadas de la resistencia a la compresion esta expresada en unidades SI, para un mayor entendimiento, los resultados seran expresados en unidades MKS:
 *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA M - 1 EN UNIDADES M.K.S. ES : **78,32 Kg./cm²**
 *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA M - 2 EN UNIDADES M.K.S. ES : **80,52 Kg./cm²**
 *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA M - 3 EN UNIDADES M.K.S. ES : **72,63 Kg./cm²**


 Bach. I.C. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 OMI - 4733030


 ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

ANÁLISIS MECÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

DATOS GENERALES	
TESIS	: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUE DE CONCRETO MODIFICADO CON MUCILAGO DE WARACCO, COASA, PUNO 2022"
SOLICITANTE	: Bach. CRISTIAN CAHUANA ARAUJO
UBICACIÓN	: DEPARTAMENTO DE PUNO
FECHA	: 03 DE MAYO 2022
DATOS DE LA MUESTRA	
CANTERA	: AZANGARO
MUESTRA	: HORMIGON PARA CONCRETO
TIPO DE MUESTREO	: EXPLORACIÓN A CIELO ABIERTO
FECHA DE MUESTREO	: ABRIL DEL 2022

ARENA					
Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro ASTM C 128
3/8"		0.00	0.00	100.00	A -Masa de muestra secada al horno 97.98
N° 4		0.00	0.00	100.00	B -Masa del picnómetro con agua 691.48
N° 8	72.81	14.52	14.52	85.48	C -Masa del Pic. + muestra + agua 758.81
N° 16	75.33	15.02	29.54	70.46	S -Masa de muestra saturada seca (SSS) 110.78
N° 30	97.89	19.52	49.06	50.94	
N° 50	140.00	27.91	76.97	23.03	PESO ESPECÍFICO
N° 100	78.03	15.56	92.53	7.47	B+S-C= <u>43</u> B+A-C= <u>31</u>
N° 200	23.2	4.63	97.15	2.85	Densidad relativa(Gravedad Específica) OD <input type="text" value="2.26"/>
FONDO	14.27	2.85	100.00	0.00	Densidad relativa(Gravedad Específica) SSD <input type="text" value="2.55"/>
SUMA	501.53	100.00			Densidad relativa Aparente (Gravedad Específica) <input type="text" value="3.20"/>
ABSORCIÓN					
S-A = <u>12.80</u>					
%Abs = <input type="text" value="13.06"/>					
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico					
Mf = MODULO DE FINEZA 2.626 gr/cm3					

GRAVA - HORMIGON					
Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método de Inmersión ASTM C 127
2"	0.00	0.00	0.00	100	A -Masa de muestra secada al horno 904.52
1 1/2"	0.00	0.00	0.00	100.00	B -Masa de muestra saturada seca (SSS) 942.00
1"	42.19	1.58	1.58	98.42	C -Masa aparente de la muestra sumergida 562.91
3/4"	101.55	3.80	5.38	94.62	PESO ESPECÍFICO
1/2"	395.47	14.81	20.20	79.80	B-C = <u>379</u> A-C = <u>342</u>
3/8"	900.15	33.72	53.91	46.09	Densidad relativa(Gravedad Específica) OD <input type="text" value="2.39"/>
1/4"					Densidad relativa(Gravedad Específica) SSD <input type="text" value="2.48"/>
N° 4	1230.50	46.09	100.00	0.00	Densidad relativa Aparente (Gravedad Específica) <input type="text" value="2.65"/>
N° 8		0.00	100.00	0.00	ABSORCIÓN
FONDO	0.00	0.00	100.00	0.00	B-A = <u>37.48</u>
SUMA	2669.86	100.00			%Abs = <input type="text" value="4.14"/>
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico					
Mf = MODULO DE FINEZA					

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI : 47136310

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESOS UNITARIOS

DATOS GENERALES	
TESIS	: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUE DE CONCRETO MODIFICADO CON MUCILAGO DE WARACCO, COASA, PUNO 2022"
SOLICITANTE	: Bach. CRISTIAN CAHUANA ARAUJO
UBICACIÓN	: DEPARTAMENTO DE PUNO
FECHA	: 03 DE MAYO 2022

DATOS DE LA MUESTRA			
CANTERA	: AZANGARO	TIPO DE MUESTREO	: EXPLORACION A CIELO ABIERTO
MUESTRA	: HORMIGON PARA CONCRETO	FECHA DE MUESTREO	: ABRIL DEL 2022

CONTENIDO DE HUMEDAD

NORMATIVA ASTM C 566

AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
Masa Tara	71.32	Masa Tara	71.13
Masa Tara + Muestra H.	794.99	Masa Tara + Muestra H.	841.60
Masa Tara + Muestra S.	768.41	Masa Tara + Muestra S.	817.64
Masa Agua	26.58	Masa Agua	23.96
Masa Muestra Seca	697.09	Masa Muestra Seca	746.51
% HUMEDAD	3.81	% HUMEDAD	3.21

PESOS UNITARIOS

NORMATIVA ASTM C 29

AGREGADO FINO

AGREGADO GRUESO

DENSIDAD APARENTE SUELTA			
MASA MOLDE	8.043 kg.	VOL. MOLDE	0.00323 m3
Masa de Molde + Muestra Suelta	13.324 kg.	13.368 kg.	13.338 kg.
Densidad aparente Suelta	1633 kg/m3	1647 kg/m3	1637 kg/m3
Densidad aparente Suelta - Promedio			1639 kg/m3

DENSIDAD APARENTE SUELTA			
MASA MOLDE	8.043 kg.	VOL. MOLDE	0.00323 m3
Masa de Molde + Muestra Suelta	13.021 kg.	13.036 kg.	13.099 kg.
Densidad aparente Suelta	1539 kg/m3	1544 kg/m3	1564 kg/m3
Densidad aparente Suelta - Promedio			1549 kg/m3

DENSIDAD APARENTE VARRILLADA			
MASA MOLDE	8.043 kg.	VOL. MOLDE	0.00323 m3
Masa de Molde + Muestra Varillada	13.505 kg.	13.511 kg.	13.524 kg.
Densidad aparente Varillada	1689 kg/m3	1691 kg/m3	1695 kg/m3
Densidad aparente Varillada - Promedio			1692 kg/m3

DENSIDAD APARENTE VARRILLADA			
MASA MOLDE	8.043 kg.	VOL. MOLDE	0.00323 m3
Masa de Molde + Muestra Varillada	13.283 kg.	13.293 kg.	13.282 kg.
Densidad aparente Varillada	1620 kg/m3	1624 kg/m3	1620 kg/m3
Densidad aparente Varillada - Promedio			1621 kg/m3

CONTENIDO DE VACIOS

NORMATIVA ASTM C 29

AGREGADO FINO

AGREGADO GRUESO

Densidad Relativa (Gravedad específica) OD	2.26
% de Vacíos - muestra Suelta	27.2
% de Vacíos - muestra Consolidada	24.8

Densidad Relativa (Gravedad específica) OD	2.39
% de Vacíos - muestra Suelta	24.9
% de Vacíos - muestra Consolidada	31.9

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMATIVA (ASTM C136)

DATOS GENERALES

TESIS : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUE DE CONCRETO MODIFICADO CON MUCILAGO DE WARACCO, COASA, PUNO 2022"

SOLICITANTE : Bach. CRISTIAN CAHUANA ARAUJO

UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE PUNO

FECHA : 03 DE MAYO 2022

DATOS DE LA MUESTRA

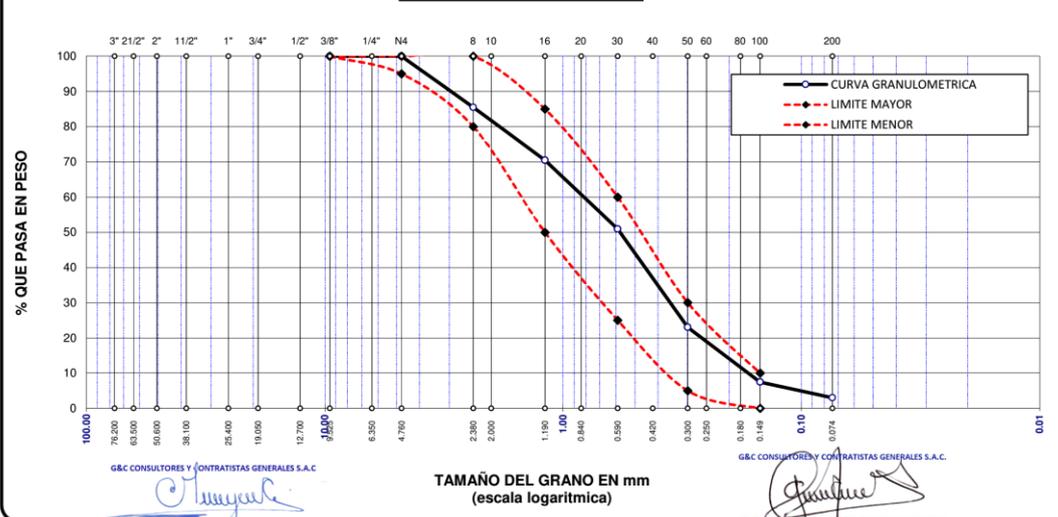
CANTERA : AZANGARO **TIPO DE MUESTREO** : EXPLORACIÓN A CIELO ABIERTO

MUESTRA : HORMIGON PARA CONCRETO **FECHA DE MUESTREO** : ABRIL DEL 2022

AGREGADO FINO - HORMIGON

TAMICES	ABERTURA	PESO	%	%RET.	% QUE	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
ASTM	mm	RETENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	PASA		
3/8 in.	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	PESO INICIAL : 501.53 gr. GRAVA : 0.00 % ARENA : 85.48 % FINO : 2.85 %
1/4 in.	6.350						
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100 %	
No8	2.380	72.81	14.52	14.52	85.48	80 - 100 %	
No10	2.000						CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA MODULO DE FINEZA : 2.626 PESO ESPECIFICO : 2.550 gr/cm3 PESO UNIT. SUELTO : 1639 Kg/m3 PESO UNIT. VAR. : 1692 Kg/m3 % HUMEDAD : 3.81 % % ABSORCIÓN : 13.06 %
No16	1.190	75.33	15.02	29.54	70.46	50 - 85 %	
No20	0.840						
No30	0.590	97.89	19.52	49.06	50.94	25 - 60 %	
No40	0.420						
No 50	0.300	140.00	27.91	76.97	23.03	10 - 30 %	
No60	0.250						
No100	0.149	78.03	15.56	92.53	7.47	2 - 10%	
No200	0.074	23.20	4.63	97.15	2.85		
BASE		14.27	2.85	100.00	0.00		
TOTAL		501.53	100.00				
% PERDIDA		2.85					

CURVA GRANULOMETRICA



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMATIVA (ASTM C136)

DATOS DE GENERALES

TESTS : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUE DE CONCRETO MODIFICADO CON MUCILAGO DE WARACCO, COASA, PUNO 2022"

SOLICITANTE : Bach. CRISTIAN CAHUANA ARAUJO

UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE PUNO

FECHA : 03 DE MAYO 2022

DATOS DE LA MUESTRA

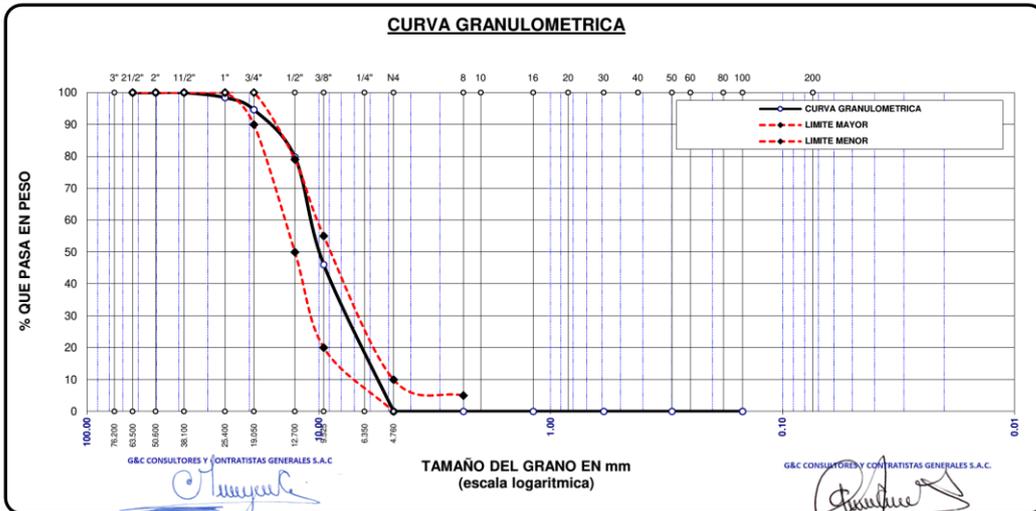
CANTERA : AZANGARO **TIPO DE MUESTREO** : EXPLORACIÓN A CIELO ABIERTO

MUESTRA : HORMIGON PARA CONCRETO **FECHA DE MUESTREO** : ABRIL DEL 2022

AGREGADO GRUESO -HORMIGON

TAMICES	ABERTURA	PESO	% RET.	% RET.	% QUE	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
ASTM	mm	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		PESO INICIAL : 2669.86 gr. GRAVA : 100.00 % ARENA : 0.00 % FINO : 0.00 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100%	
1"	25.400	42.19	1.58	1.58	98.42		
3/4"	19.050	101.55	3.80	5.38	94.62	35 - 70%	CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA MODULO DE FINEZA : PESO ESPECIFICO : 2.48 gr/cm ³ PESO UNIT. SUELTO : 1549 Kg/m ³ PESO UNIT. VAR. : 1621 Kg/m ³ % HUMEDAD : 3.21 % % ABSORCIÓN : 4.14 % HUSO : 467 OREN : 16
1/2"	12.700	395.47	14.81	20.20	79.80		
3/8"	9.525	900.15	33.72	53.91	46.09	10 - 30%	
1/4"	6.350						
No4	4.760	1230.50	46.09	100.00	0.00	0 - 5%	
No8	2.380	0.00	0.00	100.00	0.00		
No16	1.190						
No30	0.590						
No 50	0.300						
No100	0.149						
No200	0.074						
BASE		0.00	0.00	100.00	0.00		
TOTAL		2669.86	100.00				
% PERDIDA		0.00					

CURVA GRANULOMETRICA



Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI - 47130318

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALIA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

NORMATIVA (ACI 211.1.89 - ACI 211.1.91-R09)

$F'c = 210 \text{ Kg./cm.}^2$

DATOS GENERALES

TESIS	: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUE DE CONCRETO MODIFICADO CON MUCILAGO DE WARACCO, COASA, PUNO 2022"		
SOLICITANTE	: Bach. CRISTIAN CAHUANA ARAUJO		
UBICACIÓN	: DEPARTAMENTO DE PUNO		
FECHA	: 03 DE MAYO 2022		

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA	: AZANGARO	TIPO DE MUESTREO	: EXPLORACIÓN A CIELO ABIERTO
MUESTRA	: HORMIGON PARA CONCRETO	FECHA DE MUESTREO	: ABRIL DEL 2022

PROCESO DE DISEÑO DE MEZCLAS TEÓRICO DEL CONCRETO CONVENCIONAL

El requerimiento promedio de resistencia a la compresión $F'c = 210 \text{ Kg./cm.}^2$ a los 28 días
entonces la resistencia promedio $F'cr = 294 \text{ Kg./cm.}^2$

Las condiciones de colocación permiten un asentamiento de: $S = 3" \text{ a } 4" (76,2 \text{ mm. A } 101,6 \text{ mm.})$.

Dado el uso del agregado grueso, se utilizará el único agregado de calidad satisfactoria y económicamente disponible, el cual cumple con las especificaciones.

Cuya graduación para el diámetro máximo nominal es: $T.M.N. = 3/4" (19.05\text{mm})$

Además se indica las características de los agregados definidos con los ensayos realizados en laboratorio, realizadas previamente y las características del cemento a utilizar:

CARACTERÍSTICAS DEL CEMENTO:

CEMENTO PORTLAND TIPO IP

Peso Específico	2.84	gr/cm ³
-----------------	------	--------------------

CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS:

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	AGREGADO GRUESO (HORMIGON+PIEDRA CHANCADA)	AGREGADO FINO (ARENA)
P.e de Sólidos		
P.e SSS	2.485	2.550
P.e Bulk		
P.U. Varillado	1621	1692
P.U. Suelto	1549	1639
% de Absorción	4.14	13.06
% de Humedad Natural	3.21	3.81
Modulo de Fineza	0.000	2.626

Los cálculos aparecerán únicamente en forma esquemática:

- 1 El asentamiento dado es de $3" \text{ a } 4" (76,2 \text{ mm. A } 101,6 \text{ mm.})$.
- 2 Se usará el agregado disponible en la localidad, el cual posee un diámetro nominal $3/4" (19.05\text{mm})$



- 3 Puesto que no se utilizara incorporador de aire, pero la estructura estará expuesta a intemperismo severo, la cantidad aproximada de agua de mezclado que se empleará para producir el asentamiento indicado será de: **205** Lt/m³
- 4 Como el concreto no estará sometido a intemperismo severo se considera un contenido de aire atrapado de: **2.0** %
- 5 Como se prevee que el concreto no será atacado por sulfatos, entonces las relación agua/cemento (a/c) será de: **0.556**
- 6 De acuerdo a la información obtenida en los items 3 y 5 el requerimiento de cemento será de:

$$(205 \text{ Lt/m}^3) / (0.556) = 369 \text{ Kg/m}^3$$

- 7 De acuerdo al módulo de finza del agregado fino = **2.626** el peso específico unitario del agregado grueso varillado-compactado de **1621** Kg/m³ y un agregado grueso con tamaño máximo nominal de **3/4"** (19.05mm) se recomienda el uso de **0.637** m³ de agregado grueso por m³ de concreto. Por tanto el peso seco del agregado grueso será de:

$$(0.637) * (1621) = 1033 \text{ Kg/m}^3$$

- 8 Una vez determinadas las cantidades de agua, cemento y agregado grueso, los materiales resultantes para completar un m³ de concreto consistirán en arena y aire atrapado. La cantidad de arena requerida se puede determinar en base al volumen absoluto como se muestra a continuación.

Con las cantidades de agua, cemento y agregado grueso ya determinadas y considerando el contenido aproximado de aire atrapado, se puede calcular el contenido de arena como sigue:

Volúmen absoluto de agua	= (205) / (1000)	= 0.205
Volúmen absoluto de cemento	= (369) / (2.84 * 1000)	= 0.130
Volúmen absoluto de agregado grueso	= (1033) / (2.48 * 1000)	= 0.416
Volúmen de aire atrapado	= (2.0) / (100)	= <u>0.020</u>
Volúmen sub total	=	<u>0.770</u>

Volúmen absoluto de arena:

$$\text{Por tanto el peso requerido de arena seca será de: } = (1.000 - 0.770) = 0.230 \text{ m}^3$$

$$(0.230) * (2.55) * 1000 = 585 \text{ Kg/m}^3$$

- 9 De acuerdo a las pruebas de laboratorio se tienen % de humedad, por las que se tiene que ser corregidas los pesos de los agregados:

$$\text{Agregado grueso húmedo } (1033) * (1.03) = 1066 \text{ Kg.}$$

$$\text{Agregado Fino húmedo } (585) * (1.04) = 607.5 \text{ Kg.}$$

- 10 El agua de absorción no forma parte del agua de mezclado y debe excluirse y ajustarse por adición de agua. De esta manera la cantidad de agua efectiva es:

$$205 - \left(\frac{1066 - 1033}{100} \right) - 585 \left(\frac{3.81 - 13.06}{100} \right) = 263$$

Lic. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 47530393

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

DOSIFICACION

AGREGADO	DOSIFICACION EN PESO SECO POR M3 DE C° (kg)	PROPORCION EN VOLUMEN - PESO SECO	DOSIFICACION EN PESO HUMEDO POR M3 DE C° (kg)	PROPORCION EN VOLUMEN - PESO HUMEDO
Cemento	369	1.00	369	1.00
Agua	205	0.556	269	0.73
Agreg. Grueso	1033	2.80	1066	2.89
Agreg. Fino	585	1.59	608	1.65
Aire	2.0 %		2.0 %	

8.7 BOLSAS DE CEMENTO

DOSIFICACION POR PESO:

Cemento : 42.50 Kg.
 Agreg. Grueso : 122.88 Kg.
 Agreg. Fino : 70.03 Kg.
 Agua efectiva : 30.98 Kg.
 Aditivo :

Hormigon Seleccionado : 192.90 Kg.

DOSIFICACION POR TANDAS:

Para Mezcladora de 9 pies3

1.0 Bolsa de Cemento: Redondeo
 - **2.80** p3 de Grava **2.8** p3 de Grava
 - **1.51** p3 de Arena **1.5** p3 de Arena
 - **31** Lt de Agua **31** Lt de Agua
 - de Aditivo de Aditivo
 - **4.31** p3 de Hormigon **4.3** p3 de Hormigon

DOSIFICACION POR VOLUMEN:

Para un Metro Cúbico

Bolsa de Cemento: **8.7**
 Cemento : 0.130 m3
 Agregado Grava : 0.657 m3
 Agregado Fino : 0.359 m3
 Agua : 0.269 m3
 Aditivo :
 Hormigon : 1.017

RECOMENDACIONES:

- El presente diseño de mezclas es teórico según ACI 211.1-91-R09 y requiere su comprobacion experimental a los 7, 14 y/o 28 días, para verificar el diseño por asentamiento, resistencia y rendimiento.
- Debido a las características de los agregados, se recomienda que la dosificación tanto de la arena como de la grava se realice en forma separada, tal como se indica en el ítem **DOSIFICACION POR TANDAS**.
- Se debera de realizar las correcciones del contenido de humedad del A.F. Y A.G. en obra, ya que el agua es variable y se debe controlar en obra.
- El peso especifico del cemento se tomo de la ficha técnica del cemento RUMI TIPO I P.

Bach. LC MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
 Y ENSAYO DE MATERIALES
 DINI - 47336389

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 ING. ALEX LUJAN GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

ANEXO 5: Certificado de calibración del equipo

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

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

TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Jr. Alfonso Bernal Montoya N° 1020, Urb. San Amadeo de Garagay, distrito San Martín de Porres, provincia Lima, departamento Lima

Con base en la norma

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

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

Fecha de Renovación: 18 de agosto de 2018

Fecha de Vencimiento: 17 de agosto de 2022

MÓNICA NÚNCA CABAÑAS
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 524-2018/INACAL-DA
Contrato N° : 040-2018/INDECOP-SNA/Adenda de fecha: 17 de agosto de 2018
Registro N° : LC - 010

Fecha de emisión: 23 de agosto de 2018

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

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

DA-acr-05P-02M Ver. 02



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0795 -CFP-2020

Página 1 de 2

Fecha de Emisión: 2020/10/23
Expediente: 373

1. SOLICITANTE: G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

DIRECCIÓN: AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740 - PUNO - PUNO - PUNO.

2. EQUIPO DE MEDICIÓN: PRENSA HIDRÁULICA (Máquina de Ensayos Uniaxial)

MARCA: KAIZACORP
ALCANCE: 2000 KN

DATOS DEL INDICADOR DEL EQUIPO

Marca: ZHEJIANG GEOTECHNICAL INST.
Modelo: No Indica
Alcance: 2000 KN
División: 0,01 KN (0-1000 KN)
0,1 KN (0-2000 KN)

DATOS DEL MARCO DEL EQUIPO

Marca: KAIZACORP
Codigo: STYE-2000 DIGITAL
Número de Serie: 2005759
Procedencia: CHINA

DATOS DEL TRANSDUCTOR

Alcance: 70 Mpa

TIPO DE BOMBA: ELECTRICA
HIDRAULICA

FECHA DE CALIBRACION: 2020/10/23

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó haciendo una Comparación Directa empleando una CELDA DE CARGA PATRÓN calibrado.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó en las instalaciones de TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C.

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.

TOTAL WEIGHT & SYSTEMS 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.



[Signature]
Ricardo Sotomayor Jaime
Gerente del LC

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura °C	21.8	21.9
Humedad Relativa %HR.	68.0	67.0

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
Patrón de Referencia	SISTEMA DE CELDA DE CARGA	INF-LE-264-18

7. OBSERVACIONES

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

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

8. RESULTADOS

RESULTADOS DE CALIBRACION

INDICACION DE LA MAQUINA	INDICACION DE LA CELDA PATRÓN			PROMEDIO	CORRECCION
	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3		
%	(KN)	(KN)	(KN)	(KN)	KN
0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	100	100.0	99.8	99.7	99.8
0	200	201.0	199.9	199.9	200.3
30	400	401.1	400.0	400.0	400.4
40	600	601.2	601.2	601.0	601.1
50	800	801.1	801.2	802.1	801.5
60	1000	1001.2	1001.2	1001.1	1001.2
70	1200	1201.2	1201.1	1200.0	1200.8
80	1400	1402.1	1402.2	1402.1	1402.1
90	1600	1602.1	1602.2	1602.1	1602.1
100	1800	1802.1	1801.1	1802.1	1801.8

Fin del Documento



ANEXO 6 Boleta de ensayos de laboratorio (doc. que sustente)

25/4/22, 11:07

Sistema Facturación Electrónica

	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO			FACTURA ELECTRÓNICA	
	Facultad de Química			RUC: 20145496170	
AV. FLORAL N° 1153 INT S/N			F009 - 000188		
PUNO - PUNO - PUNO					
TELÉFONO					
Fecha de emisión	:	25/04/2022 11:07			
Señor(es)	:	CRISTIAN CAHUANA ARAUJO			
RUC	:	10702402722			
Dirección del cliente	:	AV. CIRCUNVALACION NORTE 914			
Tipo de moneda	:	SOLES			
Condición de pago	:	Contado			
Observación	:				
Nro.	Und.	Descripción	Cantidad	P. Unit.	Total
1	UND	ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE MUCILAGO DE HUARACCO	1.00	115.00	115.00
			Sub Total Ventas :		S/ 97.46
			Anticipos :		S/ 0.00
			Descuentos :		S/ 0.00
			Sub Total Ventas :		S/ 97.46
SON : CIENTO QUINCE CON 00/100 SOLES			ISC :		S/ 0.00
			IGV (18 %) :		S/ 17.54
			Otros Cargos :		S/ 0.00
			Otros Tributos :		S/ 0.00
			Importe Total :		S/ 115.00
Usuario : Facultad de Química					
Autorizado mediante Resolución N° 203-2015/SUNAT					
Para consultar este comprobante visita http://unap.npsac.com/fe					



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES / ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTOS

G&C GEOTECHNIK M.T.L.

G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

AV. SIMON BOLIVAR 2740 ZONA BR. CHANU CHANU 1 CDRA GRIFO DEL

CUARTEL

PUNO - PUNO - PUNO

BOLETA DE VENTA ELECTRONICA

RUC: 20601125405

EB01-30

Fecha de Vencimiento :

Fecha de Emisión : **02/06/2022**

Señor(es) : **BACH. CRISTIAN CAHUANA ARAUJO**

Tipo de Moneda : **SOLES**

Observación :

Cantidad	Unidad Medida	Código	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)
1.00	UNIDAD	01	ENSAYOS DE LABORATORIO PARA TESIS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DE BLOQUE DE CONCRETO MODIFICADO CON MUCILAGO DE WARACCO, COASA, PUNO 2022	2,415.25	0,00 S	2,415.25
Otros Cargos :						S/ 0.00
Otros Tributos :						S/0.00
Importe Total :						S/ 2,415.25

SON: DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA CON 00/100 SOLES

(*) Sin impuestos.

(**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.

Op. Gravada : S/ 2,415.25

Op. Exonerada : S/ 0.00

Op. Inafecta : S/ 0.00

ISC : S/ 0.00

IGV : S/ 434.75

Otros Cargos : S/ 0.00

Otros Tributos : S/ 0.00

Monto de Redondeo : S/ 0.00

Importe Total : S/ 2,850.00

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

SON: UN MIL OCHENTA Y 00/100 SOLES

ING. ALEX LUIGI GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe, en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.