



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Evaluación de propiedades mecánicas y físicas en bloques de concreto incorporando ceniza de cascarilla de arroz y fibra de coco

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Pizango Nashnate, Consuelo (orcid.org/0000-0001-6205-7676)

Quevedo Celiz, John Christian (orcid.org/0000-0003-1426-5985)

ASESOR:

Mg. Benavente León, Christian (orcid.org/0000-0003-2416-4301)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO-PERÚ

2023

DEDICATORIA

En primer lugar, queremos dedicar este proyecto a Dios, fuente de vida y guía constante, por permitirnos alcanzar este momento crucial en nuestra formación profesional. (De Jhon) A mi amada esposa Nitcia y (de Consuelo) a mi pareja Héctor, nuestro pilar inquebrantable, agradecemos su cariño y apoyo incondicional que han iluminado nuestro camino, (De Jhon) a mis queridos hijos Treissy, Alondra y Stefano y (de Consuelo) a mi preciado hijo Américo, quienes son la inspiración detrás de cada logro, a nuestros padres quienes a lo largo de nuestros estudios nos apoyaron y motivaron para seguir adelante y les estamos eternamente agradecidos por su amor incondicional y sabios consejos, que nos han enseñado a enfrentar desafíos y perseguir nuestras metas con determinación, a nuestros maestros por compartir generosamente sus conocimientos, atención y tiempo a lo largo de nuestra travesía universitaria. Este proyecto no solo representa el resultado de nuestro esfuerzo, sino también la contribución invaluable de cada una de estas personas especiales en nuestras vidas. Gracias por ser nuestra constante fuente de inspiración y apoyo.

Jhon Quevedo

Consuelo Pizango

AGRADECIMIENTO

El agradecimiento de este proyecto es primeramente a Dios por brindarnos su bendición y fortaleza para cumplir esta meta; a nuestros padres quienes a lo largo de nuestros estudios nos apoyaron y motivaron para seguir adelante, a nuestras parejas e hijos, que estuvieron pendientes y apoyándonos cada día de nuestra carrera profesional y no rendirnos en el camino, a los ingenieros que estuvieron fortaleciendo mediante sus conocimientos en este proceso de ejecución, a quienes les agradecemos de corazón, además por brindar esa empatía y ética profesional y finalmente, no podemos pasar por alto a nuestra prestigiosa universidad, que nos acogió durante todo nuestro ciclo universitario. Gracias por brindarnos la oportunidad de formarnos como profesionales exitosos, guiándonos hacia un futuro lleno de posibilidades.

Jhon Quevedo

Consuelo Pizango

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo y diseño de investigación	10
3.2. Variables y operacionalización.....	11
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis	12
3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos. Técnica	13
3.5. Procedimientos	13
3.6. Método de análisis de datos.....	18
3.7. Aspectos Éticos.....	18
IV. RESULTADOS	20
V. DISCUSIÓN.....	33
VI. CONCLUSIONES.....	37
VII. RECOMENDACIONES	39
REFERENCIAS.....	40
ANEXOS	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Población y Muestra	12
Tabla N° 02: Análisis granulométrico por tamizado de arena natural de cumbaza	20
Tabla N° 03: Análisis granulométrico por tamizado de arena triturada del Rio Huallaga	21
Tabla N° 04: Análisis granulométrico por tamizado de la combinación de 50% de arena triturada y 50% de arena natural.	22
Tabla N° 05: Equivalente de arena	23
Tabla N° 06: Gravedad específica y absorción de agregados	24
Tabla N° 07: Ensayo de Peso unitario suelto	25
Tabla N° 08: Ensayo de Peso unitario varillado	25
Tabla N° 09: Propiedades químicas de la CCA	26
Tabla N° 10: Propiedades química de la fibra de coco	27
Tabla N° 11: dosificación de la mixtura con adición de CCA	28
Tabla N° 12: dosificación de la mixtura con adición de CCA + FC	28
Tabla N° 13: Resistencia a la Compresión incorporando CCA en los bloques de concreto.	29
Tabla N° 14: Resistencia a la Compresión incorporando CCA y fibra de coco en los bloques de concreto.	29
Tabla N° 15: Resultados de temperatura del mortero con diferentes proporciones de adicción.	30
Tabla N° 16: Resultados de la trabajabilidad del mortero con diferentes proporciones de adicción.	31
Tabla N° 17: Resultados del peso unitario en los bloques de concreto con diferentes porcentajes de adición de CCA	31
Tabla N° 18: Resultados del peso unitario en los bloques de concreto con diferentes porcentajes de adición de CCA y FC	32

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1. Dosificación y propiedades del bloque de concreto.....	16
Figura 2. Proceso de obtención de datos.....	17

RESUMEN

En la búsqueda de mejoras en la producción de bloques de concreto, este proyecto se centró en evaluar cómo la introducción de Ceniza de Cascarilla de Arroz (CCA) y Fibra de Coco (FC) afecta diversas propiedades. La metodología incluyó dosificaciones específicas para cada proporción, detallando las cantidades precisas de cemento, agregado fino, agua, CCA y FC en la mezcla. Se exploraron diferentes proporciones de ceniza de cascarilla de arroz (CCA) y fibra de coco (FC) para evaluar su influencia en diversas propiedades de los bloques de concreto. Se consideraron porcentajes variables de adición de CCA, que abarcaron 1%, 3% y 4.5% y, con el resultado óptimo de la CCA que fue de 4.5% se incorporó la FC con los porcentajes respectivos de 0.25%, 0.50%, y 1.00%. Los resultados de la resistencia a la compresión revelaron que, a los 28 días, el concreto con un 4.5% de CCA alcanzó una resistencia máxima de 136.97 kg/cm². Asimismo, las muestras combinadas con CCA y FC mostraron variaciones significativas, siendo la resistencia más baja de 77.36 kg/cm² para la proporción de 4.5% de CCA y 1% de FC a los 28 días. En cuanto a la temperatura de moldeo, se mantuvo constante en un rango de 31 a 32 grados Celsius para todas las muestras, lo que sugiere una estabilidad en el proceso de fabricación; asimismo, la trabajabilidad del mortero, evaluada mediante las distancias de dispersión, presentó valores constantes de 0.00 cm en todas las muestras, indicando consistencia independientemente de las adiciones. En consecuencia, el peso unitario de los bloques, a los 28 días, la muestra con 4.5% de CCA y 1% de FC registró el peso más bajo, 8.12 kg. Esto sugiere que la introducción de FC tiende a reducir el peso unitario. En conclusión, este proyecto demuestra que la adición de CCA logra mejorar la resistencia a la compresión del concreto, mientras que, la inclusión de FC puede afectar la resistencia y el peso unitario de los bloques.

Palabras clave: Bloques de concreto, ceniza de cascarilla de arroz, fibra de coco, resistencia a la compresión.

ABSTRACT

In search of improvements in the production of concrete blocks, this project focused on evaluating how the introduction of Rice Husk Ash (RHA) and Coconut Fiber (CF) affects various properties. The methodology included specific dosages for each proportion, detailing the precise amounts of cement, fine aggregate, water, RHA and FC in the mixture. Different proportions of rice husk ash (RHA) and coconut fiber (CF) were explored to evaluate their influence on various properties of concrete blocks. Variable percentages of addition of RHA were considered, covering 1%, 3% and 4.5% and, with the optimal result of the RHA, which was 4.5%, the CF was incorporated with the respective percentages of 0.25%, 0.50%, and 1.00. %. The compressive strength results revealed that, after 28 days, the concrete with 4.5% RHA reached a maximum strength of 136.97 kg/cm². Likewise, the samples combined with RHA and CF showed significant variations, with the lowest resistance being 77.36 kg/cm² for the proportion of 4.5% RHA and 1% CF at 28 days. Regarding the molding temperature, it remained constant in a range of 31 to 32 degrees Celsius for all samples, which suggests stability in the manufacturing process; Likewise, the workability of the mortar, evaluated through the dispersion distances, presented constant values of 0.00 cm in all samples, indicating consistency regardless of the additions. Consequently, the unit weight of the blocks, at 28 days, the sample with 4.5% RHA and 1% CF recorded the lowest weight, 8.12 kg. This suggests that the introduction of CF tends to reduce the unit weight. In conclusion, this project demonstrates that the addition of RHA can improve the compressive strength of concrete, while the inclusion of CF can affect the strength and unit weight of the blocks.

Keywords: Concrete blocks, rice husk ash, coconut fiber, compressive strength

I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la población ha incrementado la demanda de materiales de construcción, pero la accesibilidad a estos se ha vuelto desafiante, especialmente después de la pandemia; esto ha impulsado la necesidad de explorar alternativas de construcción rentables; en este contexto, se ha despertado un interés en la integración de materiales compuestos y respetuosos con el medio ambiente en la elaboración de bloquetas de concreto y como alternativa la ceniza de cascarilla de arroz (CCA) y la fibra de coco (FC) se destacan como opciones prometedoras para abordar esta demanda y contribuir a un proceso constructivo más sostenible.

En la producción global de arroz, aproximadamente el 20% de la cascarilla se desperdicia, dado que esta cascarilla es el desperdicio alimentario más abundante en la agricultura y su correcta disposición es uno de los principales desafíos que enfrentan los países productores de arroz, como Colombia; de acuerdo con investigaciones recientes, el país produce alrededor de 2.1 millones de toneladas de arroz al año, lo que genera aproximadamente 400.000 toneladas de residuos de cascarilla de arroz y 100.000 toneladas adicionales mediante quema controlada, Debido a sus características puzolánicas y a su amplia disponibilidad a nivel mundial, las cenizas volantes con alto contenido de sílice representan una alternativa potencial en la industria de la construcción. (Mattey, 2015)

Investigaciones previas, de la revista RETAMA (2023, p1) la UE, mayormente en Italia y España, y en menor escala, en Grecia y Portugal, produce más de 750 millones de toneladas de cascarilla de arroz a nivel mundial todos los años, y se estima que esta cantidad aumenta constantemente de uno por ciento cada año; debido a su escasa biodegradabilidad, este material se acumula en el medio ambiente y normalmente se elimina mediante combustión; sin embargo, este proceso crea cenizas que pueden depositarse y manipularse de manera inapropiada, contaminando el área circundante y dañando los sistemas respiratorios tanto humanos como animales, como resultado, plantea un desafío importante para las zonas donde se encuentra.

Asimismo, (A. Romero, 2021, p1) indica que, en la región de San Martín, se registró un porcentaje menor, representando el 8.3% de los almacenamientos totales, esto podría indicar que, en términos relativos, la presencia de almacenamientos de CA

en la región San Martín es menor en comparación con otras regiones, esta información es valiosa para comprender la distribución y la variabilidad en la producción de cascarilla de arroz entre diferentes regiones, lo que podría tener implicaciones para la disponibilidad y uso de este subproducto en diversas aplicaciones, como la elaboración de bloques de concreto, ya que es uno de los grandes problemas medio ambientales, una de las alternativas de solución es la utilización en la producción agrícola al convertirse el carbonato de calcio (CaCO_3). Asimismo, las cáscaras de coco, a pesar de considerarse residuos de la industria agrícola, son, en realidad, una valiosa fuente natural de fibra, siendo su composición promedio de un 36% de celulosa, un 25% de hemicelulosa y un 28% de lignina; estos componentes hacen que las cáscaras de coco sean una materia prima potencialmente útil en diversas aplicaciones, desde la producción de materiales compuestos hasta su uso en la industria del tratamiento de aguas y otras aplicaciones industriales. (Rondon, Castillo y Miranda, 2019).

Existen varios estudios que respaldan las ventajas de los bloques de concreto incorporando FC, así como un estudio publicado en la revista *Construction and Building Materials* (2022) encontró que los bloques de concreto con un 1,5% de FC tenían una $f'c$ de 205 kg/cm^2 , que es superior a la $f'c$ de los bloques de concreto convencionales (145 kg/cm^2), otro estudio publicado en la revista *Journal of Cleaner Production* en 2023 encontró que los bloques de concreto con adición de FC tenían una mejor resistencia a la flexión que los bloques patrón de concreto, el estudio también encontró que los bloques de concreto con adición de fibra de coco tenían un mejor rendimiento en términos de aislamiento térmico y acústico.

JUSTIFICACIÓN: Este proyecto de bloques de concreto con CCA y FC surge de la necesidad de abordar desafíos ambientales en la construcción, incorporar estos subproductos agrícolas, busca no solo mejorar las propiedades mecánicas del concreto, sino también reducir la huella de carbono y gestionar de manera responsable los residuos agrícolas; este enfoque responde a la demanda creciente de prácticas constructivas sostenibles y refleja un compromiso con un cambio hacia métodos más respetuosos con el medio ambiente en la industria de la construcción. Dado a que el requerimiento que solicitan para conseguir un concreto de alta calidad, se puede apreciar el presente planteamiento de problema **P.G** ¿Cómo la incorporación de CCA y FC influye en las Propiedades Físicas y Mecánicas en

bloques de concreto?; lo que conlleva al planteamiento de los siguientes problemas específicos **P.E1** ¿Cómo las propiedades químicas de CCA y FC influye en la resistencia a la compresión en bloques de concreto?, **P.E2** ¿Cómo la incorporación de CCA y FC influye en la resistencia a la compresión en bloques de concreto?, **P.E3**¿Cómo la incorporación de CCA y FC influye en la Temperatura del mortero en la elaboración de bloques de concreto?, **P.E4** ¿Cómo la incorporación CCA y FC influye en la Trabajabilidad del mortero en la elaboración de bloques de concreto, **P.E5** ¿Cómo la incorporación de CCA y FC influye en el peso unitario en la producción de bloques de concreto?; el actual trabajo de investigación presenta por **objetivo general** comprobar cómo la incorporación de CCA y FC influye en las Propiedades Mecánicas y Físicas en bloques de concreto, y para efectuar el desarrollo de la misma planteamos los siguientes objetivos específicos: **O.E1** Determinar cómo las propiedades químicas de CCA y FC influye en la resistencia a la compresión en bloques de concreto, **O.E2** Determinar cómo la incorporación de CCA y FC influye en la resistencia a la compresión en bloques de concreto, **O.E3** Determinar cómo la incorporación de CCA y FC influye en la Temperatura del mortero en la elaboración de bloques de concreto, **O.E4** Determinar cómo la incorporación de CCA y FC influye en la Trabajabilidad del mortero en la elaboración de bloques de concreto, **O.E5** Determinar cómo la incorporación de CCA y FC influye en el peso unitario en la producción de bloques de concreto. Finalmente, hemos tomado como **hipótesis general** para esta investigación lo siguiente: La incorporación de CCA y FC influye significativamente en las Propiedades Mecánicas y Físicas en bloques de concreto.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel Internacional

(M. Novoa, L. Becerra y M. Vásquez, 2016) en el artículo desarrollado en Bogotá-Colombia; titulado “La CCA y su efecto en adhesivos tipo mortero” en donde su principal objetivo es que la CCA desempeñe el papel de agregado fino en adhesivos tipo mortero, su metodología de diseño fue mezclar parcialmente el agregado fino como reemplazo en porcentajes de 5%, 10%, 15%, 20% y 25%; de acuerdo a ellos se obtuvieron diferentes resultados, en primer lugar en los estudios químicos de la CCA el cual se obtuvo lo siguiente, silicio oxido (SiO_2) del 94.3%, aluminio óxido (Al_2O_3) 0.75%, hierro óxido (Fe_2O_3) 0.03%, sodio oxido (Na_2O) con un 0.10%, potasio oxido (K_2O) con un 1.01%, calcio oxido (CaO) con un 0.72%, magnesio oxido (MgO) con un 0.36%, y otros con un 2.73%; en segundo, lugar las pruebas mecánicas del cual se obtuvo la resistencia a la tracción en MPa los cuales fueron 0.15, 0.21, 0.18, 0.29, 0.26 respectivamente a los porcentajes, teniendo en cuenta que del patrón fue de 0.29MPa, se concluyó que de utilizar ceniza de cascarilla de arroz como reemplazo parcial, debería de tomarse en porcentajes entre 20% y 25%, cabe recalcar que al 20% de reemplazo no hay ningún incremento o disminución en comparación con el mortero convencional, ya que los dos obtuvieron como resultado 0.29MPa.

(R. Chalco y v. Aigaje, 2021), en el trabajo de investigación titulado “Determinación de la influencia de la CCA en el tiempo de fraguado, en la elaboración de bloques huecos de hormigón que cumplan con las especificaciones de la norma INEM 3066” el cual fue elaborado en Quito-Ecuador, el cual tiene como objetivo Investigar cómo afecta el reemplazo al cemento en forma parcial de CCA en bloques de concreto, la metodología de su proyecto fue reemplazar con porcentajes del 5%, 10%, 15% y 20%; analizar el tiempo de fraguado y las propiedades físico-mecánicas de las probetas teniendo en cuenta que se cumpla con lo que estipulan las normativas; de acuerdo al bloque patrón a los 28 días, dio como resultado 5.07 MPa en la resistencia a la compresión; por lo que se concluyó que, cuanto mayor es el porcentaje de sustitución es menor la resistencia teniendo como resultado 3.78MPa con el 20% de reemplazo de CCA, esto quiere decir que la resistencia disminuye un 25% con respecto al patrón.

(De Silva and Priyamali, 2022) en su artículo titulado “Potential use of waste rice husk ash for concrete paving blocks: strength, durability, and run-off properties” el cual menciona que el propósito de estudio es la fabricación de adoquines ecológicos con sustituciones parciales del cemento, de acuerdo a ello se utilizaron las proporciones de 0%, 5%, 10%, 15% y 20% de CCA; Con un 10% de CCA, la estructura del adoquín se volvió más densa que el bloque convencional y la resistencia a la compresión a 56 días mejoró en un 18,1%; este estudio concluye que el 10% de la CCA sin ningún procesamiento previo pueden utilizarse como sustituto del cemento en adoquines.

En la investigación de A. Jouve & O. Andrade (2021) en Guayaquil-Ecuador, “Mortero con adición de FC y cerámica para acabados de edificaciones en sus interiores” El objetivo del estudio es evaluar el mortero que incorpora fibra de coco y cerámica para acabados interiores de edificios. Según su metodología plantea proporciones de adición que serán del 1%, 2%, 3% y 4%. El mortero que incorpora 2 % de fibra de coco y 30 % de cerámica como agregado fino es el más eficiente que los otros porcentajes, llegando a la conclusión de que el porcentaje apto (2% F.C y 30% C.), permite desarrollar resistencias hasta del 71% superiores a las de los morteros de marca comercial,

En el trabajo de graduación de M. Campos & Hernández (2021), Estudio técnico de cómo se comporta la FC como incorporación en el diseño de mezclas de morteros de baja resistencia tipo “N” y “S” para obras civiles. Para investigar cómo la incorporación de FC afecta las características de las mezclas de mortero, se utilizaron las proporciones de 0,5%, 1 % y 1,5% en El Salvador. Según los resultados de las mezclas Tipo S, se descubrió que la FC mejora la unión entre la pasta y el agregado, lo que contribuye a la resistencia a la compresión del mortero. Las mezclas de 0,5 por ciento mostraron variaciones mínimas en la mejora de la f'c, mientras que las mezclas de 1 % mostraron que la resistencia obtenida fue menor que la muestra patrón, sin embargo, cumple con la medida esperada de 125 kg/cm²; Por lo tanto, concluimos que el estudio de las mezclas con porcentajes de adición de 0.5% y 1% de fibra para el mortero tipo "S" mejoraron el desempeño de resistencias; para el mortero tipo "N", de las observaciones y resultados podemos deducir que todos los porcentajes de fibra obtuvieron resistencias iniciales por debajo del patrón de muestra con la adición de fibra. (p.29, p95-96, p159-160)

(Loganathan, Manohar y Manishankar, 2021) en el artículo titulado “Comparative Study on Behaviour of Concrete Pavement Block using Coconut Fibre and Coconut Shell” el objetivo es reemplazar parcialmente al cemento con la cáscara del coco y su fibra, en este caso se añadió FC como reemplazo parcial del cemento en proporciones de 0,5%, 1%, 1,5%; llegando a concluir que, al agregar FC--, la resistencia a la compresión varía de 1,3% a 6,81%, en comparación con la mezcla nominal.

A nivel nacional

(S. Fernández y B. Quispe, 2019, p.26). En su tesis Titulado “Diseño de elementos sin función estructural hecho con mortero y CCA para mejorar la adherencia en la mampostería en Tarapoto” el cual tiene como objetivo general, mejorar la adherencia en la mampostería diseñando elementos no estructurales los cuales serán elaborados con mortero y cascarilla de arroz, para ello tuvieron que presentar distintas dosificaciones comenzando por el patrón 0% de adición posteriormente incorporando el 1%, 3% y 4% de C.A de los cuales se obtuvieron resultados en distintos tiempos 7,14 y 28 días de los cuales arrojó como resultado con respecto al patrón 0% el $f'c$ (kg/cm²) 126.7, 146.4 y 187.8 respectivamente a las edades de rotura y con el 1% fueron 117.7, 137.0 y 175; con el 3% 97.1, 100.9 y 142.2, finalmente con el 4% se obtuvieron los siguientes resultados 74.2, 83.1 y 125.4, llegando a la conclusión que cuanto mayor es el porcentaje de adición es menor la resistencia.

(Córdova y Román, 2019) en su tesis “Evaluación de la $f'c$ del bloque de concreto con adición de CCA, calzada,2019.” En donde el objetivo es determinar si la adición de la CCA ayuda a mejorar la resistencia a la compresión; para el desarrollo de esta investigación se determinaron diferentes porcentajes de adición de CCA, 1.5% 3% Y 4.5% de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados con la adición de 1.5%, $f'c=83.67$ kg/cm²; con la adición de 3%; $f'c=85.13$ kg/cm² y con la adición de 4.5%, $f'c=77.29$ kg/cm², el cual se concluye que el resultado optimo es cuando se añade el 3% de CCA, por lo que con la muestra convencional se obtuvo un resultado de 73.79kg/cm² podemos decir que mejoró un 15.37%.

En la tesis titulada "Usar CCA en el diseño de la losa de pavimento rígido de la Av. Chulucana (Km.1+800 a 2+800) – Piura – 2019", Valverde y Córdova (2019, p.11) éstos investigadores tienen como objetivo general evaluar el uso de la CCA para el

diseño en pavimentos, realizaron mezclas con un contenido de CCA del 0% (patrón), 5%, 10% y 15%. Estas mezclas fueron curadas durante 28 días, obteniendo como resultado en promedio ($f'c$ -kg/cm²) 400, 418.4, 457 y 319 respectivamente. El estudio llevado a cabo por Valverde y Córdoba coincide con investigaciones anteriores al señalar que la proporción óptima de CCA añadida debe estar entre el 5% y el 10%. Además, los resultados en términos de $f'c$ en kg/cm² no difieren significativamente entre las dos proporciones.

(N. Villanueva, 2016) en su investigación para tesis "influencia de la incorporación de FC en resistencia del concreto" que tiene como objetivos determinar cuánto influye cuando se incorpora FC al concreto con $f'c=210$ kg/cm², determinar la resistencia a la compresión y flexión cuando se incorpora 0%, 0.50%, 1.0%, 1.5% y 2%, asimismo realizar diferentes ensayos para determinar sus propiedades, y como resultado en la rotura de los 28 días se obtuvo la resistencia en promedio de 3 muestras de cada proporción de 212.01kg/cm², 200.77kg/cm², 206.62kg/cm², 160.38kg/cm² y 138.4kg/cm² respectivamente, llegando a la conclusión de cuanto mayor es la adición es menor la resistencia, sin embargo con el óptimo resultado que sería el 1% de adición, disminuye un 2.54% con referencia al patrón.

L. De la Cruz & E. Guerrero (2019, p.18) en su tesis "Adición de fibra de coco en bloques de concreto, para mejorar la resistencia a la compresión, Moyobamba" los tesista en su investigación quieren conocer la manera como influye la adición de fibra de coco en los bloques de concreto, para ello realizaron ensayos en laboratorio con bloques de concreto convencionales y con adiciones de fibra de coco en porcentajes del 0.10%, 0.15% y 0.20%, se determinó que el mejor rendimiento mecánico se logra con una adición del 0.15% de fibra de coco, reemplazando parte de la arena gruesa. Esto resultó en una resistencia a la compresión en el convencional de $f'c=104.94$ kg/cm² y el resultado optimo fue $f'c=114.93$ kg/cm² con el 0.15% de adición de FC, mejorando un 9.52%.

(J. Chavez, 2019) en su proyecto de tesis "Propiedades físico y mecánicas del adobe compactado con incorporación de fibras de coco", Cajamarca 2018, en esta investigación se quiere determinar las distintas propiedades del adobe compactado, con distintos porcentajes de incorporación comenzando desde el convencional 0% y 0.25%, 0.50% y 0.75% de FC, con una longitud estándar de 25 mm, la fibra de coco se incorporó al 0.25%, 0.50% y 0.75%, respectivamente. La resistencia a la

compresión axial del adobe compactado fue de 36.83 kg/cm², 32.72 kg/cm² y 23.30 kg/cm², respectivamente, con un aumento del 24.40%, 13.78% y una disminución del 21.07% en comparación con la muestra patrón.

A continuación, presentamos algunos enfoques conceptuales con respecto a las propiedades mecánicas:

Cemento: es un material utilizado en la construcción, sirve para unir elementos y brindar resistencia a las estructuras. Se trata de un polvo fino que, al mezclarse con agua, se solidifica y se vuelve sólido y resistente. Expertos en construcción e ingeniería civil, como Joseph Aspdin y William Le Chatelier, han descrito y estudiado el cemento. Organizaciones como el American Concrete Institute (ACI) y la International Cement Review también han contribuido al conocimiento del cemento.

Agregados: Los agregados son materiales granulares esenciales utilizados en la construcción, como en la mezcla de concreto y mortero. Representan la mayor proporción en volumen en las mezclas de concreto y son fundamentales para su desempeño. La descripción y estudio de los agregados ha sido abordada por expertos en ingeniería civil y construcción, y organizaciones como ASTM y NRMCA han establecido estándares para su calidad y uso adecuado. Investigadores y académicos también han realizado estudios sobre los agregados y su impacto en las propiedades del concreto.

Bloques de concreto: Los bloques de concreto son elementos prefabricados utilizados en la construcción que ofrecen resistencia y durabilidad. Están hechos de una mezcla de cemento, agregados y agua, y se utilizan para construir paredes, divisiones y estructuras en general. Su concepto ha sido descrito por expertos en el campo de la construcción y la ingeniería civil, y su uso está respaldado por estándares y directrices establecidos por organizaciones como el American Concrete Institute (ACI) y las normativas de construcción de cada país.

Resistencia a la compresión: La resistencia a la compresión es una medida fundamental para evaluar la capacidad de carga de los bloques de concreto. Se realiza mediante ensayos de compresión uniaxial, donde se aplica una carga gradualmente hasta la falla del bloque. Se obtiene el valor máximo de resistencia a la compresión, que se compara con los estándares y requisitos de diseño (Medina, 2015);

Adicionalmente las Propiedades físicas: Densidad: La densidad es una propiedad física importante, ya que afecta la resistencia y la masa de los bloques de concreto. Se determina mediante la relación entre la masa y el volumen del bloque (Chindaprasirt, 2010), Absorción de agua: La absorción de agua es una medida de la capacidad del bloque para retener agua. Se realiza sumergiendo los bloques en agua durante un período de tiempo y midiendo la cantidad de agua absorbida. Una alta absorción de agua puede indicar una baja durabilidad o susceptibilidad a la congelación y descongelación (Akhtar, 2017), Porosidad: La porosidad se refiere a la cantidad y distribución de poros en el bloque de concreto. Se puede evaluar mediante técnicas como la tomografía computarizada o la porosimetría de mercurio. Una porosidad alta puede indicar una menor resistencia y durabilidad (Zhang, 2013).

Es importante destacar que los ensayos y métodos específicos para evaluar estas propiedades pueden variar según las normas y estándares aplicables en cada país o región. Además, es recomendable realizar pruebas y estudios adicionales para evaluar otras propiedades relevantes, como la durabilidad, la conductividad térmica y la resistencia al fuego, dependiendo de las necesidades y requisitos específicos del proyecto.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Aplicada

En la investigación realizada por Murillo (2008), se aborda el tema de la investigación aplicada, además conocida como investigación empírica o práctica. El enfoque de esta investigación es aplicar y utilizar el conocimiento. Para obtener nuevos conocimientos y resultados, se busca implementar y sistematizar prácticas basadas en la investigación.

Enfoque de investigación: Cuantitativa

Es cuantitativo porque el proceso de investigación se enfoca en la obtención de datos numéricos mediante mediciones. Se recopilan observaciones de procesos y se analizan para obtener respuestas a las preguntas planteadas en la investigación. Este método utiliza técnicas de análisis estadístico, basándose en la recopilación y medición de parámetros, así como en el análisis de frecuencias y datos demográficos. Se inicia con una pregunta de investigación específica y claramente definida, centrada en un problema particular. Una vez formulada la pregunta de investigación, se lleva a cabo una revisión exhaustiva de la literatura existente para evaluar los estudios previos realizados en el campo. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010)

El diseño de la investigación: Pre-experimental

"Este diseño se distingue por su nivel reducido de control, lo que resulta en una menor validez interna y externa. Una limitación de este enfoque es que el investigador no puede garantizar con certeza que el efecto observado en la variable dependiente sea exclusivamente atribuible a la variable independiente o al tratamiento utilizado en el estudio." (Buendía, L. 1998, pág. 94). "En ocasiones, los diseños pre-experimentales pueden desempeñar un papel exploratorio en los estudios, sin embargo, es importante evaluar sus resultados con precaución y evitar extraer conclusiones definitivas. Estos diseños pueden brindar orientación inicial, pero se requiere investigación adicional para obtener conclusiones más sólidas." (Hernández, R. 1998 pág. 137).

El nivel de la investigación: Explicativo

La investigación explicativa, según Fidias Arias, busca identificar las causas de los fenómenos mediante relaciones causales. Va más allá de la descripción, utilizando enfoques retrospectivos o experimentales para entender por qué ocurren los fenómenos. Este tipo de investigación busca verificar hipótesis, proporcionando descubrimientos más profundos y significativos al explicar las razones y mecanismos subyacentes de los fenómenos observados. En resumen, se dedica a comprender las causas de los fenómenos para alcanzar un conocimiento más profundo.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Ceniza de Cascarilla de Arroz y Fibra de coco

La cascarilla de arroz con una calcinación controlada origina una ceniza compuesta principalmente por sílice amorfa con un contenido de SiO₂ de hasta el 81,90%, que tiene una fuerte actividad puzolánica. Se han logrado las características físicas de la cáscara de arroz, se ha obtenido 9.36% de humedad y 23.40% de contenido de cenizas en cascarilla de arroz, caracterizado como aditivo puzolánico, se han desarrollado puzolanas artificiales a partir de cascarilla de arroz a nivel de laboratorio. (Puma, 2014)

Fibra de coco: La médula de fibra de coco y la fibra de coco también se denominan turba de fibra de coco, polvo de fibra de coco, harina de fibra de coco o turba de coco. (Areapeat, 2020)

Dimensión: Dosificación con aplicación al 1%,3% y 4.5%

Variable Dependiente:

Propiedades Mecánicas: son parámetros relacionados con el comportamiento al impacto del concreto endurecido, que son parámetros de diseño para estructuras del concreto. (V. del Real, 2017)

Físicas en bloques concreto: En cuanto a las propiedades físicas del concreto, se pretende abarcar las propiedades que pueden determinarse por simple observación y/o simple medición, que son más o menos típicas de cualquier mezcla, según la atención que se le preste. (V. del Real, 2017)

Dimensión: Propiedades Mecánicas y Físicas

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

En el contexto de los estudios de investigación, la **población** se refiere a un grupo de personas, cosas o medidas que comparten una característica observable en un lugar y tiempo específico. La elección adecuada de la población de estudio es fundamental para obtener resultados válidos y representativos.

Según J. Wigodski (2014), al realizar un estudio, es importante considerar algunas características básicas al seleccionar la población de estudio. Estas características pueden incluir variables demográficas como la edad, el género, la ubicación geográfica, la ocupación, la etnia, entre otras. También es importante tener en cuenta la temporalidad, es decir, el período de tiempo en el que se llevará a cabo el estudio y el rango de tiempo que abarcará la población.

Muestra: Forma parte de una población que se logra definir como un subconjunto del universo. El proceso de obtener la cantidad de un componente en una muestra. Una muestra es una parte representativa de la población. (P. López, 2004)

La cantidad de la población y de las muestras es de 72 bloques de concreto que serán moldeados en dos tiempos, 36 con adición de ceniza de cascarilla de arroz y 36 moldeados con el resultado óptimo de la CCA e incluyendo la fibra de coco.

Tabla 1. Población y Muestra

Ensayos para la Evaluación de Propiedades Mecánicas y Físicas en bloques de concreto incorporando Ceniza de Cascarilla de Arroz y Fibra de Coco				
EDADES/DÍAS	7	14	28	SUBTOTAL
PATRON 0%	3	3	3	9
ADICION CCA 1%	3	3	3	9
ADICION CCA 3%	3	3	3	9
ADICION CCA 4.5%	3	3	3	9
RESULTADO OPTIMO % CCA (R.O%CCA)	3	3	3	9
R.O%CCA+0.25%FC	3	3	3	9
R.O%CCA+0.50%FC	3	3	3	9
R.O%CCA+1%FC	3	3	3	9
TOTAL				72

Fuente: elaboración de los tesis

Muestreo: es el procedimiento para seleccionar las unidades de investigación que formarán la muestra para recopilar los datos necesarios para el estudio en curso.

Dicho muestreo, en primer lugar, significa una serie de acciones que se deben seguir para garantizar la confianza y no afectar el trabajo de la muestra. En segundo lugar, de acuerdo con los requisitos de la naturaleza del estudio, qué método de muestreo se debe utilizar. (Ñaupás, 2013)

La unidad de análisis es la entidad sobre la cual se recolectan y analizan los datos en una investigación. En este caso, los bloques de concreto son la unidad de análisis, ya que son los elementos que se evaluarán para determinar las propiedades mecánicas y físicas en relación a la incorporación de CCA y FIBRA DE COCO. El análisis se realizará comparando los resultados de las pruebas y mediciones en los diferentes bloques de concreto con distintas proporciones de CCA y FC, lo que permitirá evaluar el impacto de la CCA y FC en las propiedades del concreto.

3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos. Técnica

El término 'técnica' se refiere a un conjunto de equipos, procedimientos y materiales empleados para obtener información y conocimiento. Estos elementos se utilizan en el abordaje y estudio de diversos fenómenos, hechos, personas o grupos sociales. La técnica se fundamenta en los procesos e instrumentos utilizados en la investigación, y su objetivo principal es adquirir nuevos conocimientos sobre el objeto de estudio en cuestión. (Díaz, 2020)

Instrumento de Recolección de datos

Documentos o recursos que permiten medir o cuantificar las solicitudes de información, aclaración e investigación del asunto a inquirir. (Bavaresco, 2006). Elaborar tablas con datos técnicos para obtener las propiedades físicas y químicas de los derivados del arroz (cáscara) y de la fibra de coco. Elaborar tablas con datos técnicos para datos de resistencia a la compresión de bloques de concreto.

Nuestro plan de desarrollo de recaudación de datos para la presente investigación será de acuerdo a indagaciones sistematizadas con el apoyo de fichas en donde se colocarán los datos técnicos para el resultado de las muestras.

3.5. Procedimientos

Antes de comenzar con la fabricación del bloque de concreto se debe de realizar previamente la granulometría de los agregados, que es un procedimiento esencial

en la producción de concreto, ya que determina la distribución de tamaños de las partículas en los agregados, como arena y grava. Una granulometría adecuada es crucial para obtener una mezcla de concreto con las propiedades deseadas y un buen desempeño, teniendo en cuenta que adicionaremos en pequeñas proporciones la ceniza de cascarilla de arroz y la fibra de coco, se deberá realizar también un estudio previo de las propiedades químicas de los componentes antes mencionados, La metodología es "DIGESTIÓN NITRICA - PERCLÓRICA", determinación por Espectrofotometría de Absorción Atómica

De acuerdo a ello, a continuación, presentaremos el paso a paso del desarrollo de la granulometría de la arena triturada y del agregado fino(arena).

Granulometría de la arena triturada

Se ha recolectado las muestras del agregado de la Arena triturada del Río Huallaga se procedió a realizar el cuarteado y reunir las dos porciones diagonales del material, luego se realizó el lavado del agregado fino apoyándonos de un tamiz N°200, separando las impurezas, posteriormente se realizó el secado en la estufa, seguidamente se procedió a enfriar el agregado y realizar el pesado de una proporción de 600 gramos para proceder a tamizar el material seco por las siguientes tamices N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, N°200; además se realizó el pesado de lo retenido en cada malla, procediendo a anotar los pesos en la ficha técnica con la finalidad de realizar los cálculos correspondientes.

Esta muestra se dispone en una torre de tamices, que, mediante un proceso de tamizado, separa las partículas según su tamaño, una vez completado el tamizado, se registran los pesos de las fracciones retenidas en cada tamiz. Estos datos son fundamentales para calcular los porcentajes acumulados retenidos y los porcentajes que pasan a través de cada tamiz. La información se visualiza en una curva granulométrica, revelando la distribución de tamaños de partículas de manera clara.

Peso unitario del agregado fino (arena)

Peso unitario suelto: se colocó el agregado fino en un molde, extrayendo de la vasija con la ayuda de un cucharón, vertiendo a una altura de 15cm hasta que el agregado rebose del recipiente, luego se excluyó el material excedente con una brocha, dejando solo el material al ras del molde, para posteriormente verificar su peso.

Peso unitario compactado o varillado: se colocó el material en el molde, mediante 3 capas, dando veinticinco golpes con una varilla de acero compactando alrededor y terminando en el centro en cada capa, al terminar el llenado de la última capa se nivela con una espátula y se limpia el exceso con una brocha, para posteriormente ser pesada.

Concluyendo, se procedió a elaborar los cálculos con los resultados obtenidos.

Producción de bloques

Prepararemos los bloques de concreto con incorporación de CCA y fibra de coco de acuerdo con el diseño pre-experimental establecido. Asegurándonos de seguir los procedimientos adecuados de mezclado, moldeado y curado de las muestras para garantizar la consistencia y reproducibilidad de los resultados; teniendo en cuenta que para ello en primer lugar realizaremos un bloque de concreto base, esto quiere decir, que será con el 0% de adición, luego continuaremos con la incorporación del 1%, 3% y 4.5% , esto será en primera instancia, y esperaremos los resultados hasta los 28 días para obtener un resultado óptimo; con ese resultado volveremos a moldear incorporando diferentes proporciones de fibra de coco los cuales serán 0.25%, 0.50% y 1%.

Para el procedimiento del moldeo, primero se realizó el pesado de los materiales, posteriormente se procedió a combinar la mezcla con el uso de una pala, después el llenado del mortero al molde del bloque con las medidas de 12 de ancho x 19 de alto x 39 de largo, se moldeo el concreto en los envases con dos compactaciones haciendo uso de la palana , posteriormente se procedió a sacar la mezcla del molde en este caso ya formado como elemento de bloque finalmente se sometieron los bloques de concreto al curado por 7, 14 y 28 días, luego realizaremos ensayos mecánicos en las muestras de bloques de concreto para evaluar propiedades como la resistencia a la compresión con un $f'c$ 140 kg/cm² según los tiempos de curado con el propósito de determinar su firmeza de diseño, utilizando equipos y metodologías adecuadas para cada ensayo, siguiendo las normativas correspondientes, y registraremos los resultados obtenidos; también realizaremos ensayos físicos en las muestras de bloques de concreto para evaluar propiedades como la Trabajabilidad, Peso unitario, temperatura y absorción. Siguiendo los estándares y normativas pertinentes para cada ensayo y registraremos los resultados de manera precisa.

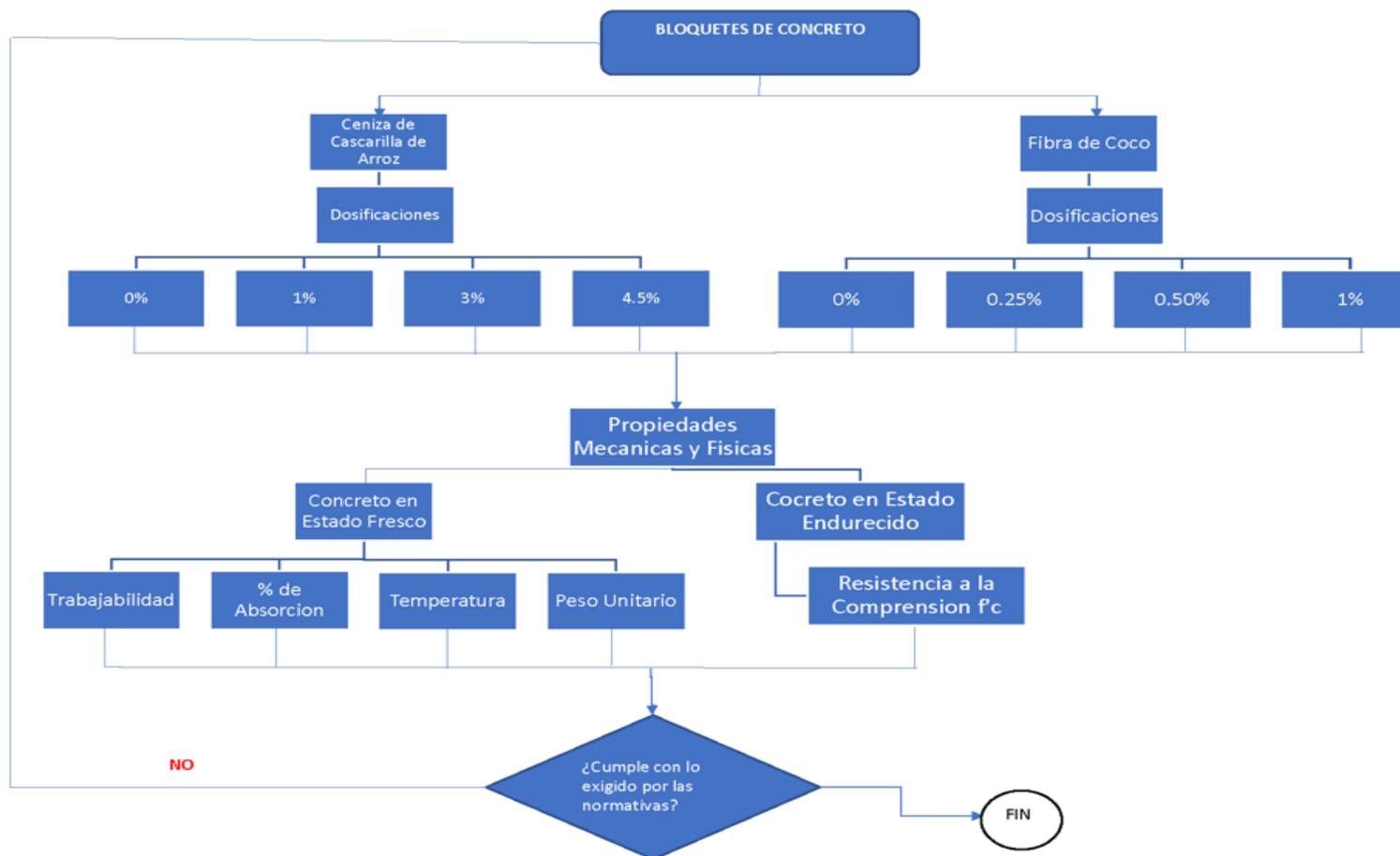


Figura 1. Dosificación y propiedades del bloque de concreto

Fuente: Elaboración propia

PROCESO DE OBTENCION DE DATOS

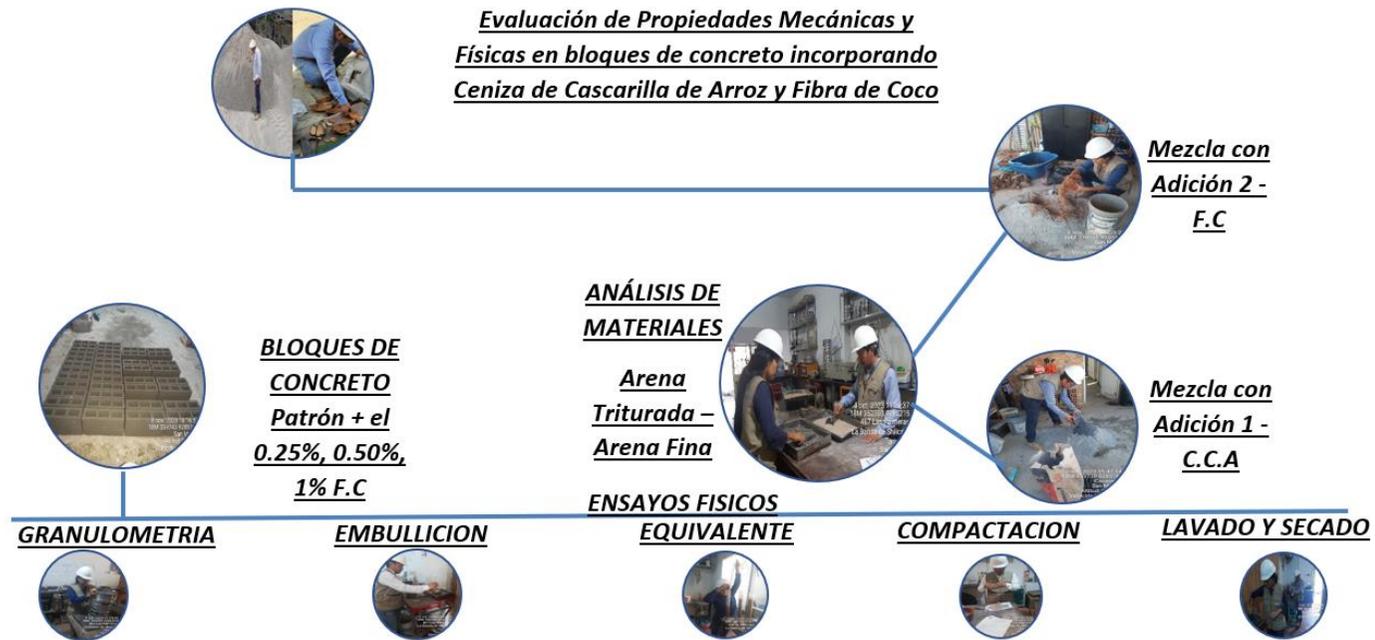


Figura 2. Proceso de obtención de datos

Fuente: Elaboración propia

3.6. Método de análisis de datos

Análisis de datos: Una vez que hayamos obtenido todos los datos pre-experimentales, realizaremos un análisis estadístico de los resultados para determinar las diferencias significativas entre las muestras con adición de ceniza de cascarilla de arroz y las muestras de referencia sin adición. Utilizaremos herramientas estadísticas apropiadas y presentaremos los resultados de manera clara y coherente.

Análisis estadístico: Se realizará un análisis estadístico de los datos obtenidos de los ensayos físicos y mecánicos. Utiliza pruebas estadísticas apropiadas para determinar si existen diferencias significativas entre los diferentes grupos de muestras (con adición de ceniza de cascarilla de arroz o sin adición). Esto te permitirá evaluar el impacto de la ceniza de la cascarilla de arroz en las propiedades físicas y mecánicas de los bloques de concreto.

Interpretación de resultados: Interpretaremos los resultados obtenidos en función de tus objetivos de investigación y las hipótesis planteadas. Se analizará las diferencias observadas en las propiedades físicas y mecánicas de los bloques de concreto con y sin adición de ceniza de cascarilla de arroz. Comparando los resultados con los estudios previos de la literatura para identificar posibles mejoras o discrepancias. Discutiremos las implicaciones de los hallazgos y compararemos con los estudios previos de la literatura.

3.7. Aspectos Éticos

En el proyecto de Investigación se considera los siguientes aspectos éticos:

Consentimiento informado: Si se involucra participantes humanos en la investigación, ya sea como sujetos de estudio o como parte de encuestas o entrevistas, se debe obtener su consentimiento informado de manera voluntaria y asegurarse de que comprendan los propósitos, procedimientos, posibles riesgos y beneficios de participar en el estudio. Respetar la confidencialidad y privacidad de los participantes también es fundamental.

Integridad científica: Una investigación se realiza de manera ética y manteniendo altos estándares de integridad científica. Esto implica evitar la manipulación de datos, la falsificación o fabricación de resultados y el planteamiento de conclusiones

no respaldadas por los datos obtenidos. Se adhiere a los principios de honestidad, transparencia e imparcialidad en todas las etapas de la investigación.

Respeto por los derechos de propiedad intelectual: Si se utiliza información, datos o resultados de otros investigadores, asegurarse de reconocer y citar adecuadamente su trabajo. Respetar los derechos de propiedad intelectual, fomentar la colaboración científica, promover la confianza y la honestidad en la comunidad académica.

Protección de los animales y el medio ambiente: Si la investigación implica la utilización de animales o tiene un impacto en el medio ambiente, asegurarse de cumplir con las regulaciones y normativas correspondientes. Considerando la utilización de métodos alternativos, minimiza el sufrimiento de los animales y toma medidas para proteger y preservar el entorno natural en el desarrollo de estudio.

Conflicto de intereses: Identificar y declarar cualquier posible conflicto de intereses que pueda influir en la investigación o en la interpretación de los resultados. Esto incluye cualquier relación financiera, personal o institucional que pueda afectar la objetividad o imparcialidad del trabajo. La transparencia en este aspecto es esencial para mantener la confianza en la investigación científica.

Divulgación de resultados: Compartir los resultados de la investigación de manera honesta y completa, incluso si no cumplen con tus expectativas iniciales o si son contradictorios a investigaciones anteriores. Esto ayudará a evitar sesgos en la divulgación de la información y contribuirá al avance del conocimiento en el campo de estudio.

IV. RESULTADOS

En el presente proyecto, se buscó investigar de acuerdo al **objetivo general** “comprobar cómo la incorporación de CCA y FC influye en las Propiedades Mecánicas y Físicas en bloques de concreto”; Para lograr esto, se llevaron a cabo una serie de procedimientos y análisis de laboratorio, lo cual detallamos a continuación.

4.1. Resultados de los análisis granulométricos de los agregados

Tabla Nº 02: Análisis granulométrico por tamizado de arena natural de cumbaza

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ARENA NATURAL DE CUMABAZA

TAMIZ	ABERT. Mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC	% Q´PASA	HUSO A
#4	4.760	8.2	1.0	1.0	99	95-100
#8	2.360	7.4	0.9	1.9	98.1	80-100
#16	2.360	34.0	4.3	6.2	93.8	50-85
#30	0.600	85.2	10.7	16.9	83.1	25-60
#50	0.300	374.1	47.0	63.9	36.1	10 - 30
#100	0.150	210.7	26.5	90.4	9.6	0.2 -10
#200	0.075	51.0	6.4	96.8	3.2	0-5
<#200	FONDO	25.3	3.2	100	0	

Fuente: elaboración del laboratorio Consultores T&F Amazónicos SAC.

Interpretación

Al observar diferentes tamices, que varían desde aberturas de 4.760 mm hasta menos de 0.075 mm, podemos entender la distribución de tamaños de partículas en la muestra. En el tamiz #4, se retiene un 8.2% del peso total de la muestra, lo que representa un 1.0% del peso total. Este patrón se repite en los tamices sucesivos, donde cada uno retiene un porcentaje adicional, acumulándose a medida que avanzamos en la serie. En el tamiz #30, se retiene un 85.2%, lo que significa que el 16.9% está acumulado hasta este punto. Sin embargo, el 83.1% de las partículas pasan a través de este tamiz, indicando una mayor finura en comparación con tamices anteriores. Al llegar al tamiz #200, solo el 3.2% del peso total se retiene, acumulando un 96.8% hasta ese punto. Esto sugiere que la muestra está compuesta principalmente por partículas finas.

Tabla Nº 03: Análisis granulométrico por tamizado de arena triturada del Rio Huallaga

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ARENA TRITURADA DE HUALLAGA

TAMIZ	ABERT. Mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC	% Q´PASA	HUSO A
3/8"	9.525	9.5	0.4	0.4	99.6	
#4	4.760	232.6	10.9	11.3	88.7	95-100
#8	2.360	626.4	29.5	40.8	59.2	80-100
#16	2.360	312.4	14.7	55.5	44.5	50-85
#30	0.600	166.5	7.8	63.3	36.7	25-60
#50	0.300	181.7	8.5	71.8	28.2	10 - 30
#100	0.150	165.7	7.8	79.6	20.4	0 2 -10
#200	0.075	135.3	6.4	86	14	0-5
<#200	FONDO	296.8	14	100	0	

Fuente: elaboración del laboratorio Consultores T&F Amazónicos SAC.

Interpretación

La evaluación se inicia con el tamiz de 3/8", donde se retiene un 9.5% del peso total de la muestra, representando un 0.4% del peso acumulado. Este porcentaje indica que la mayoría de las partículas de este tamaño han pasado a través del tamiz, dejando un 99.6% que es más grueso. El tamiz #4 revela que el 10.9% del peso total está retenido, contribuyendo al 11.3% del peso acumulado. Esto indica que un 88.7% de las partículas han pasado a través de este tamiz, evidenciando una mezcla de tamaños en la muestra. A medida que descendemos a tamices más finos, como el #30 y #50, observamos porcentajes de retención más bajos y un aumento en el porcentaje que pasa. El tamiz #100 muestra un 7.8% de retención, contribuyendo al 79.6% acumulado, indicando que el 20.4% de las partículas son más finas. En el tamiz #200, solo un 6.4% del peso total está retenido, contribuyendo al 86% acumulado, lo que sugiere una presencia significativa de partículas finas. Finalmente, en el fondo, menos del 14% de las partículas son retenidas, lo que completa el 100% del peso acumulado.

Tabla Nº 04: Análisis granulométrico por tamizado de la combinación de 50% de arena triturada y 50% de arena natural.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

COMBINACION DE AGREGADOS:

50% ARENA TRITURADA Y 50% ARENA NATURAL

TAMIZ	ABERT. Mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC	% Q´PASA	HUSO A
#4	4.760	51.9	5.2	5.2	94.8	95-100
#8	2.360	162.7	16.2	21.4	78.6	80-100
#16	2.360	104.4	10.4	31.8	68.2	50-85
#30	0.600	104.7	10.4	42.2	57.8	25-60
#50	0.300	252.1	25.1	67.3	32.7	10 - 30
#100	0.150	190.3	18.9	86.2	13.8	0.2 - 10
#200	0.075	59.3	5.9	92.1	7.9	0-5
<#200	FONDO	78.9	7.9	100	0	

Fuente: elaboración del laboratorio Consultores T&F Amazónicos SAC.

Interpretación

La evaluación comienza con el tamiz #4, donde se retiene un 5.2% del peso total de la muestra, contribuyendo al 5.2% del peso acumulado. Esto implica que un 94.8% de las partículas han pasado a través de este tamiz, indicando una proporción mayor de partículas más finas en comparación con las más gruesas. En el tamiz #8, se retiene un 16.2%, contribuyendo al 21.4% del peso acumulado. Esto sugiere un aumento en la proporción de partículas retenidas en comparación con el tamiz anterior, pero aún así, el 78.6% de las partículas pasan a través de este tamiz. A medida que avanzamos hacia tamices más finos, como el #30, #50 y #100, observamos un aumento constante en el porcentaje de retención y una disminución en el porcentaje que pasa. El tamiz #200 muestra un 5.9% de retención, contribuyendo al 92.1% acumulado, indicando que un 7.9% de las partículas son más finas. En el fondo, menos del 7.9% de las partículas son retenidas, completando el 100% del peso acumulado.

4.2. Resultados de equivalente de arena, gravedad específica y absorción de agregados, ensayo de peso unitario suelto y varillado

Tabla Nº 05: Equivalente de arena

EQUIVALENTE DE ARENA				
MUESTRA		IDENTIFICACION		
		1	2	3
Hora de entrada a saturacion		10.35	10.37	10.39
Hora de salida de saturacion (mas 10')		10.45	10.47	10.49
Hora de entrada a decantacion		10.47	10.49	10.51
Hora de entrada a decantacion (mas 20')		11.07	11.09	11.11
Altura Maxima de material fino	Cm.	140	138	141
Altura Maxima de la arena	Cm.	93	94	98
Equivalente de la arena	%	66.4	68.1	69.5
Equivalente de la arena promedio	%		68	
Resultado equivalente de arena	%		68	

Fuente: elaboración del laboratorio Consultores T&F Amazónicos SAC.

Interpretación

En el proceso de evaluación, se registraron las horas de entrada y salida tanto para la saturación como para la decantación. Estos datos permiten determinar los tiempos necesarios para lograr el equilibrio hídrico y sedimentario en la muestra.

La altura máxima de material fino y la altura máxima de la arena se midieron en centímetros. La altura máxima del material fino, que incluye partículas más pequeñas y potencialmente perjudiciales, se registró a 140 cm en la muestra 1, 138 cm en la muestra 2 y 141 cm en la muestra 3. Por otro lado, la altura máxima de la arena, que representa partículas más grandes y menos perjudiciales, se midió a 93 cm, 94 cm y 98 cm, respectivamente. El equivalente de la arena se calcula como un porcentaje, siendo una medida de la proporción de partículas finas en relación con partículas más gruesas. En este caso, los resultados individuales para las tres muestras son 66.4%, 68.1% y 69.5%. El equivalente de la arena promedio es el promedio de estos valores, dando como resultado un 68%.

Tabla Nº 06: Gravedad específica y absorción de agregados

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS		
DATOS MUESTRA		
AGREGADO FINO		
A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr.)	300
B	Peso frasco + agua (gr.)	676
C	Peso frasco + agua +A (gr.)	976
D	Peso de material + agua en el frasco (gr.)	863
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm ³)	113
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr.)	298.9
G	Volumen de masa = E - (A -F) (cm ³)	111.9
	Pe buk (Base seca) = F/E	2.645
	Pe buk (Base saturada) = A/E	2.655
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.671
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.37

Fuente: elaboración del laboratorio Consultores T&F Amazónicos SAC.

Interpretación

En la evaluación de los agregados finos, se llevaron a cabo mediciones meticulosas para determinar la gravedad específica y la absorción del material. El peso de material saturado superficialmente seco (A) se registró en 300 gramos, mientras que el frasco con agua (B) pesó 676 gramos. La combinación del frasco con agua y el material (C) resultó en 976 gramos, y el peso del material más el agua en el frasco (D) se midió en 863 gramos. Para evaluar el volumen, se determinó la diferencia entre el volumen de masa y el volumen de vacío, registrando 113 cm³. Además, se obtuvo el peso del material seco en estufa (F), que fue de 298.9 gramos, y el volumen de masa (G) se calculó restando el volumen de la masa y el volumen de vacío de la diferencia anterior, dando como resultado 111.9 cm³. Los cálculos posteriores revelaron la gravedad específica en base seca (Pe buk - Base seca) como 2.645, la gravedad específica en base saturada (Pe buk - Base saturada) como 2.655, y el peso aparente en base seca (Pe aparente - Base seca) como 2.671. El porcentaje de absorción se determinó como 0.37%.

Tabla N° 07: Ensayo de peso unitario suelto

ENSAYOS DE PESO UNITARIO

PESO UNITARIO SUELTO

NUMERO DE ENSAYOS	1	2	3	PROMEDIO
Peso suelo seco + molde	10.340	10.400	10.330	
Peso de molde	6888	6888	6888	
Peso del suelo seco	3452	3512	3442	
Volumen del molde	2077	2077	2077	
Peso unitario Kg/m ³	1.662	1.691	1.657	1.670

Fuente: elaboración del laboratorio Consultores T&F Amazónicos SAC.

Tabla N° 08: Ensayo de peso unitario varillado

PESO UNITARIO

VARILLADO

NUMERO DE ENSAYOS	1	2	3	PROMEDIO
Peso suelo seco + molde	10.613	10.633	10.650	
Peso de molde	6888	6888	6888	
Peso del suelo seco	3.725	3745	3762	
Volumen del molde	2077	2077	2077	
Peso unitario Kg/m ³	1.793	1.803	1.811	1.802

Fuente: elaboración del laboratorio Consultores T&F Amazónicos SAC.

Interpretación

Se llevaron a cabo dos ensayos distintos para evaluar el peso unitario del suelo en condiciones sueltas y compactadas. En el ensayo de peso unitario suelto, se realizaron tres pruebas consecutivas. Se midió el peso del suelo seco más el molde en cada ensayo, variando entre 10.340 y 10.400. El peso del suelo seco osciló entre 3442 y 3512, manteniendo constante el volumen del molde en 2077 cm³. El cálculo del peso unitario suelto dio como resultado valores individuales de 1.662, 1.691 y 1.657 Kg/m³, con un promedio de 1.670 Kg/m³.

En cuanto al ensayo de peso unitario varillado, también se realizaron tres pruebas. Los pesos medidos del suelo seco más el molde variaron entre 10.613 y 10.650. El peso del suelo seco fluctuó entre 3725 y 3762, y el volumen del molde se mantuvo constante en 2077 cm³. Los cálculos dieron como resultado pesos unitarios varillados individuales de 1.793, 1.803 y 1.811 Kg/m³, con un promedio de 1.802 Kg/m³.

Comparando ambos ensayos, observamos que el peso unitario varillado es mayor en promedio (1.802 Kg/m³) que el peso unitario suelto (1.670 Kg/m³). Este aumento en la densidad se debe al proceso de compactación con varilla, que mejora la cohesión y reduce los vacíos en el suelo. Estos resultados son esenciales para

entender cómo la manipulación del suelo afecta su densidad y, por ende, su capacidad de soporte.

4.3. Resultados de acuerdo a los objetivos

4.3.1. Determinar cómo las propiedades químicas de Ceniza de Cascarilla de Arroz y fibra de coco influye en la resistencia a la compresión en bloques de concreto.

Tabla Nº 09: Propiedades químicas de la CCA

ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN - CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ

PARAMETROS	%	ppm
pH = 9,66		
CE (Ms/cm)	0.312	192.32
Silicio oxido (SiO ₂) %	89.32	893200.00
Silicio(Si) %	69.49	694900.00
Calcio oxido (CaO) %	1.21	11000.00
Magnesio oxido (MgO) %	0.38	3200.00
Sodio oxido (Na ₂ O) %	0.12	1400.00
Potasio oxido (k ₂ O) %	1.12	12500.00
Sulfatos (SO ₄) %	0.156	1650.00

METODOLOGIA

Digestión acida nítrica-perclórica, lectura absorción atómica.

pH: Potenciometría

Conductividad eléctrica (C.E): Conductimetría

Fuente: Laboratorio de suelos-FCA UNSM-Tarapoto

Interpretación

En primer lugar, el pH de la ceniza se registró en 9.66, indicando que el material es alcalino. Esta característica podría influir en su comportamiento químico y su capacidad para interactuar con otros materiales, especialmente en aplicaciones como mezclas de concreto. La conductividad eléctrica (CE) de la ceniza se midió en 0.312 Ms/cm, sugiriendo una baja conductividad eléctrica. Este hallazgo es significativo, ya que una baja conductividad eléctrica indica una baja cantidad de sales solubles en el material. En cuanto a la composición química, la ceniza reveló un contenido significativo de silicio oxido (SiO₂) del 89.32%, y un 69.49% de silicio (Si). Estos valores sugieren una abundancia de sílice en la ceniza, lo que podría

conferir propiedades pozolánicas beneficiosas en aplicaciones de concreto. Otros elementos presentes en la ceniza incluyen calcio oxido (CaO) con un 1.21%, magnesio oxido (MgO) con un 0.38%, sodio oxido (Na₂O) con un 0.12%, potasio oxido (K₂O) con un 1.12%, y sulfatos (SO₄) con un 0.156%. La presencia de estos elementos agrega complejidad a la composición química de la ceniza y puede influir en sus propiedades.

Tabla Nº 10: Propiedades química de la fibra de coco

ANALISIS DE CARACTERIZACION - FIBRA DE COCO

PARAMETROS	%	ppm
pH = 5,36		
CE (Ms/cm)	2.56	15.36.23
Nitrogeno total (%)	0.32	3765.36
Fosforo total (%)	0.25	8932000.00
Potasio total (%)	0.52	694900.00
Calcio total (%)	1.52	11000.00
Magnesio total (%)	0.15	3200.00
Sodio total (%)	0.132	1400.00
Hierro total(%)	0.196	12500

METODOLOGIA

Digestión acida nítrica-perclórica, lectura absorción atómica.

pH: Potenciometría

Conductividad eléctrica (C.E): Conductimetría

Nitrógeno: UV Visible

Fuente: Laboratorio de suelos-FCA UNSM-Tarapoto

Interpretación

En lo que respecta a las propiedades químicas, el pH de la fibra de coco se sitúa en 5.36, indicando una ligera acidez. Esta característica puede influir en su interacción con otros materiales, y es un aspecto crucial a considerar en aplicaciones específicas. La conductividad eléctrica (CE) de la fibra de coco se mide en 2.56 Ms/cm, mostrando una conductividad eléctrica moderada. Esta medida es importante para entender la presencia de sales solubles en el material. En cuanto a la composición química, la fibra de coco presenta diversos elementos: Nitrógeno total: 0.32%, Fósforo total: 0.25%, Potasio total: 0.52%, Calcio total: 1.52%, Magnesio total: 0.15%, Sodio total: 0.132%, Hierro total: 0.196%. Estos valores

indican la riqueza de nutrientes en la fibra de coco, sugiriendo su posible utilidad en aplicaciones agrícolas y de jardinería.

4.3.2. Determinar cómo la incorporación de Ceniza de Cascarilla de Arroz y fibra de coco influye en la resistencia a la compresión en bloques de concreto

Tabla N° 11: dosificación de la mixtura con adición de CCA

DOSIFICACIÓN COMBINADA

Material	0% CCA	1% CCA	3% CCA	4.5% CCA
Cemento (kg)	25.460	25.460	25.460	25.460
Agregado fino (Kg)	53.440	53.440	53.440	53.440
Agua (lt)	10.820	10.820	10.820	10.820
CCA (Kg)	0	0.26	0.76	1.15

Fuente: elaboración propia.

Tabla N° 12: dosificación de la mixtura con adición de CCA + FC

Material	4.5% CCA+ 0%FC	4.5% CCA+ 0.25%FC	4.5% CCA+ 0.50%FC	4.5% CCA+ 1%FC
Cemento (kg)	25.460	25.460	25.460	25.460
Arena (Kg)	53.440	53.440	53.440	53.440
Agua (lt)	10.820	10.820	10.820	10.820
CCA (Kg)	1.15	1.15	1.15	1.15
FC (Kg)	0	0.06	0.13	0.26

Fuente: elaboración propia.

Interpretación

En la dosificación de la mixtura con adición de CCA, la Tabla N° 11 presenta las cantidades específicas de materiales utilizados en la elaboración de los bloques de concreto con diferentes porcentajes de ceniza de cascarilla de arroz (CCA). Se observa que a medida que incrementa el porcentaje de CCA, el cemento, el agregado fino y el agua se mantienen constantes, mientras que la adición de CCA varía, comenzando desde 0 kg con 0% CCA hasta 1.15 kg con 4.5% CCA. Este ajuste en la dosificación refleja la sustitución gradual del cemento por CCA. En la dosificación de la mixtura con adición de CCA + FC, la Tabla N° 12 presenta las proporciones de materiales para bloques que incorporan tanto ceniza de cascarilla de arroz (CCA) como fibra de coco (FC). Nuevamente, se mantiene constante la cantidad de cemento, arena y agua, pero se introduce la adición de CCA (1.15 kg) y se incorpora la FC en diferentes porcentajes: 0%, 0.25%, 0.50% y 1%. Este ajuste específico demuestra cómo la combinación de CCA y FC influye en la composición de la mezcla, buscando optimizar las propiedades de los bloques de concreto.

Tabla Nº 13: Resistencia a la Compresión incorporando CCA en los bloques de concreto.

RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN				
	f'c kg/cm2	f'c kg/cm2	f'c kg/cm2	f'c kg/cm2
	0%CCA	1%CCA	3%CCA	4.5%CCA
7 días	100.38	81.21	49.03	122.7
14 días	87.02	78.67	72.86	128.91
28 días	110.67	126.02	78.67	135.52

Fuente: elaboración propia.

Tabla Nº 14: Resistencia a la Compresión incorporando CCA y FC en los bloques de concreto.

RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION				
	f'c kg/cm2	f'c kg/cm2	f'c kg/cm2	f'c kg/cm2
	4.5%CCA+0%FC	4.5%CCA+0.25%FC	4.5%CCA+0.50%FC	4.5%CCA+1%FC
7 días	74.8	76	70.83	60.77
14 días	77.37	84.33	80.17	64.52
28 días	136.97	103.68	84.51	77.36

Fuente: elaboración propia.

Interpretación

Con respecto la Tabla 13, se observa una variación significativa en la resistencia a la compresión del concreto a lo largo del tiempo. A medida que transcurren los días, desde 7 hasta 28, se evidencia un aumento general en la resistencia, lo cual es congruente con el comportamiento típico del concreto que se fortalece con el tiempo. A los 7 días, los valores fluctúan, siendo más bajos para el concreto con 3% de CCA con $f'c=49.03\text{kg/cm}^2$, mientras que el contenido de 4.5% de CCA muestra una resistencia considerablemente alta en comparación con el resto de 122.7kg/cm^2 . A los 14 días, la tendencia no es tan clara. La resistencia al aumento del contenido de CCA varía, lo que sugiere una interacción compleja entre el tiempo y el tipo de mezcla. Finalmente, a los 28 días, se observa un aumento generalizado en la resistencia, destacándose especialmente el concreto con 4.5% de CCA, que alcanza el valor más alto, logrando alcanzar 135.52kg/cm^2 , en referencia al patrón que solo obtuvo 110.67kg/cm^2 .

En la Tabla 14, se analiza la resistencia a la compresión de bloques que incorporan tanto CCA como fibra de coco (FC). Se observa que, a los 7 días, los bloques con 4.5% de CCA y sin FC presentan una resistencia de 74.8 kg/cm^2 , mientras que la adición de FC en diferentes porcentajes (0.25%, 0.50%, 1%) influye en la resistencia de manera variada. A los 14 días, la muestra con 4.5% de CCA y 1% de

FC exhibe la resistencia más baja, mientras que la combinación de 4.5% de CCA y 0.50% de FC muestra una resistencia más alta. Notablemente, a los 28 días, la muestra con 4.5% de CCA y sin FC logra la resistencia más alta, superando a las combinaciones con FC.

4.3.3. Determinar cómo la incorporación de ceniza de cascarilla de arroz y fibra de coco influye en la Temperatura del mortero en la elaboración de bloques de concreto.

Tabla Nº 15: Resultados de temperatura del mortero con diferentes proporciones de adicción.

PORCENTAJE DE ADICION CCA	FECHA DE MOLDEO	Temperatura	PORCENTAJE DE ADICION CCA+FC	FECHA DE MOLDEO	Temperatura
		(°C)			(°C)
PATRON 0% CCA	10/10/2023	32	PATRON 0%	08/11/2023	32
1% CCA		31.3	4.5%CCA+0.25%FC		31
3% CCA		31.5	4.5%CCA+0.50%FC		31.2
4.5% CCA		31.6	4.5%CCA+1.00%FC		31.4

Fuente: elaboración propia.

Interpretación

Al observar los resultados, se puede notar que las temperaturas de moldeo para las distintas muestras se mantuvieron en un rango estrecho, fluctuando entre 31 y 32 grados Celsius. En las muestras que solo contenían CCA, se registraron temperaturas de moldeo que oscilaban entre 31.3 y 31.6 grados Celsius. Las temperaturas se mantuvieron cercanas al patrón sin adiciones, que tuvo una temperatura de 32 grados Celsius en la fecha de moldeo registrada el 10 de octubre de 2023. En las muestras que combinaron CCA y FC, los porcentajes específicos variaron, pero las temperaturas de moldeo se mantuvieron nuevamente en el rango de 31 a 32 grados Celsius.

4.3.4. Determinar cómo la incorporación de ceniza de cascarilla de arroz y fibra de coco influye en la trabajabilidad del mortero en la elaboración de bloques de concreto

Tabla N° 16: Resultados de la trabajabilidad del mortero con diferentes proporciones de adicción.

PORCENTAJE DE ADICION CCA	FECHA DE MOLDEO	Trabajabilidad	PORCENTAJE DE ADICION CCA+FC	FECHA DE MOLDEO	Trabajabilidad
		(cm)			(cm)
PATRON 0% CCA	10/10/2023	0.00	PATRON 0%	08/11/2023	0.00
1% CCA		0.00	4.5%CCA+0.25%FC		0.00
3% CCA		0.00	4.5%CCA+0.50%FC		0.00
4.5% CCA		0.00	4.5%CCA+1.00%FC		0.00

Fuente: elaboración propia.

Interpretación

Los datos sobre la trabajabilidad del mortero, considerando diversas proporciones de adiciones como la ceniza de cascarilla de arroz (CCA) y la fibra de coco (FC), reflejan valores consistentes de 0.00 cm en todas las muestras evaluadas. En detalle, las muestras que solo contenían CCA en porcentajes variados, desde 1% hasta 4.5%, mostraron una trabajabilidad constante de 0.00 cm. Asimismo, las muestras que combinaron CCA con diferentes porcentajes de FC también registraron una trabajabilidad de 0.00 cm, independientemente de la proporción de FC.

4.3.5. Determinar cómo la incorporación de ceniza de cascarilla de arroz y fibra de coco influye en el peso unitario en la producción de bloques de concreto

Tabla N° 17: Resultados del peso unitario en los bloques de concreto con porcentajes diferentes de adicción de CCA

edades	pesos unitarios de los bloques de concreto			
	peso (kg)	peso (kg)	peso (kg)	peso (kg)
	0%CCA	1%CCA	3%CCA	4.5%CCA
7 días	8.89	8.79	8.47	8.91
14 días	8.74	8.61	8.34	8.83
28 días	8.84	8.85	8.62	8.92

Fuente: elaboración propia.

Interpretación

Al analizar las muestras con 0% de CCA, se registra que los pesos unitarios oscilan entre 8.89 kg a los 7 días y 8.84 kg a los 28 días. Para las muestras con 1% de CCA, los pesos varían desde 8.79 kg a 7 días hasta 8.85 kg a 28 días. Mientras que las muestras con 3% de CCA presentan pesos unitarios que van desde 8.47 kg

a 7 días hasta 8.62 kg a 28 días. Por último, en las muestras con 4.5% de CCA, los pesos unitarios fluctúan entre 8.91 kg a 7 días y 8.92 kg a 28 días.

Tabla Nº 18: Resultados del peso unitario en los bloques de concreto con porcentajes diferentes de adición de CCA y FC

pesos unitarios de los bloques de concreto				
edades	peso (kg)	peso (kg)	peso (kg)	peso (kg)
	4.5%CCA	4.5%CCA+ 0.25%FC	4.5%CCA+ 0.50%FC	4.5%CCA+ 1.00%FC
7 días	8.57	8.48	8.41	8.20
14 días	8.56	8.68	8.58	8.28
28 días	8.76	8.71	8.46	8.12

Fuente: elaboración propia.

Interpretación

Los datos revelan cómo los pesos unitarios de los bloques de concreto varían en diferentes edades al modificar los porcentajes de fibra de coco (FC) en conjunto con un porcentaje constante de 4.5% de ceniza de cascarilla de arroz (CCA).

A los 7 días, se nota que el incremento en el porcentaje de FC tiende a disminuir el peso unitario, siendo la muestra de 4.5% CCA + 1.00% FC la que registra el peso más bajo de 8.20 kg. A los 14 días, la tendencia persiste, y la muestra de 4.5% CCA + 0.50% FC presenta un aumento en el peso unitario en comparación con los 7 días. A los resultados para los 28 días de acuerdo al patrón con el resultado óptimo de 4.5%CCA indica 8.76kg y la medida que aumenta la proporción 0.25%FC, 0.50%FC y 1%FC; mostraron los siguientes datos 8.71, 8.46 y 8.12 respectivamente.

V. DISCUSIÓN

De acuerdo con el objetivo 1: determinar cómo las propiedades químicas de la Ceniza de Cascarilla de Arroz (CCA) y la fibra de coco (FC) influyen en la resistencia a la compresión en bloques de concreto, puede fundamentarse a base de los resultados obtenidos y compararse con el marco teórico proporcionado por M. Novoa, L. Becerra y M. Vasquez (2016). En primer lugar, los estudios químicos de la CCA, presentados en la Tabla N° 9, revelan una composición rica en silicio oxido (SiO_2) del 89.32% y silicio (Si) del 69.49%. Estos resultados son coherentes con las propiedades pozolánicas beneficiosas en aplicaciones de concreto, como señaló M. Novoa y colegas. La baja conductividad eléctrica de la ceniza (CE de 0.312 Ms/cm) indica una baja cantidad de sales solubles, lo que podría contribuir a la mejoraría de las propiedades del concreto. Por otro lado, la FC, con un pH de 5.36 y una conductividad eléctrica moderada (CE de 2.56 Ms/cm), muestra propiedades químicas que podrían afectar su interacción con otros materiales en aplicaciones específicas, como se sugiere en el estudio de Novoa et al. En comparación con resultados del estudio de Novoa et al., donde la CCA se evaluó como reemplazo parcial del agregado fino en adhesivos tipo mortero. Sin embargo, ambas investigaciones comparten la importancia de las propiedades químicas de la CCA y cómo estas influyen en las propiedades del material compuesto. Los resultados de la resistencia a la compresión en los bloques de concreto, como se muestra en las Tablas N° 13 y N° 14, respaldan la idea de que la CCA, con su composición rica en sílice, puede contribuir positivamente al desarrollo de la resistencia del concreto. Además, la combinación de CCA y FC en diferentes proporciones muestra resultados variables, lo que puede indicar una compleja interacción entre estos materiales y su efecto en las propiedades mecánicas del concreto.

Con respecto al objetivo 2; en este estudio, nos adentramos en la exploración de cómo la introducción de Ceniza de Cascarilla de Arroz (CCA) y fibra de coco (FC) incide en la resistencia a la compresión de bloques de concreto. Inspirados por investigaciones anteriores, como la de R. Chalco y V. Aigaje (2021) en Quito, Ecuador, que evidenció la disminución de resistencia con un mayor reemplazo de

CCA, y la influencia positiva de la fibra de coco, según Loganathan, Manohar y Manishankar (2021), nos propusimos comprender cómo estos elementos se entrelazan en nuestro contexto. En línea con Chalco y Aigaje, descubrimos que los 28 días, el concreto con un 3% de CCA mostró la resistencia más baja de 78.67kg/cm², mientras que el 4.5% de CCA exhibió una resistencia notablemente alta de 136.97kg/cm². Validando las conclusiones de Chalco y Aigaje. Considerando la fibra de coco, observamos que a los 28 días, las mezclas con un 1% de fibra de coco mostraron la resistencia más baja de 77.36kg/cm², en concordancia con los resultados de Loganathan y colaboradores. Los estudios nacionales respaldaron nuestra tendencia observada, donde un mayor porcentaje de FC puede llevar a una disminución de la resistencia, alineándose con los hallazgos de S. Fernández y B. Quispe (2019) y Córdova y Román (2019). En el contexto de A. Jouve & O. Andrade (2021) y De Silva y Priyamali (2022), quienes destacaron la importancia de encontrar proporciones óptimas, nuestra investigación subraya la complejidad de alcanzar el equilibrio adecuado para un rendimiento mecánico óptimo.

Los resultados de las temperaturas del mortero durante la elaboración de bloques de concreto revelan una estabilidad en el rango de 31 a 32 grados Celsius, independientemente de las diferentes proporciones de adición de CCA y fibra de coco (FC). Este fenómeno sugiere que la incorporación de estos materiales no generó cambios significativos en la temperatura del mortero durante el proceso de moldeo. Al comparar las muestras que contenían únicamente CCA, se observa que las temperaturas se mantuvieron cercanas, oscilando entre 31.3 y 31.6 grados Celsius. Estos valores se mantienen en proximidad al patrón sin adiciones, el cual registró una temperatura de 32 grados Celsius en la fecha de moldeo específica, el 10 de octubre de 2023. Este hallazgo indica que la adición de CCA por sí sola no tuvo un impacto sustancial en la temperatura del mortero, manteniéndose en niveles comparables al concreto convencional. En el caso de las muestras que combinaron CCA con diferentes porcentajes de FC, se observa una consistencia en las temperaturas de moldeo, que varían entre 31 y 32 grados Celsius. A pesar de las variaciones en las proporciones específicas de FC añadidas, no se evidencian cambios drásticos en la temperatura del mortero. Este resultado sugiere

que la inclusión de fibra de coco, en las cantidades analizadas, no provocó fluctuaciones notables en la temperatura durante el proceso de elaboración.

Los resultados de la trabajabilidad del mortero, al considerar diversas proporciones de adiciones como la ceniza de cascarilla de arroz (CCA) y la fibra de coco (FC), exhiben una uniformidad sorprendente, evidenciada por valores consistentes de 0.00 cm en todas las muestras evaluadas. Estos datos indican que la incorporación de CCA y FC en las proporciones analizadas no tuvo un impacto apreciable en la trabajabilidad del mortero durante la elaboración de bloques de concreto. En específico, las muestras que solo contenían CCA en porcentajes variables, desde 1% hasta 4.5%, presentaron una trabajabilidad constante de 0.00 cm. Este resultado sugiere que la adición de CCA en diferentes cantidades no afectó la facilidad con la que el mortero puede ser manipulado y moldeado, manteniendo una trabajabilidad consistente. De manera similar, las muestras que combinaron CCA con diferentes porcentajes de FC también registraron una trabajabilidad constante de 0.00 cm, independientemente de la proporción de FC añadida. Esto señala que la introducción de fibra de coco, en las cantidades examinadas, no generó cambios perceptibles en la trabajabilidad del mortero.

Los resultados obtenidos en el estudio sobre el peso unitario de bloques de concreto, al modificar el porcentaje de ceniza de cascarilla de arroz (CCA) y fibra de coco (FC), proporcionan información valiosa sobre cómo estas adiciones afectan las propiedades físicas del material a lo largo del tiempo. En las muestras que contienen únicamente CCA, se observa una variación en los pesos unitarios en las diferentes edades de curado. Para las muestras con 0% de CCA, los pesos unitarios oscilan entre 8.89 kg a los 7 días y 8.84 kg a los 28 días. Con la incorporación de CCA al 1%, 3%, y 4.5%, se registra una tendencia a la disminución del peso unitario, a medida que aumenta el porcentaje de CCA, con valores que fluctúan desde 8.79 kg hasta 8.92 kg a lo largo del periodo de estudio. En cuanto a las muestras que combinan CCA con FC, se observan cambios notables en los pesos unitarios a los 7 y 14 días. A los 7 días, el incremento en el porcentaje de FC parece estar asociado con una disminución en el peso unitario, siendo la muestra de 4.5% CCA + 1.00% FC la que registra el valor más bajo de

8.20 kg. A los 14 días, la tendencia persiste, y la muestra de 4.5% CCA + 0.50% FC presenta un aumento en el peso unitario en comparación con los 7 días.

VI. CONCLUSIONES

- La evaluación detallada de las propiedades químicas de la Ceniza de Cascarilla de Arroz (CCA) y la Fibra de Coco (FC) ha proporcionado información crucial. La CCA, con su pH alcalino y alto contenido de silicio, muestra potencial como adición puzolánica en concretos. Por otro lado, la FC, con su composición rica en nutrientes, se vislumbra como un material prometedor en aplicaciones agrícolas, y no favorece a la elaboración de bloques de concreto. Integrar CCA y FC en bloques de concreto podría ofrecer propiedades mejoradas, pero es esencial abordar la dosificación para equilibrar mejoras mecánicas con características deseables.
- Se observa un aumento general en las propiedades mecánicas, como la resistencia a la compresión, la incorporación de la CCA al 4.5% nos muestra una $f'c$ a los 28 días de 136.97kg/cm², este comportamiento típico del concreto indica que los bloques mejoran su rendimiento con el envejecimiento; sin embargo, cuando adicionamos la FC cuanto mayor es el tiempo de curado y porcentaje de adición es menor la resistencia teniendo como referencia 4.5%CCA+1%FC con $f'c= 77.36$ kg/cm² a los 28 días. La combinación de CCA y FC puede requerir una cuidadosa optimización de las proporciones para maximizar los beneficios deseados. Los resultados muestran que diferentes combinaciones de estos materiales pueden afectar de manera variable las propiedades como el peso unitario y la resistencia, lo que destaca la importancia del diseño de mezclas en la producción de bloques de concreto.
- La adición de Ceniza de Cascarilla de Arroz (CCA) y Fibra de Coco (FC) no tuvo un impacto significativo en las temperaturas de moldeo del mortero, que se mantuvieron en un rango estrecho entre 31 y 32 grados Celsius. Este resultado indica que la incorporación de estos materiales no afecta de manera notable las condiciones de fraguado.
- Sorprendentemente, los diferentes porcentajes de CCA y FC no alteraron la trabajabilidad del mortero, ya que todos los valores fueron consistentemente 0.00 cm. Esto sugiere que la consistencia del mortero, medida a través de la trabajabilidad, no se ve afectada por las adiciones estudiadas.

- La variación en los porcentajes de CCA mostró resultados coherentes en cuanto al peso unitario de los bloques de concreto. La adición de FC, sin embargo, parece tener un efecto variable en el peso unitario, con muestras que presentan disminuciones, especialmente a los 28 días, indicando una posible influencia inicial.
- La dosificación precisa de los materiales, especialmente al incorporar CCA y FC, es crucial para mantener o mejorar la resistencia a la compresión. Los resultados sugieren que dosis específicas pueden influir significativamente en la resistencia del bloque de concreto.

VII. RECOMENDACIONES

- Los resultados sugieren una oportunidad innovadora en la construcción sostenible al incorporar ceniza de cascarilla de arroz y fibra de coco en bloques de concreto, como empresas de construcción y desarrolladores, podrían explorar esta innovación para proyectos que busquen sostenibilidad y eficiencia.
- Se recomienda realizar un análisis detallado de costos y beneficios para que la industria de la construcción pueda evaluar la viabilidad económica de adoptar estos materiales mejorados en la producción de bloques de concreto. Este enfoque permitirá una toma de decisiones informada.
- Como ingenieros y arquitectos, podrían considerar la realización de proyectos piloto que incorporen estos bloques mejorados. Las pruebas prácticas en condiciones reales proporcionarán una validación adicional de la eficacia y durabilidad de la propuesta.
- Diseñadores y arquitectos pueden explorar nuevas posibilidades de diseño y aplicaciones para estos bloques mejorados. La flexibilidad en la composición puede ofrecer oportunidades para proyectos arquitectónicos innovadores y sostenibles.
- Se pueden aprovechar los resultados para promover prácticas de construcción sostenible. La inclusión de estos materiales puede contribuir significativamente a reducir la huella ambiental de proyectos de construcción, un aspecto cada vez más relevante en la industria.
- Fomentar la colaboración entre diferentes actores de la industria, desde proveedores de materiales hasta constructores, permitirá una implementación más efectiva de estos avances. La sinergia entre diferentes expertos puede acelerar la adopción de estos bloques mejorados.

REFERENCIAS

Humberto Ñaupas Paitán, et.al. Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis / Humberto Ñaupas Paitán, Marcelino Raúl Valdivia Dueñas, Jesús Josefa Palacios Vilela, Hugo Eusebio Romero Delgado - 5a. Edición. Bogotá: Ediciones de la U, 2018. Disponible en: http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf

Lopez, Pedro Luis. POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO. Punto Cero [online]. 2004, vol.09, n.08, pp.69-74. ISSN 1815-0276. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012#:~:text=b\)%20Muestra.,parte%20representativa%20de%20la%20poblaci%C3%B3n.](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012#:~:text=b)%20Muestra.,parte%20representativa%20de%20la%20poblaci%C3%B3n.)

JWIGODSKI, Metodología de la Investigación – Población y Muestra. Blog spot [online]. 2010. Disponible en: <http://metodologiaeninvestigacion.blogspot.com/2010/07/poblacion-y-muestra.html>

BR. Rodolfo Puma Vera y BR. Tony Kristhian Pineda Samanez, EVALUACION DE LA CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ, EN LA FABRICACION DE CEMENTO PORTLAND PUZOLANICO TIPO IP. Cusco – Perú, 2014. Disponible en: <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/1580>
Buendía, L. 1998 pag 94. Pre Experimental [online]. Disponible en: http://www2.udec.cl/~gacerda/Dis-Inves/Pre_experi.htm

VIERA, Neiser. “Estudio de la resistencia del concreto, utilizando como agregado el concreto reciclado de obra”, (Tesis Pregrado) Universidad Nacional de Santa, Nuevo Chimbote, Perú, 2014. URL. Disponible en: <http://repositrio.uns.edu.pe/handle/UNS/2084>

ROBAYO, Rafael; MATTEY, Pedro & DELVASTO, Silvio. “Comportamiento mecánico de un concreto fluido adicionado con ceniza de cascarilla de arroz

(CCA) y reforzado con fibras de acero”. (artículo científico). Revista scielo. 2013:12 (2). ISSN: 0718 – 915x. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-915X2013000200011>

QUINTEROS, Sandra & GONZÁLES, Luis. “Uso de estopa de coco para mejorar las propiedades mecánicas del concreto” (Artículo científico). Ingeniería y Desarrollo, 2006, universidad del norte, Barranquilla, Colombia. ISSN 0122-3461. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85202010>

NOVOA, Martha, BECERRA, Luisa & VÁSQUEZ, Maria. “La ceniza de cascarilla de arroz y su efecto en adhesivos tipo mortero”. (artículo científico). Revista de Ingeniería. 2016:13 (1). Disponible en: <https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.2.233>

HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la investigación. (6ta ed.). México: Mcgraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. De C.V. 2014. 634pp. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf.%20ISBN:978-1-%204562-2396-0>.

GIACCIO, Gunther. “Aprovechamiento de la ceniza de cáscara de arroz para la elaboración de hormigones”. (Artículo Científico). Revista de Ingeniería. 2016: 35(1). Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/28275/43524>

ALIAGA, Junior. “Evaluación de Ceniza de Cascarilla de arroz y tipos de Agregados finos sobre la Compresión, Sorptividad y Densidad de Morteros de Cemento Portland”. (artículo científico). (Revista de Ingeniería). 2015:19 (1). Disponible en: http://refi.upnorte.edu.pe/handle/11537/1388/browse?rpp=20&sort_by=1&type=%20titl%20e&offset=96&etal=-1&order=ASC

CARDONA y et al. Posibilidades de usar la ceniza de cascarilla de arroz como

reforzante en el sector de polímeros – una revisión. (Revista científica). Universidad Industrial de Santander, Colombia, 2018: 17 (1). Disponible en: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistauisingenierias/article/view/7628>.

MATTEY y et al, aplicación de ceniza de cascarilla de arroz obtenido de un proceso agro-industrial para la fabricación de bloques en concreto no estructural. (Artículo regular). Universidad del Valle, Cali – Colombia, 2015: 35 (2). Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S025569522015000200015

RAMOS, Carlos, SOLÓRZANO, Gilberh. Cáscara y ceniza de arroz en la resistencia a compresión y absorción en ladrillos de concreto, Trujillo, la Libertad, 2018. (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Trujillo – Perú, 2018. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/31441>.

ESCUADERO, Alex y ARISTIZABAL, Juan. Caracterización Mecánica de Fibras de Coco como refuerzo de Materiales Compuestos Poliméricos. (Tesis de Pregrado). Libre, Colombia, 2016. Disponible en: <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/10374>

GARCÍA, Silvia. Estudio de factibilidad para la Industrialización de la fibra de coco en el Recinto la tolita, Pampa de Oro – Esmeraldas. (Tesis de grado). Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador, 2015. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13414/1/UPS-GT001768.pdf>

IZQUIERDO, O. S and et al. Study of the block/grout interface in concrete and clay block masonry structures. Rev. IBRACON Estrut. Mater.[online]. 2017, vol.10, n.4. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1983-41952017000400924&lng=es&nrm=iso

LEMACHE, María y PACHECO, Karla. Estudio del procesamiento de la fibra de coco para la exportación a España y sus beneficios en la economía solidaria de

los productores del recinto Tolita Pampa de Oro, cantón Eloy Alfaro, al norte de Esmeraldas. (Tesis de Pregrado). Universidad de Guayaquil, Ecuador, 2015. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/13341/1/TESIS%20LEMACHE%20Y%20PACHECO%20-%20FINAL%20CD.pdf>

TREJOS, Juan. Propiedades Mecánicas de una Matriz de Poliéster Reforzada con Fibra de Coco comparadas con la misma matriz Reforzada con Fibra de Vidrio. (Tesis de grado). Universidad Tecnología de Pereira, Colombia, 2014. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/handle/11059/4466>

VELA, Luis y YOVERA, Rogger. Evaluación de las Propiedades Mecánicas del Concreto Adicionado con Fibra de Estopa De Coco. (Tesis de Pregrado). Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú, 2018. Disponible en: http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/3167/VELA_REQUEJO_LUIS_GUSTAVO.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Benavides Victor. Estudio del comportamiento termomecánico de compuestos de polietileno de alta densidad (hdpe) reciclado y ceniza de cáscara de arroz (cca). Arequipa, Universidad Nacional de San Agustín, 2018, pag 8. Recuperado de: Estudio del comportamiento termomecánico de compuestos de polietileno de alta densidad (HDPE) reciclado y ceniza de cáscara de arroz (CCA) (unsa.edu.pe)

Beltran Karen y Ccama Franco. Análisis comparativo de concretos adicionados con puzolanas artificiales de ceniza de cascarilla de arroz (cca), fly ash y puzolana natural. Arequipa, Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, 2017, pag 72. Recuperado de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4415>

Ramos Veintemilla, Carlos Enrique. y Solórzano Rodríguez, Gilbert Jampier “Cáscara y ceniza de arroz en la resistencia a compresión y absorción en ladrillos de concreto”. (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo. Trujillo – Perú. 2018. <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/31441>

Arévalo. Andy Fabián y López, del Aguila Luis. “Adición de ceniza de la cascarilla de arroz para mejorar las propiedades de resistencia del concreto en la región San Martín”.(Tesis de pregrado).Universidad Nacional de San Martín -Tarapoto - Perú.2020. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11458/3740>

Regalado Portocarrero, Luis Alberto y Jaime Huertas, Miguel Ángel. “Influencia de la cascarilla y ceniza de cascarilla de arroz sobre la resistencia a la compresión de un concreto no estructural.” (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte. Trujillo – Perú.2018. Disponible en: <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/13593>

FRANCKLIN, H. M. and et al. Study of epoxy composites and sisal fibers as reinforcement of reinforced concrete structure. Rev. IBRACON Estrut. Mater. [online]. 2019, vol.12, n.2. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-41952019000200255&script=sci_arttext

CAVALCANTI, M and et al. *Optimization of structural brickwork laying joints in concrete blocks*. Rev. IBRACON Estrut. Mater. 2018, vol.11, n.1. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1983-41952018000100115&lng=en&nrm=iso&tlng=en

UYGUNOGLU, Tayfun. *Comparison of properties of prefabricated interlocking pavement blocks cured at different conditions*. Revista de la Construcción [online]. 2016, vol.15, n.2. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-915X2016000200013&lng=es&nrm=iso&tlng=en

PENTEADO, Carmenlucia and et al. *Use of electric arc furnace slag for producing concrete paving blocks*. Ambient. constr. [Online]. 2019, vol.19, n.2. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1678-

86212019000200021&lng=en&nrm=iso&tlng=en

LAMUS, Fabián Augusto and et al. *Two-Dimensional Numerical Model of the Fracture Process in Steel Fibre Reinforced Concrete with the Continuum Strong Discontinuity Approach and Functional Data Analysis*. *Lat. Am. j. solids struct.* [online]. 2019, vol.16, n.4. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-78252019000400501&script=sci_abstract

CALLEJAS, Ivan and et al. *Thermal resistance and conductivity of recycled construction and demolition waste (RCDW) concrete blocks*. *REM, Int. Eng. J.* [online]. 2017, vol.70, n.2. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2448-167X2017000200167&script=sci_abstract

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de operacionalización de Variables Operacionalización de variables.

variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Variable Independiente: Elaboración de bloques de concreto incorporando ceniza de cascarilla de arroz y fibra de coco	Según (Puma, 2014), La cascarilla de arroz con una calcinación controlada origina una ceniza compuesta principalmente por sílice amorfa con un contenido de SiO ₂ de hasta el 81,90%, que tiene una fuerte actividad puzolánica. Se han logrado las características físicas de la cáscara de arroz, se ha obtenido 9.36% de humedad y 23.40% de contenido de cenizas en cascarilla de arroz, caracterizado como aditivo puzolánico, se han desarrollado puzolanas artificiales a partir de cascarilla de arroz a nivel de laboratorio.	Se elaboro el diseño de mezcla para proceder a prensarlo en el molde, yendo de la mano con la norma técnica y sus medidas respectivas con los reglamentos, teniendo como resultado un bloque de concreto muy bien definido y bien pulido por su compactación.	Propiedades Mecánicas, Físicas y Químicas de los agregados	Trabajabilidad, peso unitario, temperatura y resistencia a la compresión	Intervalo
			Proporciones de los agregados para la fabricación del bloque de concreto.	Diseño de mezcla con el 1%, 3% y 4.5% de ceniza de cascarilla de arroz. Y el 0.25%, 0.50% y 1% de fibra de coco.	Intervalo
			Diseño mejorado de la unidad de concreto	Dimensiones del bloque en elevación Dimensiones del bloque en planta	Intervalo
Variable Dependiente: Resistencia a la compresión.	Según (V. del Real, 2017). Propiedades Mecánicas: son parámetros relacionados con el comportamiento al impacto del concreto endurecido, que son parámetros de diseño para estructuras del concreto. Propiedades Físicas: En cuanto a las propiedades físicas del concreto, se pretende abarcar aquellas propiedades que pueden determinarse por simple observación y/o simple medición que son más o menos típicas de cualquier mezcla según la atención que se le preste.	Se procedió a realizar las roturas de los bloques de concreto con una resistencia a la compresión de 140 kg/cm ² , a los 7, 14 y 28 días, obteniendo resultados favorables.	Resistencia a la compresión	Resistencia mecánica	Intervalo
			Comparación de costos entre el convencional y con adición de (CCA y FC)	Costos unitario y Costo por millar	Intervalo

Anexo 2. Matriz de Consistencia.

Evaluación de Propiedades Mecánicas y Físicas en bloques de concreto incorporando Ceniza de cascarilla de arroz y fibra de coco.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
P. GENERAL	O. GENERAL	H. GENERAL	V. INDEPENDIENTE		
¿Cómo la incorporación de Ceniza de Cascarilla de Arroz y fibra de coco influyen en las Propiedades Mecánicas y Físicas en bloques de concreto?	Determinar cómo la incorporación de Ceniza de Cascarilla de Arroz y fibra de coco influyen en las Propiedades Mecánicas y Físicas en bloques de concreto	La incorporación de Ceniza de Cascarilla de Arroz y fibra de coco influyen significativamente en las Propiedades Mecánicas y Físicas en bloques de concreto	Ceniza de Cascarilla de Arroz. Fibra de Coco	DOSIFICACIÓN	1 % de CCA y fibra de coco
P. ESPECÍFICOS	O. ESPECÍFICOS	H. ESPECÍFICOS			3 % de CCA y fibra de coco
¿Cómo las propiedades químicas de Ceniza de Cascarilla de Arroz y fibra de coco influyen en la resistencia a la compresión en bloques de concreto?	Determinar cómo las propiedades químicas de Ceniza de Cascarilla de Arroz y fibra de coco influyen en la resistencia a la compresión en bloques de concreto	las propiedades químicas de Ceniza de Cascarilla de Arroz y fibra de coco influyen significativamente en la resistencia a la compresión en bloques de concreto			4.5 % de CCA y fibra de coco
¿Cómo la incorporación de Ceniza de Cascarilla de Arroz y fibra de coco influyen en la resistencia a la compresión en bloques de concreto?	Determinar cómo la incorporación de Ceniza de Cascarilla de Arroz y fibra de coco influyen en la resistencia a la compresión en bloques de concreto	La incorporación de Ceniza de Cascarilla de Arroz y fibra de coco influyen significativamente en la resistencia a la compresión en bloques de concreto	V. DEPENDIENTE		Trabajabilidad (cm)
¿Cómo la incorporación de ceniza de cascarilla de arroz y fibra de coco influyen en la Temperatura del mortero en la elaboración de bloques de concreto?	Determinar cómo la incorporación de ceniza de cascarilla de arroz y fibra de coco influyen en la Temperatura del mortero en la elaboración de bloques de concreto	La incorporación de ceniza de cascarilla de arroz y fibra de coco influyen significativamente en la Temperatura del mortero en la elaboración de bloques de concreto	Propiedades Mecánicas y Físicas en bloques concreto	PROPIEDADES FÍSICAS	Peso Unitario (kg/cm ³)
¿Cómo la incorporación de ceniza de cascarilla de arroz y fibra de coco influyen en la Trabajabilidad del mortero en la elaboración de bloques de concreto?	Determinar cómo la incorporación de ceniza de cascarilla de arroz y fibra de coco influye en la Trabajabilidad del mortero en la elaboración de bloques de concreto	La incorporación de ceniza de cascarilla de arroz y fibra de coco influyen significativamente en la Trabajabilidad del mortero en la elaboración de bloques de concreto			Temperatura
¿Cómo la incorporación de ceniza de cascarilla de arroz y fibra de coco influyen en el peso unitario en la producción de bloques de concreto?	Determinar cómo la incorporación de ceniza de cascarilla de arroz y fibra de coco influyen en el peso unitario en la producción de bloques de concreto	La incorporación de ceniza de cascarilla de arroz y fibra de coco influyen significativamente en el peso unitario en la producción de bloques de concreto			PROPIEDADES MECÁNICAS

Anexo 3. Juicio de Expertos

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO”

TÉCNICA: JUICIO DE EXPERTO:

1. La opinión que usted brinde es personal y sincera.
2. Marque con un aspa “X” dentro del Cuadro de Valoración, solo una vez por cada criterio, el que usted considere su opinión sobre el cuestionario.

1: Muy Malo

2: Malo

3: Regular

4: Bueno

5: Muy Bueno

Nº	CRITERIOS	VALORES				
		1	2	3	4	5
1	Claridad: Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible					X
2	Objetividad: Permite medir hechos observables				X	
3	Actualidad: Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
4	Organización: Presentación ordenada				X	
5	Suficiencia: Comprende los aspectos en cantidad y claridad				X	
6	Pertinencia: Permite conseguir datos de acuerdo a objetivos				X	
7	Consistencia: Permite conseguir datos basados en modelos teóricos				X	
8	Coherencia: Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems					X
9	Metodología: La estrategia responde al propósito de la investigación				X	
10	Aplicación: Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente				X	

Muchas gracias por su respuesta.

Diciembre 2023



Kely Yanina Tinoco Lozada
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 183999
Firma del Juez Experto

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO”

TÉCNICA: JUICIO DE EXPERTO:

1. La opinión que usted brinde es personal y sincera.
2. Marque con un aspa “X” dentro del Cuadro de Valoración, solo una vez por cada criterio, el que usted considere su opinión sobre el cuestionario.

1: Muy Malo

2: Malo

3: Regular

4: Bueno

5: Muy Bueno

Nº	CRITERIOS	VALORES				
		1	2	3	4	5
1	Claridad: Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible				X	
2	Objetividad: Permite medir hechos observables			X		
3	Actualidad: Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					X
4	Organización: Presentación ordenada					X
5	Suficiencia: Comprende los aspectos en cantidad y claridad				X	
6	Pertinencia: Permite conseguir datos de acuerdo a objetivos				X	
7	Consistencia: Permite conseguir datos basados en modelos teóricos				X	
8	Coherencia: Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems					X
9	Metodología: La estrategia responde al propósito de la investigación					X
10	Aplicación: Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente				X	

Muchas gracias por su respuesta.

Diciembre 2023


LUIS ELVIS PEZO MELÉNDEZ
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 210030

Firma del Juez Experto

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:**“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO”****TÉCNICA: JUICIO DE EXPERTO:**

1. La opinión que usted brinde es personal y sincera.
2. Marque con un aspa “X” dentro del Cuadro de Valoración, solo una vez por cada criterio, el que usted considere su opinión sobre el cuestionario.

1: Muy Malo

2: Malo

3: Regular

4: Bueno

5: Muy Bueno

Nº	CRITERIOS	VALORES				
		1	2	3	4	5
1	Claridad: Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible				X	
2	Objetividad: Permite medir hechos observables				X	
3	Actualidad: Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
4	Organización: Presentación ordenada					X
5	Suficiencia: Comprende los aspectos en cantidad y claridad					X
6	Pertinencia: Permite conseguir datos de acuerdo a objetivos				X	
7	Consistencia: Permite conseguir datos basados en modelos teóricos				X	
8	Coherencia: Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems				X	
9	Metodología: La estrategia responde al propósito de la investigación				X	
10	Aplicación: Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente				X	

Muchas gracias por su respuesta.

Diciembre 2023



JUAN ROJAS HERNANDEZ,
INGENIERO CIVIL
R.C.I.P.N.º 173504

Firma del Juez Experto

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO”

TÉCNICA: JUICIO DE EXPERTO:

1. La opinión que usted brinde es personal y sincera.
2. Marque con un aspa “X” dentro del Cuadro de Valoración, solo una vez por cada criterio, el que usted considere su opinión sobre el cuestionario.

1: Muy Malo

2: Malo

3: Regular

4: Bueno

5: Muy Bueno

Nº	CRITERIOS	VALORES				
		1	2	3	4	5
1	Claridad: Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible					X
2	Objetividad: Permite medir hechos observables				X	
3	Actualidad: Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					X
4	Organización: Presentación ordenada					X
5	Suficiencia: Comprende los aspectos en cantidad y claridad					X
6	Pertinencia: Permite conseguir datos de acuerdo a objetivos				X	
7	Consistencia: Permite conseguir datos basados en modelos teóricos			X		
8	Coherencia: Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems				X	
9	Metodología: La estrategia responde al propósito de la investigación				X	
10	Aplicación: Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente				X	

Muchas gracias por su respuesta.

Diciembre 2023



 Ing. CIP. César Lazo Vásquez
 INGENIERO CIVIL
 CIP 90574

Firma del Juez Experto

RESULTADO DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (JUICIO DE EXPERTOS)

TÍTULO DE IA INVESTIGACIÓN:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO”

INVESTIGADOR: PIZANGO NASHNATE CONSUELO Y QUEVEDO CELIZ JHON CRHISTIAN

El presente instrumento fue puesto a consideración de cuatro expertos, todos ellos profesionales temáticos con amplia experiencia, según se detalla a continuación:

N°	JUECES EXPERTOS
1	KELY YANINA TINOCO LOZADA
2	LUIS ELVIS PEZO MELENDEZ
3	JUAN ROJAS HERNANDEZ
4	CESAR LAZO VASQUEZ

CRITERIOS	JUECES				TOTAL
	J1	J2	J3	J4	
Claridad	5	4	4	5	18
Objetividad	4	3	4	4	15
Actualidad	4	5	4	5	18
Organización	4	5	5	5	19
Suficiencia	4	4	5	5	18
Pertinencia	4	4	4	4	16
Consistencia	4	4	4	3	15
Coherencia	5	5	4	4	18
Metodología	4	5	4	4	17
Aplicación	4	4	4	4	16
Total de opinión	42	43	42	43	170

Total Máximo = (N° de criterios) x (N° de jueces) x (Puntaje máximo de Respuestas)

Calculo del coeficiente de validez:

$$validez = \frac{total\ de\ opinión}{total\ Máximo}$$

0,53 a menos	Validez Nula
0,54 a 0,59	Validez Baja
0,60 a 0,65	Válida
0,66 a 0,71	Muy Válida
0,72 a 0,99	Excelente Validez
1,00	Validez Perfecta

Conclusión:

Según la evaluación realizada por lo Jueces Expertos con respecto a los criterios nos da un total de coeficiente de validez de 0.85, lo que indica que estamos en “Excelente Validez”

.....

Anexo 4. Panel fotográfico de ensayos en laboratorio



Recolección de material.



Pesado de material Arena Fina.

Secado de material Arena Fina



Lavado de material arena fina

Secado de material arena fina.



Cuardeado de material arena triturada

Recojo en forma diagonal de la arena triturada



4 oct. 2023 09:59:37
 18M 350302 9282215
 467 Las Palmeras
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.3m

Pesado de material arena triturada.



4 oct. 2023 10:03:45
 18M 350303 9282216
 467 Las Palmeras
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.3m

Lavado de material arena triturada.



4 oct. 2023 11:26:3
 18M 350303 92822
 467 Las Palmera
 La Banda de Shilcay
 Tarapo
 San Mart
 Altitud:324.3

Secado de arena fina y triturada.



4 oct. 2023 11:36:08
 18M 350424 9282128
 640 Jr. Yurimaguas
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín

Tamizado de arena triturada.



Pesado de material del tamiz N°04



Anotación de material retenido en el tamiz N°4



Tamizado de material en los tamices restantes



Mezcla de arena fina y triturada



Procedimiento para equivalente de arena



Gravedad específica y absorción



Cocción de cascarilla de arroz



Tamizado de Ceniza de Cascarilla de Arroz



Pesado de Ceniza de Cascarilla de Arroz

MOLDEADO CON INCORPORACION DE C.C.A



Dosificando el material agregado



Pesado del material (Cemento)



Vaciado del material a mezclar



Mezclado de los materiales



Vaciado del agua para la mezcla



Medición del ancho del molde



Medición del alto del molde



10 oct. 2023 15:45:17
 18M 339738 9285163
 Cacatachi
 San Martín
 Altitud:304.8m



10 oct. 2023 15:46:02
 18M 339738 9285162
 Cacatachi
 San Martín
 Altitud:304.8m

Pesado del aditivo (Ceniza de cascarilla de arroz)



10 oct. 2023 15:47:16
 18M 339738 9285160
 Cacatachi
 San Martín
 Altitud:309.0m
 Velocidad:3.0km/h



10 oct. 2023 15:47:40
 18M 339739 9285162
 Cacatachi
 San Martín
 Altitud:306.0m
 Velocidad:0.0km/h

Agregado de la Ceniza de Cascarilla de Arroz

Mezcla de los materiales más el aditivo (CCA)



Moldeado de los bloques de concreto



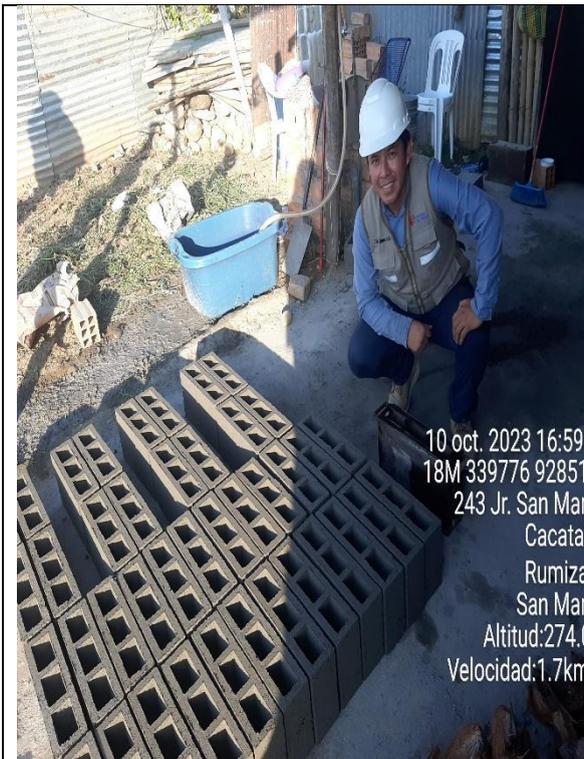
Desmontado de los bloques de concreto



Materiales para la mezcla con el 4.5% CCA



Desmontado de los bloques de concreto



10 oct. 2023 16:59:
18M 339776 92851
243 Jr. San Mar
Cacatac
Rumiza
San Mar
Altitud:274.0
Velocidad:1.7km

Bloques elaborados con CCA.



10 oct. 2023 17:00:
18M 339750 92851
299 Jr. San Mar
Cacatac
Rumiza
San Mar
Altitud:299.0
Velocidad:0.1km

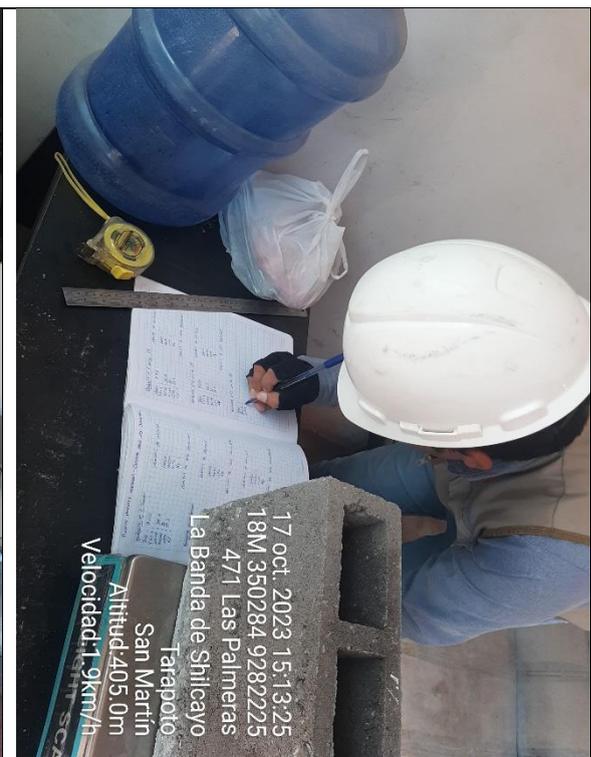
Culminación de los bloques elaborados.

ROTURA DE LOS 7 DIAS CON C.C.A



17 oct. 2023 15:12:57
18M 350301 9282222
469 Las Palmeras
La Banda de Shilcayo
Tarapoto
San Martín
Altitud:396.0m
Velocidad:4.4km/h

Pesado del Bloque de concreto



17 oct. 2023 15:13:25
18M 350284 9282225
471 Las Palmeras
La Banda de Shilcayo
Tarapoto
San Martín
Altitud:405.0m
Velocidad:1.9km/h

Anotación del peso de bloque de concreto



Medición del lago del bloque



Medición del ancho del bloque



Llenado con arena los huecos del bloque



Pesado del Bloque mas arena



17 oct. 2023 17:03:00
 18M 350303 9282215
 467 Las Palmeras
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.6m

Rotura de los Bloques de concreto



17 oct. 2023 17:06:00
 18M 350264 9282215
 Jr. Yurimagu
 La Banda de Shilca
 Tarapoto
 San Martín

Rotura de los bloques obtenidos en la prensa.



17 oct. 2023 17:08:00
 18M 350304 9282215
 467 Las Palme
 La Banda de Shilca
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.6m

Rotura del Bloque 2 al 0%



17 oct. 2023 17:21:00
 18M 350302 9282215
 467 Las Palme
 La Banda de Shilca
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.6m

Rotura del Bloque 2 al 1% CCA



Colocación del Bloque en la prensa.



Rotura del bloque 3 al 4.5% CCA

ROTURA DE LOS 14 DIAS CON C.C.A



Medición y pesado de los bloques de concreto





24 oct. 2023 15:12:10
 18M 350302 9282216
 467 Las Palmeras
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.6m



24 oct. 2023 15:16:23
 18M 350304 9282216
 469 Las Palmeras
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.6m

Verificación de la rotura



24 oct. 2023 15:22:39
 18M 350303 9282215
 467 Las Palmeras
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.2m



24 oct. 2023 15:25:05
 18M 350303 9282215
 467 Las Palmeras
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.6m

Verificación de la rotura



Verificación de la rotura

ROTURA DE LOS 28 DIAS CON C.C.A



Medición y pesado de los bloques de concreto



7 nov. 2023 10:36:4
 18M 350304 928221
 469 Las Palmeras
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.6



7 nov. 2023 10:43:10
 18M 350305 9282215
 469 Las Palmeras
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.6m

Verificación de la rotura



7 nov. 2023 10:43:2
 18M 350305 928221
 469 Las Palmeras
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.6



7 nov. 2023 10:48:09
 18M 350306 9282215
 469 Las Palmeras
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.6m

Verificación de la rotura



7 nov. 2023 11:11:11
 18M 350304 9282215
 467 Las Palmeras
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.6m



7 nov. 2023 11:24:43
 18M 350304 9282215
 467 Las Palmeras
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.6m

Verificación de la rotura

MOLDEADO CON C.C.A + F.C



8 nov. 2023 16:29:18
 18M 339752 9285116
 San Martín
 Altitud:226.0m
 Velocidad:4.6km/h

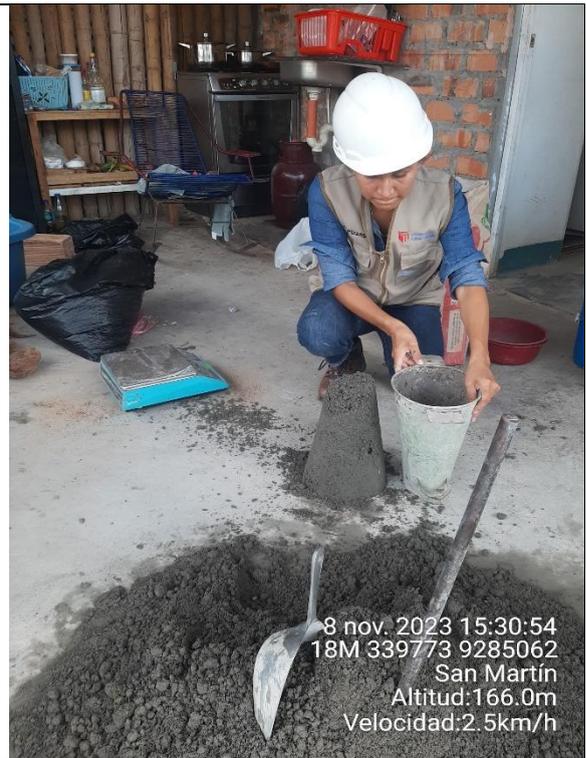


8 nov. 2023 15:58:5
 18M 339749 928515
 San Mart
 Altitud:284.0
 Velocidad:0.0km/h

Incorporación de fibra de coco



8 nov. 2023 15:28:47
 18M 339797 9284890
 Cacatachi
 San Martín
 Altitud:18.0m
 Velocidad:4.3km/h



8 nov. 2023 15:30:54
 18M 339773 9285062
 San Martín
 Altitud:166.0m
 Velocidad:2.5km/h

Muestra SLUMP



8 nov. 2023 15:26:00
 18M 339750 9285176
 299 Jr. San Martín
 Cacatachi
 Rumizapa
 San Martín
 Altitud:320.0m
 Velocidad:2.7km/h

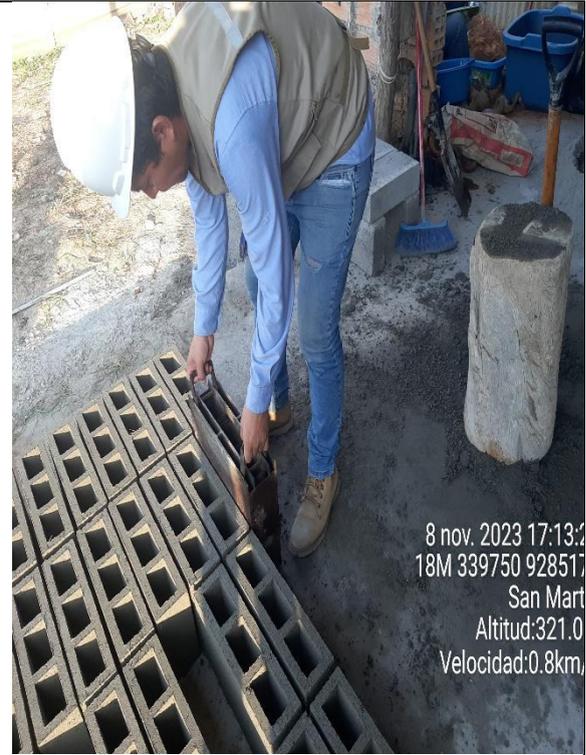


8 nov. 2023 16:51:08
 18M 339738 9285162
 San Martín
 Altitud:306.0m

Verificación de la Temperatura



8 nov. 2023 16:26:58
18M 339755 9285173
San Martín
Altitud:361.0m
Velocidad:0.0km/h



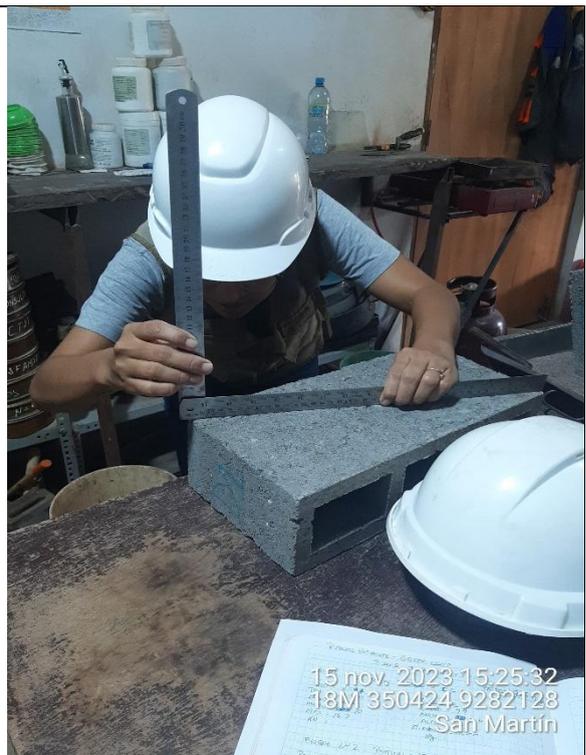
8 nov. 2023 17:13:2
18M 339750 928517
San Mart
Altitud:321.0
Velocidad:0.8km/h

Desmoldeo de los bloques de concreto

ROTURA DE LOS 7 DIAS CON C.C.A + F.C



15 nov. 2023 15:20:31
18M 350303 9282216
San Martín
Altitud:324.0m



15 nov. 2023 15:25:32
18M 350424 9282128
San Martín

Medición y pesado de los bloques



ROTURA DE LOS 14 DIAS CON C.C.A + F.C



Medición y pesado de los bloques



22 nov. 2023 15:50:36
 18M 350303 9282216
 467 Las Palmeras
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.0m



22 nov. 2023 16:05:36
 18M 350303 9282216
 467 Las Palmeras
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.0m

Verificación de rotura



22 nov. 2023 16:15:02
 18M 350301 9282217
 467 Las Palmeras
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.0m



22 nov. 2023 16:22:32
 18M 350302 9282217
 467 Las Palmeras
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.0m

Verificación de rotura



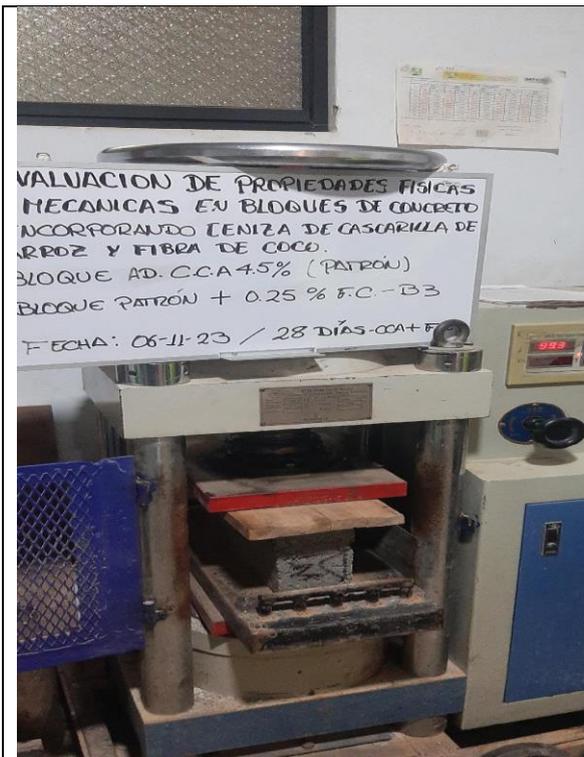
22 nov. 2023 16:31:01
 18M 350301 9282219
 467 Las Palmeras
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.0m



22 nov. 2023 16:33:49
 18M 350301 9282217
 467 Las Palmeras
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.0m

Verificación de rotura

ROTURA DE LOS 28 DIAS CON C.C.A + F.C



Medición y pesado de los bloques





6 dic. 2023 09:02:45
 18M 350306 9282217
 469 Las Palmeras
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.2m



6 dic. 2023 09:10:2
 18M 350305 928221
 469 Las Palmera
 La Banda de Shilcay
 Tarapot
 San Mart
 Altitud:324.2r

Verificación de rotura



6 dic. 2023 09:11:15
 18M 350464 9282129
 657 Jr. Yurimaguas
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín



6 dic. 2023 09:16:21
 18M 350306 9282217
 469 Las Palmeras
 La Banda de Shilcayo
 Tarapoto
 San Martín
 Altitud:324.2m

Verificación de rotura



6 dic. 2023 09:26:49
18M 350305 9282218
469 Las Palmeras
La Banda de Shilcayo
Tarapoto
San Martín
Altitud:324.2m



6 dic. 2023 09:39:15
18M 350464 9282129
657 Jr. Yurimaguas
La Banda de Shilcayo
Tarapoto
San Martín

Verificación de rotura



6 dic. 2023 09:53:08
18M 350306 9282217
469 Las Palmeras
La Banda de Shilcayo
Tarapoto
San Martín
Altitud:324.2m



6 dic. 2023 09:56:37
18M 350305 9282219
469 Las Palmeras
La Banda de Shilcayo
Tarapoto
San Martín
Altitud:324.2m

Verificación de rotura



Verificación de rotura

Anexo 5. Análisis químicos de la ceniza de cascarilla de arroz y la fibra de coco

Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto
 Jr. Amorarca Cdra. 3
 Ciudad Universitaria- Laboratorio de Suelos - FCA
 Morales - San Martín
 Telef. 985800927
cverde@unsm.edu.pe

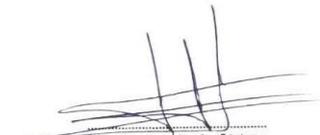


ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN - CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ/LSFCA-UNSM-T

Solicitantes : Pizango Nashnate Consuelo
 Quevedo Celiz Jhon Christian
 Provincia : San Martín
 Distrito : Morales
 Sector : Morales
 Fecha de muestreo : 3/11/2023
 Fecha de reporte : 7/11/2023

Parámetros	%	ppm
pH = 9,66		
CE (mS/cm)	0,312	192,32
Silicio óxido (SiO ₂) %	89,32	893200,00
Silicio (Si) %	69,49	694900,00
Calcio óxido (CaO) %	1,21	11000,00
Magnesio óxido (MgO) %	0,38	3200,00
Sodio óxido (Na ₂ O) %	0,12	1400,00
Potasio óxido (K ₂ O) %	1,12	12500,00
Sulfatos (SO ₄) %	0,156	1650,00

Metodología
Digestión ácida nítrica-perclórica, lectura absorción atómica pH: Potenciometría C.E. : Conductimetría


 Ing. Carlos Verde Girbau
 Lab. de Análisis de Suelos y Aguas
 UNSM - TARAPOTO
 Facultad de Ciencias Agrarias

Jr. Amorarca cdra 3
 Distrito de Morales
 Ciudad Universitaria

Email: cverde@unsm.edu.pe
 Teléfono: 985800927

Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto
Jr. Amorarca Cdra. 3
Ciudad Universitaria- Laboratorio de Suelos - FCA
Morales - San Martín
Telef. 985800927
cverde@unsm.edu.pe



ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN - FIBRA DE COCO/LSFCA-UNSM-T

Solicitantes : Pizango Nashnate Consuelo
Quevedo Celiz Jhon Christian
Provincia : San Martín
Distrito : Morales
Sector : Morales
Fecha de muestreo : 3/11/2023
Fecha de reporte : 7/11/2023

Parámetros	%	ppm
pH = 5,36		
CE (mS/cm)	2,56	1536,23
Nitrógeno total (%)	0,32	3765,36
Fósforo total (%)	0,25	893200,00
Potasio total (%)	0,52	694900,00
Calcio total (%)	1,52	11000,00
Magnesio total (%)	0,15	3200,00
Sodio total (%)	0,132	1400,00
Hierro total (%)	0,196	12500,00
Metodología		
Digestión ácida nítrica-perclórica, lectura absorción atómica		
pH: Potenciometría		
Conductividad eléctrica (C.E.) : Conductimetría		
Nitrógeno: UV Visible		


Ing. Carlos Verde Girbau
Lab. de Análisis de Suelos y Aguas
UNSM - TARAPOTO
Facultad de Ciencias Agrarias

Jr. Amorarca cdra 3
Distrito de Morales
Ciudad Universitaria

Email: cverde@unsm.edu.pe
Teléfono: 985800927

Anexo 6. Informe de Laboratorio



"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"



SOLICITADO: Quevedo Celiz, Jhon Christian
Pizango Nashnate, Consuelo

REALIZADO: "CONSULTORES T&F AMAZONICOS
S.A.C."

F'C = 140 Kg/cm²
Tarapoto

2023

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



ÍNDICE

I. INTRODUCCION.....	3
II. OBJETIVOS.....	4
III. ENSAYO DE COMPRESION DE MORTERO	4
IV. PROCEDIMIENTO	5
V. RESISTENCIA A LA COMPRESION:	7
VI. TIPO DE USO	7
VII. CANTERAS	7
VIII. MATERIALES	7
8.1. CEMENTO	7
8.2. AGREGADO FINO	8
8.3. AGUA	8
8.4. PROPORCIONES DE COMBINACIÓN DE LOS AGREGADOS	8
IX. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS	9
9.1. AGREGADOS – COMBINACIÓN DE MATERIALES	9
X. RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS	10
XI. PRIMER DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CLASE F' C 140 KG/CM ²	10
11.1. CONCRETO CLASE F' C = 140 KG. /CM ² - CONVENCIONAL	10
11.2. CONCRETO CLASE F' C = 140 KG. /CM ² - CCA 1%.....	11
11.3. CONCRETO CLASE F' C = 140 KG. /CM ² - CCA 3%.....	12
11.4. CONCRETO CLASE F' C = 140 KG. /CM ² - CCA 4.5%	13
XII. SEGUNDO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CLASE F' C 140 KG/CM ²	14
12.1. CONCRETO CLASE F' C = 140 KG. /CM ² - 4.5%CCA+0.25%FC	14
12.2. CONCRETO CLASE F' C = 140 KG. /CM ² - 4.5%CCA+0.50%FC	15
12.3. CONCRETO CLASE F' C = 140 KG. /CM ² - 4.5%CCA+1.00%FC	16
XIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	17
XIV. ANEXOS	18

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"

I. INTRODUCCION.

Este informe tiene por objetivo presentar el estudio y los resultados de los diseños de mezclas de concreto para la resistencia de diseño: $F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$

PRIMER DISEÑO

$F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ (BLOQUES DE CONCRETO CONVENCIONAL).
 $F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ (BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ AL 1%).
 $F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ (BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ AL 3%).
 $F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ (BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ AL 4.5%).

SEGUNDO DISEÑO

$F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ (BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO 4.5%CCA+0.25%FC).
 $F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ (BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO 4.5%CCA+0.50%FC).
 $F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ (BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO 4.5%CCA+1.00%FC).

Asimismo, para poder crear un buen mortero es necesario tener conocimiento de todos los materiales que serán utilizados en la mezcla de este. Los materiales que participan en la mezcla del Diseño de bloques son: agua, cemento, agregado fino (arena), Arena Triturada y Arena Natural es necesario estudiar las características de los materiales ya que el conocimiento de las características de estos será fundamental en la realización del mortero con las mejores resistencias alcanzables y economizando lo más posible. El presente informe de laboratorio tiene como objetivo explicar de forma breve la experiencia de laboratorio, la cual consistió en realizar los ensayos que fue de fluidez, compresión, y resistencia de estos ensayos, aplicando los pasos correspondientes. El moldeo de los bloques fue realizado con arena natural Río Cumbaza y Arena Triturada del Río Huallaga, para su análisis en el laboratorio.


Riviz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198870



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



II. OBJETIVOS.

Identificar, reconocer y aprender a elaborar los distintos tipos de Diseños de bloques, utilizando la herramienta y procedimientos necesarios para ello y cada uno de los pasos, así como también la toma de muestras para los ensayos de resistencia de los bloques. Reconocer y manejar el equipo para realizar muestras de tipos de bloques rectangulares. Aprender rellenarlas sin dejar aire y desmoldarlas sin romperlas ni fisurarlos, ya que esto perjudicaría su resistencia y aún más en general el ensayo. Ensayar morteros de distintas resistencias y ver el resultado de las resistencias al final del curso con los distintos ensayos realizados, formar conclusiones al respecto y tener diferencias entre estos. Con cada tipo de arena el mortero toma propiedades distintas y hace variar su resistencia ya sea con efecto retardador, acelerador, etc. Entre los tipos de mortero con distintas resistencias, y tiempo de espera mínimo y máximo para que este alcance la resistencia requerida o esperada.

III. ENSAYO DE COMPRESION DE MORTERO

Cabe destacar que la cara donde se cargara la prensa no debe ser la cara de llenado ya que es una zona débil, por lo tanto, se procede a un enfrentado correcto de caras.

Se determina la densidad aparente, con la masa de bloques rectangulares en kg aproximados y las medidas de bloques expresadas en mm.

Durante el procedimiento de ensayo se aplica una carga en forma continua y sin choques, a una velocidad de $0,25 \text{ MPa/s} \pm 0,05 \text{ MPa/s}$ hasta alcanzar una franca rotura de bloques, y se registra la carga máxima en las unidades que indica la prensa. Se puede considerar que hay franca rotura cuando el indicador de carga retrocede bajo el 90% de la carga máxima y hay clara manifestación de agrietamiento en ello.


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



IV. PROCEDIMIENTO

Para realizar los ensayos de morteros:

- ✓ Tomamos una bandeja metálica para pesar los componentes del material
- ✓ Pesamos arena natural y la arena triturada.
- ✓ Pesamos cemento.
- ✓ Pesamos la ceniza de cascarilla de arroz y fibra de coco.
- ✓ Llenamos en un bloque la cantidad de agua.
- ✓ El tiempo de mezclado de los materiales para llegar a su homogeneidad fue de 3 a 5 min aprox.
- ✓ Temperatura

PORCENTAJE ADICIÓN CCA	FECHA DE MOLDEO	Temperatura (°C)	PORCENTAJE ADICIÓN CCA+FC	FECHA DE MOLDEO	Temperatura (°C)
PATRON 0% CCA	10/10/2023	32	PATRON 0%	08/11/2023	32
1% CCA		31.3	4.5%CCA+0.25%FC		31
3% CCA		31.5	4.5%CCA+0.50%FC		31.2
4.5% CCA		31.6	4.5%CCA+1.00%FC		31.4



Procedimiento de Ensayo de fluidez

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





- ✓ Se prepara la base de la mesa de sacudida.
- ✓ Se ubica el tronco cónico de dosificación de muestra.
- ✓ Se le llena 1/3 y se le dan 10 golpes sin tocar la base.
- ✓ Se le llena el 2° tercio y se le dan 10 golpes nuevamente.
- ✓ Se llena el 3r tercio y se le dan 10 golpes.
- ✓ Enrazar y ejercer presión al molde.
- ✓ Retirar el molde muy lentamente.

Se miden el asentamiento Slump de la superficie de la mezcla, lo que fueron los siguientes:

PORCENTAJE ADICIÓN CCA	FECHA DE MOLDEO	Trabajabilidad (cm)	PORCENTAJE ADICIÓN CCA+FC	FECHA DE MOLDEO	Trabajabilidad (cm)
PATRON 0% CCA		0.00	PATRON 0%		0.00
1% CCA	10/10/2023	0.00	4.5%CCA+0.25%FC	08/11/2023	0.00
3% CCA		0.00	4.5%CCA+0.50%FC		0.00
4.5% CCA		0.00	4.5%CCA+1.00%FC		0.00

- ✓ Procedimiento de llenado de bloques rectangulares.
- ✓ Se vibra la mezcla hasta que aparezca la pasta de cemento (lechada) que corresponde a la mezcla del agua y el cemento.
- ✓ Se enraza los moldes hasta que la superficie de llenado quede totalmente lisa.
- ✓ La función de llenar (9) bloques que se las ensayara a compresión (3) a 7 días, (3) a 14 días y las otras (3) a los 28 días.

Ruiz
Ruiz Parades Walter Casar
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 198870

Parades
Consultores T & F Amazonas S.A.C.
 Gerente





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



V. RESISTENCIA A LA COMPRESION:

- Clase F'C = 140 Kg/cm².

VI. TIPO DE USO

- Para muros que funcionan como sub divisiones en viviendas unifamiliares.

VII. CANTERAS

Los agregados a usarse provienen de las siguientes Canteras:

- Cantera:
 - Arena Natural. (Rio Cumbaza)
 - Arena Triturada (Rio Huallaga)

VIII. MATERIALES

8.1. Cemento

El cemento a emplearse será tipo I o Cemento Pórtland Normal, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85, Cementos Pacasmayo.


Ruiz Parades Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 196870



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





8.2. Agregado fino

Se considera como tal a la fracción que pasa la malla N° 4 (4.75mm), proveniente de arena naturales. Es obtenida por las dragas de los ríos.

En el presente diseño serán Arena Triturada, limpias y de gran durabilidad procedente del Río Huallaga la arena debe ser limpia y de gran durabilidad en el caso del concreto la arena debe ser de reducida capacidad de absorción también libre de partículas adherentes y no presentar sustancias nocivas.

8.3. Agua

El agua para el empleo de la mezcla de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceites, ácidos, álcalis y materia orgánica. Conforme Sección 610.03 (d) (conforme al ensayo)

8.4. Proporciones De Combinación De Los Agregados.

- Arena Triturada (Río Huallaga) : 50%
- Arena Natural (Río Cumbaza) : 50%


Ruiz Parades Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198870


Consultores T & F Amazonas S.A.C.
Gestora de Inversión y Construcción de Infraestructura
Calle 10, Tarapoto - Tarapoto
GERENTE





IX. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS

9.1. Agregados – Combinación de Materiales.

Cantera Rio Huallaga 50% - Cantera Rio Cumbaza 50%

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso
(9.5) mm (3/8")	100
4.75 mm (Nº 4)	95 - 100
2.36 mm (Nº 8)	80 - 100
1.18 mm (Nº 16)	50 - 85
0.60 mm (Nº 30)	25 - 60
0.30 mm (Nº 50)	10 - 30
0.15 mm (Nº 100)	2 - 10
0.7 um (Nº 200)	0 - 5

Ensayo	Norma	Requerimientos
Equivalente de arena	MTCE 114	$f_c \leq 140 - 175$ 65%
Equivalente de arena	MTCE 114	$f_c \geq 210$ 75%
Sales solubles totales	MTC 219	0.5 MAX.





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



X. RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.

Ensayo	Requerimientos	Resultados	Verificación
Equivalente de arena	$f_c \geq - 210$ 75%	69.0	CUMPLE
Sales solubles totales	0.5 Max	0.043	CUMPLE

XI. PRIMER DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CLASE F'C 140 Kg/cm²

11.1. Concreto Clase F'C = 140 Kg./cm² - CONVENCIONAL

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 140
Cemento	kg	422.7
Ag. Fino (Combinación de los agregados)	m ³	887.2
Agua	l	179.6

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 140
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Combinación de los agregados)	p ³	1.9
Agua	ml	18.1


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 196870



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



11.2. Concreto Clase F^cC = 140 Kg./cm² - CCA 1%

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f ^c 140
Cemento	kg	422.7
Ag. Fino (Combinación de los agregados)	m ³	887.2
Agua	l	179.6
Aditivo 1	gr	4.227

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f ^c 140
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Combinación de los agregados)	p ³	1.9
Agua	ml	18.1
Aditivo 1	gr	234.8


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870


Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
Tarapoto

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





11.3. Concreto Clase F'c = 140 Kg. /cm² - CCA 3%

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 140
Cemento	kg	422.7
Ag. Fino (Combinación de los agregados)	m ³	887.2
Agua	l	179.6
Aditivo 1	gr	12.682

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 140
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Combinación de los agregados)	p ³	1.9
Agua	ml	18.1
Aditivo 1	gr	704.5

RWC
 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
 Director Laboratorio de Suelos
 Oscar E. Torres Inga
 GERENTE
 Tarapoto

RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503
 Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



11.4. Concreto Clase F'c = 140 Kg. /cm² - CCA 4.5%

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 140
Cemento	kg	422.7
Ag. Fino (Combinación de los agregados)	m ³	887.2
Agua	l	179.6
Aditivo 1	gr	19.023

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 140
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Combinación de los agregados)	p ³	1.9
Agua	ml	18.1
Aditivo 1	gr	1056.7


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 196870


CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Walter Paredes
Walter Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 196870
GERENTE

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





XII. SEGUNDO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CLASE F'C 140
Kg/cm²

12.1. Concreto Clase F'C = 140 Kg. /cm² - 4.5%CCA+0.25%FC

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 140
Cemento	kg	422.7
Ag. Fino (Combinación de los agregados)	m ³	887.2
Agua	l	179.6
Aditivo 1	gr	19.023
Aditivo 2	gr	1.057

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 140
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Combinación de los agregados)	p ³	1.9
Agua	ml	18.1
Aditivo 1	gr	1056.7
Aditivo 2	gr	60.7


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870


CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Laboratorio de Suelos
Dicas G. Torres Diego
GERENTE

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





12.2. Concreto Clase F'c = 140 Kg. /cm² - 4.5%CCA+0.50%FC

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 140
Cemento	kg	422.7
Ag. Fino (Combinación de los agregados)	m ³	887.2
Agua	l	179.6
Aditivo 1	gr	19.023
Aditivo 2	gr	2.114

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 140
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Combinación de los agregados)	p ³	1.9
Agua	ml	18.1
Aditivo 1	gr	1056.7
Aditivo 2	gr	121.4


Ruiz Patrodes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198870



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



12.3. Concreto Clase F'C = 140 Kg. /cm² - 4.5%CCA+1.00%FC

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 140
Cemento	kg	422.7
Ag. Fino (Combinación de los agregados)	m ³	887.2
Agua	l	179.6
Aditivo 1	gr	19.023
Aditivo 2	gr	4.227

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 140
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Combinación de los agregados)	p ³	1.9
Agua	ml	18.1
Aditivo 1	gr	1056.7
Aditivo 2	gr	242.9


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198870


Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
Gustavo G. Torres Brango
GERENTE

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



XIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El material de Combinación de agregados debe tener como máximo $\frac{1}{4}$ " y que retenga la malla N°200.
- Se recomienda hacer una combinación de agregados: Arena triturada 50% y Arena Natural 50%.
- La preparación de concreto se realizará con mezcladora tipo trompo.
- La dosificación será en pie cúbico por bolsa de cemento.
- Los ensayos de laboratorio de los agregados se presentan en el Anexo respectivo.
- Las resistencias a la compresión del diseño realizado se han mostrado Satisfactorios a los 07, 14 Y 28 días de curado.
- Para un mejor resultado del concreto se recomienda utilizar cemento fresco seco y no húmedo y dentro la fecha de uso.
- También se recomienda utilizar agua limpia sin impurezas, sin materia orgánica, que no contengan sales u otras sustancias perjudiciales.
- Realizar la prueba de asentamiento antes de realizar el vaciado, colocando la muestra en el slump bien sujeto para luego con una regla chequear el asentamiento del concreto.
- Dado los resultados se puede concluir que la resistencia requerida, se puede alcanzar satisfactoriamente a los 28 días.
- La disparidad de las resistencias esperadas es medianamente similar, lo que nos demuestra que la fluidez obtenida es óptima, ya que el área de asentamiento que se obtiene sería aceptada para utilizar en mortero. Una relación agua/cemento baja conduce a un bloque de mayor resistencia que una relación agua/cemento alto. Pero entre más alta esta relación, el concreto se vuelve más trabajable.


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



- El bloque para el ensayo a los 7 y 14 días muestra una resistencia apropiada para esa fecha debido a que los resultados están dentro de los estándares de resistencia requerida, lo que muestra que esta mezcla de la combinación del material como la arena natural y arena triturada posee la resistencia adecuada.
- Para el ensayo de los 28 días ocurre que el bloque, alcanza la resistencia en una proporción mayor, manifestándose el aumento de la resistencia al paso del tiempo.
- Se puede concluir después de analizar los resultados obtenidos en laboratorio que el método teórico utilizado para dosificar del diseño de bloque no es infalible y que debe utilizarse como guía.
- Las conclusiones y recomendaciones son válidas para el presente diseño y no se puede garantizar que sean tomadas como referencia para otros similares, por lo que se recomendaría realizar un nuevo estudio o diseño para los diferentes proyectos a ejecutarse.


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 196870


CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto
Oscar G. Torres Drago
GERENTE

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE DE
BLOQUES DE CONCRETO
A LOS 7 DIAS

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





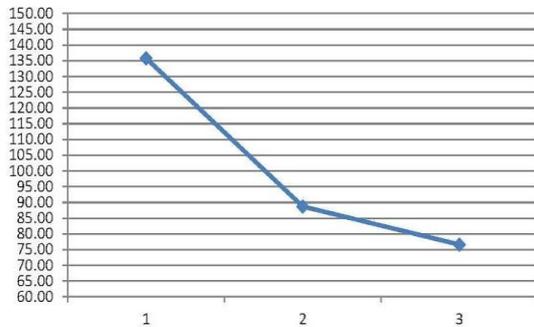
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE BLOQUES DE CONCRETO

Obra :	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE, CONSUELO
Estructura :	Bloque de concreto - Convencional	Fecha Moldeo:	10/10/2023
Edad :	7 días	Fecha Rotura :	17/10/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	383.00	7123.80	729.55
2	383.00	7123.80	738.23
3	383.00	7123.80	729.55



**Resistencia
F'm (Kg/Cm²)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
27101	70.76	2.000	0.96	135.80
17709	46.24	2.000	0.96	88.74
15285	39.91	2.000	0.96	76.59
Promedio				100.38

OBSERVACIONES

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonas S.A.C.
 Laboratorio de Suelos
 Oscar G. Torres Orrego
 GERENTE
 Tarapoto



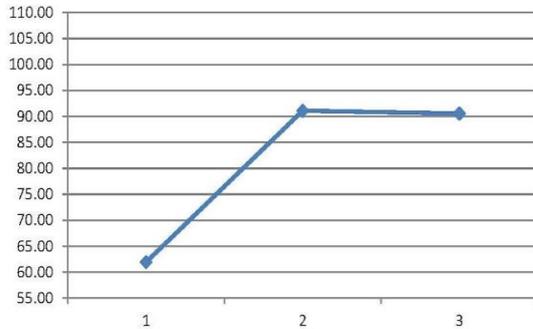
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE BLOQUES DE CONCRETO

Obra :	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE CONSUELO
Estructura :	CCA 1%	Fecha Moldeo:	10/10/2023
Edad :	7 días	Fecha Rotura :	17/10/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	383.00	7123.80	738.23
2	383.00	7123.80	738.23
3	383.00	7123.80	738.23



**Resistencia
F'm (Kg/Cm²)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
12365	32.28	2.000	0.96	61.96
18186	47.48	2.000	0.96	91.13
18069	47.18	2.000	0.96	90.54
Promedio				81.21

OBSERVACIONES

RWC
 Riviz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonicos
 Tarapoto
 Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
 Laboratorio de Suelos
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE



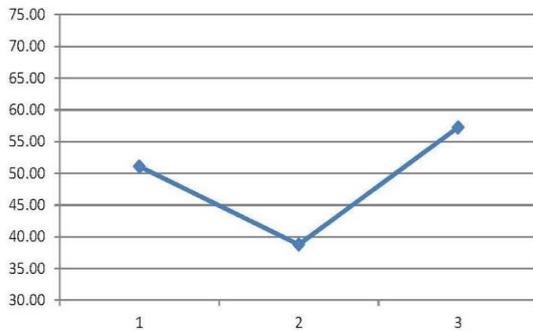
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE BLOQUES DE CONCRETO

Obra :	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE CONSUELO
Estructura :	CCA 3%	Fecha Moldeo:	10/10/2023
Edad :	7 días	Fecha Rotura :	17/10/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	383.00	7123.80	738.23
2	383.00	7123.80	738.23
3	383.00	7123.80	738.23



**Resistencia
F'm (Kg/Cm2)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm2	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm(Kg/Cm ²)
10195	26.62	2.000	0.96	51.09
7737	20.20	2.000	0.96	38.77
11424	29.83	2.000	0.96	57.25
Promedio				49.03

OBSERVACIONES

R. Paredes
 R. Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 196870

Consultores T & F Amazonicos
 Tarapoto
 Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
 Director de Laboratorio de Estudios
 D. Torres Urrego
 GERENTE



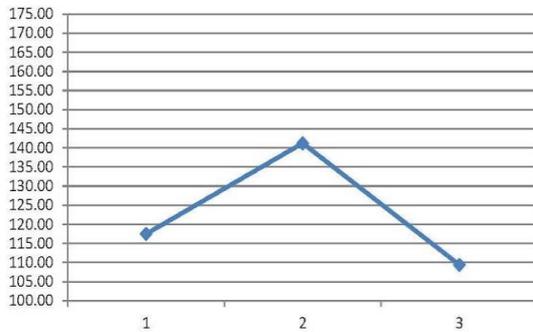
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE BLOQUES DE CONCRETO

Obra :	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE CONSUELO
Estructura :	CCA 4.5%	Fecha Moldeo:	10/10/2023
Edad :	7 días	Fecha Rotura :	17/10/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	383.00	7123.80	751.42
2	383.00	7123.80	729.55
3	383.00	7123.80	733.89



**Resistencia
F'm (Kg/Cm2)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
23449	61.22	2.000	0.96	117.50
28184	73.59	2.000	0.96	141.23
21827	56.99	2.000	0.96	109.37
Promedio				122.70

OBSERVACIONES

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198870

Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
Quevedo Celiz, Jhon Cristian
Pizango Nashnate, Consuelo
Laboratorio de Suelos
Quevedo Celiz, Jhon Cristian
GERENTE



RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE DE
BLOQUES DE CONCRETO
A LOS 14 DIAS

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 • 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





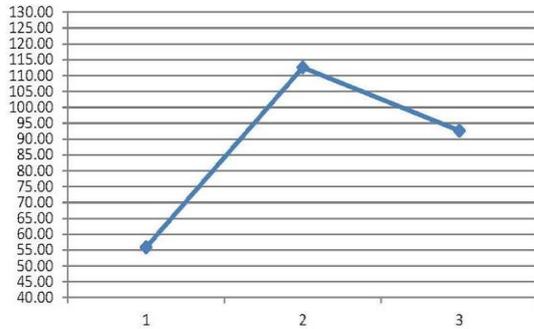
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL BLOQUES

Obra :	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE, CONSUELO
Estructura :	Bloque de concreto - Convencional	Fecha Moldeo:	10/10/2023
Edad :	14 días	Fecha Rotura :	24/10/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	383.00	7123.80	729.55
2	383.00	7123.80	738.23
3	383.00	7123.80	729.55



**Resistencia
F'm (Kg/Cm²)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
11148	29.11	2.000	0.96	55.86
22465	58.66	2.000	0.96	112.57
18485	48.26	2.000	0.96	92.63
Promedio				87.02

OBSERVACIONES

Rwiz
Rwiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonicos
S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



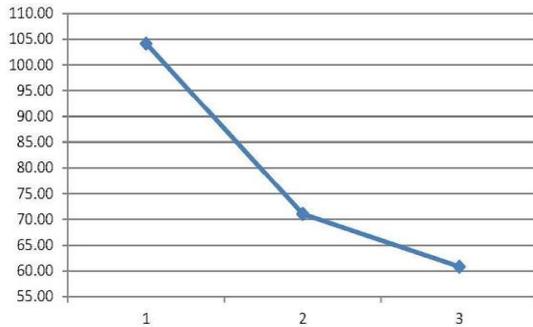
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL BLOQUES

Obra :	"EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE, CONSUELO
Estructura :	Bloque de concreto - CCA 1%	Fecha Moldeo:	10/10/2023
Edad :	14 dias	Fecha Rotura :	24/10/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	383.00	7123.80	738.23
2	383.00	7123.80	738.23
3	383.00	7123.80	738.23



**Resistencia
 F'm (Kg/Cm2)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm2	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
20786	54.27	2.000	0.96	104.16
14177	37.02	2.000	0.96	71.04
12133	31.68	2.000	0.96	60.80
Promedio				78.67

OBSERVACIONES

RWC
 Ruiz Parades Waller Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonas S.A.C.
 Director: *Quiroz*
 Director de Laboratorio de Suelos:
 Dr. Oscar G. Torres Diego
 GERENTE
 Tarapoto



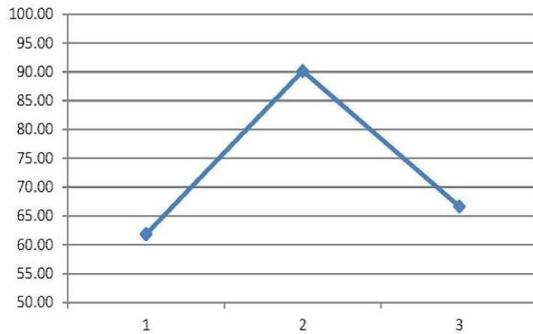
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL BLOQUES

Obra :	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE, CONSUELO
Estructura :	Bloque de concreto - CCA 3%	Fecha Moldeo:	10/10/2023
Edad :	14 días	Fecha Rotura :	24/10/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	383.00	7123.80	738.23
2	383.00	7123.80	738.23
3	383.00	7123.80	738.23



**Resistencia
F'm (Kg/Cm²)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
12339	32.22	2.000	0.96	61.83
17991	46.97	2.000	0.96	90.15
13291	34.70	2.000	0.96	66.60
Promedio				72.86

OBSERVACIONES





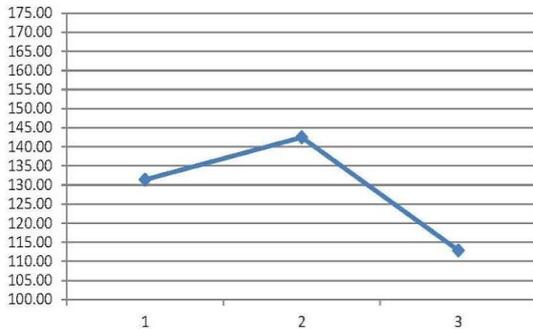
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL BLOQUES

Obra :	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE, CONSUELO
Estructura :	Bloque de concreto - CCA 4.5%	Fecha Moldeo:	10/10/2023
Edad :	14 días	Fecha Rotura :	24/10/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	383.00	7123.80	751.42
2	383.00	7123.80	729.55
3	383.00	7123.80	733.89



**Resistencia
F'm (Kg/Cm2)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm2	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
26223	68.47	2.000	0.96	131.40
28432	74.23	2.000	0.96	142.47
22521	58.80	2.000	0.96	112.85
Promedio				128.91

OBSERVACIONES

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonicos
 Tarapoto
 Consultores T & F Amazonas S.A.C.
 Calle del Emancipado de Sucre
 Oscar G. Torres Drago
 CUSCO



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE DE
BLOQUES DE CONCRETO
A LOS 28 DIAS

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





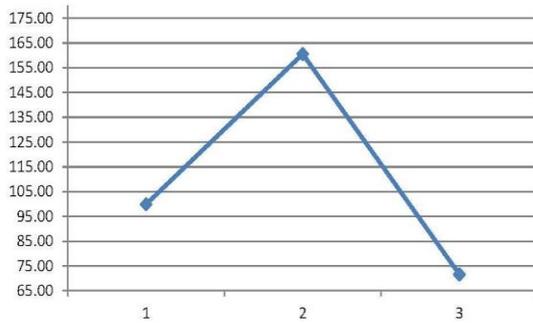
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL BLOQUES

Obra :	"EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE, CONSUELO
Estructura :	Bloque de concreto - Convencional	Fecha Moldeo:	10/10/2023
Edad :	28 dias	Fecha Rotura :	07/11/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	386.00	7179.60	723.88
2	387.00	7198.20	730.60
3	385.00	7161.00	725.76



**Resistencia
F'm (Kg/Cm2)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
20023	51.87	2.000	0.96	99.93
32249	83.33	2.000	0.96	160.53
14302	37.15	2.000	0.96	71.56
Promedio				110.67

OBSERVACIONES

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 196870

Quevedo Celiz
 Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
 Laboratorio de Suelos
 Oscar G. Torres Diego
 GERENTE



RUC. 20493813952
Cel: 94232814 - 957909503



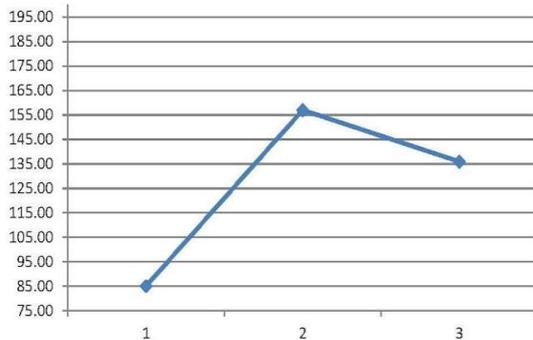
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL BLOQUES

Obra :	"EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE, CONSUELO
Estructura :	Bloque de concreto - CCA 1%	Fecha Moldeo:	10/10/2023
Edad :	28 dias	Fecha Rotura :	07/11/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	385.00	7161.00	734.40
2	386.00	7179.60	732.50
3	385.00	7161.00	734.40



Resistencia F'm (Kg/Cm²)



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
17030	44.23	2.000	0.96	85.11
31499	81.60	2.000	0.96	157.01
27205	70.66	2.000	0.96	135.95
Promedio				126.02

OBSERVACIONES

Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870



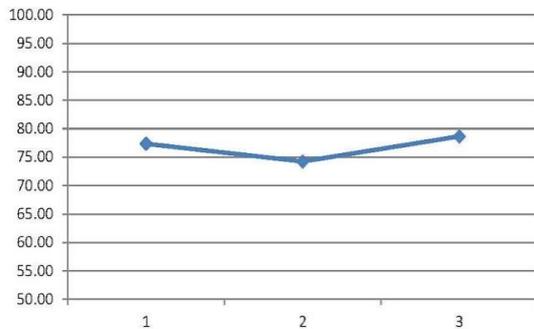
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL BLOQUES

Obra :	"EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE, CONSUELO
Estructura :	Bloque de concreto - CCA 3%	Fecha Moldeo:	10/10/2023
Edad :	28 dias	Fecha Rotura :	07/11/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	383.00	7123.80	738.23
2	383.00	7123.80	738.23
3	383.00	7123.80	738.23



**Resistencia
F'm (Kg/Cm²)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
15439	40.31	2.000	0.96	77.36
14816	38.68	2.000	0.96	74.24
15699	40.99	2.000	0.96	78.67
Promedio				76.76

OBSERVACIONES

R. Parades
Ruliz Parades Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198870

Consultores T & F Amazonas
Tarapoto
Consultores T & F Amazonas S.A.C.
Laboratorio de Suelos
C/ Oscar C. Torres Diego
GERENTE



RUC. 20483813852
Cel: 94232814 - 957908503



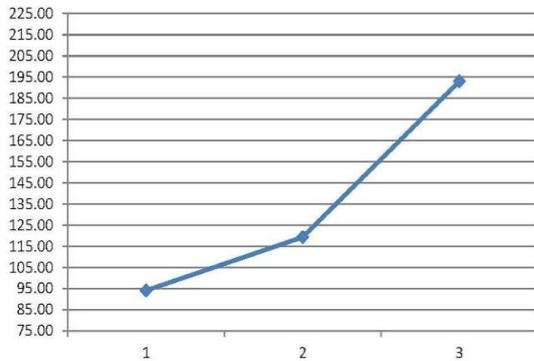
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL BLOQUES

Obra :	"EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE, CONSUELO
Estructura :	Bloque de concreto - CCA 4.5%	Fecha Moldeo:	10/10/2023
Edad :	28 días	Fecha Rotura :	07/11/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	383.00	7123.80	751.42
2	383.00	7123.80	729.55
3	383.00	7123.80	733.89



Resistencia
F'm (Kg/Cm²)



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
18786	49.05	2.000	0.96	94.14
23817	62.19	2.000	0.96	119.35
38529	100.60	2.000	0.96	193.07
Promedio				135.52

OBSERVACIONES

Ruiz Parades Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oficina de Laboratorio de Suelos
Discal G. Torres Diego
GERENTE



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 • 957909503



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE DE
BLOQUES DE CONCRETO
A LOS 7 DIAS

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 • 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





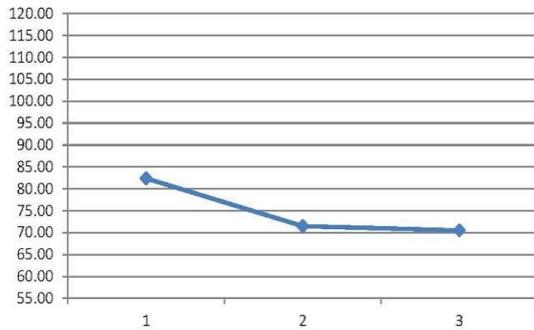
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE BLOQUES

Obra :	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE, CONSUELO
Estructura :	Bloque N° 1 PATRÓN 4.5 CC.A	Fecha Moldeo:	08/11/2023
Edad :	7 dias	Fecha Rotura :	15/11/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	386.00	7179.60	723.88
2	386.00	7179.60	732.50
3	386.00	7179.60	723.88



**Resistencia
F'm (Kg/Cm²)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
16509	42.77	2.000	0.96	82.39
14327	37.12	2.000	0.96	71.50
14129	36.60	2.000	0.96	70.51
Promedio				74.80

OBSERVACIONES

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonicos
 Tarapoto
 Consultores T & F Amazonas S.A.C.
 Laboratorio de Suelos
 Oscar G. Torres Urzaga
 GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



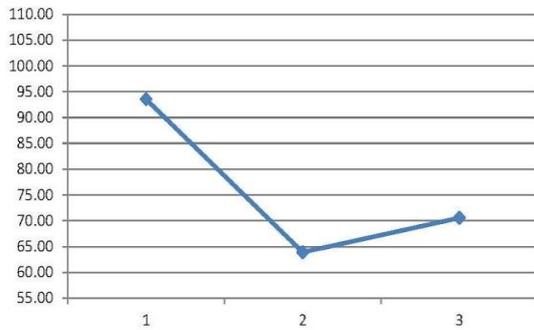
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE BLOQUES

Obra :	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE, CONSUELO
Estructura :	Bloque N° 1 PATRÓN 4.5 CC.A + 0.25%FC	Fecha Moldeo:	08/11/2023
Edad :	7 dias	Fecha Rotura :	15/11/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	383.00	7123.80	738.23
2	383.00	7123.80	738.23
3	383.00	7123.80	738.23



**Resistencia
F'm (Kg/Cm²)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
18667	48.74	2.000	0.96	93.54
12751	33.29	2.000	0.96	63.89
14081	36.77	2.000	0.96	70.56
Promedio				76.00

OBSERVACIONES

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
 Tarapoto
 Gerente



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



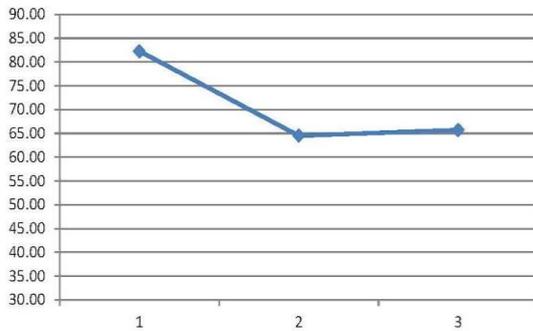
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE BLOQUES

Obra :	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE, CONSUELO
Estructura :	Bloque N° 1 PATRÓN 4.5 CC.A + 0.50%FC	Fecha Moldeo:	08/11/2023
Edad :	7 días	Fecha Rotura :	15/11/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	383.00	7123.80	738.23
2	383.00	7123.80	738.23
3	383.00	7123.80	738.23



**Resistencia
F'm (Kg/Cm²)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
16420	42.87	2.000	0.96	82.28
12873	33.61	2.000	0.96	64.51
13113	34.24	2.000	0.96	65.71
Promedio				70.83

OBSERVACIONES

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE
 Tarapoto



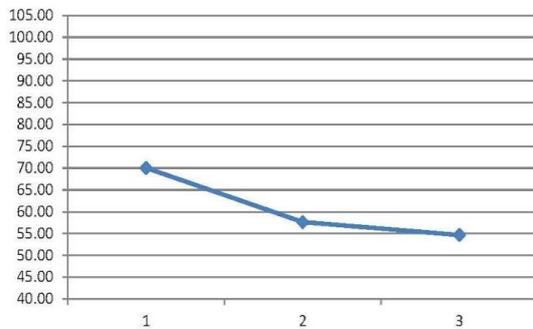
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE BLOQUES

Obra :	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE, CONSUELO
Estructura :	Bloque N° 1 PATRÓN 4.5 CC.A + 1%FC	Fecha Moldeo:	08/11/2023
Edad :	7 días	Fecha Rotura :	15/11/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	383.00	7123.80	751.42
2	383.00	7123.80	729.55
3	383.00	7123.80	733.89



**Resistencia
F'm (Kg/Cm2)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
13978	36.50	2.000	0.96	70.04
11497	30.02	2.000	0.96	57.61
10905	28.47	2.000	0.96	54.64
Promedio				60.77

OBSERVACIONES

Rwiz
 Rwiz Parades Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 196870

Consultores T & F Amazonicos
 S.A.C.
 Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE
 Tarapoto



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 • 957909503



RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE DE
BLOQUES DE CONCRETO
A LOS 14 DIAS

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 • 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



RUC. 20483813852
Cel: 94232814 - 957909503

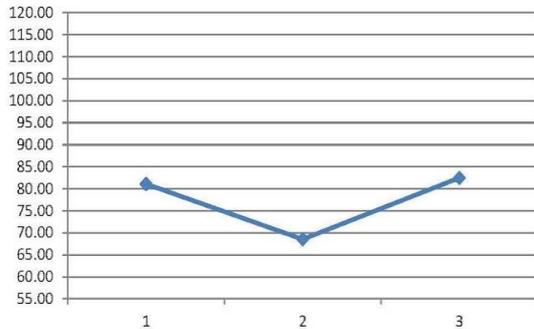
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE BLOQUES

Obra :	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE, CONSUELO
Estructura :	Bloque N° 1 PATRÓN 4.5 CC.A	Fecha Moldeo:	08/11/2023
Edad :	14 días	Fecha Rotura :	22/11/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	386.00	7179.60	723.88
2	386.00	7179.60	732.50
3	386.00	7179.60	723.88



**Resistencia
F'm (Kg/Cm²)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
16246	42.09	2.000	0.96	81.08
13732	35.58	2.000	0.96	68.53
16532	42.83	2.000	0.96	82.51
Promedio				77.37

OBSERVACIONES

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 196870

Consultores T & F Amazonas S.A.C.
Oscar G. Torres Diego
GERENTE



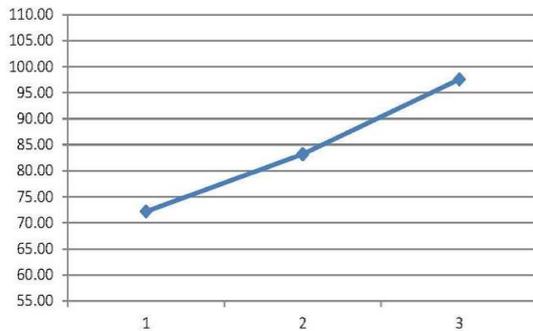
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE BLOQUES

Obra :	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE, CONSUELO
Estructura :	Bloque N° 1 PATRÓN 4.5 CC.A + 0.25%FC	Fecha Moldeo:	08/11/2023
Edad :	14 días	Fecha Rotura :	22/11/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	383.00	7123.80	738.23
2	383.00	7123.80	738.23
3	383.00	7123.80	738.23



**Resistencia
F'm (Kg/Cm²)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
14407	37.62	2.000	0.96	72.19
16604	43.35	2.000	0.96	83.20
19476	50.85	2.000	0.96	97.59
Promedio				84.33

OBSERVACIONES

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

Oscar G. Torres
 Consultores T & F Amazonas S.A.C.
 Laboratorio de Suelos
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



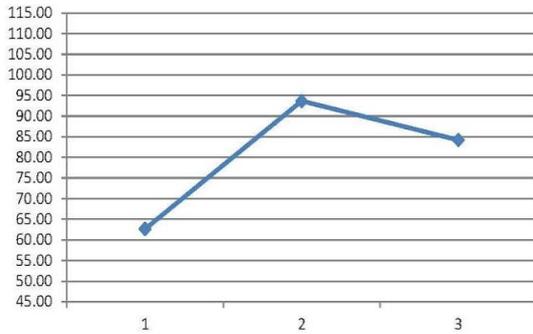
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE BLOQUES

Obra :	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE, CONSUELO
Estructura :	Bloque N° 1 Patrón 4.5% C.C.A + 0.50% F.C.	Fecha Moldeo :	08/11/2023
Edad :	14 días	Fecha Rotura :	22/11/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacíos
1	383.00	7123.80	738.23
2	383.00	7123.80	738.23
3	383.00	7123.80	738.23



**Resistencia
F'm (Kg/Cm²)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
12500	32.64	2.000	0.96	62.64
18694	48.81	2.000	0.96	93.67
16804	43.87	2.000	0.96	84.20
Promedio				80.17

OBSERVACIONES

RWC
Ruiz Parades Waller Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 196870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
TARAPOTO
Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



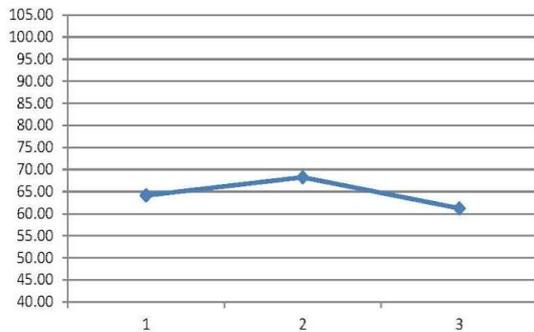
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE BLOQUES

Obra :	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE, CONSUELO
Estructura :	Bloque N° 1 Patrón 4.5% C.C.A + 1% F.C.	Fecha Moldeo:	08/11/2023
Edad :	14 días	Fecha Rotura :	22/11/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacíos
1	383.00	7123.80	751.42
2	383.00	7123.80	729.55
3	383.00	7123.80	733.89



**Resistencia
F'm (Kg/Cm2)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm2	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
12797	33.41	2.000	0.96	64.13
13619	35.56	2.000	0.96	68.24
12214	31.89	2.000	0.96	61.20
Promedio				64.52

OBSERVACIONES

R. Paredes
R. Paredes Valtter Cesar
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198870

Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
Miguel G. Torres Drago
GERENTE



RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE DE
BLOQUES DE CONCRETO
A LOS 28 DIAS

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 • 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



RUC. 20483813852
Cel: 942832814 - 857809503

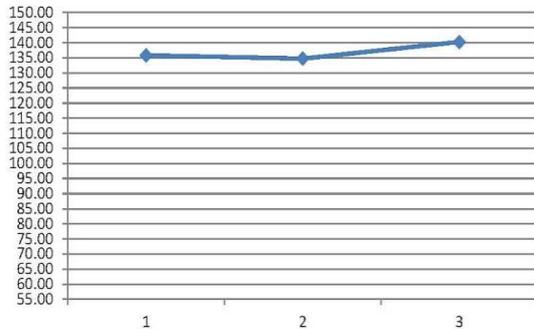
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE BLOQUES

Obra :	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE, CONSUELO
Estructura :	Bloque N° 1 PATRÓN 4.5 CC.A	Fecha Moldeo :	08/11/2023
Edad :	28 días	Fecha Rotura :	06/12/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	386.00	7179.60	723.88
2	386.00	7179.60	732.50
3	386.00	7179.60	723.88



**Resistencia
F'm (Kg/Cm²)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
27224	70.53	2.000	0.96	135.87
26999	69.95	2.000	0.96	134.74
28111	72.83	2.000	0.96	140.29
Promedio				136.97

OBSERVACIONES

Ruiz
Ruiz Parades Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonicos
Tarapoto
Consultores T & F Amazonas S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



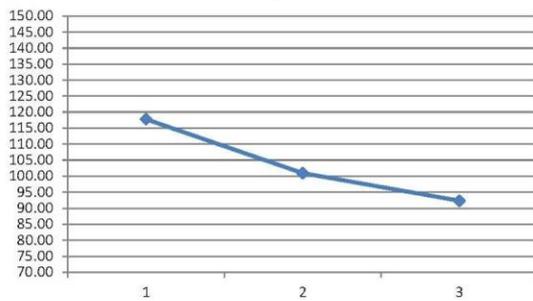
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE BLOQUES

Obra :	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE, CONSUELO
Estructura :	Bloque N° 1 Patrón 4.5% C.C.A + 0.25% F.C.	Fecha Moldeo:	08/11/2023
Edad :	28 días	Fecha Rotura :	06/12/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	383.00	7123.80	738.23
2	383.00	7123.80	738.23
3	383.00	7123.80	738.23



**Resistencia
F'm (Kg/Cm²)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
23501	61.36	2.000	0.96	117.76
20145	52.60	2.000	0.96	100.95
18423	48.10	2.000	0.96	92.32
Promedio				103.68

OBSERVACIONES

R. Parades
 Ruiz Parades Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 198870

[Signature]
 Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
 Oscar G. Torres Urzaga
 Tarapoto



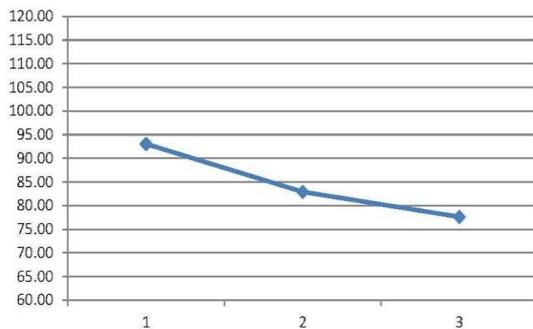
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE BLOQUES

Obra :	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE, CONSUELO
Estructura :	Bloque N° 1 Patrón 4.5% C.C.A + 0.50% F.C.	Fecha Moldeo :	08/11/2023
Edad :	28 días	Fecha Rotura :	06/12/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	383.00	7123.80	738.23
2	383.00	7123.80	738.23
3	383.00	7123.80	738.23



Resistencia F'm (Kg/Cm²)



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
18564	48.47	2.000	0.96	93.02
16547	43.20	2.000	0.96	82.92
15487	40.44	2.000	0.96	77.60
Promedio				84.51

OBSERVACIONES


 R. Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 198870


 CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Oficina de Estudios de Suelos
 GERENTE
 Oscar G. Torres Urrego



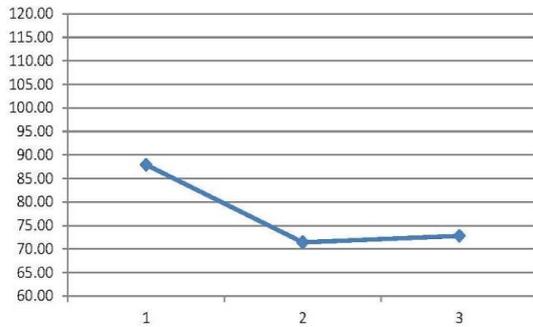
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE BLOQUES

Obra :	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO"	Hecho por :	QUEVEDO CELIZ, JHON CHRISTIAN PIZANGO NASHNATE, CONSUELO
Estructura :	Bloque N° 1 Patrón 4.5% C.C.A + 1% F.C.	Fecha Moldeo:	08/11/2023
Edad :	28 días	Fecha Rotura :	06/12/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	383.00	7123.80	751.42
2	383.00	7123.80	729.55
3	383.00	7123.80	733.89



**Resistencia
F'm (Kg/Cm²)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
17543	45.80	2.000	0.96	87.91
14251	37.21	2.000	0.96	71.41
14523	37.92	2.000	0.96	72.77
Promedio				77.36

OBSERVACIONES

Walter Cesar Ruiz Parades
 Ruiz Parades Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

Diego Torres
 Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
 Laboratorio de Suelos
 Oscar G. Torres Diego
 GERENTE



PANEL FOTOGRAFICO

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503



INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonas S.A.C.
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE

RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503
 Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503



REALIZANDO EL ANALISIS GRANULOMETRICO DE LA COMBINACION DE AGREGADOS (ARENA NATURAL Y ARENA TRITURADA).

Ruiz
 Ruiz Parades Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
Parades
 Laboratorio de Suelos
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE
 Tarapoto

RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503
 Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO



PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 196870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Ruiz Paredes
Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE
Tarapoto

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503



ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA



GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION

Ruiz
 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
 Tarapoto
 Oscar S. Torres Diego
 GERENTE

RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503
 Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



REALIZANDO EL MOLDEO DEL DISEÑO DE BLOQUES DE CONCRETO

Ruiz
Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 196870

Consultores T & F Amazonas
Tarapoto
Consultores T & F Amazonas S.A.C.
Dra. G. Torres Derago
Gerente
Laboratorio de Suelos

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





REALIZANDO LA VERIFICACION DE LA RESISTENCIA DE LOS BLOQUES. DE CONCRETO F'c 140 kg/cm²

Ruiz
Ruiz Parades Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
C.I.F. N° 198870

Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
Ruiz Parades Walter Cesar
Gerente
TARAPOTO

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



AGREGADO FINO

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 927696623

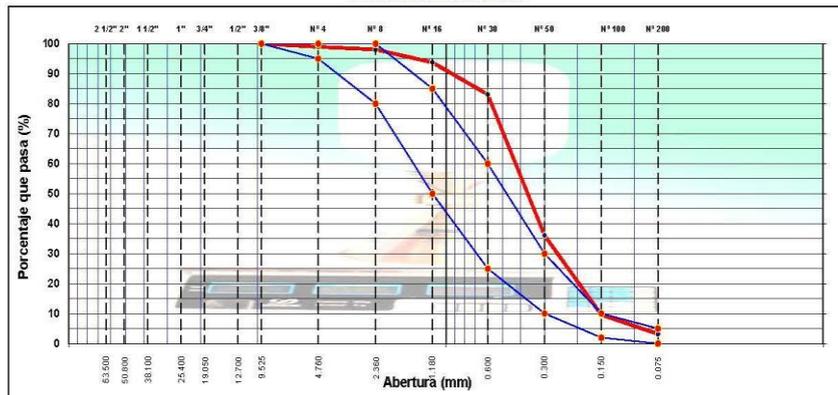
ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO."	HECHO POR	: Q.C.J.C P.N.C
MATERIAL	: Arena Natural	FECHA	: 02/10/2023
CANTERA	: Rio Cumbaza		
UBICACION	: DISTRITO TARAPOTO - PROVINCIA SAN MARTIN - DEPARTAMENTO SAN MARTIN		

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 795.9 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 770.6 gr
2"	50.800						PESO FINO = 797.7 gr
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO = N.P. %
1"	25.400						LÍMITE PLÁSTICO = N.P. %
3/4"	19.050						ÍNDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12.700						Ensayo Malla #200 P.S Seco P.S Lavado % 200
3/8"	9.525				100.0	100	
# 4	4.760	8.2	1.0	1.0	99.0	95 - 100	MÓDULO DE FINURA = 1.89 %
# 8	2.360	7.4	0.9	2.0	98.0	80 - 100	EQUIV. DE ARENA = 69.0 %
# 16	1.180	34.0	4.3	6.2	93.9	50 - 85	PESO ESPECÍFICO = 2.636
# 30	0.600	85.2	10.7	16.9	83.1	25 - 60	P.S.H = 8000.00
# 50	0.300	374.1	47.0	63.9	36.1	10 - 30	P.S.S = 5763.00
# 100	0.150	210.7	26.5	90.4	9.6	2 - 10	AGUA = 237.00
# 200	0.075	51.0	6.4	96.8	3.2	0 - 5	PESO TARRO =
<# 200	FONDO	25.3	3.2	100.0	0.0		SUELO SECO = 5763.00
FINO		767.7					% HUMEDAD = 4.11
TOTAL		795.9					
OBSERVACIONES:							

CURVA GRANULOMÉTRICA



Rafael Parades
 Rafael Parades Walker Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 196870





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

RUC: 20493813852
Cel: 94532814 - 95709503

EQUIVALENTE DE ARENA
MTC E 114 - ASTM D 2419 - AASHTO T-176

OBRA : " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO."	HECHO POR : Q.C.J.C P.N.C
MATERIAL : Arena Natural	FECHA : 02/10/2023
CANTERA : Rio Cumbaza	
UBICACIÓN : DISTRITO TARAPOTO - PROVINCIA SAN MARTIN - DEPARTAMENTO SAN MARTIN	

MUESTRA	Rio Cumbaza	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Hora de entrada a saturación		10:35	10:37	10:39	
Hora de salida de saturación (más 10')		10:45	10:47	10:49	
Hora de entrada a decantación		10:47	10:49	10:51	
Hora de salida de decantación (más 20')		11:07	11:09	11:11	
Altura máxima de material fino	cm	140.00	138.00	141.00	
Altura máxima de la arena	cm	93.00	94.00	98.00	
Equivalente de arena	%	67.0	69.0	70.0	
Equivalente de arena promedio	%	68.7			
Resultado equivalente de arena	%	69			

Observaciones: EL ENSAYO SE REALIZÓ POR VOLUMEN Y LA LECTURA POR MILIMETRO

Rafael Parades
Rafael Parades Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 136870

Rafael Parades
Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
Ingeniero Civil
MTC E 114 - ASTM D 2419 - AASHTO T-176
TARAPOTO



CONSULTORES & FAMA ZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS
(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA	: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO."	HECHO POR	: Q.C.J.C P.N.C
MATERIAL	: Arena Natural	FECHA	: 02/10/2023
CANTERA	: Río Cumbaza		
UBICACIÓN	: DISTRITO TARAPOTO - PROVINCIA SAN MARTIN - DEPARTAMENTO SAN MARTIN		

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	300.0	300.0		
B	Peso frasco + agua (gr)	676.0	696.5		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	976.0	996.5		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	863	881.9		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm3)	113.0	114.6		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	298.9	297.1		
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	111.9	111.7		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.645	2.592		2.619
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.655	2.618		2.636
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.671	2.660		2.665
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.368	0.976		0.67%

OBSERVACIONES:

R. Parades
Ritz Parades Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
C.I.F. N° 196870





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

RUC: 20493813652
Cel: 942532814 - 957909503



PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA : " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE	HECHO POR : Q.C.J.C P.N.C
MATERIAL : Arena Natural	FECHA : 02/10/2023
CANTERA : Río Cumbaza	
UBICACIÓN : DISTRITO TARAPOTO - PROVINCIA SAN MARTIN - DEPARTAMENTO SAN MARTIN	

AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10340	10400	10330	
Peso del recipiente	(gr)	6888	6888	6888	
Peso de la muestra	(gr)	3452	3512	3442	
Volumen	(cm ³)	2082	2082	2082	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1658	1687	1653	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1666			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10613	10415	10410	
Peso del recipiente	(gr)	6888	6888	6888	
Peso de la muestra	(gr)	3725	3527	3522	
Volumen	(cm ³)	2077	2077	2077	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1793	1698	1696	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1729			

OBS.:


Rutilio Parades Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 196870





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

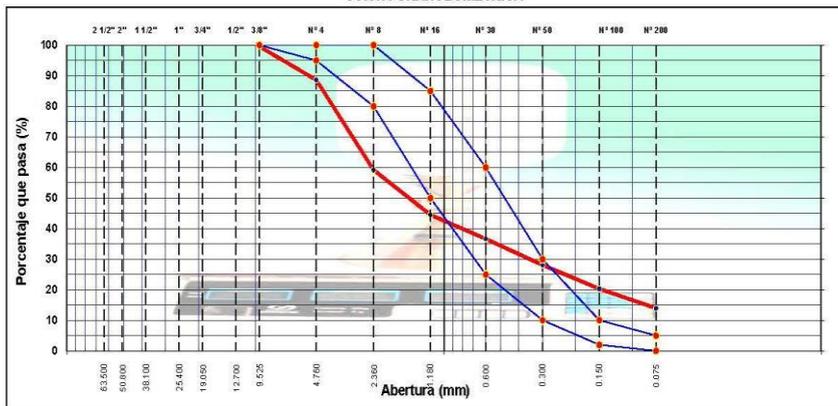


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO."	HECHO POR : Q.C.J.C P.N.C
MATERIAL : Arena Triturada	FECHA : 02/10/2023
CANTERA : Río Cumbaza	
UBICACION : Tarapoto	

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 2,126.9 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 1830.1 gr
2"	50.800						PESO FINO = 1,884.8 gr
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO = N.P. %
1"	25.400						LÍMITE PLÁSTICO = N.P. %
3/4"	19.050						ÍNDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12.700				100.0		Ensayo Malla #200
3/8"	9.525	9.5	0.5	0.5	99.6	100	P.S Seco P.S Lavado % 200
# 4	4.750	232.6	10.9	11.4	88.6	95 - 100	MÓDULO DE FINURA = 3.23 %
# 8	2.360	626.4	29.5	40.8	59.2	80 - 100	EQUIV. DE ARENA = 80.0 %
# 16	1.180	312.4	14.7	55.5	44.5	50 - 35	PESO ESPECÍFICO: 2.616
# 30	0.600	166.5	7.8	63.4	36.6	25 - 60	P.S.H 4535.00
# 50	0.300	181.7	8.5	71.9	28.1	10 - 30	P.S.S 4086.00
# 100	0.150	166.7	7.8	79.7	20.3	2 - 10	AGUA 439.00
# 200	0.075	135.3	6.4	86.1	14.0	0 - 5	PESO TARRO
<# 200	FONDO	296.8	14.0	100.0	0.0		SUELO SECO 4096.00
FINO		1,884.8					% HUMEDAD 10.72
TOTAL		2,126.9					
OBSERVACIONES:							

CURVA GRANULOMÉTRICA



Rafael
Rafael Parodi Villar Casar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 196870





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

RUC: 20482813852
Ced: 94932814 - 957909003



EQUIVALENTE DE ARENA
MTC E 114 - ASTM D 2419 - AASHTO T-176

OBRA : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO."	HECHO POR : Q.C.J.C P.N.C
MATERIAL : Arena Triturada	FECHA : 02/10/2023
CANTERA : Rio Cumbaza	
UBICACIÓN : Tarapoto	

MUESTRA	Rio Cumbaza	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Hora de entrada a saturación		11:30	11:32	11:34	
Hora de salida de saturación (más 10')		11:40	11:42	11:44	
Hora de entrada a decantación		11:42	11:44	11:46	
Hora de salida de decantación (más 20')		12:02	12:04	12:06	
Altura máxima de material fino	cm	115.00	120.00	125.00	
Altura máxima de la arena	cm	90.00	98.00	98.00	
Equivalente de arena	%	79.0	82.0	79.0	
Equivalente de arena promedio	%	80.0			
Resultado equivalente de arena	%	80			

Observaciones: EL ENSAYO SE REALIZÓ POR VOLUMEN Y LA LECTURA POR MILIMETRO


Rutilio Parades Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 196870


CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
RUC: 20482813852
Ced: 94932814 - 957909003
Tarapoto



GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS
(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO."	HECHO POR : Q.C.J.C P.N.C
MATERIAL : Arena Triturada	FECHA : 02/10/2023
CANTERA : Río Cumbaza	
UBICACIÓN : Tarapoto	

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	300.0	300.0		
B	Peso frasco + agua (gr)	696.5	696.5		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	996.5	996.5		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	881.7	881.9		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm3)	114.8	114.6		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	297.8	297.1		
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	112.6	111.7		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.594	2.592		2.593
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.613	2.618		2.616
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.645	2.660		2.652
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.739	0.976		0.86%

OBSERVACIONES:





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

RUC: 20493813932
Cel: 94232814 - 957909503



PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA : " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE	HECHO POR : Q.C.J.C P.N.C
MATERIAL : Arena Triturada	FECHA : 02/10/2023
CANTERA : Río Cumbaza	
UBICACIÓN : Tarapoto	

AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10165	10170	10185	
Peso del recipiente	(gr)	6884	6884	6884	
Peso de la muestra	(gr)	3281	3286	3301	
Volumen	(cm ³)	2082	2082	2082	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1576	1578	1585	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1580			

PESO UNITARIO VARILLADO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10405	10415	10410	
Peso del recipiente	(gr)	6884	6884	6884	
Peso de la muestra	(gr)	3521	3531	3526	
Volumen	(cm ³)	2082	2082	2082	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1691	1696	1694	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1694			

OBS.:


 Ruiz Paradesa Walker Casar
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 198870


 CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Tarapoto



CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS
MTC 219 - 2000

OBRA	: " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO."	HECHO POR	: Q.C.J.C : P.N.C
MATERIAL	: Arena Triturada	FECHA	: 02/10/2023
CANTERA	: Rio Cumbaza		
UBICACIÓN	: Tarapoto		

AGREGADO FINO					
MUESTRA :	IDENTIFICACION				Promedio
ENSAYO N°	1	2	3	4	
(1) Peso muestra (gr)	570.00	590.00	580.00		
(2) Volumen aforo (ml)	500.00	500.00	500.00		
(3) Volumen alcuota (ml)	50.00	50.00	50.00		
(4) Peso masa cristalizada (gr)	0.03	0.03	0.02		
(5) Porcentaje de sales (%) $(100/((3) \times (1)/(4) \times (2)))$	0.05	0.05	0.03		0.046%

Observaciones :

Rafael Parillas
 Rafael Parillas Villar Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 196870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Tarapoto
 GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

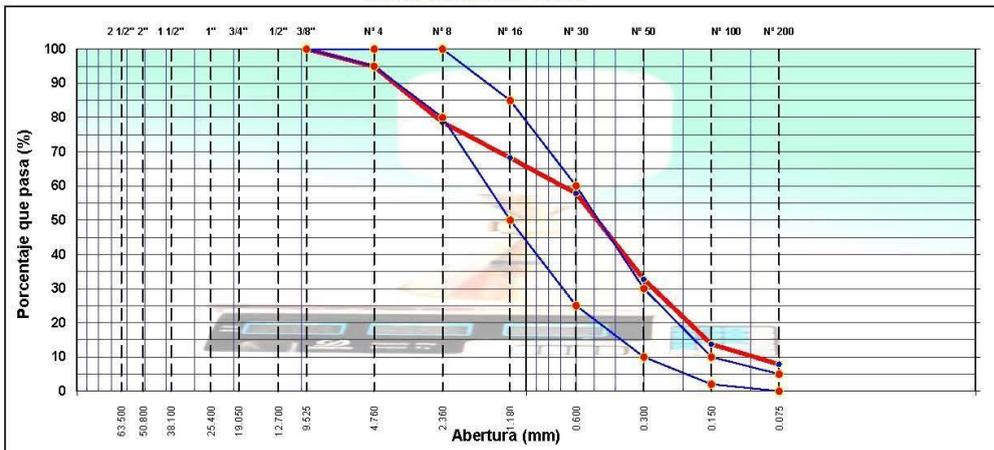


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO."	HECHO POR	: Q.C.J.C P.N.C
MATERIAL	: COMBINACION DE AGREGADOS	FECHA	: 03/10/2022
CANTERA	: ARENATRITURADA 50% (RIO HUALLAGA)- ARENA NATURAL 50% (RIO CUMBAZA)		
UBICACION	: DISTRITO TARAPOTO - PROVINCIA SAN MARTIN - DEPARTAMENTO SAN MARTIN		

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	% RET. PARC.	% RET. AC.	% O' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 1,004.3 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 925.4 gr
2"	50.800						PESO FINO = 952.4 gr
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO = N.P. %
1"	25.400						LÍMITE PLÁSTICO = N.P. %
3/4"	19.050						ÍNDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12.700						Ensayo Malla #200 = P.S.Seco = P.S.Lavado = % 200
3/8"	9.525				100.0	100	
# 4	4.760	51.9	5.2	5.2	94.8	95 - 100	MÓDULO DE FINURA = 2.54 %
# 8	2.360	162.7	16.2	21.4	78.6	80 - 100	EQUIV. DE ARENA = 79.0 %
# 16	1.180	104.4	10.4	31.8	68.2	50 - 85	PESO ESPECÍFICO = 2.663
# 30	0.600	104.7	10.4	42.2	57.8	25 - 60	P.S.H = 382.7
# 50	0.300	252.1	25.1	67.3	32.7	10 - 30	P.S.S = 375.6
# 100	0.150	190.3	19.0	86.3	13.8	2 - 10	AGUA = 7.1
# 200	0.075	59.3	5.9	92.2	7.8	0 - 5	PESO TARRO = 375.6
< # 200	FONDO	78.9	7.9	100.0	0.0		SUELO SECO = 375.6
FINO		952.4					% HUMEDAD = 1.9
TOTAL		1,004.3					
OBSERVACIONES:							

CURVA GRANULOMÉTRICA



Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 196870





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

RUC. 20493613002
Cel: 94932814 - 95709503



EQUIVALENTE DE ARENA
MTC E 114 - ASTM D 2419 - AASHTO T-176

OBRA	: " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO."	HECHO POR	: Q. C. J. C P. N. C
MATERIAL	: COMBINACION DE AGREGADOS	FECHA	: 03/10/2022
CANTERA	: ARENATRITURADA 50%(RIO HUALLAGA)- ARENA NATURAL 50%(RIO CUMBAZA)		
UBICACIÓN	: DISTRITO TARAPOTO - PROVINCIA SAN MARTIN - DEPARTAMENTO SAN MARTIN		

CONSAMA - CONSTRUCTORA G&G		IDENTIFICACIÓN			
MUESTRA		1	2	3	4
Hora de entrada a saturación		10:34	10:36	10:38	
Hora de salida de saturación (más 10')		10:44	10:46	10:48	
Hora de entrada a decantación		10:46	10:48	10:50	
Hora de salida de decantación (más 20')		11:06	11:08	11:10	
Altura máxima de material fino	cm	140.00	138.00	141.00	
Altura máxima de la arena	cm	93.00	94.00	98.00	
Equivalente de arena	%	66.4	68.1	69.5	
Equivalente de arena promedio	%	68.0			
Resultado equivalente de arena	%	69.0			

Observaciones:


Ruiz Parades Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 196870


CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto
Cesar E. Torres Drago
C.I.P. N° 196870
Tarapoto



GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
OBRA : " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO."	HECHO POR : Q.C.J.C P.N.C
MATERIAL : COMBINACION DE AGREGADOS	FECHA : 03/10/2022
CANTERA : ARENATRITURADA 50%(RIO HUALLAGA)- ARENA NATURAL 50%(RIO CUMBAZA)	
UBICACIÓN : DISTRITO TARAPOTO - PROVINCIA SAN MARTIN - DEPARTAMENTO SAN MARTIN	

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO					
A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	300.4	300.0		
B	Peso frasco + agua (gr)	676.0	676.5		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	976.4	976.5		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	863.0	884.0		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm3)	113.4	92.5		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	293.9	299.6		
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	106.9	92.1		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.592	3.239		2.915
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.649	3.243		2.946
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.749	3.253		3.001
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	2.212	0.134		1.17%
OBSERVACIONES:					

R. Paredes
Riviz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 198870

Consultores T & F Amazonas S.A.C.
Laboratorio de Suelos
Diana G. Torres Diego
GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA	: " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS EN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO."	HECHO POR	: Q.C.J.C P.N.C
MATERIAL	: COMBINACION DE AGREGADOS	FECHA	: 03/10/2022
CANTERA	: ARENATRITURADA 50%(RIO HUALLAGA)- ARENA NATURAL 50%(RIO CUMBAZA)		
UBICACIÓN	: DISTRITO TARAPOTO - PROVINCIA SAN MARTIN - DEPARTAMENTO SAN MARTIN		

CONSAMA - CONSTRUCTORA G&G

AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10340	10400	10330	
Peso del recipiente	(gr)	6888	6888	6888	
Peso de la muestra	(gr)	3452	3512	3442	
Volumen	(cm ³)	2077	2077	2077	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1662	1691	1657	
Peso unitario suelto promedio		1670			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10613	10633	10650	
Peso del recipiente	(gr)	6888	6888	6888	
Peso de la muestra	(gr)	3725	3745	3762	
Volumen	(cm ³)	2077	2077	2077	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1793	1803	1811	
Peso unitario compactado promedio		1803			

OBS.:

RWC
RUIZ Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 196870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS
CONSULTORES T & F Amazonas S.A.C.
Diosdado C. Torres Drago
Diosdado C. Torres Drago
C.I.B.I.V.T.E.



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



DOSIFICACIÓN F'C 140 KG/CM2

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
 $f'_c = 140 \text{ kg/cm}^2$

Elementos
Cemento : Pacasmayo Tipo I
Ag. Fino : Arena Triturada 50% - Cartera Rio Huallaga
 Arena Natural 50% - Cartera Rio Cumbaza
Ag. Grueso :
Agua :
Aditivo 1 :
 Dosis _____ P. Especif. _____ kg/lt
Aditivo 2 :
 Dosis _____ P. Especif. _____ kg/lt
Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 2" - 4"
Concreto : con aire incorporado

Fecha: 08/10/2023

Características de los agregados				
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agregado Integral	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2946			3140
Peso Unitario Suelto	1670			1501
Peso Unitario Variado	1903			
Módulo de finesa	2.54			
% Humedad Natural	1.90			
% Absorción	1.17			
Tamaño Máximo Nominal				

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
186.0	0.44	422.7	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.186	0.135	0.015	0.336	0.864

Volumen absoluto de agregados	
	m ³
0.064	m ³

Fino	45%	0.299	m ³
Grueso	55%	0.365	m ³

880.760	kg/m ³
895.609	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	422.7	422.7
Ag. fino	880.8	887.2
Agua	186.0	179.6
Aditivo	0.000	0.000
Aditivo	0.000	0.000
Colada kg/m ³	1489.5	1489.5

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-6.43
Agua libre	-6.43
Agua efectiva	179.6

Integral	880.8	887.2
----------	-------	-------

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Material Fino	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
En m ³	0.282	0.523	179.6		
En pie ³	9.946	18.46	179.6		

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio					
En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Integral (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	2.039	0.425		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Integral (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.9	18.1		

Observaciones

Se emplea : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

Ruiz Parades Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 C.I.F. N° 196870





Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
 $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$

Elementos
Cemento : Pacasmayo Tipo I
Ag. Fino : Arena Triturada 50% - Cantera Río Huallaga
 : Arena Natural 50% - Cantera Río Cumbaza
Ag. Grueso :
Agua :
Aditivo 1 : CCA
 Dosis: 1.00% P. Especif. 1.81 kg/lt
Aditivo 2 :
 Dosis: _____ P. Especif. _____ kg/lt
Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 2" - 4"
 Concreto : **con** aire incorporado

Fecha: **08/10/2023**

Características de los agregados				
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agregado Integral	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2946			3140
Peso Unitario Suelto	1670			1501
Peso Unitario Variado	1603			
Módulo de finura	2.54			
% Humedad Natural	1.90			
% Absorción	1.17			
Tamaño Máximo Nominal				

Valores de diseño			
Agua	R/a/c (")	Cemento	Aire atrapado
186.0	0.44	422.7	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.186	0.135	0.015	0.336	0.684
Relacion agregados en mezcla ag. / f. / ag. gr.			45%	55%

Volumen absoluto de agregados		Fino	Grueso
0.664	m ³	45%	55%
		0.299	0.365
		m ³	m ³

880.760	kg/m ³
895.609	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	422.7	422.7
Ag. fino	880.8	887.2
Agua	186.0	179.6
Aditivo	4.227	4.227
Aditivo	0.000	0.000
Colada kg/m ³	1493.7	1493.7
Integral	880.8	887.2

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-6.43
Agua libre	-6.43
Agua efectiva	179.6

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Material Fino	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
En m ³	0.282	0.523	179.6	2.336	
En pie ³	9.946	18.46	179.6	2.336	

Dosificación en Planta/Obras con humedad de acopio					
En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Integral (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	2.039	0.425		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Integral (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.9	18.1	234.8	

Observaciones

Se emplea : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

Ruiz
 Ruíz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 C.I.F. N° 196870

Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
 Tarepato



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
 $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$

Elementos
Cemento : Pacasmayo Tipo I
Ag. Fino : Arena Triturada 50% - Cantera Río Huallaga
 : Arena Natural 50% - Cantera Río Cumbaza
Ag. Grueso :
Agua :
Aditivo 1 : CCA
 Dosis: 3.00% P. Especif. 1.81 kg/lt
Aditivo 2 :
 Dosis: _____ P. Especif. _____ kg/lt
Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 2" - 4"
 Concreto : **con** aire incorporado

Fecha: **08/10/2023**

Características de los agregados				
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agregado Integral	Cemento
Peso Específico kg/m ³	2946			3140
Peso Unitario Suelto	1670			1501
Peso Unitario Variado	1903			
Módulo de finura	2.54			
% Humedad Natural	1.90			
% Absorción	1.17			
Tamaño Máximo Nominal				

Valores de diseño			
Agua	R/a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
186.0	0.44	422.7	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.186	0.135	0.015	0.336	0.684
Relación agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			45%	55%

Volumen absoluto de agregados		Fino	Grueso
0.664	m ³	45%	55%
		0.299	0.365
		m ³	m ³

880.760	kg/m ³
895.609	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	422.7	422.7
Ag. fino	880.8	887.2
Agua	186.0	179.6
Aditivo	12.682	12.682
Aditivo	0.000	0.000
Colada kg/m ³	1502.2	1502.2
Integral	880.8	887.2

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-6.43
Agua libre	-6.43
Agua efectiva	179.6

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Material Fino	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
En m ³	0.282	0.523	179.6	7.007	
En pie ³	9.946	18.46	179.6	7.007	

Dosificación en Planta/Obras con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Integral (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	2.099	0.425		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Integral (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.9	18.1	704.5	

Observaciones

Se emplea : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

Ruiz Parides Walter Cesar
 Ruiz Parides Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 196870





Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
 $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$

Elementos
Cemento : Pacasmayo Tipo I
Ag. Fino : Arena Triturada 50% - Cantera Rio Huallaga
 Arena Natural 50% - Cantera Rio Cumbiaza
Ag. Grueso :
Agua :
Aditivo 1 : OCA
 Dosis 4.50% P. Especif. 1.81 kg/lt
Aditivo 2 :
 Dosis _____ P. Especif. _____ kg/lt
Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 2" - 4"
Concreto : **con** aire incorporado

Fecha: **08/10/2023**

Características de los agregados				
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agregado Integral	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2946			3140
Peso Unitario Suelto	1670			1501
Peso Unitario Vanillado	1603			
Módulo de finesa	2.54			
% Humedad Natural	1.90			
% Absorción	1.17			
Tamaño Máximo Nominal				

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
186.0	0.44	422.7	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.186	0.135	0.015	0.336	0.864
Relacion agregados en mezcla ag. / ag. gr.				
				45% 55%

Volumen absoluto de agregados		Fino	Grueso
0.684	m ³	45% 0.299 m ³	55% 0.385 m ³

880.760	kg/m ³
895.609	kg/m ³

	Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla	
	Secos	Corregidos
Cemento	422.7	422.7
Agr. fino	880.8	887.2
Agua	186.0	179.6
Aditivo	19.023	19.023
Aditivo	0.000	0.000
Colada kg/m ³	1508.5	1508.5
Integral	880.8	887.2

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-6.43
Agua libre	-6.43
Agua efectiva	179.6

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Material Fino	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
En m ³	0.282	0.523	179.6	10.510	
En pie ³	9.946	18.46	179.6	10.510	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio					
En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Integral (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	2.039	0.425		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Integral (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.9	18.1	1056.7	0.0

Observaciones

Se emplea : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

Ruiz Parades
 Ruiz Parades Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 196870

Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
 Tarapoto



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
 $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$

Elementos

Cemento : Pacasmayo Tipo I
Ag. Fino : Arena Triturada 50% - Cantera Rio Huallaga
 Arena Natural 50% - Cantera Rio Cumbiaza

Fecha: 07/11/2023

Ag. Grueso :

Agua :

Aditivo 1 : OCA
 Dosis 4.50% P. Especif. 1.81 kg/lt

Aditivo 2 : FC
 Dosis 0.25% P. Especif. 1.75 kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 2" - 4"

Concreto : con aire incorporado

Características de los agregados				
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agregado Integral	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2946			3140
Peso Unitario Suelto	1670			1501
Peso Unitario Vanillado	1603			
Módulo de finesa	2.54			
% Humedad Natural	1.90			
% Absorción	1.17			
Tamaño Máximo Nominal				

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
186.0	0.44	422.7	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.186	0.135	0.015	0.336	0.864

Volumen absoluto de agregados	
0.684	m ³

Fino	45%	0.299	m ³
Grueso	55%	0.365	m ³

880.760	kg/m ³
895.609	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	422.7	422.7
Agr. fino	880.8	887.2
Agua	186.0	179.6
Aditivo	19.023	19.023
Aditivo	1.057	1.057
Colada kg/m ³	1509.6	1509.6

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-6.43
Agua libre	-6.43
Agua efectiva	179.6

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Material Fino	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
En m ³	0.282	0.523	179.6	10.510	0.604
En pie ³	9.946	18.46	179.6	10.510	0.604

Integral 880.8 887.2

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Integral (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
1	2.039	0.425			
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Integral (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
1	1.9	18.1	1056.7	60.7	

Observaciones

Se emplea : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

Ruiz Parades
 Ruiz Parades Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 196870





Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
 $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$

Elementos
Cemento : Pacasmayo Tipo I
Ag. Fino : Arena Triturada 50% - Cantera Rio Huallaga
 Arena Natural 50% - Cantera Rio Cumbiaza
Ag. Grueso :
Agua :
Aditivo 1 : OCA
 Dosis 4.50% P. Especif. 1.81 kg/lt
Aditivo 2 : FC
 Dosis 0.50% P. Especif. 1.75 kg/lt
Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 2" - 4"
Concreto : **con** aire incorporado

Fecha: 07/11/2023

Características de los agregados				
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agregado Integral	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2946			3140
Peso Unitario Suelto	1670			1501
Peso Unitario Vanillado	1603			
Módulo de finesa	2.54			
% Humedad Natural	1.90			
% Absorción	1.17			
Tamaño Máximo Nominal				

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
186.0	0.44	422.7	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.186	0.135	0.015	0.336	0.864
Relacion agregados en mezcla ag. // ag. gr.				
				45% 55%

Volumen absoluto de agregados	
0.684	m ³

Fino	45%	0.299	m ³
Grueso	55%	0.365	m ³

880.760	kg/m ³
895.609	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	422.7	422.7
Agr. fino	880.8	887.2
Agua	186.0	179.6
Aditivo	19.023	19.023
Aditivo	2.114	2.114
Colada kg/m ³	1510.6	1510.6

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-6.43
Agua libre	-6.43
Agua efectiva	179.6

Integral	880.8	887.2
----------	-------	-------

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Material Fino	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
En m ³	0.282	0.523	179.6	10.510	1.208
En pie ³	9.946	18.46	179.6	10.510	1.208

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio					
En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Integral (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	2.039	0.425		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Integral (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.9	18.1	1056.7	121.4

Observaciones

Se emplea : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

Ruiz Parades Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 196870





Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
 $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$

Elementos
Cemento : Pacasmayo Tipo I
Ag. Fino : Arena Triturada 50% - Cantera Rio Huallaga
 Arena Natural 50% - Cantera Rio Cumbiaza
Ag. Grueso :
Agua :
Aditivo 1 : OCA
 Dosis 4.50% P. Especif. 1.81 kg/lt
Aditivo 2 : FC
 Dosis 1.00% P. Especif. 1.75 kg/lt
Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 2" - 4"
Concreto : **con** aire incorporado

Fecha: 07/11/2023

Características de los agregados				
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agregado Integral	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2946			3140
Peso Unitario Suelto	1670			1501
Peso Unitario Vanillado	1603			
Módulo de finesa	2.54			
% Humedad Natural	1.90			
% Absorción	1.17			
Tamaño Máximo Nominal				

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
186.0	0.44	422.7	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.186	0.135	0.015	0.336	0.864
Relacion agregados en mezcla ag. / ag. gr.				
				45% / 55%

Volumen absoluto de agregados		Fino	Grueso
0.684	m ³	45% / 0.299	55% / 0.385

880.760	kg/m ³
895.609	kg/m ³

	Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla	
	Secos	Corregidos
Cemento	422.7	422.7
Agr. fino	880.8	887.2
Agua	186.0	179.6
Aditivo	19.023	19.023
Aditivo	4.227	4.227
Colada kg/m ³	1512.7	1512.7

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-6.43
Agua libre	-6.43
Agua efectiva	179.6

Integral	880.8	887.2
----------	-------	-------

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Material Fino	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
En m ³	0.282	0.523	179.6	10.510	2.416
En pie ³	9.946	18.46	179.6	10.510	2.416

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio					
En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Integral (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	2.039	0.425		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Integral (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.9	18.1	1056.7	242.9

Observaciones

Se emplea : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

Ruiz Parades
 Ruiz Parades Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 196870





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 • 957909503



ANEXOS

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 • 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



CERTIFICADO DE CALIBRACION

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-376-2023

Página: 1 de 3

Expediente : T 206-2023
Fecha de Emisión : 2023-05-16

1. Solicitante : CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Dirección : JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : SJX6201/E

Número de Serie : B720134606

Alcance de Indicación : 6 200 g

División de Escala de Verificación (e) : 0,1 g

División de Escala Real (d) : 0,1 g

Procedencia : CHINA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2023-05-12

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 en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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.

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

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-376-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	27,6	27,8
Humedad Relativa	74,3	74,3

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
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE23-C-0134-2023
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-226-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 203,2 g para una carga de 6 200,0 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 25 °C a 32 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Inicial			Final		
	Carga L1=	Temp. (°C)		Carga L2=	Temp. (°C)	
	3 100,00 g	27,8		6 200,01 g	27,8	
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	3 100,0	0,07	-0,02	6 200,1	0,08	0,06
2	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,1	0,09	0,05
3	3 100,0	0,08	-0,03	6 199,9	0,07	-0,13
4	3 100,0	0,09	-0,04	6 200,0	0,06	-0,02
5	3 100,0	0,07	-0,02	6 199,9	0,08	-0,14
6	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,09	-0,05
7	3 100,0	0,08	-0,03	6 200,0	0,07	-0,03
8	3 100,0	0,09	-0,04	6 200,0	0,06	-0,02
9	3 100,0	0,07	-0,02	6 200,0	0,08	-0,04
10	3 100,0	0,06	-0,01	6 199,9	0,09	-0,15
Diferencia Máxima				0,21		
Error máximo permitido	± 0,3 g			± 0,3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033

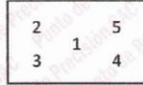


INACAL
 DA - Perú
 Laboratorio de Calibración
 Acreditado

Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-376-2023

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	AL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,00	1,0	0,07	-0,02	2 000,00	2 000,0	0,08	-0,03	-0,01
2		1,0	0,06	-0,01		2 000,0	0,09	-0,04	-0,03
3		1,0	0,08	-0,03		2 000,0	0,07	-0,02	0,01
4		1,0	0,09	-0,04		1 999,9	0,06	-0,11	-0,07
5		1,0	0,07	-0,02		1 999,9	0,08	-0,13	-0,11

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 0,3 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES					DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)		
1,00	1,0	0,07	-0,02							
5,00	5,0	0,06	-0,01	0,01	5,0	0,08	-0,03	-0,01	0,1	
20,00	20,0	0,08	-0,03	-0,01	20,0	0,09	-0,04	-0,02	0,1	
50,00	50,0	0,09	-0,04	-0,02	50,0	0,07	-0,02	0,00	0,1	
500,00	500,0	0,07	-0,02	0,00	500,0	0,06	-0,01	0,01	0,1	
1 000,00	1 000,0	0,06	-0,01	0,01	1 000,0	0,08	-0,03	-0,01	0,2	
1 500,00	1 500,0	0,08	-0,03	-0,01	1 500,1	0,09	0,06	0,08	0,2	
2 000,00	2 000,0	0,09	-0,04	-0,02	2 000,1	0,07	0,08	0,10	0,2	
5 000,00	5 000,1	0,07	0,08	0,10	5 000,1	0,06	0,09	0,11	0,3	
6 000,00	6 000,1	0,06	0,09	0,11	6 000,1	0,08	0,07	0,09	0,3	
6 200,01	6 200,1	0,08	0,06	0,08	6 200,1	0,06	0,06	0,08	0,3	

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 3,71 \times 10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{8,29 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 6,81 \times 10^{-10} \times R^2}$$

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

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-377-2023

Página: 1 de 3

Expediente : T 206-2023
Fecha de Emisión : 2023-05-16

1. Solicitante : **CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**

Dirección : JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : **PATRICK'S**

Modelo : **ACS-708W**

Número de Serie : **NO INDICA**

Alcance de Indicación : **30 kg**

División de Escala de Verificación (e) : **2 g**

División de Escala Real (d) : **2 g**

Procedencia : **CHINA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : **2023-05-12**

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 en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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.

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

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-377-2023

Página: 3 de 3

2	5
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temp. (°C) Inicial Final
 27,7 27,7

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (kg)	I (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (kg)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	0,0200	0,020	1,4	-0,4	10,0000	10,000	1,2	-0,2	0,2
2		0,020	1,2	-0,2		10,002	1,4	1,6	1,8
3		0,020	1,8	-0,8		10,000	1,6	-0,6	0,2
4		0,020	1,6	-0,6		9,998	1,8	-2,8	-2,2
5		0,020	1,4	-0,4		10,002	1,2	1,8	2,2

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 4 g

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C) Inicial Final
 27,6 27,6

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
0,0200	0,020	1,4	-0,4						
0,1000	0,100	1,6	-0,6	-0,2	0,100	1,4	-0,4	0,0	2
1,0000	1,000	1,8	-0,8	-0,4	1,000	1,6	-0,6	-0,2	2
2,0000	2,000	1,4	-0,4	0,0	2,000	1,8	-0,8	-0,4	2
5,0000	5,000	1,2	-0,2	0,2	5,000	1,4	-0,4	0,0	2
7,0000	7,000	1,6	-0,6	-0,2	7,000	1,6	-0,6	-0,2	2
10,0000	10,000	1,8	-0,8	-0,4	10,000	1,8	-0,8	-0,4	2
15,0000	15,000	1,4	-0,4	0,0	15,000	1,8	-0,8	-0,4	4
20,0000	20,000	1,6	-0,6	-0,2	20,000	1,4	-0,4	0,0	4
25,0000	25,000	1,0	0,0	0,4	25,000	1,6	-0,6	-0,2	4
30,0000	30,000	1,8	-0,8	-0,4	30,000	1,8	-0,8	-0,4	4

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 1,42 \times 10^{-5} \times R$$

Incetidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{1,76 \times 10^6 \text{ g}^2 + 6,20 \times 10^{-9} \times R^2}$$

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

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-351-2023

Página : 1 de 2

Expediente : T 206-2023
Fecha de emisión : 2023-05-15

1. Solicitante : CONSULTORES T & F AMAZONICOS S. A. C.

Dirección : JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN

2. Descripción del Equipo : PRENSA MARSHALL

Marca de Prensa : YU FENG
Modelo de Prensa : STM-5
Serie de Prensa : 110312

Marca de Celda : NO INDICA
Modelo de Celda : BSL
Serie de Celda : 252
Capacidad de Celda : 50 kN

Marca de Indicador : YU FENG
Modelo de Indicador : MC
Serie de Indicador : 06820009

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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.

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

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN
12 - MAYO - 2023

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó por comparación con celda patrón

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 128-2022	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	HIGH WEIGHT		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,8	30,4
Humedad %	67	66

7. Resultados de la Medición

Los errores de la Prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-351-2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
5	5,0136	5,0250	-0,27	-0,50	5,02	-0,38	-0,23
10	10,0670	10,0782	-0,67	-0,78	10,07	-0,72	-0,11
15	15,0854	15,0984	-0,57	-0,66	15,09	-0,61	-0,09
20	20,1200	20,1340	-0,60	-0,67	20,13	-0,63	-0,07
25	25,0420	25,0903	-0,17	-0,36	25,07	-0,26	-0,19
30	30,2000	30,2640	-0,67	-0,88	30,23	-0,77	-0,21
35	35,1000	35,1841	-0,29	-0,53	35,14	-0,40	-0,24
40	40,3700	40,2921	-0,92	-0,73	40,33	-0,82	0,19

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = Error(2) - Error(1)$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente de Correlación: $R^2 = 1$

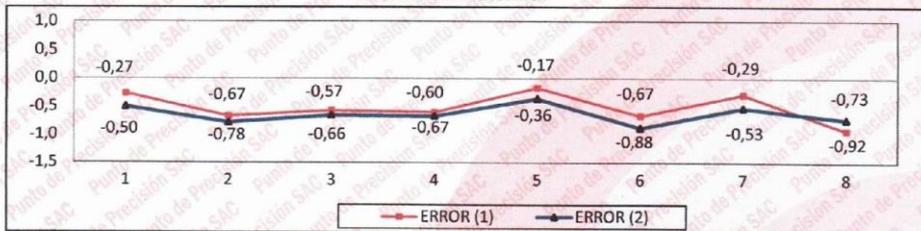
Ecuación de ajuste : $y = 0,9931x + 0,0198$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1



GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-352-2023

Página : 1 de 2

Expediente : T 206-2023
Fecha de emisión : 2023-05-15

1. Solicitante : CONSULTORES T & F AMAZONICOS S. A. C.
Dirección : JR. LAS PALMERAS NRO 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN

2. Equipo : SPEEDY

3. Instrumento de Medición : MANÓMETRO DE DETERMINADOR DE HUMEDAD

Alcance de Escala : 0 % H a 20 % H
División de Escala : 0,2 % H
Clase de Exactitud : NO INDICA
Marca de Manómetro : RUMISTONE
Modelo de Manómetro : NO INDICA
Tipo de Manómetro : NO INDICA
Serie de Manómetro : NO INDICA
Procedencia de Manómetro : PERÚ
Posición de Trabajo : HORIZONTAL

Marca de Botella : RUMISTONE
Modelo de Botella : NO INDICA
Serie de Botella : LA-010076
Material de Botella : ALUMINIO

4. Lugar y fecha de Calibración
JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN
12 - MAYO - 2023

5. Método de Calibración
Calibración por comparación empleando manometro certificado.

6. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
MANOVACUÓMETRO	ADDITEL	PR23-C-0108-2023	INACAL - DM

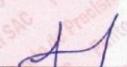
7. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,9	28,1
Humedad %	74	73

8. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-352-2023

Página : 2 de 2

Resultados

LECTURA DEL MANÓMETRO DEL SPEEDY	LECTURA DEL PATRÓN	CORRECCIÓN
% Humedad	% Humedad	% Humedad
0	0,0	0,0
1	1,2	0,2
2	2,6	0,6
3	4,0	1,0
4	5,2	1,2
5	6,4	1,4
6	8,0	2,0
7	9,2	2,2
8	10,6	2,6
9	12,0	3,0
10	13,2	3,2
11	14,6	3,6
12	16,0	4,0
13	17,2	4,2
14	18,6	4,6
15	20,0	5,0
16	21,0	5,0
17	22,2	5,2
18	23,2	5,2
19	24,4	5,4
20	25,4	5,4

LA HUMEDAD CONVENCIONAL VERDADERA (HCV) RESULTA DE LA RELACIÓN
 $HCV = \text{INDICACIÓN DEL MANÓMETRO DE SPEEDY} + \text{CORRECCIÓN}$

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-353-2023

Página : 1 de 2

Expediente : T 206-2023
Fecha de emisión : 2023-05-15
1. Solicitante : CONSULTORES T & F AMAZONICOS S. A. C.
Dirección : JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Descripción del Equipo : PRENSA CBR
Marca de Prensa : TAMIEQUIPOS
Modelo de Prensa : TCP038
Serie de Prensa : 523
Marca de Celda : ZEMIC
Modelo de Celda : H3-C3-5.0T-6B
Serie de Celda : J382486
Capacidad de Celda : 5 t
Marca de indicador : NO INDICA
Modelo de Indicador : NO INDICA
Serie de Indicador : NO INDICA

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.

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

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN
12 - MAYO - 2023

4. Método de Calibración
La Calibración se realizo de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 128-2022	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	HIGH WEIGHT		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,4	28,5
Humedad %	72	71

7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-353-2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
500	508,25	508,20	-1,65	-1,64	508,23	-1,62	0,01
1000	1014,70	1014,50	-1,47	-1,45	1014,60	-1,44	0,02
1500	1513,35	1513,65	-0,89	-0,91	1513,50	-0,89	-0,02
2000	2002,70	2001,95	-0,14	-0,10	2002,33	-0,12	0,04
2500	2491,10	2490,35	0,36	0,39	2490,73	0,37	0,03
3000	2980,15	2980,30	0,66	0,66	2980,23	0,66	-0,01
3500	3468,80	3468,70	0,89	0,89	3468,75	0,90	0,00
4000	3957,30	3957,45	1,07	1,06	3957,38	1,08	0,00

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente de Correlación: $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 1,0168x - 29,704$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

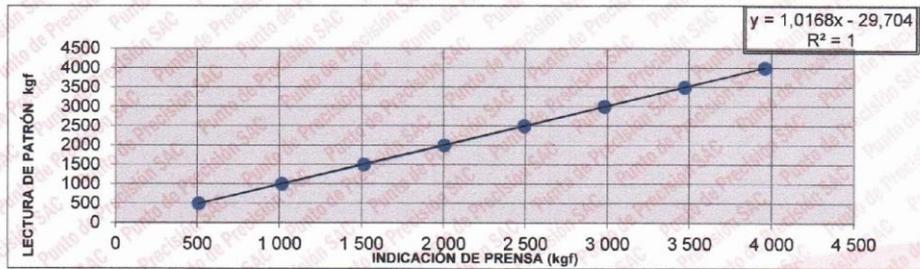
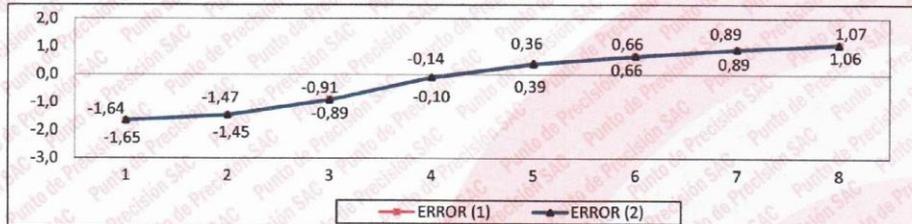


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-354-2023

Página : 1 de 2

Expediente : T 206-2023
Fecha de emisión : 2023-05-15

1. Solicitante : CONSULTORES T & F AMAZONICOS S. A. C.

Dirección : JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : A&A INSTRUMENTS
Modelo de Prensa : STYE-2000
Serie de Prensa : 150727
Capacidad de Prensa : 2000 KN

Marca de indicador : MC
Modelo de Indicador : LM-02
Serie de Indicador : NO INDICA

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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.

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

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN
12 - MAYO - 2023

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA INDICADOR	AEP TRANSDUCERS HIGH WEIGHT	INF-LE 128-2022	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,2	2,4
Humedad %	74	73

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-354-2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	100,616	100,714	-0,62	-0,71	100,7	-0,66	-0,10
200	200,575	200,462	-0,29	-0,23	200,5	-0,26	0,06
300	300,416	300,524	-0,14	-0,17	300,5	-0,16	-0,04
400	400,650	400,558	-0,16	-0,14	400,6	-0,15	0,02
500	500,227	500,346	-0,05	-0,07	500,3	-0,06	-0,02
600	600,274	600,431	-0,05	-0,07	600,4	-0,06	-0,03
700	700,557	700,672	-0,08	-0,10	700,6	-0,09	-0,02

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = Error(2) - Error(1)$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente Correlación : $R^2 = 1$

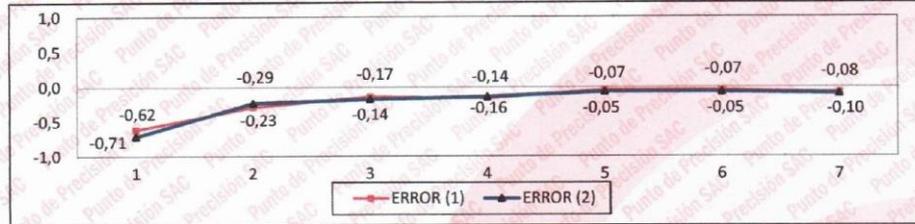
Ecuación de ajuste : $y = 1,0002x - 0,5969$

Donde: x : Lectura de la pantalla
 y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1



GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-355-2023

Página 1 de 3

Expediente : T 206-2023
Fecha de emisión : 2023-05-15

1. Solicitante : CONSULTORES T & F AMAZONICOS S. A. C.
Dirección : JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Descripción del Equipo : CELDA DE CARGA Y PESAS PARA CORTE DIRECTO

Marca de Corte Directo : A&A INSTRUMENTS
Modelo de Corte Directo : STZJY-6
Serie de Corte Directo : 131201

Marca de Celda : NO INDICA
Modelo de Celda : LSR-2
Serie de Celda : 202
Capacidad de Celda : 2 kN

Marca de Indicador : A&A INSTRUMENTS
Modelo de Indicador : STZJY-6
Serie de Indicador : 131201

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.

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

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN
12 - MAYO - 2023

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	MAVIN	LFP-002-2023	PUNTO DE PRECIÓN
INDICADOR	NO INDICA		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	32,2	31,4
Humedad %	63	62

7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-355-2023

Página 2 de 3

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" N	SERIES DE VERIFICACIÓN (N)				PROMEDIO "B" N	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
250	250,55	250,43	-0,22	-0,17	250,49	-0,20	0,05
500	500,62	500,72	-0,12	-0,14	500,67	-0,13	-0,02
750	751,18	751,02	-0,16	-0,14	751,10	-0,15	0,02
1000	1000,27	1000,12	-0,03	-0,01	1000,20	-0,02	0,01
1250	1249,36	1250,11	0,05	-0,01	1249,74	0,02	-0,06
1500	1498,94	1499,21	0,07	0,05	1499,08	0,06	-0,02
1750	1749,01	1749,21	0,06	0,05	1749,11	0,05	-0,01
2000	1998,05	1999,38	0,10	0,03	1998,72	0,06	-0,07

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

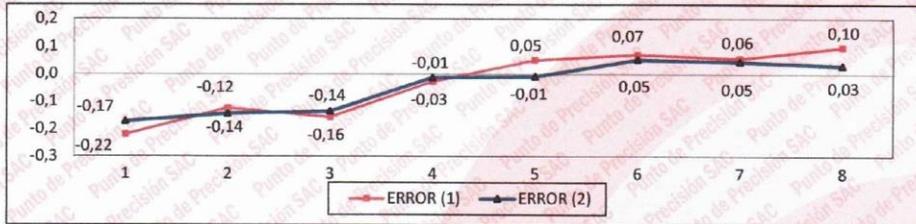
- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente de Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 1,0013x - 1,3211$

Donde: x : Lectura de la pantalla
 y : Fuerza promedio (N)



GRÁFICO DE ERRORES



Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LFP-365-2023

Página 3 de 3

PESAS DE CORTE DIRECTO

IDENTIFICACI3N	VALOR NOMINAL	VALOR DETERMINADO	CORRECCI3N
	g	g	g
1	1275	1274,9	0,1
2	2550	2555,7	-5,7
3	2550	2551,2	-1,2
4	2550	2554,6	-4,6

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los 1ngeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCI3N PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACI3N DE PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-209-2023

Página : 1 de 2

Expediente : T 206-2023
Fecha de emisión : 2023-05-15

1. Solicitante : CONSULTORES T & F AMAZONICOS S. A. C.

Dirección : JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : BAÑO MARIA

Alcance de Medición : NO INDICA
Resolución : 0,1 °C

Marca : YU FENG
Modelo : STSY-2
Serie : 11025

Marca de Indicador : AUTCOMP
Modelo de Indicador : TCD
Serie de Indicador : NO INDICA
Temperatura Calibrada : 60 °C

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN
12 - MAYO - 2023

4. Método de Calibración
Por Comparacion con patrones Certificados.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMÓMETRO DIGITAL	DELTA OHM	LT-099-2022	INACAL - DM

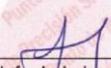
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	31,1	31,0
Humedad %	61	61

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento. Tiempo de estabilización del equipo no menor a 30 minutos.
La incertidumbre ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza del 95 %.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-209-2023

Página : 2 de 2

Resultados

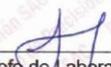
1	2	3
4	5	6

ZONA	TEMPERATURA BAÑO MARIA	TEMPERATURA PATRÓN	CORRECCIÓN
	(°C)	(°C)	(°C)
1	60,9	60,12	-0,78
2	60,8	60,23	-0,57
3	60,7	60,14	-0,56
4	60,6	59,91	-0,69
5	60,6	59,76	-0,84
6	60,5	59,78	-0,72

LA TEMPERATURA CONVENCIONAL VERDADERA (TCV) RESULTA DE LA RELACIÓN
TCV = INDICACIÓN DEL BAÑO + CORRECCIÓN

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-1387-2023

Página : 1 de 2

Expediente : T 206-2023
Fecha de emisión : 2023-05-15

1. Solicitante : CONSULTORES T & F AMAZONICOS S. A. C.

Dirección : JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : COMPARADOR DE CUADRANTE

Tipo de Indicación : ANALÓGICO

Alcance de Indicación : 0 pulg a 1 pulg

División de Escala : 0,001 pulg

Marca : JAGUAR

Modelo : NO INDICA

Serie : 9106982

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN
12 - MAYO - 2023

4. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el Procedimiento de calibración de Comparadores de cuadrante PC-014 (2da Edición 2001) del servicio nacional de metrología, del INACAL - DM.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
BLOQUES PLANOPARALELOS	INSIZE	LLA-C-032-2022	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

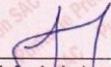
	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,9	27,9
Humedad %	74	74

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.

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




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LL-1387-2023

Página : 2 de 2

Resultados

ALCANCE DEL ERROR DE INDICACI3N (f_e)

VALOR PATR3N	INDICACI3N DEL COMPARADOR	ERROR DE INDICACI3N
0,000	0,000	0,000
0,100	0,099	-0,001
0,200	0,199	-0,001
0,300	0,298	-0,002
0,400	0,399	-0,001
0,500	0,498	-0,002
0,600	0,598	-0,002
0,700	0,698	-0,002
0,800	0,798	-0,002
0,900	0,899	-0,001
1,000	0,998	-0,002

Alcance de error de indicaci3n (f_e) : -0,002 pulg
 Incertidumbre del error de indicaci3n : $\pm 0,0005$ pulg

ERROR DE REPETIBILIDAD (f_w)

VALOR PATR3N	INDICACI3N DEL COMPARADOR	ERROR DE INDICACI3N
1,000	0,999	-0,001
	0,998	-0,002
	0,998	-0,002
	0,999	-0,001
	0,999	-0,001

Error de Repetibilidad (f_w) : -0,002 pulg
 Incertidumbre de medici3n : $\pm 0,0005$ pulg

La incertidumbre expandida de la medici3n se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estandar de la medici3n por el factor de cobertura $k = 2$ que, para una distribuci3n normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCI3N PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACI3N DE PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LL-1388-2023

Página : 1 de 2

Expediente : T 206-2023
Fecha de emisi3n : 2023-05-15

1. Solicitante : CONSULTORES T & F AMAZONICOS S. A. C.
Direcci3n : JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medici3n : COMPARADOR DE CUADRANTE
Tipo de Indicaci3n : ANAL3GICO
Alcance de Indicaci3n : 0 pulg a 1 pulg
Divisi3n de Escala : 0,001 pulg
Marca : KEX
Modelo : NO INDICA
Serie : 8919659

3. Lugar y fecha de Calibraci3n
JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN
12 - MAYO - 2023

4. M3todo de Calibraci3n
La calibraci3n se efectu3 por comparaci3n directa tomando como referencia el Procedimiento de calibraci3n de Comparadores de cuadrante PC-014 (2da Edici3n 2001) del servicio nacional de metrología, del INACAL - DM.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
BLOQUES PLANOPARALELOS	INSIZE	LLA-C-032-2022	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,9	27,9
Humedad %	74	74

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la p3gina 02 del presente documento.
Con fines de identificaci3n se coloc3 una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicaci3n "CALIBRADO"




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los 3ngeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCI3N PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACI3N DE PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-1388-2023

Página : 2 de 2

Resultados

ALCANCE DEL ERROR DE INDICACIÓN (f_e)

VALOR PATRÓN	INDICACIÓN DEL COMPARADOR	ERROR DE INDICACIÓN
pulg	pulg	pulg
0,000	0,000	0,000
0,100	0,099	-0,001
0,200	0,199	-0,001
0,300	0,299	-0,001
0,400	0,398	-0,002
0,500	0,498	-0,002
0,600	0,599	-0,001
0,700	0,698	-0,002
0,800	0,798	-0,002
0,900	0,898	-0,002
1,000	0,997	-0,003

Alcance de error de indicación (f_e) : -0,003 pulg
 Incertidumbre del error de indicación : $\pm 0,0005$ pulg

ERROR DE REPETIBILIDAD (f_w)

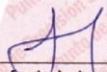
VALOR PATRÓN	INDICACIÓN DEL COMPARADOR	ERROR DE INDICACIÓN
pulg	pulg	pulg
1,000	0,998	-0,002
	0,997	-0,003
	0,998	-0,002
	0,997	-0,003
	0,998	-0,002

Error de Repetibilidad (f_w) : -0,003 pulg
 Incertidumbre de medición : $\pm 0,0005$ pulg

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

FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-1389-2023

Página : 1 de 2

Expediente : T 206-2023
Fecha de emisión : 2023-05-15

1. **Solicitante** : CONSULTORES T & F AMAZONICOS S. A. C.
Dirección : JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. **Instrumento de Medición** : COMPARADOR DE CUADRANTE
Tipo de Indicación : ANALÓGICO
Alcance de Indicación : 0 mm a 10 mm
División de Escala : 0,01 mm
Marca : LINKS
Modelo : NO INDICA
Serie : 126004

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.

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

3. **Lugar y fecha de Calibración**
JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN
12 - MAYO - 2023

4. **Método de Calibración**
La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el Procedimiento de calibración de Comparadores de cuadrante PC-014 (2da Edición 2001) del servicio nacional de metrología, del INACAL - DM.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
BLOQUES PLANOPARALELOS	INSIZE	LLA-C-032-2022	INACAL - DM

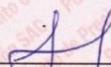
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30,9	30,9
Humedad %	61	61

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-1389-2023

Página : 2 de 2

Resultados

ALCANCE DEL ERROR DE INDICACIÓN (f_e)

VALOR PATRÓN	INDICACIÓN DEL COMPARADOR	ERROR DE INDICACIÓN
mm	mm	mm
0,00	0,00	0,00
0,10	0,09	-0,01
0,20	0,19	-0,01
0,30	0,28	-0,02
0,40	0,39	-0,01
0,50	0,49	-0,01
0,60	0,58	-0,02
0,70	0,68	-0,02
0,80	0,78	-0,02
0,90	0,88	-0,02
1,00	0,98	-0,02

Alcance de error de indicación (f_e) : -0,02 mm
 Incertidumbre del error de indicación : $\pm 3 \mu\text{m}$

ERROR DE REPETIBILIDAD (f_w)

VALOR PATRÓN	INDICACIÓN DEL COMPARADOR	ERROR DE INDICACIÓN
mm	mm	mm
1,00	0,99	-0,01
	0,98	-0,02
	0,99	-0,01
	0,99	-0,01
	0,98	-0,02

Error de Repetibilidad (f_w) : -0,02 mm
 Incertidumbre de medición : $\pm 3 \mu\text{m}$

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

FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-1390-2023

Página : 1 de 2

Expediente : T 206-2023
Fecha de emisión : 2023-05-15

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo, indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

1. Solicitante : CONSULTORES T & F AMAZONICOS S. A. C.
Dirección : JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : COMPARADOR DE CUADRANTE

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.

Tipo de Indicación : DIGITAL
Alcance de Indicación : 0 mm a 10 mm
División de Escala : 0,01 mm
Marca : NO INDICA
Modelo : YBD-10
Serie : NO INDICA

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

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN
12 - MAYO - 2023

4. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el Procedimiento de calibración de Comparadores de cuadrante PC-014 (2da Edición 2001) del servicio nacional de metrología, del INACAL - DM.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
BLOQUES PLANOPARALELOS	INSIZE	LLA-C-032-2022	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30,9	30,9
Humedad %	61	61

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LL-1390-2023

Página : 2 de 2

Resultados

ALCANCE DEL ERROR DE INDICACIÓN (f_e)

VALOR PATRÓN	INDICACIÓN DEL COMPARADOR	ERROR DE INDICACIÓN
mm	mm	mm
0,00	0,00	0,00
0,10	0,11	0,01
0,20	0,21	0,01
0,30	0,32	0,02
0,40	0,41	0,01
0,50	0,52	0,02
0,60	0,62	0,02
0,70	0,72	0,02
0,80	0,83	0,03
0,90	0,92	0,02
1,00	1,03	0,03

Alcance de error de indicación (f_e) : 0,03 mm
 Incertidumbre del error de indicación : $\pm 3 \mu\text{m}$

ERROR DE REPETIBILIDAD (f_w)

VALOR PATRÓN	INDICACIÓN DEL COMPARADOR	ERROR DE INDICACIÓN
mm	mm	mm
1,00	1,02	0,02
	1,02	0,02
	1,03	0,03
	1,02	0,02
	1,02	0,02

Error de Repetibilidad (f_w) : 0,03 mm
 Incertidumbre de medición : $\pm 3 \mu\text{m}$

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

FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LO-127-2023

Página : 1 de 2

Expediente : T 206-2023
Fecha de emisión : 2023-05-15

1. Solicitante : CONSULTORES T & F AMAZONICOS S. A. C.
Dirección : JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN

2. Instrumento de medición : CENTRÍFUGA

Indicación : ANALÓGICO
Alcance de Indicación : NO INDICA

Marca : ALFA
Modelo : NO INDICA
Serie : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN
12 - MAYO - 2023

4. Método de Calibración
La calibración se efectuó por el método de comparación utilizando patrones certificados.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TACOMETRO DIGITAL	EXTECH	CC-LFV-0019-2022	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30,9	30,9
Humedad %	64	64

7. Resultados de la Medición
Los resultados de las mediciones se muestran en la página siguiente.

8. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LO-127-2023

Página : 2 de 2

Resultados

	INDICACIÓN DEL PATRÓN	PROMEDIO
	(rpm)	(rpm)
MÁXIMA VELOCIDAD DE CENTRIFUGA	3579	3580
	3579	
	3579	
	3579	
	3579	
	3580	
	3580	
	3580	
	3580	
	3581	

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BENAVENTE LEON CHRISTHIAN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "Evaluación de Propiedades Mecánicas y Físicas en bloques de concreto incorporando Ceniza de Cascarilla de arroz y fibra de coco", cuyos autores son QUEVEDO CELIZ JHON CHRISTIAN, PIZANGO NASHNATE CONSUELO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHICLAYO, 11 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CHRISTHIAN BENAVENTE LEON DNI: 72228127 ORCID: 0000-0003-2416-4301	Firmado electrónicamente por: CBLEON el 11-01- 2024 16:28:18

Código documento Trilce: TRI - 0693230