



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Bloque de concreto prefabricado de 12 cm x 20 cm x 40 cm con ceniza de cascarilla de arroz para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2021”

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

AUTORES:

Ganoza Revilla, Rudy (orcid.org/0000-0003-0174-9745)

Palomino Izquierdo, Royser (orcid.org/0000-0001-6068-8263)

ASESOR:

Dr. Paredes Aguilar, Luis: (ORCID: 0000-0002-1375-179X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico empleo y emprendimiento

TARAPOTO – PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedicado a mis padres por el enorme esfuerzo y apoyo que día a día me han demostrado en este proceso de mi formación profesional, por haberme hecho un hombre de bien con buenos valores y por siempre estar en todo momento motivándome para lograr mis objetivos y no darme por vencido. A cada integrante de mi familia que jamás dejaron de creer en mí y a todas aquellas personas que de forma indirecta aportaron al cumplimiento de esta meta.

Rudy Ganoza Revilla.

A mis padres por ser personas de bien y convertirse en un ejemplo de lucha cuando se quiere lograr algo en la vida, por haberme inculcado buenas enseñanzas para enfrentar la vida y por siempre estar en todo momento de mi formación tanto personal como profesional. Así mismo a mi familia que jamás me dejaron solo en esta parte de mi desarrollo.

Royser Palomino Izquierdo.

Agradecimiento

En primero lugar a Dios por concederme la dicha de estar con vida y muchas fuerzas para lograr todos mis objetivos. A mi señor padre por ser un bastón en mi formación, por no dejarme caer en momento complicado y por siempre brindarme su apoyo incondicional, a mi señora madre por cuidar de mi persona y brindarme la motivación suficiente para seguir adelante.

Rudy Ganoza Revilla.

A Dios por brindarme salud y bienestar, permitiéndome llegar fuerte hasta esta etapa de mi vida. A mi madre por confiar siempre en mí y por apoyarme en todo momento, cuidando y protegiéndome. A mi padre por apoyarme en todo aspecto tanto físico, emocional y económicamente para lograr cumplir con mis metas trazadas. A toda mi familia que siempre me acompaña para disfrutar todos mis logros.

Royser Palomino Izquierdo.

Índice de contenidos

Carátula	
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1 Tipo y diseño de Investigación	11
3.2 Variables y operacionalización	13
3.3 Población, muestra y muestreo	14
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5 Procedimientos.	17
3.6 Método de análisis de datos	18
3.7 Aspectos éticos.....	18
IV. RESULTADOS	19
V. DISCUSIÓN.....	27
VI. CONCLUSIONES.....	30
VII. RECOMENDACIONES	32
REFERENCIAS.....	33
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1: Diseño experimental del proyecto de investigación.....	12
Tabla 2: Muestra y unidad de análisis de la investigación.....	15
Tabla 3: Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	16
Tabla 4: Características físicas de la arena natural.....	19
Tabla 5: Características físicas de la arena triturada	19
Tabla 6: Propiedades físicas de la ceniza de cascarilla de arroz.....	20
Tabla 7: Propiedades químicas de la ceniza de cascarilla de arroz.....	20
Tabla 8: Resistencias del bloque patrón y bloques con adiciones del 3%, 5% y 8% de CCA	21
Tabla 9: Diseño óptimo del bloque de concreto con el 5% de CCA.....	22
Tabla 10: Comparación económica entre el bloque patrón y el bloque mejorado (5% de CCA).....	23

Índice de figuras

Figura 1: Comportamiento de las variables de investigación	11
Figura 2: Resistencias tanto del bloque patrón como del bloque con adiciones (3%, 5% y 8% de CCA)	24
Figura 3: Representación gráfica del diseño óptimo con el 5% de CCA.....	24
Figura 4: Representación de los precios tanto del bloque patrón y bloque mejorado (5% de CCA)	25
Figura 5: Resistencia del bloque patrón con el 5% de CCA en edades de 7, 14 y 28 días.....	25
Figura 6: Gráfica en la que se valida la hipótesis del bloque de concreto con el 0%, 3%, 5% y 8% de CCA	26

Resumen

El proyecto presentado muestra los resultados de la tesis que lleva como título “Bloque de concreto prefabricado de 12 cm x 20 cm x 40 cm con ceniza de cascarilla de arroz para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2021”. El diseño de investigación es de carácter pre - experimental por lo que se estableció como variable independiente: diseño de bloque de concreto prefabricado con ceniza de cascarilla de arroz y como variable dependiente: resistencia a la compresión. El diseño consistió en la elaboración de 36 bloques de 12 cm x 20 cm x 40 cm, 9 de ellos correspondientes al bloque patrón y los 27 restantes correspondientes al bloque con adiciones del 3%, 5% y 8% de ceniza de cascarilla de arroz. Los resultados obtenidos fueron favorables, las propiedades de los agregados y de la CCA fueron aptas para el diseño, con el 5% de CCA se obtuvo un $f'c= 56.2 \text{ kg/cm}^2$ superando al bloque patrón que tuvo un $f'c= 53.5 \text{ kg/cm}^2$, el diseño óptimo fue con el 5% y por último se obtuvo el costo del bloque adicionado resultando S/. 300.31 respecto al patrón que costo S/. 301.68.

Palabras claves: ceniza de cascarilla de arroz, concreto, resistencia a compresión

Abstract

The presented project shows the results of the thesis entitled "Precast concrete block of 12 cm x 20 cm x 40 cm with rice husk ash to improve its resistance to compression, Tarapoto 2021". The research design is experimental in nature, so it was established as an independent variable: precast concrete block design with rice husk ash and as a dependent variable: compressive strength. The design consisted in the elaboration of 36 blocks of 12 cm x 20 cm x 40 cm, 9 of them corresponding to the standard block and the remaining 27 corresponding to the block with additions of 3%, 5% and 8% of rice husk ash. The results obtained were favorable, the properties of the aggregates and the CCA were suitable for the design, with 5% CCA an $f'c = 56.2 \text{ kg/cm}^2$ was obtained, surpassing the standard block that had an $f'c = 53.5 \text{ kg/cm}^2$, the optimal design was with 5% and finally the cost of the added block was obtained, resulting in S/. 300.31 compared to the pattern that cost S / . 301.68.

Keywords: rice husk ash, concrete, compressive strength

I. INTRODUCCIÓN

La construcción es una de las acciones más referentes a **nivel internacional**, como resultado de las lluvias intensas y la impregnación de agua del suelo, las paredes de los edificios experimentan con frecuencia problemas de humedad. Cuando se adquiere en el mercado se tiene los bloques de concreto convencionales de altos factores de absorción capilar y baja resistencia a impregnación del agua. En este estudio, los investigadores crearon y probaron bloques cilíndricos y probetas empleando cemento Portland de tipo 1, un torno de concreto, una combinación de agua y 0.40 de cemento, y disgregación de parafina. Los cilindros y bloques se experimentaron sin la emulsión de parafina y con adiciones de emulsión de parafina al 10%, 20%, 30% y 40%, al pesaje del cemento. Se llevaron a cabo estudios sobre resistencia a la impregnación del agua, absorción capilar y realizar un seguimiento comparativo de las muestras obtenidas para demostrar la cantidad recomendable de agregado de emulsión de parafina. Se ha determinado que los bloques convencionales sin utilizar ningún tipo de aditivo son más propensos a la impregnación de agua, en cambio los bloques con parafina tienen características mejores y pueden disminuir los inconvenientes de humectación en los pulmones porque posee un bajo factor de absorción capilar. (Echevarría, 2017), con respecto a **nivel nacional**, el proceso del estudio tiene como objetivo aprender la conducta de la ceniza de la cascarilla de arroz con relación a las diferencias físicas - mecánicas del concreto dentro del mundo de la edificación, así mismo ayude a la contribución sobre la protección del ambiente. El cemento ha sido suplido por ceniza de la cascarilla de arroz (CCA) en 3 cantidades, las cuales fueron: 8%, 12% y 16% en relación a la cantidad general del cemento propio del tipo de mezcla, así disponiendo las múltiples conductas de las muestras. (Azañado y et al, 2018), con respecto al **ámbito local**, el concreto es el elemento que más se utiliza en las obras de construcción, la cual tiene elementos que lo integran, la cual se quiere conseguir un concreto de alta resistencia, durabilidad, trabajabilidad, como está establecido en las normas peruanas. En la actualidad la problemática medioambiental nos viene afectando desde años atrás, como vemos que la acumulación de desecho de cascarilla de arroz en san Martín es una de las actividades masivas y afectan al medio ambiente, (Arévalo y López,

2020). En lo que viene hacer la realidad problemática planteada y propuesta, analizando y observando en Tarapoto hemos incorporado ceniza de cascarilla de arroz mejorando su firmeza a la comprensión en el bloque de concreto prefabricado, se ha determinado el siguiente **problema general** ¿De qué manera la adición de ceniza de cascarilla de arroz mejorará la resistencia a compresión del bloque de concreto de 12 cm x 20 cm x 40 cm, Tarapoto 2021?, se tiene los siguientes **problemas específicos**. ¿Cuáles son las características físicas que presentan los componentes del concreto para mejorar su resistencia a compresión, Tarapoto 2021?, ¿Qué propiedades físicas y químicas presenta la ceniza de cascarilla de arroz para mejorar la dureza a compresión, Tarapoto 2021?, ¿Cuál es la resistencia a compresión del bloque de concreto prefabricado de 12 cm x 20 cm x 40 cm al adicionar ceniza cascarilla de arroz, en 3%, 5%, 8%, Tarapoto 2021?, ¿Con que porcentaje de adición de ceniza de cascarilla de arroz se logrará un diseño óptimo para mejorar la resistencia del bloque de concreto de 12 cm x 20 cm x 40 cm, Tarapoto 2021?, ¿Cuánto será el costo que resulta al incluir ceniza de cascarilla de arroz en el bloque de concreto prefabricado de 12 cm x 20 cm x 40 cm, Tarapoto 2021?. Para el análisis se tiene la **justificación teórica**: en donde se propone llevar a cabo un concreto que sea útil en un futuro, para recursos verticales, para minimizar parcialmente el cemento por ceniza de cascara de arroz (CCA). En este estudio, se determinó que la quema de cáscaras de arroz puede hacer que el material actúe de forma parecida a la puzolana parecida al cemento. inclusión de la ceniza de cascaras de arroz queremos dar una mejor resistencia al concreto. Como justificación por conveniencia en nuestra ciudad hay muchas cáscaras de arroz, las estadísticas agrícolas indican que "entre el 60 y el 65% de las cáscaras se convierten en arroz". (AQUILES, 2019), el resto es cáscara de arroz, que no se usa en fábricas, y para la fábrica que muestra este subproducto de arroz, esta podría ser una opción para diseñar un bloque de concreto de alta resistencia. Para la justificación social, utilizando ceniza de cascarilla se vería mejoras que proporciona este material, se pretende dar a conocer un nuevo enfoque de construcción y que tan importante podría ser para las construcciones futuras. La justificación metodológica: la metodología que vamos experimentar y evaluar las características del concretos sin incorporar

el aditivo, y como resultado vamos a tener un hormigón de alta dureza, y disminuiría la sobreexplotación de la materia prima, esta metodología se puede utilizar en construcciones futuras en la ciudad de Tarapoto. Con respecto al **objetivo general**: Determinar de qué manera la adición de ceniza de cascarilla de arroz aumentará la dureza del bloque de concreto, Tarapoto – 2021. Con la meta de llegar con lo propuesto, planteamos los siguientes **objetivos específicos**: Determinar las características físicas de los componentes del concreto para mejorar su resistencia a compresión, Tarapoto 2021. Identificar que propiedades físicas y químicas presenta la ceniza de cascarilla de arroz para mejorar la dureza, Tarapoto 2021. Encontrar la resistencia del bloque de concreto prefabricado al adicionar 3%, 5% y 8% de ceniza de cascarilla de arroz, Tarapoto 2021. Establecer el porcentaje de adición de ceniza de cascarilla de arroz con el que se logrará un diseño óptimo para el bloque de concreto, Tarapoto 2021. Establecer el costo del bloque de concreto que resulta al añadir ceniza de cascarilla de arroz, Tarapoto 2021. Finalmente se presenta la hipótesis general: H1: La incorporación de la ceniza de arroz como complemento para la mezcla del bloque de concreto si mejorará la resistencia a compresión del concreto. Hipótesis específicas: se determinará que: HE1: Mediante los ensayos se podrá identificar las características físicas del concreto que buscan brindar dureza al bloque, Tarapoto 2021. A través de la ficha técnica se podrá determinar las propiedades fisicoquímicas de la ceniza de cascarilla de arroz, Tarapoto 2021. Las adiciones del 3%, 5% y 8% de ceniza de cascarilla de arroz resultarán favorables para el bloque prefabricado, Tarapoto 2021. Se logrará determinar el diseño óptimo mediante las distintas adiciones de 3%, 5% y 8% de ceniza de cascarilla de arroz, Tarapoto 2021. La adición de la ceniza de arroz al bloque de concreto resultará rentable y será visto como una alternativa en la construcción, Tarapoto 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Como sustento a fin de realizar la indagación se presentan los **antecedentes internacionales**, Demera, S y Romero, B. En su proyecto de investigación “*Valoración Del Uso De Los Restos De Cascaras De Arroz Como inclusión En Bloques Para La edificación*”. (Tesis pregrado). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Ecuador. (2018). Tuvo la finalidad la Valoración de la aplicación de los restos de cascarilla de arroz como agregado para bloques de construcción, se aplicó una investigación experimental que tuvo como muestra un total de 48 bloques de concreto en el que se adicioneo 25%, 50% y 75% de residuos de cascarilla de arroz, donde concluyó que conforme a sus pruebas de firmeza mecánica los resultados a los 28 días con una dosificación de cascarilla de arroz al 25%, resultó que la mayor resistencia es con 36 kg/cm², valor cercano al bloque tradicional, respetando los parámetros de resistencia mecánica. Por otras Fuentes, Natalia. Fragoso, Oscar. y Vizcaino, Lissette. En Artículo de estudio “*Desechos Agroindustriales Como agregados para la Producción De Bloques De Concreto No Estructural*” (Artículo de Investigación). Universidad Militar Nueva Granada. Colombia (2015). Investigación que pretende la evaluación de cáscaras de arroz y ceniza de la misma como adiciones residuales de bloque ecológico de mampostería, para ello determina que su estudio será aplicado y que constara de 12 bloques de concreto que serán sometidos a ensayos de resistencia, de tal modo la aplicación del 10%, 15% y 20% de CCA. Según las pruebas desarrolladas, la factibilidad de dar uso a los componentes cenizas de termoeléctrica y cenizas de cascaras de arroz como vinculante pusilánimo, para sustituir paulatinamente el cemento Portland, el cual también se ha podido demostrar que El bloque ecológico muestra un mejor rendimiento en dureza tanto a la tracción como compresión después de curar durante 28 días. Obteniendo 0.956 MPa, 0.585 MPa y 0.743 MPa, de tal modo determinó que con el 5% se logra un diseño óptimo ya que con ello se obtiene la mayor resistencia. Y así mismo Bocanegras, D, (2011). en su proyecto de Investigación “*Diseño De Composiciones De Concreto Con Ceniza De Cascara De Arroz Para utilizarlo En Proyectos De Domicilios con Bajo Costo*”. (tesis pregrado). Universidad Católica De Santiago De Guayaquil. Ecuador. (2011). El trabajo de investigación ha tenido como

finalidad determinar la Clasificación del concreto, Presenta una investigación experimental porque los investigadores someterán a pruebas a la variable independiente, así mismo señala que la muestra será un total de 36 probetas, donde las 9 primeras estarán diseñadas con el 8% de ceniza de cascarilla de arroz y las restantes con adiciones del 5%, 15% y 25%. Por tanto, se concluye que la complementación de la ceniza de basándose en distintos porcentajes de cascaras de arroz adicionadas a las mezclas de concreto, el cual concluyó que la complementación de la ceniza de arroz como reemplazo en función al peso del cemento, el cual recomienda no utilizar más del % del peso del cemento como adición para el concreto, ya que con porcentajes mayores la resistencia a la compresión comienza a disminuir. Así mismo se obtiene las resistencias que demuestran lo mencionado con el 0% 343.22 kg/cm², con el 5% resulta 262.81 kg/cm², con el 15% una dureza de 203.89 kg/cm² y con 25% una dureza de 146.04 kg/cm². Como antecedentes nacionales, Palacios, H. (2017) menciona en su análisis *“Dominio del porcentaje de micro sílice desde la ceniza de cascara de arroz sobre la firmeza a la compresión, peso unitario, impregnación y asentamiento de un concreto mejorado.”* (Tesis pregrado). Universidad Privada del Norte (2017). Trujillo, este proyecto tuvo como objetivo primordial apreciar en que consiste el extremado nivel de complemento de micro sílice conseguida por parte de la CCA usado en el concreto en su estado endurecido y fresco para tal caso plantea un análisis experimental correlacional que va consistir en un total de 54 bloques que tendrán como adición al 1%, 2%, 3%, 4% 5%, 6%, 7%, 8%, 9% y 10% micro sílice de ceniza de arroz, y por lo tanto este proyecto para llegar a estudiar cuál es su refino de adicción de ceniza de cascara se planteó como primer paso diseñar una mezcla de referencia llamada “mezcla patrón”, que fue diseñada de acuerdo con el comité ACI 211. Llegando a una conclusión de 376 kg/cm² como extrema dureza, al 6% de complemento de ceniza desarrollando de un 27% con proporción a las muestras. Por parte del establecimiento con adición al 6% se logró una mezcla de muy buena manejabilidad. Por otro lado, al 6% de adición al concreto, la absorción consiguió una desvalorización y simultáneamente el peso mayor que logró el hormigón fue al 6% de CCA. Por otra parte, Santibáñez, T. (2021) con su investigación “Influencia de la ceniza de cascaras de arroz y ceniza de

conchas de abanico aplicada a la resistencia a la compresión en bloques de concreto estructural, Lima 2021” (Tesis pregrado). Universidad Privada del Norte (2017) lima, , presenta una investigación de tipo aplicada porque todas las muestras serán manipuladas por el investigador, se elaborara un total de 12 bloques, es decir 4 de ellos con el 0%, 4 bloques con el 8% de CCA y el 8% de CA, de tal manera plantearon la ceniza de conchas de abanico y Ceniza de la cascarilla de arroz en cemento modificado para la transformación de bloques de hormigón para fines estructurales, las cáscaras de arroz se calcinaron de 800 C ° a 900 C ° en forma súbita durante 7 horas en un horno. Para prontamente ser molidas en un molino de bolas durante 45 min, las cenizas de conchas de abanico se lavaron con agua y se procedió a la trituration durante 60 minutos, luego se calcinó a una temperatura creciente de 850 ° C a 950 ° C. bajo 8 horas en el mismo lugar y posteriormente ser trabajadas por 45 min, se obtiene las propiedades del hormigón, como el confitillo de ¼. En cuanto a los resultados el patrón se obtuvo 85.21 kg/cm², con el 8% de CCA se obtuvo 75.02 kg/cm² y con el 8% de CA resultó 76.80 kg/cm². Así mismo Morillos, V. (2021), en su estudio “*Atribución de la incorporación de la ceniza de cascara de arroz en la resistencia mecánica de los bloques de concreto*” (Tesis pregrado). Universidad Nacional De Cajamarca. (2021), En su investigación señala que es de tipo experimental porque van a estar en contacto directo con las variables de estudio, menciona que contara con una muestra de 36 especímenes con adiciones de 10%, 20% y 30% de ceniza de cascara de arroz. Así mismo se planteó como objetivo, Determinar los componentes físicos de los bloques agregando las cenizas de cascara de arroz, así como su firmeza a la compresión axial de los bloques con adición de cenizas de cascarilla de arroz este se basó en el ensayo físicas de las unidades de albañilería con adiciones se consiguió que: La convexidad es de 0.45 mm, La diferenciación dimensional en la longitud es 0.24mm la cual es menor a 1mm, la diferenciación dimensional en el ancho es 1.14 mm la cual es menor a 2mm y la diferenciación en la elevación es 2.98 mm la cual es mínima a 3 mmy las deducciones del ensayo de succión se hallan entre 11.7 y 13.3gr//cm²-min, la cuales existen adentro del rango de 10 a 20 gr/cm²-min, por eso se perfecciona que las propiedades físicas plasman con la norma E.070. Los resultados obtenidos fueron beneficiosos ya

que la resistencia obtenida fue de 312.00 kg/cm² concreto patrón, con el 10% resultó 325.32 kg/cm², 375.47 kg/cm² con el 20 y con el 30% una dureza de 386.21 kg/cm². y también tenemos como estudio en **antecedentes nacionales**, los autores Ruiz, J. y Vizcarra, H. (2020) en su proyecto titulado “*Diseño de concreto empleando ceniza de cascara de arroz y celulosa, para mejorar la firmeza a la compresión Tarapoto 2020.*” (tesis pregrado), universidad cesar vallejo. Tarapoto. (2020). Su estudio propone un análisis de tipo experimental porque se tendrá un contacto directo con la variable independiente, dicho esto consistió en el diseño una muestra control de resistencia $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ y el muestreo de conveniencia incluyó 36 muestras con adición de 1% de celulosa y 2% de ceniza, 4% de ceniza y 2% de celulosa, 3% de celulosa y 6% de ceniza con relación del volumen del testigo. Se ejecutó 9 muestras para cada uno de los diseños. Esto lleva a la conclusión de que los objetos desarrollados por las investigaciones de humedad natural, peso específico, tamaño de granulometría, módulo de fineza, absorción se realizan con especificaciones y mediciones definidos por la normativa para que dichos materiales sean manipulados en el diseño óptimo del concreto. El resultado favorable que se obtuvo fue con el 1% de celulosa y 2% de ceniza ya que obtuvo 237 kg/cm² de dureza a parte resulta económico con un precio de S/. 549.36. Por otra parte, Burgos, I. (2016) en su investigación “*Uso de la cascara de arroz reemplazando la cantidad del agregado fino en la elaboración de concreto de 210 kg/cm²*”. (tesis pregrado), Universidad Nacional De San Martín – Tarapoto. (2016). Su objetivo era calcular las propiedades mecánicas y físicas del concreto hidráulico, que se ven afectadas por la tasa de sustitución de agregado fino, por residuos agrícolas como la cascara de arroz, derivado del Molino Manosalva ubicado en la ciudad de Morales, con correlación a un concreto tradicional, En su estudio establece una investigación de tipo aplicada porque las muestras estarán sometidas a estudios constantemente, también definió que su muestreo contara con 104 probetas adicionadas con el 20% y 60% de cascara de arroz. Para ello se establecieron propiedades físicas (agregado fino y grueso). Las proporciones de arena y piedra cuando se utilizan agregados mixtos se determinaron mediante pruebas de presión máxima. Es decir, la mezcla es viable, manteniéndose en una proporción proporcional de 40% y 60%. Se optó por

utilizar agregados gruesos con un tamaño máximo nominal de $\frac{1}{2}$ ", porque admite que hay una mayor superficie ligera de los agregados individuales, que tiene una forma troncocónica, por lo que la resistencia es adecuada para reducir la resistencia de adherencia promedio. Por ello concluye que la dureza $f'c = 243.20 \text{ kg/cm}^2$ del concreto patrón es superada notablemente con la incorporación del 20% que resulta una dureza de $f'c = 385.10 \text{ kg/cm}^2$. Por otra parte, los autores Arévalo. F y López L. (2020). Tarapoto, en su investigación denominada "*Inclusión de ceniza de la cascara de arroz para optimizar las características de firmeza del concreto en la región San Martín.*" (Tesis pregrado), Universidad Nacional DE San Martín –Tarapoto. (2020). Desarrollaron muestras prismáticas de concreto sumando la cantidad conveniente de la CCA para las pruebas de la firmeza del concreto y también realizando pruebas de dureza y flexión para las muestras de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Establecieron una investigación experimental porque el objeto en estudio estará siendo sometido a la influencia de ciertas variables, que traerá como consigo un total de 144 testigos con adiciones del 0%, 2%, 4% y 6%. Consecuentemente las muestras patrón lograron 210.35 kg/cm^2 y 176.53 kg/cm^2 en las pruebas de soporte en la prensa a los 28 días de curado. También la firmeza de dichas probetas con añadidura del 2% de ceniza de cascara de arroz, hubo fuerzas de 177.66 kg/cm^2 y 213.82 kg/cm^2 , existiendo aumento en un 0.64% en la primera muestra patrón y 1.65% para la siguiente muestra patrón. Alcanzando al desenlace que, los porcentajes convenientes de agregado de CCA en la producción del hormigón resulta ser de 2%, aumentando ligeramente su resistencia en la compresión. Así mismo se presentan temas con relación a la **variable independiente: Ceniza decascarilla de Arroz**, como **definición conceptual**, Águila, Idalberto y Sosa, Milena. (2008). Cantidad de Ceniza de cascara de arroz el cual es un material puzolánico, producto a la calcinación en altas temperaturas que están entre 500°C a 700°C . el cual se llega a obtener un material deforme, de formas complicadas y con una estructura porosa que obliga que se emplee un alto contenido de agua en la preparación del concreto. Como **definición operacional** de la variable, (Avalos Esquivel & Saldaño Costa, 2012). Es un procedimiento que implica mezclar con cemento Portland tipo 1 para originar alta resistencia a la compresión en el mortero y el

hormigón, lo que permite una reducción de la relación cemento / agua.

Dimensiones, ayudan a estudiar de maneras más clara el objeto identificado. Dimensión N°01, para determinar las características físicas de los componentes, estas serán sometidas a estudios en un laboratorio de suelos como indica y sugiere el RNE, la dimensión N°02, en cuanto a las propiedades fisicoquímicas de la ceniza de cascarilla de arroz, del mismo modo deberán ser estudiadas por un centro especializado en el que brinden los resultados respecto al comportamiento con el concreto. El autor Mori, A, (2020) menciona que la CCA con alto contenido de sílice también se presenta en el cemento, por lo que esta investigación estudia las propiedades (físicas y químicas) de una combinación de hormigón alterado con ceniza conseguida por quema de cascaras de arroz. La dimensión N°03, hace mención a la resistencia a compresión que se obtendrá en los diferentes porcentajes de agregación de ceniza de cascarilla de arroz (3%, 5% y 8%) permitiendo verificar la adherencia que tiene dicho aditivo con el concreto y en qué porcentaje el bloque de concreto resulta con mayor dureza. Seguidamente los indicadores para la Dimensión N°01, humedad natural, peso unitario, específico, absorción, granulometría, son ensayos que se ejecutan, las cuales permiten identificar con qué tipo de materiales vamos a trabajar. Indicadores de la Dimensión N°02, está presente la densidad, PH, punto de ebullición, ensayos que permiten tener un panorama más claro del aditivo con el que se está trabajando, así mismo todos esos estudios permiten determinar la trabajabilidad y la conducta del aditivo en todo el proceso de ejecución. Para terminar respecto a la variable independiente los indicadores de la dimensión N°03, se basan en cuanto a la resistencia que presenta con todas las adiciones y en todas las edades (7, 14 y 28 días), dicho esto se llegara a los resultados a través de la ruptura del bloque de concreto. La Escala de medición será de razón. (Ver anexo). Con respecto a la **variable dependiente: Resistencia a compresión**, como **definición conceptual**, Chinchano, E. (2019) testifica que la propiedad más influyente del hormigón, se basa en su propia dureza a la compresión, la cual se estudia cuando este se encuentra en estado duro y siempre y cuando haya pasado por un proceso defraguado. Como **definición operacional**, se va a obtener probetas de concreto simple agregando ceniza de cascarilla de arroz al 0%, 3%, 5% y 8%. Según, Muñoz, S. (2018) La muestra debe permanecer en el molde durante 2 horas después de

la colada y luego se curará sometida al agua hasta que llegue el momento de la prueba. El proceso tradicional consiste en que la muestra debe pasar por un curado de 28 días para recién ser sometida a la prensa. La firmeza se puede definir como la resistencia media de dos o más probetas tomadas del mismo ejemplar analizada a los 28 días. Seguidamente la Dimensión N°04, hace referencia al porcentaje que mayor resistencia brinde en el bloque de concreto para posterior a ello diseñar nuestra mezcla. Como Dimensión N°05, se estableció la viabilidad económica. Seguidamente los indicadores de la Dimensión N°04, Mori, M. (2018) menciona que la firmeza del concreto es "su resistencia para resistir fuerzas y cargas, que es su mejor comportamiento en el proceso de compresión que en fuerza de tensión, esto a causa de las propiedades adhesivas de la pasta de cemento. Para culminar el indicador de la Dimensión N°05, es nada más que el precio unitario de elaboración. Escala de medición será de razón (Ver anexo).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de Investigación

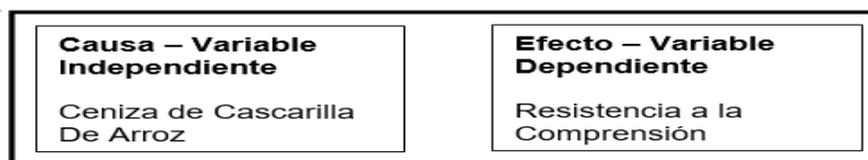
3.1.1 El tipo de investigación

Fue aplicada porque específica a la aplicación o uso del conocimiento obtenido, luego de efectuar y ordenar la practica establecida de la investigación. La utilización del aprendizaje y las muestras que da como resultado una representación organizada, sistemática y rigurosa de comprender la realidad. Mourillo, (2018). Asimismo, la investigación presente tiene como **enfoque cuantitativo**, de analizar y recoger datos cuantitativos de las variables para obtener respuestas a las preguntas planteadas, usando como principio el análisis estadístico y la medición numérica, para ver el comportamiento, correlación de las variables. El estudio cuantitativo moldea la solidez de correlación, asociación en medio de las variables y resultados de una muestra para hacer una deducción una población, explique por qué sucede o no de una forma determinada. (VEGAS, 2014).

3.1.2 El diseño de investigación

Se estableció de carácter experimental porque se manipula de forma intencional y controla una o más variables independientes, se le considera como supuesta causa y también se observa las variables dependientes, se le domina variables dependientes por el efecto provocado de la causa, (AGUDELO, AIGNEREN, REUIZ, 2010).

Figura 1: Comportamiento de las variables de investigación



Fuente: Elaboración propia de los investigadores

En la siguiente tabla se presenta la gráfica experimental agregando porcentualmente ceniza de cascarilla de arroz al diseño del bloque, donde:

Tabla 1: Diseño experimental del proyecto de investigación

	O1(7d)	O2(14d)	O3(28d)
GE 1	<u>X1:</u> (Bloque de Concreto adicionando 3 % de CCA)	<u>X1:</u> (Bloque de Concreto adicionando 3 % de CCA)	<u>X1:</u> (Bloque de Concreto adicionando 3 % de CCA)
GE 2	<u>X2:</u> (Bloque de Concreto adicionando 5 % de CCA)	<u>X2:</u> (Bloque de Concreto adicionando 5% de CCA)	<u>X2:</u> (Bloque de Concreto adicionando 5 % de CCA)
GE 3	<u>X3:</u> (Bloque de Concreto adicionando 8 % de CCA)	<u>X3:</u> (Bloque de Concreto adicionando 8 % de CCA)	<u>X3:</u> (Bloque de Concreto adicionando 8 % de CCA)
GC	<u>X0:</u> (Bloque de concreto sin adicionar CCA)	<u>X0:</u> (Bloque de concreto sin adicionar CCA)	<u>X0:</u> (Bloque de concreto sin adicionar CCA)

Fuente: Creación propia de los tesistas.

Donde:

GE: Grupo experimental con ceniza de cascarilla de arroz.

GC: Grupo control

X0: Diseño de bloque de concreto sin de ceniza de cascarilla de arroz.

X1: Diseño de bloque de concreto con el 3 % ceniza de cascarilla de arroz.

X2: Diseño de bloque de concreto con el 5 % ceniza de cascarilla de arroz

X3: Diseño de bloque de concreto con el 8 % ceniza de cascarilla de arroz

O1, O2, O3: (14d), (21d), (28d).

3.2 Variables y operacionalización

En cuanto a la variable independiente: Ceniza de cascarilla de Arroz, como definición conceptual, Águila, Idalberto y Sosa, Milena. (2008). Define a la cascara de arroz como un material puzolánico, producto a la calcinación en altas temperaturas que están entre 500°C a 700°C. el cual se llega a obtener un material deforme, de formas complicadas y con una estructura porosa que obliga que se emplee un alto contenido de agua en la preparación del concreto. Como definición operacional de la variable, (Avalos Esquivel & Saldaño Costa, 2012). Es un procedimiento que implica mezclar con cemento Portland tipo 1 para originar alta resistencia a la compresión en el mortero y el hormigón. Dimensión N°01, características físicas de los componentes del concreto, la Dimensión N°02, abarca las propiedades físicas y químicas de la ceniza de cascarilla de arroz y la Dimensión N°03, se refiere a la resistencia a compresión que se obtendrá en los distintos porcentajes de adición de ceniza de cascarilla de arroz (3%, 5% y 8%). Indicadores para la Dimensión N°01, muestra los ensayos de humedad natural, peso unitario, específico, absorción, granulometría. Los indicadores de la Dimensión N°02 presente la densidad, PH, punto de ebullición, Indicadores de la Dimensión N°03 respecto a la resistencia que presenta el bloque de concreto con todas las adiciones y en todas las edades. La Escala de medición será de intervalo. Con respecto a la **variable dependiente**: Resistencia a compresión, como definición conceptual, Chinchano, E. (2019) testifica que la propiedad más influyente del hormigón, se basa en su propia dureza a la compresión, la cual se estudia cuando este se encuentra en estado duro y siempre y cuando haya pasado por un proceso defraguado. Como definición operacional, se va a obtener probetas de concreto simple agregando 0%, 3%, 5% y 8% de ceniza de cascarilla de arroz. Seguidamente la Dimensión N°04, hace referencia al porcentaje que mayor resistencia brinde en el bloque de concreto, Dimensión N°05, se estableció la viabilidad económica. Seguidamente los indicadores de la Dimensión N°04, se encuentra la cantidad necesaria de CCA a emplear. Por último, el indicador de la Dimensión N°05, es respecto al precio unitario. Escala de medición: razón.

3.3 Población, muestra y muestreo

Población

Grupo de cosas o personas, de las cuales se quiere obtener información para realizar un trabajo de investigación. Puede también estar conformado por muestras de laboratorio, accidentes de tráfico, registros médicos y animales, entre otras cosas. (Pineda et al, 1994:108). Por tanto, nuestra población estará formado por todos los bloques prefabricados de 12 cm x 20 cm x 40 cm diseñados en el laboratorio tanto sin adición y con incorporación porcentajes (3%, 5% 8%) de ceniza de cascarilla de arroz.

Muestra

Se denomina como subconjunto o parte de población del cual se establecerá la investigación. En la actualidad existe pasos para lograr la obtención de la cantidad necesaria de componentes de la exhibición, como fórmulas, lógica y otros, que se presentaran más adelante. La exposición es una representación de la misma población (Ventura, J, 2017). Dicho esto, se plantea en nuestro proyecto la realización de 36 bloques de concreto con diferentes adiciones para la obtención de la mayor resistencia.

Muestreo

Corresponde a una muestra no probabilística, realizada para obtener estudio preciso. Donde se tiene resultados en base a la conveniencia y al criterio del que lo está realizando (Ofzen, T. y Manterola, C., 2017). La muestra será trabajada por bloques de concreto de 12 cm x 20 cm x 40 cm, en base a los parámetros de las Norma Técnica Peruanas, NTP 399.604. Dichos bloques de concreto serán sometidos a una carga empleando una prensa hidráulica para lograr estimar su fuerza a la compresión a los 7, 14 y 28 días calendario del proceso de curado, en el cual se ejecutará la aplicación de diferentes porcentajes de ceniza de cascarilla de arroz (CCA), al 3%, 5%, 8%, utilizando 3 réplicas por cada diseño.

Tabla 2: Muestra y unidad de análisis de la investigación

Bloques patrón y bloques con adición de ceniza de cascarilla de arroz					
EDADES	PATRÓN	3%	5%	8%	Parcial
7 días	03 bloques	03 bloques	03 bloques	03 bloques	12 unid
14 días	03 bloques	03 bloques	03 bloques	03 bloques	12 unid
28 días	03 bloques	03 bloques	03 bloques	03 bloques	12 unid
Total					36 unid

Fuente: Elaboración propia de los tesistas.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

La técnica se concreta en base a los procesos y funciones a ser enunciados por el investigador, éste tiene que seleccionar, recolectar información de diferentes maneras o formas útiles para la investigación y así subsanar a todas las interrogantes planteadas que se realizaron para la investigación. Para el presente proyecto de investigación se empleará un método que forma parte de una técnica de recolección de datos, llamado observación, donde los investigadores conocerán el comportamiento de sus sujetos de investigación, deben usar sus sentidos y lógica de su objeto de estudio, para demostrar la realidad de los mismos. Hernández, S. y Diana, D. (2020). Las características del presente proyecto permiten la aplicación a través de la observación, ya que el análisis de las muestras de hormigón estructural se ejecutará mediante pruebas de laboratorio, los cuales darán resultados que serán informados por los autores de forma relevante.

Instrumento

Un instrumento basándose en la recolección de datos es cualquier otro método que utiliza un investigador y así acceder a los temas y juntar información de un conjunto o muestra. Del mismo modo, es conocido como un medio para medir las variables. (López, R. et al., 2019). Los instrumentos empleados para la investigación presenten investigación son: las fichas de

registro de las pruebas hechas en laboratorio de concreto y mecánica suelos, así como los equipos calibrados como la prensa hidráulica.

En la Tabla 3. se puede apreciar que los recursos de medición, están compuestos por formatos generalizados de fuentes normativas nacionales e internacionales.

Tabla 3: Técnica e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas	Instrumentos	Fuente
Ensayo de granulometría (agregado fino y grueso)	Ficha de registro	NTP 400.012 ASTM C136)
Ensayo del contenido de humedad (agregado fino y grueso)	Ficha de registro	NTP 339.185 ASTM C566)
Ensayo del peso específico y absorción (agregado fino y grueso)	Ficha de registro	NTP 400.022 ASTM 128
Ensayo del peso unitario (agregado fino y grueso)	Ficha de registro	NTP 400.017 ASTM C29
Ensayo de resistencia a compresión (bloques).	Ficha de registro	NTP 339.034 ASTM C39

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Validez

Propiedad que determina cuán veraces, auténticas, precisas y solidas son los instrumentos, permitiendo medir las variables para efectuar con el objetivo para el que fueron diseñadas. (Mejía, E., 2005). En el presente estudio, los instrumentos utilizados como registros y fichas técnicas para cada prueba de laboratorio se basan en ASTM (Sociedad Estadounidense de Pruebas y Estándares de Materiales), que es el organismo internacional que establece estándares voluntarios para servicios, productos, sistemas y materiales. Así mismo, están respaldados por los estándares técnicos de la NTP Perú.

Confiabilidad

De un instrumento de medida se refiere al grado de exactitud o precisión de la medida, de tal manera que, si aplicamos una y otra vez el instrumento sobre el mismo objeto, dará producir los mismos resultados. (ALBARRAN, P., 2017). En estudios anteriores se han utilizado instrumentos como fichas de registro o técnicas, ya que son formatos estandarizados, por lo que deben proporcionar resultados de naturaleza similar. por otro lado, se puede suponer que se utilizarán equipos calibrados para medir variables, reduciendo la posibilidad de errores o variaciones significativas en los resultados.

3.5 Procedimientos.

Primeramente, se procederá a realizar las pruebas de laboratorio a los materiales que conformaran la mezcla, como a los agregados (fino y grueso), el cemento y la ceniza de cascarilla de arroz. Tomando en consideración las normas nacionales e internacionales vigentes, se va obtener un análisis granulométrico, gravedad específica, contenido de humedad y la absorción de los componentes. Después de ello, se procederá a realizar la mezcla para el hormigón control. Luego se agregará la ceniza de cascarilla de arroz en proporciones de 3%, 5% y 8%, reemplazando a una cierta cantidad del cemento. Además, se prepararán bloques con las dimensiones de 12 cm x 20 cm x 40 cm. Al pasar por el proceso de curado en los 7, 14 y 28 días, serán sometidas a un esfuerzo de compresión, resultando así un módulo de rotura que, fraccionado por el área previamente ya conocida por las probetas, nos dará la máxima dureza que puede alcanzar el concreto experimental. Por último, se comparará el precio del bloque patrón y con los porcentajes de 3%, 5% y 8% de ceniza de cascarilla de arroz.

3.6 Método de análisis de datos

Radica en poner a prueba las notas a la ejecución de intervenciones, con el propósito de conseguir resultados exactos que contribuirán a lograr nuestras finalidades, estas intervenciones no se consiguen definir debido a que este método puede presentar algunas complicaciones. (PEREZ, R., 2012). dado ese contexto, para lograr ordenar completamente los datos recopilados de las pruebas de laboratorio; Esta información será procesada en programas digitales como Microsoft Excel e IBM SPSS Statistics, que brindarán los resultados como resúmenes en tablas y gráficos de barras para una mejor interpretación.

3.7 Aspectos éticos

El estudio propuesto presentó alternativas de solución a la cuestión que abarca nuestro proyecto. Para el logro de nuestros objetivos planteados se trabajó bajo los requisitos y parámetros que abarca la norma E. 070 de Albañilería Para la realización de este estudio es necesaria la producción de conocimiento sobre los derechos de los autores nacionales e internacionales, buscando la creación de nuevas obras que apoyen la dinámica organizativa, la originalidad de los autores, etc. El producto es fundamental, como lo son los datos aportados por la empresa y el apoyo de sus empleados. La ética de la investigación requiere que la práctica de la ciencia se lleve a cabo de acuerdo con elementos éticos para asegurar el avance de la comprensión, el conocimiento, y la mejora de la condición humana en el rápido avance de la sociedad Rodríguez (2013).

IV. RESULTADOS

4.1 Se ha determinado las características físicas de los componentes del concreto

Tabla 4: Características físicas de la arena natural

Propiedades	Unidad	Arena natural
Tamaño máximo		3/8"
Humedad natural	(%)	8.53
Peso Específico	(gr/cm3)	2.52
Absorción	(%)	1.04
Módulo de fineza	(%)	2.3
Peso Unitario Suelto	(Kg/cm3)	1.066
Peso Unitario Varillado	(Kg/cm3)	1.185

Fuente: Servicios Generales "CIRR"

Tabla 5: Características físicas de la arena triturada

Propiedades	Unidad	Arena triturada
Tamaño máximo		1/2"
Humedad natural	(%)	9.69
Peso Específico	(gr/cm3)	2.65
Absorción	(%)	2.65
Módulo de fineza	(%)	0.77
Peso Unitario Suelto	(Kg/cm3)	1.217
Peso Unitario Varillado	(Kg/cm3)	1.340

Fuente: Servicios Generales "CIRR"

Interpretación:

Servicios generales CIRR, laboratorio encargado de nuestro proyecto de investigación a través de ensayos nos permitieron obtener los siguientes datos como se puede apreciar el tamaño máximo de la arena natural que es de 3/8 mientras que en la tabla 5 la arena triturada es 1/2, de tal forma se obtuvo la humedad natural, el peso específico, la absorción, el módulo de fineza y los pesos de dichos materiales, todos estos resultados se obtuvieron en el laboratorio el cual se sustentan en las normas técnicas del ASTM, si bien es cierto se tuvo en cuenta varios factores al momento de la extracción de los materiales, las cuales fueron extraídas de las canteras del río Cumbaza y del río Huallaga.

4.2 Se ha determinado las propiedades físicas y químicas de la ceniza de cascarilla de arroz

Tabla 6: Propiedades físicas de la ceniza de cascarilla de arroz

Propiedad	Valor	Unidad	Especificaciones
Humedad	0.80	%	-
Densidad	3.44	g/cm ³	-
Masa unitaria suelta	0.327	g/cm ³	-
Masa unitaria compactada	0.399	g/cm ³	-
Vacíos en agregado suelto	1.02	%	-
Vacíos en agregado compactado	0.95	%	-

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Tabla 7: Propiedades químicas de la ceniza de cascarilla de arroz

Propiedad	Valor	Unidad	Especificaciones
SiO ₂	9.8	%	Según cca
Al ₂ O ₃	1.50	%	0.35 – 0.8
Fe ₂ O ₃	0.11	%	-
Na ₂ O	<0.01	%	-
K ₂ O	0.10	%	0.5 - 5
CaO	0.05	%	1 - 5
MgO	0.02	%	-
Otros	1.41	%	-

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación:

Se puede visualizar que se logra la determinación de las propiedades físicas de la CCA en la que se obtiene una humedad natural de 0.80%, así mismo una densidad de 3.44 g/cm³ y vacíos mínimos que señalan que la CCA presenta una adherencia al concreto. Sin embargo, en la tabla 6 podemos observar las propiedades químicas de la CCA en donde se ve la mayor presencia de SiO₂ respecto a su composición por lo que si cumple con lo estipulado en la norma peruana 334.009 (dosificación 20.6% o 0.206), por tanto, todas las propiedades en conjunto permiten al concreto tener una mejor manejabilidad al momento de realizar un diseño.

4.3 Se ha determinado la resistencia del concreto con adiciones del 3%, 5% y 8% de ceniza de cascarilla de arroz a edades de 7, 14 y 28 días.

Tabla 8: Resistencias del bloque patrón y bloques con adiciones del 3%, 5% y 8% de CCA

Porcentajes de adición de CCA	Edades		
	7	14	28
0%	35.4 kg/cm ²	40.8 kg/cm ²	53.5 kg/cm ²
3%	35.5 kg/cm ²	41.3 kg/cm ²	55.0 kg/cm ²
5%	37.0 kg/cm ²	41.9 kg/cm ²	56.2 kg/cm ²
8%	23.9 kg/cm ²	30.5 kg/cm ²	38.6 kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación: Como se puede apreciar en la tabla los ensayos ejecutados permitieron el logro de todas las durezas del bloque patrón y bloque con 3%, 5% y 8% de ceniza de cascarilla de arroz. En tal sentido como se observa el bloque patrón al día 28 de curado resulta $f'c = 53.5 \text{ kg/cm}^2$ al cual se pretende superar con el aditivo. Respecto a los porcentajes de adiciones se logra identificar que a los 7 días de curado con el 3% se obtiene una fuerza de $f'c = 35.5 \text{ kg/cm}^2$, caso contrario a la edad de 28 días se obtiene una dureza de $f'c = 55.0 \text{ kg/cm}^2$, así mismo con el 5% a los primeros 7 días se obtiene $f'c = 37.0 \text{ kg/cm}^2$ aumentando su resistencia a los 28 días en el que resulta $f'c = 56.2 \text{ kg/cm}^2$, para terminar con el 8% de CCA al séptimo día se obtiene un $f'c = 23.9 \text{ kg/cm}^2$ aumentando notablemente al pasar por el proceso de los 28 días donde resulta una dureza de $f'c = 38.6 \text{ kg/cm}^2$. Por tanto, se determina que porcentajes menores al 5% garantiza la superación de la resistencia de un concreto convencional.

4.4 Se ha logrado el diseño óptimo con adición del 5% de ceniza de cascarilla de arroz para mejorar la resistencia a compresión del concreto.

Tabla 9: *Diseño óptimo del bloque de concreto con el 5% de CCA*

MATERIAL	Unidad	Patrón	5% de CCA + 95% de agregados del concreto
Cemento	Kg	342	342
CCA	Kg	0.00	1.5
Arena natural	Kg	1045.7	1028.5
Arena triturada	Kg	727.3	727.2
Agua	L	161.2	161.2

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación: En la tabla se logra observar la determinación del diseño óptimo de la mezcla de un bloque de concreto prefabricado, lo cual se pudo identificar gracias a los resultados expuestos en la tabla anterior. Con el 5% de ceniza de cascarilla de arroz se llegó a un $f'c = 56.2 \text{ kg/cm}^2$ que supera al bloque control por lo que se señala que el óptimo diseño estaría siendo conformado por el 96% de agregados y el 4% de CCA. Así mismo cabe indicar los datos que permitieron establecer un buen diseño, cemento Pacasmayo 342 kg, ceniza de cascarilla de arroz 1.5 kg, arena natural 1028.5 kg, arena triturada 727.3 kg y agua 161.2 Lt. Con lo mencionado se afirma que el concreto patrón es superado por un diseño que consta de una adición del 4% de CCA, la cual resulta compatible y manejable.

4.5 Se ha logrado elaborar el costo del bloque de concreto con adición de ceniza de cascarilla de arroz.

Tabla 10: Comparación económica entre el bloque patrón y el bloque mejorado (5% de CCA)

MATERIAL	Und.	PU	Patrón		20% EC + 80% Concreto	
			Cantidad	Costo (S/.)	Cantidad	Costo (S/.)
Cemento	Kg	0.53	342	181.26	342	181.26
CCA	Kg	0.00	0.00	0.00	1.5	0.00
Arena natural	Kg	0.08	1045.7	83.65	1028.5	82.28
Arena triturada	Kg	0.05	727.3	36.37	727.2	36.37
Agua	L	0.00247	161.2	0.40	161.2	0.40
Costo Total por m³			S/. 301.68		S/. 300.31	

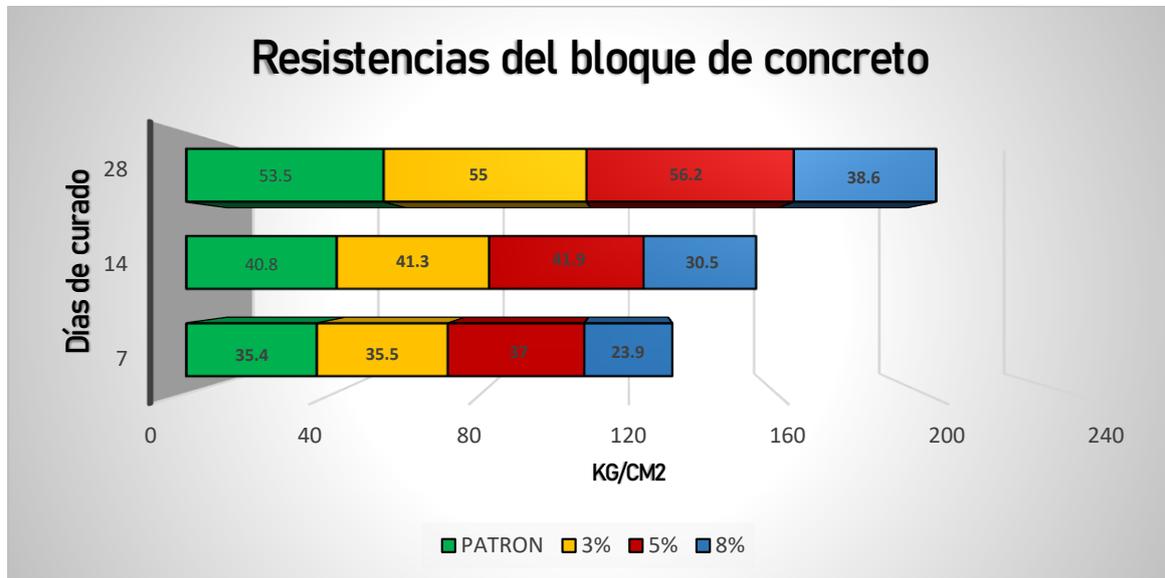
Fuente: Elaboración propia de los tesistas.

Interpretación: Con los datos obtenidos en la tabla se logró realizar un cotejo de los precios para determinar cuál de los concretos favorece a la economía. Una vez encontrado el diseño óptimo y la cantidad de sus respectivos agregados a utilizar en la mezcla, el concreto convencional como se puede observar resulta S/. 301.68 mientras el concreto diseñado con la adición del 5% resulta S/. 300.31 reflejando de esa manera una ligera diferencia de S/. 1.37 respecto al concreto patrón.

VALIDACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

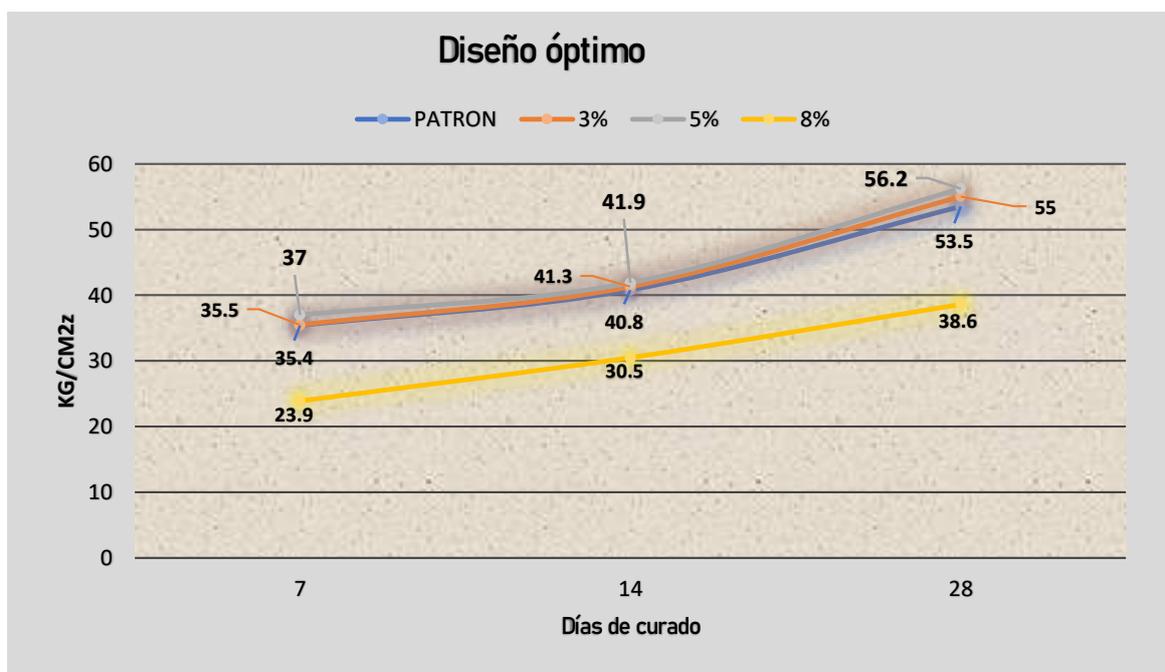
Resultados corroborados mediante las gráficas que se muestran a continuación:

Figura 2: Resistencias tanto del bloque patrón como del bloque con adiciones (3%, 5% y 8% de CCA)



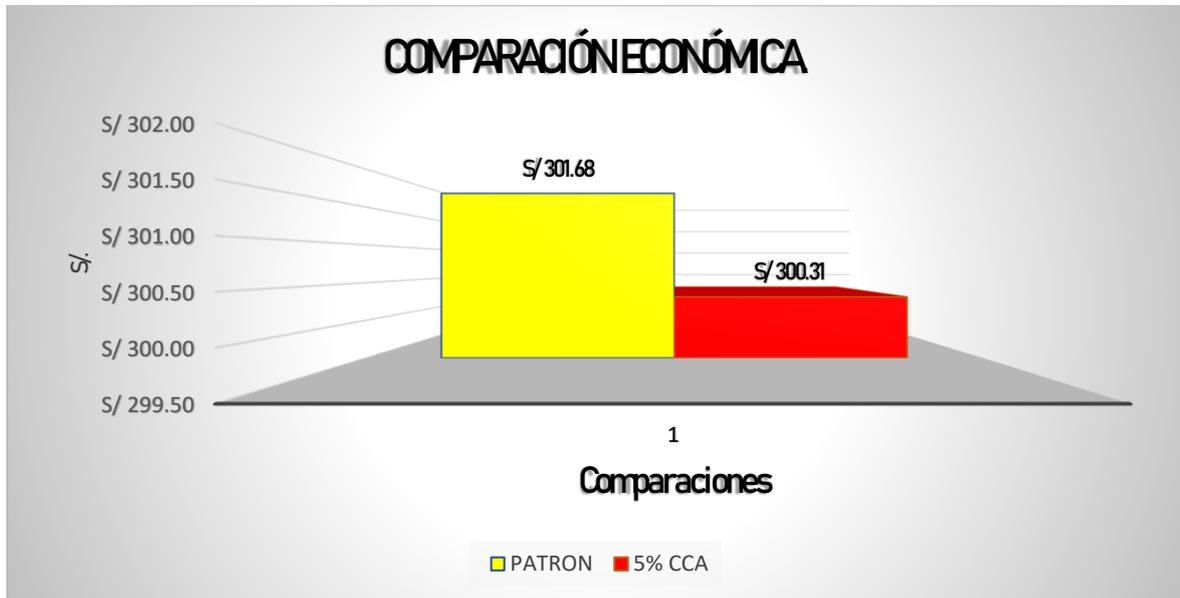
Fuente: Creación propia de los tesisistas.

Figura 3: Representación gráfica del diseño óptimo con el 5% de CCA



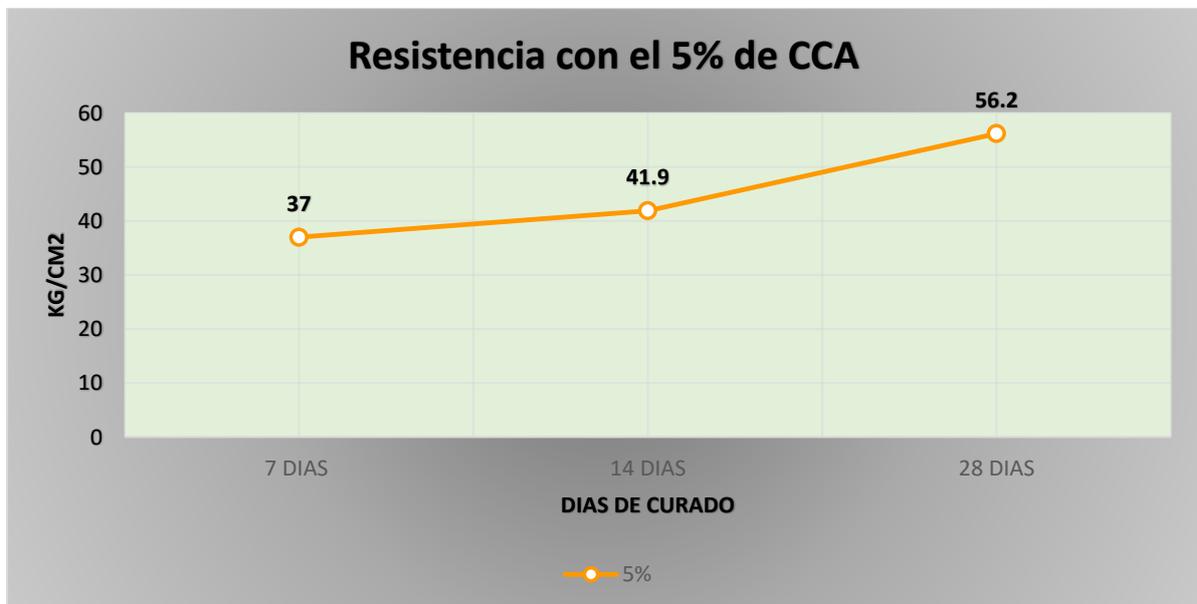
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Figura 4: Representación de los precios tanto del bloque patrón y bloque mejorado (5% de CCA)



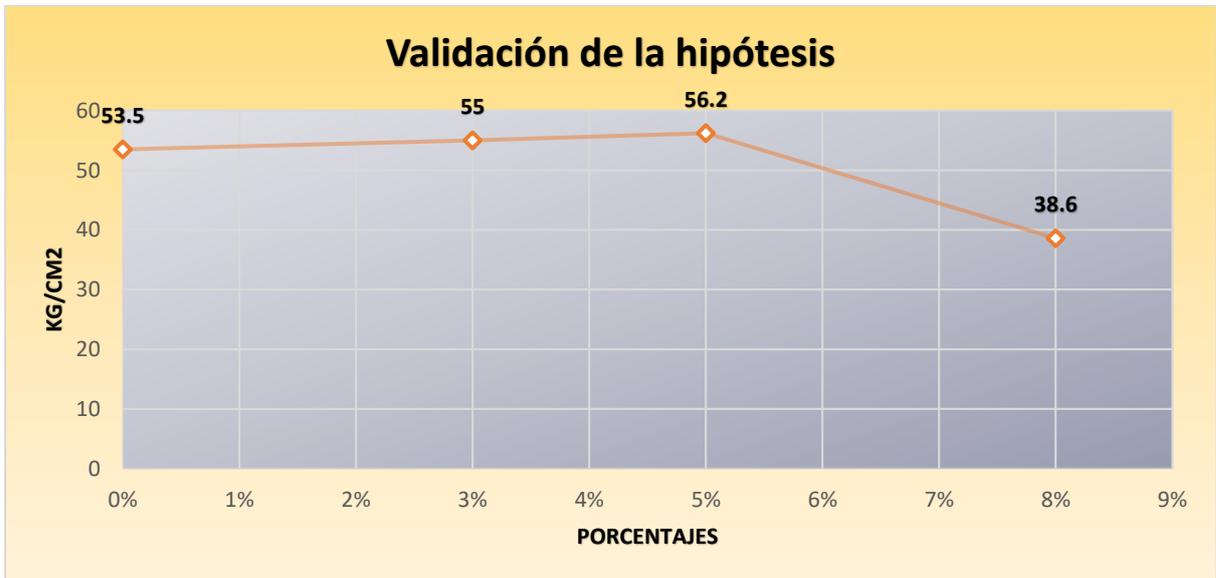
Fuente: Creación propia de los tesistas.

Figura 5: Resistencia del bloque patrón con el 5% de CCA en edades de 7, 14 y 28 días



Fuente: Elaboración propia de los tesistas.

Figura 6: Gráfica en la que se valida la hipótesis del bloque de concreto con el 0%, 3%, 5% y 8% de CCA



Fuente: Creación propia de los tesisas.

V. DISCUSIÓN

Los estudios que se realizaron en la empresa Servicios Generales CIRR, permitieron el cumplimiento de nuestro primer objetivo, que fue la determinación de las propiedades de los agregados que forman parte del bloque. Todos los estudios correspondientes se respaldan en las diversas normas como el de la granulometría, peso específico, contenido de humedad, etc. Se obtuvieron resultados en cuanto a la arena natural un tamaño máximo nominal de 3/8", humedad natural 8.53%, peso específico 2.52 gr/cm³, absorción 1.04%, módulo de fineza 2.3%, peso unitario suelto 1.066 kg/cm³ y peso unitario varillado 1.185 kg/cm³, de tal modo de la arena triturada se obtuvo máximo tamaño nominal de 1/2", humedad natural 9.69%, peso específico 2.65 gr/cm³, absorción 2.65%, módulo de fineza 0.77%, peso unitario suelto 1.217 kg/cm³ y peso unitario varillado 1.340 kg/cm³. Sin embargo, el análisis de Morillo, V (2021) determina que las propiedades de sus agregados cumplen con las condiciones óptimas para un adecuado diseño, los valores de la arena natural están dentro de la normativa, así como también el de la arena triturada, por tal motivo al agregar las cenizas de cascarilla de arroz resalta la firmeza a la compactación axial de los bloques. Para ello se concluye que ambas tesis muestran un desacuerdo respecto a los resultados obtenidos en los ensayos de suelo.

Se propuso en el proyecto la utilización de ceniza de cascarilla de arroz por ser un material que aporta resistencia al concreto demostrado en diversos estudios que favorecen de manera directa a la mezcla. Con los estudios y fichas técnicas brindadas se logró la determinación de las propiedades físicas como la humedad 0.80%, su densidad 3.44g/cm³, una masa unitaria suelta 0.327 g/cm³ y vacíos mínimos que señalan que la CCA presenta adherencia al concreto. De la misma forma se obtuvieron resultados de las propiedades químicas en la que hay mayor presencia de SiO₂ respecto a su composición por lo que si cumple con lo especificado en el reglamento (NTP 334.009 - dosificación 20.6% o 0.206), por ello se recalca que las propiedades que presenta la CCA influyen de manera directa en la dureza del concreto. Para tal caso se presenta el estudio de Santibáñez, T, (2021) en la que indica la influencia que resulta del uso de la CCA, por ello somete a una serie de ensayos para verificar que propiedades

presenta, trayendo consigo similares a las de nuestra investigación respecto a las características físicas ya que químicamente presenta mayores datos como Al_2O_3 , Fe_2O_3 , K_2O , MgO , Etc. Por todo lo expuesto ambas tesis están enfocadas a estudiar el comportamiento de las propiedades y cómo influye para lograr altas resistencias.

Con la rotura de todos los bloques de concreto se logró realizar un cuadro en el que se evidencian todas las resistencias obtenidas del bloque patrón y del bloque adicionado en porcentajes de 3, 5 y 8%. Para el bloque convencional la resistencia resulto 53.5 kg/cm^2 la cual se pretende con la adición superar dicha dureza, en cuanto al bloque adicionado con el 3% de ceniza de cascarilla de arroz se alcanzó una fuerza de 55.0 kg/cm^2 superando al bloque inicial, con el 5% resulta una dureza de 56.2 kg/cm^2 superando al patrón y al 3%, finalmente con el 8% se obtuvo 38.6 kg/cm^2 donde se ve que claramente el bloque pierde resistencia. En su investigación Arévalo, F y López, L (2020) pretende elevar la resistencia de los bloques $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, para ellos se ejecutaron los estudios correspondientes para posteriormente ser sometidas a roturas en el que se obtuvieron 177.66 kg/cm^2 con añadidura del 2% y 213.82 kg/cm^2 existiendo aumento en un 0.64% en la primera muestra patrón y 1.65% para la siguiente muestra patrón. En tal sentido las dos investigaciones cumplen con lo propuesto, aumentando la resistencia del bloque con adiciones menores al 5%.

Con los estudios realizados se estableció un óptimo diseño tomando en cuenta las resistencias encontradas en la tabla anterior, por lo que el diseño se conformó con el 95% de los agregados del concreto y con el 5% de adición de ceniza de cascarilla de arroz (arena natural, triturada, cemento y agua), en tal porcentaje la resistencia resulto 56.2 kg/cm^2 mostrando superación al bloque inicial posterior a los 28 días de curado. Por tanto, el diseño optimo estuvo constituido por cemento Pacasmayo 342 kg, ceniza de cascarilla de arroz 1.5 kg, arena natural 1028.5 kg, arena triturada 727.3 kg y agua 161.2 Lt. Cabe señalar que la resistencia del porcentaje sobrepasa al bloque inicial. Ante todo, ello se tiene a Ruíz, J y Vizcarra, H (2020) que propone en su trabajo la adición del 1% de celulosa y 2% de ceniza, 4% de ceniza y 2% de celulosa, 3% de

celulosa y 6% de ceniza, obteniendo un óptimo diseño con el 4% de CCA y 2% de celulosa que supera al concreto patrón con una resistencia de $f'c=221.6\text{kg/cm}^2$. Respecto a ambos estudios se concluye que los diseños optimo superan a un concreto patrón.

Finalmente, para identificar de manera clara y precisa el precio del bloque de concreto prefabricado se efectuó un paralelismo económico como se muestra en la gráfica. El bloque control resultó S/. 301.60 y S/. 300.31 con el 5% de uso del aditivo en la que claramente se identifica una ventaja de S/. 1.37, demostrando que el porcentaje aparte de brindar resistencia brinda comodidad a la economía. Para terminar el análisis de Bocanegra, D. (2011) señala que este aditivo aumenta notablemente la dureza del bloque por lo que al trabajar con el 4% de ceniza logra superar su resistencia. Del mismo modo su investigación resulta rentable para el bolsillo ya que el bloque inicial presenta un costo de S/. 320.12 mientras que con el 4% se obtuvo S/. 318.5 mostrando una ligera ventaja. Ante todo, ello tanto nuestra investigación como la de Bocanegras si aportan a la economía.

VI. CONCLUSIONES

6.1 Los estudios ejecutados en el laboratorio lograron la identificación de las propiedades de la arena natural que se obtuvo como tamaño máximo de 3/8", humedad natural de 8.53%, peso específico de 2.52 gr/cm³, absorción 1.04%, módulo de fineza 2.3%, peso suelto 1.066 kg/cm³, peso varillado 1.185 kg/cm³ y de la arena triturada un máximo tamaño de 1/2", humedad natural de 9.69%, peso específico de 2.65 gr/cm³, absorción 2.65%, módulo de fineza 0.77%, peso suelto 1.217 kg/cm³, peso varillado 1.340 kg/cm³, siendo ambas propiedades aptas para un diseño.

6.2 Ante lo demostrado en las tablas el aditivo ceniza de cascarilla de arroz, la información brindada permitió determinar las propiedades físicas de la CCA en la que resultó una humedad de 0.80%, densidad 3.44 g/cm³, masa unitaria 0.327 g/cm³, masa compactada 0.399 g/cm³, vacíos en agregado suelto 1.02%, de tal modo se determinaron las propiedades químicas resultando mayor presencia de SiO₂ respecto a su composición por lo que si cumple con lo establecido en la norma 334.009 (dosificación 20.6% o 0.206), por tanto muestran compatibilidad con el concreto ya que se adhiere brindando una mejor trabajabilidad al momento del diseño.

6.3 El uso de la ceniza de casca de arroz en distintos valores como el 3%, 5% y 8% permitieron obtener las durezas que exhiben los bloques prefabricados en el que se ve claramente que el bloque con aditivo del 5% supera al bloque inicial logrando una dureza de $f'c = 56.2 \text{ kg/cm}^2$, cabe indicar que al 3% se obtiene una $f'c = 55.0 \text{ kg/cm}^2$ que también supera al bloque patrón, dicho esto se optó por el 5% por que es el último porcentaje en cumplir con las resistencias ya que pasado de ello la dureza del bloque desciende notablemente.

6.4 Al haber obtenido todas las resistencias (bloque patrón y bloques adicionados) se logró dar con el que proporciona mayor dureza, siendo el 5% definido para un diseño óptimo, el cual estuvo constituido por 342.0 kg de cemento, 1.5 de CCA, 1028.5 kg de arena natural, 727.2 kg de arena triturada y 161.2 Lt de agua.

6.5 Por último, se concluye que con el paralelismo realizado se pudo identificar de manera clara y precisa los costos de ambos bloques de concreto, presentando el bloque patrón un costo de S/. 301.68, en tanto el bloque con el 5% resulto con un costo de S/. 300.31 notando una pequeña diferencia de S/. 1.37 lo cual resulta rentable.

VII. RECOMENDACIONES

7.1 Respecto a las características de los agregados se sugiere seleccionar el material tomando en cuenta criterios y factores ya que estos se encuentran expuestos a la intemperie, del mismo modo respetar los datos que se obtengan de los ensayos para verificar si el material resulta apto o no para un diseño.

7.2 Con la identificación de las características de la ceniza de cascarilla de arroz se recomienda hacer uso de este aditivo debido al comportamiento adecuado que presenta gracias a la composición que contiene, así mismo realizar investigaciones más precisas porque está demostrado que para alcanzar la resistencia de un bloque resulta favorable y porque no podría resultar beneficioso para otros estudios como la termodinámica, el fraguado, etc.

7.3 Con los resultados obtenidos del uso de ceniza de cascarilla de arroz en el bloque de concreto prefabricado se encarga emplear este aditivo debido a la resistencia que genera al superar a un bloque patrón, además porque es un material que lo encontramos como desperdicios de las grandes fábricas.

7.4 Para lograr un bloque de concreto resistente se recomienda hacer uso de la CCA en menores cantidades al 5% porque genera resistencia que sobrepasa al bloque patrón, así mismo cabe señalar que a mayores porcentajes menor será la resistencia.

7.5 Para terminar, se recomienda la aplicación de la ceniza de cascarilla de arroz porque aparte de brindar resistencia al bloque brinda un aporte a la economía ya que el bloque patrón resultó un costo de S/. 301.68, en tanto el bloque con el 5% resultó con un costo de S/. 300.31 notando una pequeña diferencia de S/. 1.37 lo cual resulta rentable.

REFERENCIAS

- Agudelo, G., Aignerren, M., & Ruiz Restrepo, J. (2010). Experimental Y No-Experimental. *La Sociología En Sus Escenarios*, 15(18), 23-78. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/ceo/article/view/6545>
- Amasifuén, L. et al. (2018). Diseño de bloques de concreto ligero con la aplicación de perlas de poliestireno, Distrito de Tarapoto, San Martín – 2018 [Universidad César Vallejo]. Obtenido en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/30713/amasifu%C3%A9n_ph.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Burgos, R. (2016). *Empleo de la cascarilla de arroz como sustituto porcentual del agregado fino en la elaboración de concreto de 210kg/cm²* [Universidad Nacional de San Martín]. Disponible en: <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3415/Tesis%20de%200M%C3%B3nica%20Isabel%20Burgos%20Rosado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arévalo, T & López, A. F. (2020). *Adición de ceniza de la cascarilla de arroz para mejorarlas propiedades de resistencia del concreto en la región San Martín* [Universidad Nacional de San Martín]. Disponible en: <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3740?show=full>
- Aquiles, H. (2019). Producción de Arroz Cascara en la región San Martín. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11458/3740>
- CAMARGO, P.& HIGUERA, S. Concreto Hidráulico Modificado Con Sílice Obtenida DeLa Cascarilla Del Arroz. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 27(1), 91– 109. Disponible en: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=121106782&lang=es&site=eds-live>. Acceso em: 14 dez. 2021

Camino, F. (2018). Mejoramiento de la resistencia a la compresión del bloque de concreto incorporando ceniza de arroz y cachaza. Chiclayo 2018. [Universidad César Vallejo]. Obtenido en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/27511/Nu%c3%b1ez_EMF.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Chinchano, E. (2019). *Estudio experimental de la resistencia mecánica a la compresión del concreto adicionado con residuos de llantas de caucho, Huánuco 2019*. [Universidad Nacional de Huánuco]. Obtenido en: <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/12345689/2449>

De la Pared, D. B. (2011). *Diseño De Composiciones De Concreto Con Ceniza De Cascara De Arroz Para utilizarlo En Proyectos De Domicilios con Bajo Costo* [Universidad Católica De Santiago De Guayaquil]. Obtenido en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/1191>

Echevarría, J. (2017). *Contribución al empleo en Cuba de la ceniza de cáscara de arroz obtenida en horno artesanal, como una adición activa en morteros estructurales de base cemento v.* [Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría CUJAE]. Obtenido en: <https://elibro.net/ereader/unanicaragua/85786>

Fuentes, N. Fragozo, O. & Vizcaino, L. (2015). *“Desechos Agroindustriales Como agregados para la Producción De Bloques De Concreto No Estructural”* [Universidad Militar Nueva Granada]. Obtenido en: <https://doi.org/10.18359/cin.1434>

- Hernández, S. & Diana, D. (2020). Técnicas e instrumentos de datos. *Boletín Científico De Las Ciencias Económico Administrativas Del ICEA*, 9(17), 51-53. Disponible en: <https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>
- Huaroc, A. H. (2017). *Influencia del porcentaje de micro sílice a partir de la ceniza de cascarilla de arroz sobre la resistencia a la compresión, asentamiento, absorción y peso unitario de un concreto mejorado* [Universidad Privada del Norte]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11537/12532>.
- Jaime, M. A., & Portocarrero, L. A. (2018). *Influencia de la cascarilla y ceniza de cascarillade arroz sobre la resistencia a la compresión de un concreto no estructural, Trujillo 2018* [Universidad Privada del Norte] Disponible en: <http://hdl.handle.net/11537/13593>
- López, R. et al. (2019). Validación de instrumentos como garantía de la credibilidad en las investigaciones científicas. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 48(02), 441-450. Obtenido en: <http://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/390>
- Mattey, Pedro E et al. (2015). Aplicación de ceniza de cascarilla de arroz obtenida de unproceso agro-industrial para la fabricación de bloques en concreto no estructurales. *Rev. LatinAm. Metal. Mater*, 35(2), 285-294. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0255-69522015000200015&lng=es&nrm=iso. ISSN 0255-6952.

Mondragon, E. (2018). *Ladrillos de concreto con plástico pet reciclado* [Universidad nacional de Cajamarca]. Obtenido en: https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2797/CIV_T030_7067

Mori, F. (2018). *Prototipo de eco ladrillo para la construcción de viviendas ecológicas en zonas de escasos recursos económicos, villa María del Triunfo* [Universidad cesar vallejo]. Obtenido en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/31137/Julcamor_o_CPA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Morillos, V. (2021). *Atribución de la aplicación de cenizas de cascaras dearroz en la resistencia mecánica de los bloques de concreto* [Universidad Nacional De Cajamarca]. Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/4143>

Moreyra, M. (2018). *Evaluación de la calidad y costo de bloques de cemento con perlitas de poliestireno como alternativa y muros de albañilería en viviendas multifamiliares de la ciudad de Ayacucho* [Universidad nacional de san Cristóbal de huamanga]. Obtenido en: http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/3572/TESIS%20CIV510_%C3%91au.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Murillo, W. (2008). La investigación científica. *Revista Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación*, 9(3), 125-128. Obtenido en: <http://www.monografias.com/trabajos15/investigacion/investigacioncientifica.shtm>

Otzen, T. & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(01), 227-232. Obtenido en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>

Pineda, B. Canales, E. Francisca 1994 Metodología de la investigación, manual para el desarrollo de personal de salud, Segunda edición. *Organización Panamericana de la Salud. Washington*, 10(6), 235-256. Obtenido en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=184418&pid=S1815-0276200400010001200005&lng=es

Quispe, F. (2019). *Propiedades físicas - mecánicas de bloques de hormigón elaborado con agregado grueso reciclado de residuos de construcción en la ciudad de Abancay* [Universidad Ricardo palma]. Obtenido en: https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2797/CIV_T030_706708

Reaidl, L. (2012). El diseño de investigación en educación: conceptos actuales. *Investigación en Educación Médica*, 1(1), 35-39. Obtenido en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572012000100008

Ruiz, J. y Vizcarra, H. (2020). *Diseño de concreto empleando ceniza de cascara de arroz y celulosa, para mejorar la firmeza a la compresión Tarapoto 2020*. [Universidad César Vallejo]. Obtenido en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/61819>

Santivañez, I. J. (2021). *Influencia de la ceniza de cascarilla de arroz y ceniza de conchas de abanico sobre la resistencia a la compresión en bloques de concretoestructural, Lima 2021*[Universidad Privada del Norte]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11537/27701>

Santivañez, J. (2018). *Dominio de la ceniza de cascara de arroz y ceniza de conchas de abanico sobre la resistencia a la compresión en bloques de concreto estructural* [Universidad privada del norte]. Obtenido en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27701/Santiva%c3%b1%20Tomas%2c%20Israel%20Jamin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vargas, J. (2015). *Comportamiento Sísmico de un Módulo de dos Pisos Reforzado y Edificado con bloques Ecológicos Prensados* [Pontificia Universidad Católica del Perú]. Obtenido en: https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/5618/R_OJAS_JAVIER_COMPORTAMIENTO_SISMICO_DOS_PISOS_LADRILLOS_E

Vega, G. et al. (2014). Paradigmas en la Investigación. enfoque cuantitativo y cualitativo. *European Scientific Journal*, 10(15), 523-529. Obtenido en: <https://www.eujournal.org/index.php/esj/article/view/3477/3240>

Ventura, J. (2017). ¿Población o muestra?: Una diferencia necesaria. *Revista Cubana de Salud Pública*, 43(03), 648-649. Obtenido en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086434662017000400

|

ANEXOS

ANEXO 1: Cuadro de Operacionalización de Variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente	ÁGUILA, IDALBERTO Y SOSA, MILENA. (2008). Cantidad de Ceniza de cascaras de arroz el cual es un material puzolánico, producto a la calcinación en altas temperaturas que están entre 500°C a 700°C. el cual se llega a obtener un material deforme, de formas complicadas y con una estructura porosa que obliga que se emplee un alto contenido de agua en la preparación del concreto	Es un procedimiento que implica mezclar con cemento Portland tipo 1 para originar alta resistencia a la compresión en el mortero y el hormigón, lo que permite una reducción de la relación cemento/agua.	Características físicas de los componentes del concreto	Humedad natural Peso unitario específico y absorción Granulometría	Intervalo
Diseño de bloque de adicionando ceniza de cascarilla de arroz			Propiedades físicas y químicas de la ceniza de cascarilla de arroz	Densidad Peso específico PH	Intervalo
			Resistencia del concreto con adición de ceniza de cascarilla de arroz al 0%, 3%, 5% y 8%.	bloques sometidos a la prensa en sus dos caras transversales	Intervalo
Variable dependiente	Chinchano, E. (2019) testifica que la propiedad más influyente del concreto, se basa en su propia resistencia a la compresión, la cual se estudia cuando este se encuentra en estado duro y siempre y cuando haya pasado por un proceso de fraguado. s.	se va a obtener probetas de concreto simple agregando ceniza de cascarilla de arroz en porcentajes 0%, 3%, 5% y 8%.	Porcentaje de adición de ceniza de cascarilla de arroz	Cantidad de ceniza de cascarilla de arroz a utilizar	Intervalo
Resistencia a la compresión			Viabilidad económica	Precio unitario de elaboración	Intervalo

Fuente: Elaboración propia de los testistas.

Anexo 2: Grafica del diseño experimental del proyecto

	O1(7d)	O2(14d)	O3(28d)
GE 1	<u>X1:</u> (Bloque de Concreto adicionando 3 % de CCA)	<u>X1:</u> (Bloque de Concreto adicionando 3 % de CCA)	<u>X1:</u> (Bloque de Concreto adicionando 3 % de CCA)
GE 2	<u>X2:</u> (Bloque de Concreto adicionando 5 % de CCA)	<u>X2:</u> (Bloque de Concreto adicionando 5% de CCA)	<u>X2:</u> (Bloque de Concreto adicionando 5 % de CCA)
GE 3	<u>X3:</u> (Bloque de Concreto adicionando 8 % de CCA)	<u>X3:</u> (Bloque de Concreto adicionando 8 % de CCA)	<u>X3:</u> (Bloque de Concreto adicionando 8 % de CCA)
GC	<u>X0:</u> (Bloque de concreto sin adicionar CCA)	<u>X0:</u> (Bloque de concreto sin adicionar CCA)	<u>X0:</u> (Bloque de concreto sin adicionar CCA)

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 3: Cuadro de análisis de las muestras del concreto

Bloques patrón y bloques con adición de ceniza de cascarilla de arroz					
EDADES	PATRÓN	3%	5%	8%	Parcial
7 días	03 bloques	03 bloques	03 bloques	03 bloques	12 unid
14 días	03 bloques	03 bloques	03 bloques	03 bloques	12 unid
28 días	03 bloques	03 bloques	03 bloques	03 bloques	12 unid
	Total				36 unid

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 4: Instrumento de recolección de datos

Técnicas	Instrumentos	Fuente
Ensayo de granulometría (agregado fino y grueso)	Ficha de registro	NTP 400.012 ASTM C136)
Ensayo del contenido de humedad (agregado fino y grueso)	Ficha de registro	NTP 339.185 ASTM C566)
Ensayo del peso específico y absorción (agregado fino y grueso)	Ficha de registro	NTP 400.022 ASTM 128
Ensayo del peso unitario (agregado fino y grueso)	Ficha de registro	NTP 400.017 ASTM C29
Ensayo de resistencia a compresión (bloques).	Ficha de registro	NTP 339.034 ASTM C39

Fuente: *Elaboración propia de los tesisistas*

Anexo 5: Estudios de la arena natural zarandeada <3/8"

Granulometría



SERVICIOS GENERALES "CIRA"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 422

OBRA : "Diseño de bloque de concreto prefabricado con ceniza de cascavilla de arroz para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2021".

LOCALIDAD : Tarapoto

MATERIAL : Arena Natural <3/8" para concreto

CALICATA :

MUESTRA : M-1

ACOPIO : EN PLANTA INDUSTRIAL

CANTERA : Cumbaza

UBICACIÓN :

N° REGISTRO : 001

TECNICO : S.R.V

ING° RESP. : V.A.CH.G

FECHA : 22/04/2022

HECHO POR : D.A.V.M

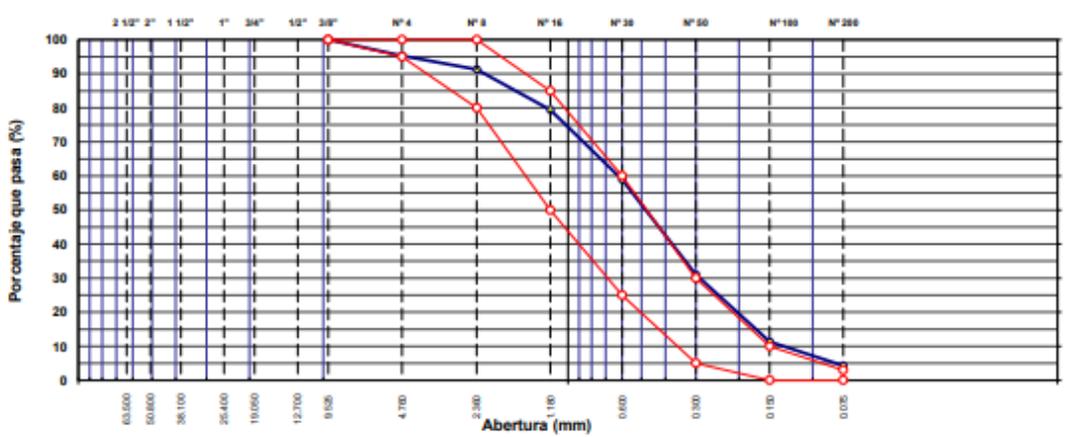
DEL KM :

AL KM :

CARRIL :

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA						
3"	76.200						PESO TOTAL	=	1.217,0	gr			
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	=	1164,5	gr			
2"	50.800						PESO FINO	=	1.159,9	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		P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200		
3/8"	9.525		0,0	0,0	100,0	100			1217,0	1164,5	4,31		
# 4	4.750	57,1	4,7	4,7	95,3	95 - 100	MÓDULO DE FINURA	=	2,3	%			
# 8	2.360	49,0	4,0	8,7	91,3	80 - 100	EQUIV. DE ARENA	=	79,8	%			
# 16	1.180	144,6	11,9	20,6	79,4	50 - 85	PESO ESPECÍFICO:						
# 30	0.600	248,5	20,4	41,0	59,0	25 - 60	P.E. Bulk (Base Seca)	=	2,91	gr/cm ³			
# 50	0.300	339,9	27,9	69,0	31,1	5 - 30	P.E. Bulk (Base Saturada)	=	2,52	gr/cm ³			
# 100	0.150	240,2	19,7	88,7	11,3	2 - 10	P.E. Aparente (Base Seca)	=	2,55	gr/cm ³			
# 200	0.075	85,2	7,0	95,7	4,3	0 - 3	Absorción	=	0,55	%			
< # 200	FONDO	52,5	4,3	100,0	0,0		PESO UNIT. SUELTO	=	1,068	kgm ³			
FINO		1.159,9					PESO UNIT. VARILLADO	=	1.185	kgm ³			
TOTAL		1.217,0					% HUMEDAD		P.S.H.	P.S.S.	% Humedad		

CURVA GRANULOMÉTRICA





Victor Axón Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861

Humedad Natural



SERVICIOS GENERALES "CIR"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL
 ASTM C 566

OBRA : "Diseño de bloque de concreto prefabricado con ceniza de cascarrilla de arroz para mejorar su resistencia a la comprensión, Tarapoto 2021".	N° REGISTRO : 001
LOCALIDAD : Tarapoto	TÉCNICO : S.R.V
MATERIAL : Arena Natural <3/8" para concreto	ING. RESP. : V.A.C.H.G
CALICATA :	FECHA : 22/04/2022
MUESTRA : M-1	HECHO POR : D.A.V.M
ACOPIO : EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM :
CANTERA : Cumbaza	AL KM :
UBICACIÓN : 0	CARRIL :

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA			
NUMERO TARA	3	2	
PESO DE LA TARA (grs)	20	30	
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1322.4	1340.5	
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1217	1240.6	
PESO DEL AGUA (grs)	105.4	99.9	
PESO DEL SUELO SECO (grs)	1197	1210.6	
% DE HUMEDAD	8.81	8.25	
PROMEDIO % DE HUMEDAD	8.53		

OBSERVACIONES: _____

	 Victor Aaron Chung Garazatua INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 159861
---	---

Peso específico



SERVICIOS GENERALES "CIRA"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA

RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicio de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(ASTM C-128)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
OBRA : "Diseño de bloque de concreto prefabricado con ceniza de cascarilla de arroz para mejorar su resistencia a la comprensión, Tarapoto 2021".	N° REGISTRO : 001
CIUDAD : Tarapoto	TÉCNICO : S.R.V
MATERIAL : Arena Natural <3/8" para concreto	ING° RESP. : V.A.CH.G
CALICATA :	FECHA : 22/04/2022
MUESTRA : M-1	HECHO POR : D.A.V.M
ACOPIO : EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM :
CANTERA : Cumbaza	AL KM :
UBICACIÓN :	CARRIL :

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO				
A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	301.0	302.1	
B	Peso frasco + agua (gr)	674.2	670.4	
C	Peso frasco + agua + A (gr)	975.2	972.5	
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	850.6	857.8	
E	Volumen de masa + volumen de vacio = C-D (cm3)	124.6	114.7	
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	300.0	299.8	
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	123.6	112.4	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.408	2.614	2.511
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.416	2.634	2.525
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.427	2.667	2.547
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.333	0.767	0.55%
OBSERVACIONES:				

	 Victor Aarón Chuñig Garazatua INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 159851
---	--

Peso unitario



SERVICIOS GENERALES "CIRR"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

ASTM C 29

<p>OBRA : "Diseño de bloque de concreto prefabricado con ceniza de cascarrilla de arroz para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2021".</p> <p>CIUDAD : Tarapoto</p> <p>MATERIAL : Arena Natural <3/8" para concreto</p> <p>CALICATA :</p> <p>MUESTRA : M-1</p> <p>ACOPIO : EN PLANTA INDUSTRIAL</p> <p>CANTERA : Cumbaza</p> <p>UBICACIÓN :</p>	<p>N° REGISTRO : 001</p> <p>TÉCNICO : S.R.V</p> <p>ING° RESP. : V.A.C.H.G</p> <p>FECHA : 22/04/2022</p> <p>HECHO POR : D.A.V.M</p> <p>DEL KM :</p> <p>AL KM :</p> <p>CARRIL :</p>
--	---

AGREGADO FINO

Peso unitario suelto : **1.066** **Peso unitario Varillado :** **1.185**

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10567.00	10586.00	10570.00	
Peso del recipiente	(gr)	3272.00	3272.00	3272.00	
Peso de la muestra	(gr)	7295.00	7314.00	7298.00	
Volumen	(cm ³)	6851.00	6851.00	6851.00	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1.065	1.068	1.065	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1.066			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	11302.00	11478.00	11390.00	
Peso del recipiente	(gr)	3272.00	3272.00	3272.00	
Peso de la muestra	(gr)	8030.00	8206.00	8118.00	
Volumen	(cm ³)	6851.00	6851.00	6851.00	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1.172	1.198	1.185	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1.185			

OBS.:




Victor Aaron Chung Garezatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

Anexo 6: Ensayos de la arena triturada <1/2"

Granulometría



SERVICIOS GENERALES "CIRE"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicios de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 422

OBRA : "Diseño de bloque de concreto prefabricado con ceniza de cascarilla de arroz para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2021".

LOCALIDAD : TARAPOTO

MATERIAL : Arena Triturada Para concreto T.Max.< 1/2"

CALICATA :

MUESTRA : M-1

ACOOPIO : EN PLANTA INDUSTRIAL

CANTERA : RIO HUALLAGA

UBICACIÓN :

N° REGISTRO : 001

TECNICO : S.R.V

ING° RESP. : V.A.C.G

FECHA : 29/04/2022

HECHO POR : K.G.H

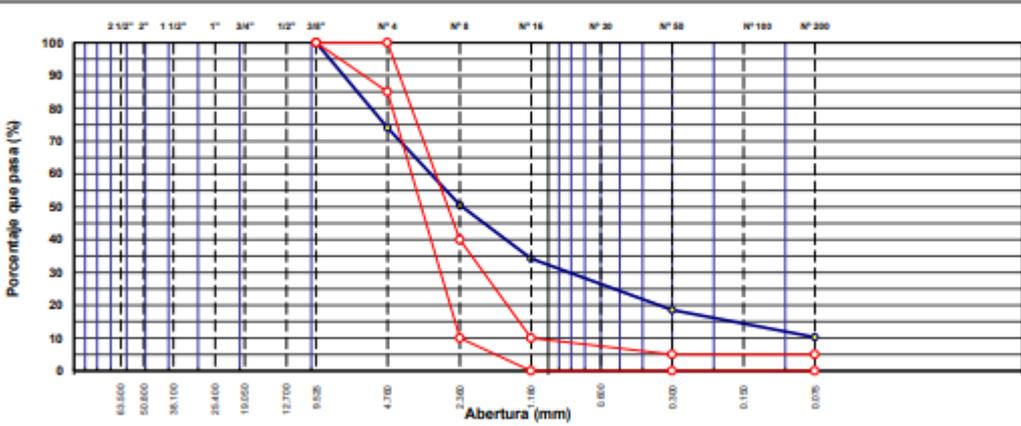
DEL KM :

AL KM :

CARRIL :

TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q PASA	AG#	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 1.311,0 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 500,0 gr
2"	50.800						PESO FINO = 971,0 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	38.4	2.9	2.9	100.0	100	
# 4	4.760	301.6	23.0	25.9	74.1	85 - 100	MÓDULO DE FINURA = 3.88 %
# 8	2.380	308.7	23.6	40.5	50.5	10 - 40	EQUIV. DE ARENA = 88.0 %
# 16	1.190	213.5	16.3	65.8	34.2	0 - 10	
# 30	0.800	118.4	9.0	74.8	25.2		P.E. Bulk (Base Seca) = 2.64 gr/cm ³
# 50	0.300	87.3	6.7	81.5	18.5	0 - 5	P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.66 gr/cm ³
# 100	0.150	75.1	5.7	87.2	12.8		P.E. Apertura (Base Seca) = 2.68 gr/cm ³
# 200	0.075	33.2	2.5	89.7	10.3	0 - 5	Absorción = 0.77 %
< # 200	FONDO	134.8	10.3	100.0	0.0		PESO UNIT. SUELTO = 1.217 kg/m ³
FINO		971.0					PESO UNIT. VARILLADO = 1.340 kg/m ³
TOTAL		1,311.0					% HUMEDAD : P.S.H : P.S.S : % Humedad
OBSERVACIONES:							

CURVA GRANULOMÉTRICA





Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 15985

Humedad natural



SERVICIOS GENERALES "CIRR"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL

ASTM C 566

OBRA : "Diseño de bloque de concreto prefabricado con ceniza de cascarilla de arroz para mejorar su resistencia a la comprensión, Tarapoto 2021".	N° REGISTRO : 001
LOCALIDAD : TARAPOTO	TÉCNICO : S.R.V
MATERIAL : Arena Triturada Para concreto T.Max.< 1/2"	ING. RESP. :
CALICATA :	FECHA : 29/04/2022
MUESTRA : M-1	HECHO POR :
ACOPIO : EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM :
CANTERA : RIO HUALLAGA	AL KM :
UBICACIÓN :	CARRIL :

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA

NUMERO TARA	2	3		
PESO DE LA TARA (grs)	100	100		
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1363.9	1371		
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1252.3	1258.6		
PESO DEL AGUA (grs)	111.6	112.4		
PESO DEL SUELO SECO (grs)	1152.3	1158.6		
% DE HUMEDAD	9.68	9.70		
PROMEDIO % DE HUMEDAD	9.69			

OBSERVACIONES:




 Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 15985

Peso específico



SERVICIOS GENERALES "CIR"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(ASTM C-128)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
OBRA : "Diseño de bloque de concreto prefabricado con ceniza de cascavilla de arroz para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2021".	N° REGISTRO : 001
CIUDAD : TARAPOTO	TÉCNICO : S.R.V
MATERIAL : Arena Triturada Para concreto T.Max.< 1/2"	ING° RESP. : V.A.C.G
CALICATA :	FECHA : 29/04/2022
MUESTRA : M-1	HECHO POR : K.G.H
ACOPIO : EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM :
CANTERA : RIO HUALLAGA	AL KM :
UBICACIÓN :	CARRIL :

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO				
A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	302.2	302.1	
B	Peso frasco + agua (gr)	665.4	670.4	
C	Peso frasco + agua + A (gr)	967.6	972.5	
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	852.4	860.1	
E	Volumen de masa + volumen de vacio = C-D (cm3)	115.2	112.4	
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	300.0	299.7	
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	113.0	110	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.604	2.666	2.635
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.623	2.688	2.655
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.655	2.725	2.690
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.733	0.801	0.77%
OBSERVACIONES: _____ _____ _____ _____ _____				




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 15985

Anexo 7: Estudios de la ceniza de cascarilla de arroz

Granulometría



SERVICIOS GENERALES "CIEP"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 422

OBRA : "Diseño de bloque de concreto prefabricado con ceniza de cascarilla de arroz para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2021".

LOCALIDAD : Tarapoto

MATERIAL : CCA

CALICATA :

MUESTRA : M-1

ACOPIO :

CANTERA :

UBICACIÓN :

Nº REGISTRO : 001

TECNICO : S.R.V

INGº RESP. : V.A.C.G

FECHA : 2/05/2022

HECHO POR : K.G.H

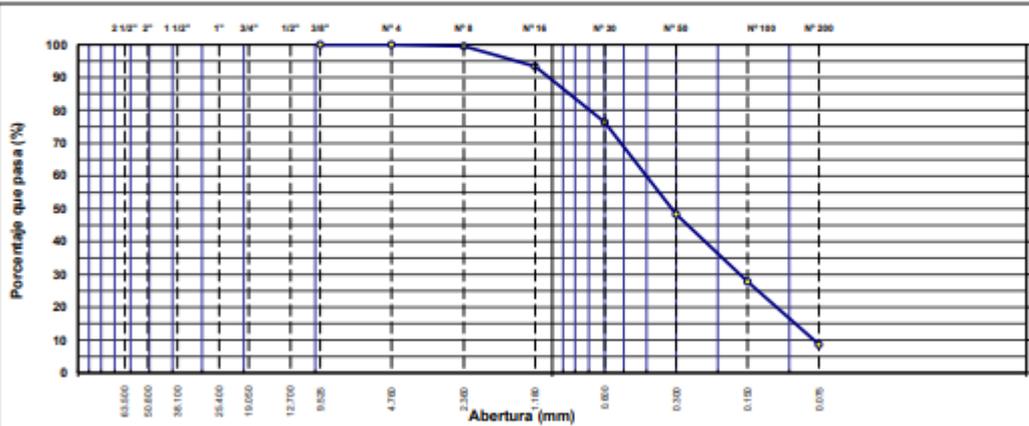
DEL KM :

AL KM :

CARRIL :

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 1.061,8 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 500,0 gr
2"	50.800						PESO FINO = 1.061,8 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						P.S. Seco, P.S. Lavado : % 200
3/8"	9.525		0,0	0,0	100,0	100	
# 4	4.760		0,0	0,0	100,0	95 - 100	MÓDULO DE FINURA =
# 8	2.380	5,3	0,5	0,5	99,5	80 - 100	ESQUIV. DE ARENA =
# 16	1.190	64,7	6,1	6,6	93,4	50 - 85	PESO ESPECÍFICO:
# 30	0.600	180,3	17,0	23,6	76,4	25 - 60	P.E. Bulk (Base Seca) =
# 50	0.300	298,3	28,1	51,7	48,3	5 - 30	P.E. Bulk (Base Saturada) =
# 100	0.150	318,3	30,6	72,3	27,8	2 - 10	P.E. Aparente (Base Seca) =
# 200	0.075	302,3	29,1	91,3	8,7	0 - 3	Absorción =
< # 200	FONDO	92,1	8,7	100,0	0,0		PESO UNIT. SUELTO =
FINO		1.061,8					PESO UNIT. VARILLADO =
TOTAL		1.061,8					% HUMEDAD: P.S.H. : P.S.S. : % Humedad

CURVA GRANULOMÉTRICA





Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP Nº 159861

Peso específico

ENSAYOS DE PESO ESPECIFICO					
 <p>SERVICIOS GENERALES "CIDR" DE: JAVIER ROMERO CORDOVA RUC: 10403101970</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudios de Suelos y Canteras. • Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos. • Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto • Servicios de Supervisión en Obra • Alquiler de Equipos de Laboratorio 					
OBRA	:	"Diseño de bloque de concreto prefabricado con ceniza de cascarrilla de arroz para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2021".		HECHO:	001
MATERIAL	:	CCA		ING. RESP	V.A.C.G
ACOPIO	:			FECHA	2/05/2022
MUESTRA	:	0			
CANTERA	:				
Peso del Material Secado al Aire (P)		201.1	201.1	201.1	1.175
Peso Frasco + Agua (PO)		1830.6	2031.7	171.1	
Peso Frasco + Agua + Material (PS)		1860.6			
OBSERVACIONES:					
		 Victor Aragón Chung Garazatua INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 159861			

Anexo 8: Dosificación del concreto patrón



SERVICIOS GENERALES "CIRE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico f_{cr} = 210+85 kg/cm²

Obra : "Diseño de bloque de concreto prefabricado con ceniza de cascarilla de arroz para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2021".

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo ICO **Fecha:** 30/04/2022

Ag. Fino : Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza

Ag. Grueso : Arena <1/2" (Triturada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

Aditivo 1 :
Dosis _____ P. Especif. _____ kg/lt

Asentamiento : 1" - 2"

Concreto : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Arena Triturada	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2.525	2.655	3000
Peso Unitario Suelto	1066	1217	1501
Peso Unitario Varillado	1185	1340	
Módulo de fineza	2.5		
% Humedad Natural	5.69	0.60	
% Absorción	1.04	0.63	
Tamaño Máximo Nominal		3/8"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
207.0	0.606	342	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.207	0.114	0.015	0.336	0.664
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			59.0%	41.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.664	m ³

Fino	59.0%	0.392	m ³	989.40	kg/m ³
Grueso	41.0%	0.272	m ³	722.95	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	342	342
Ag. fino	989.4	1045.7
Arena Triturada	723	727.3
Agua	207.0	161.2
Colada kg/m ³	2260.9	2275.8

Aporte de agua en los agregados		
Ag. fino	-46.01	L/m ³
Arena Triturada	0.22	L/m ³
Agua libre	-45.79	L/m ³
Agua efectiva	161.2	L/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Arena Triturada	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.228	0.981	0.598	161.2	
En pie ³	8.04	34.64	21.10	161.2	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Arena Triturada (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1		3.06	2.13	0.47	
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Arena Triturada (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	4.31	2.63	20.1		

Observaciones

Se emplea : Cemento Portland Compuesto Tipo ICO



Victor Aazon Chuung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

Anexo 9: Dosificación de las adiciones de ceniza de cascarilla de arroz. Al 3% de CCA



SERVICIOS GENERALES "CIDE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicios de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico f'cr = 210+85 kg/cm²

Obra : "Diseño de bloque de concreto prefabricado con ceniza de cascarilla de arroz para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2021".
Localidad : Tarapoto
Cemento : PACASMAYO Tipo Ico
Ag. Fino : Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza
Ag. Grueso : Arena <1/2" (Triturada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra
Agua : RED POTABLE
CCA :
Dosis : 3.00% P. Especific. _____ kg/ft³
Asentamiento : 1" - 2"
Concreto : sin aire incorporado

Fecha: 30/04/2022

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Arena Triturada	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2.525	2.855	3000
Peso Unitario Suelto	1066	1217	1501
Peso Unitario Variado	1185	1340	
Módulo de fineza	2.5		
% Humedad Natural	5.89	0.60	
% Absorción	1.04	0.63	
Tamaño Máximo Nominal		3/8"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
207.0	0.606	342	1.5

Volumen absolutos m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.207	0.114	0.015	0.336	0.664
Relacion agregados en mezcla ag. II			59.0%	41.0%
ag. gr.				

Volumen absoluto de agregados	
0.664	m ³

Fino	59.0%	0.392	m ³	989.29	kg/m ³
Grueso	41.0%	0.272	m ³	722.87	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	342	342
Ag. fino	989.3	1045.6
Arena Triturada	723	727.2
Agua	207.0	161.2
Ceniza de cascarilla de	10.25	10.25
Colada kg/m ³	2271.2	2286.1
Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la CCA	979.03	1035.32

Aporte de agua en los agregados		
Ag. fino	-46.00	L/m ³
Arena Triturada	0.22	L/m ³
Agua libre	-45.79	L/m ³
Agua efectiva	161.2	L/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Arena Triturada	Agua (lt)	Ceniza de cascarilla de arroz (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la Ceniza de cascarilla de
En m ³	0.228	0.981	0.598	161.2	31.4	0.951
En pie ³	8.04	34.64	21.10	161.2	31.4	33.599

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Arena Triturada (kg)	Agua (lt)	CCA (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la CCA (kg)
	1	3.06	2.13	0.47	0.09	2.97
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Arena Triturada (pie ³)	Agua (lt)	CCA (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la CCA (pie ³)
	1	4.31	2.62	20.0	0.9	4.26

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICo



Victor Acuña Oburg Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

Al 5% de CCA



SERVICIOS GENERALES "CIBER"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA

RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obras: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obras
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico f_{cr} = 210+85 kg/cm²

Obra : "Diseño de bloque de concreto prefabricado con ceniza de cascarrilla de arroz para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2021".

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico

Ag. Fino : Arena Natural Zarandada Cantera Rio Cumbaza

Ag. Grueso : Arena <1/2" (Triturada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y aceptada en obra

Agua : RED POTABLE

CCA : Dosis 5.00% P. Especif. _____ kg/lt

Asentamiento : 1" - 2"

Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Arena Triturada	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2.525	2.655	3000
Peso Unitario Suelto	1066	1217	1501
Peso Unitario Variado	1185	1340	
Módulo de fineza	2.5		
% Humedad Natural	5.69	0.60	
% Absorción	1.04	0.63	
Tamaño Máximo Nominal		3/8"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
207.0	0.606	342	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.207	0.114	0.015	0.336	0.664
Relacion agregados en mezcla ag. f ag. gr.			59.0%	41.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.664	m ³

Fino	59.0%	0.392	m ³	989.29	kg/m ³
Grueso	41.0%	0.272	m ³	722.87	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	342	342
Agr. fino	989.3	1045.6
Arena Triturada	723	727.2
Agua	207.0	161.2
Ceniza de cascarrilla de	17.09	17.09
Colada kg/m ³	2278.1	2292.9
Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la CCA	972.20	1028.49

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-46.00	L/m ³
Arena Triturada	0.22	L/m ³
Agua libre	-45.79	L/m ³
Agua efectiva	161.2	L/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Arena Triturada	Agua (lt)	Ceniza de cascarrilla de arroz (KILOS)	Agr.Fino a utilizar restandole la Ceniza de cascarrilla de arroz (KILOS)
En m ³	0.228	0.981	0.598	161.2	52.3	0.932
En pie ³	8.04	34.64	21.10	161.2	52.3	32.906

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Arena Triturada (kg)	Agua (lt)	CCA (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la CCA (kg)
	1	3.06	2.13	0.47	0.15	2.91
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Arena Triturada (pie ³)	Agua (lt)	CCA (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la CCA (pie ³)
	1	4.31	2.62	20.0	1.5	4.26

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICo



Victor Ascon Obispo Ocarazeta
INGENIERO CIVIL
REG. CAP N° 159861

Al 8% de CCA



SERVICIOS GENERALES "CIEP"
 DE: JAVIER ROMERO GORDOVA
 RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicios de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico Fcr = 210+85 kg/cm2

Obra : "Diseño de bloque de concreto prefabricado con ceniza de cascarrilla de arroz para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2021".

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico Fecha: 30/04/2022

Ag. Fino : Arena Natural Zarandeadá Cantera Rio Cumbaza

Ag. Grueso : Arena <1/2" (Triturada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

CCA : Dosis 8.00% P. Especif. _____ kg/lt

Asentamiento : 1" - 2"

Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2.525	2.655	3000
Peso Unitario Suelto	1066	1217	1501
Peso Unitario Varillado	1185	1340	
Módulo de fineza	2.5		
% Humedad Natural	5.69	0.60	
% Absorción	1.04	0.63	
Tamaño Máximo Nominal	3/8"		

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
207.0	0.606	342	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.207	0.114	0.015	0.336	0.664
Relacion agregados en mezcla ag. f. ag. gr.			59.0%	41.0%

Volumen absoluto de agregados		Fino	Grueso
0.664	m ³	59.0% 0.392 m ³	41.0% 0.272 m ³
		989.29 kg/m ³	722.87 kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	342	342
Ag. fino	989.3	1045.6
Arena Triturada	723	727.2
Agua	207.0	161.2
Ceniza de cascarrilla de	27.34	27.34
Colada kg/m ³	2288.3	2303.2
Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la CCA	314.46	314.46

Aporte de agua en los agregados		
		L/m ³
Ag. fino	-46.00	L/m ³
Arena Triturada	0.22	L/m ³
Agua libre	-45.79	L/m ³
Agua efectiva	161.2	L/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Arena Triturada	Agua (lt)	Ceniza de cascarrilla de arroz (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la Ceniza de cascarrilla de arroz (KILOS)
En m ³	0.228	0.981	0.598	161.2	83.6	0.902
En pie ³	8.04	34.64	21.10	161.2	83.6	31.867

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Arena Triturada (kg)	Agua (lt)	CCA (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la CCA (kg)
	1	3.06	2.13	0.47	0.24	2.81
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Arena Triturada (pie ³)	Agua (lt)	CCA (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la CCA (pie ³)
	1	4.31	2.62	20.0	2.4	4.24

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICo



Victor Ascani Oñangue Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159461

Anexo 10: Dimensionamiento del concreto patrón



SERVICIOS GENERALES "CIRD"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio

Pág 1 de 5



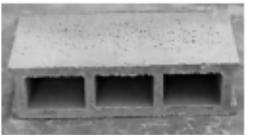
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DIMENSIONAMIENTO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA
 NORMA NTP 399.613:2019

<p>OBRA : "Diseño de bloque de concreto prefabricado con ceniza de cascarrilla de arroz para mejorar su resistencia a la comprensión, Tarapoto 2021"</p> <p>LOCALIDAD : TARAPOTO</p> <p>MATERIAL : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE CCA</p> <p>MUESTRA : PATRON</p> <p>CANTERA : RIO CUMBAZA +RIO HUALLAGA</p> <p>ACOPIO : EN LABORATORIO</p> <p>UBICACIÓN : JR.MANCO INCA N° 1094</p>	<p>N° REGISTRO : 001</p> <p>TECNICO : S.R.V</p> <p>ING° RESP. : V.A.C.G</p> <p>FECHA : 27/05/2022</p> <p>HECHO POR : D.A.V.M</p>
--	---

I) OBJETO : Ensayo de Dimensionamiento en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE CCA

III) DEL ENSAYO : En cada espécimen se midió el largo, ancho y alto, con la precisión de 1 cm. Cada medida se obtuvo como promedio de las cuatro medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara.

IV) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Dimensiones (cm)		
	Largo	Ancho	Alto
L-1	40.0	12.0	20.0
L-2	40.0	12.0	20.0
L-3	39.0	12.0	21.0
L-4	40.0	12.0	20.0
L-5	40.0	12.0	20.0
L-6	39.0	12.0	21.0
L-7	40.0	12.0	20.0
L-8	39.0	12.0	21.0
L-9	40.0	12.0	20.0

OBSERV :





Victor Aaron Churug Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

Anexo 11: Dimensionamiento del concreto con adiciones
 Al 3% de CCA

Pág 1 de 5



SERVICIOS GENERALES "CIRD"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



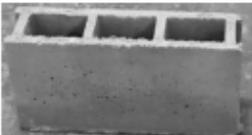
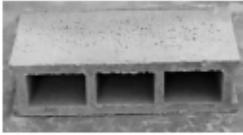
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DIMENSIONAMIENTO EN UNIDADES DE ALBANILERIA
 NORMA NTP 399.613:2019

<p>OBRA : "Diseño de bloque de concreto prefabricado con ceniza de cascarilla de arroz para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2021"</p> <p>LOCALIDAD : TARAPOTO</p> <p>MATERIAL : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE CCA</p> <p>MUESTRA : 3%</p> <p>CANTERA : RIO CUMBAZA +RIO HUALLAGA</p> <p>ACOPIO : EN LABORATORIO</p> <p>UBICACIÓN : JR.MANCO INCA N° 1094</p>	<p>N° REGISTRO : 001</p> <p>TECNICO : S.R.V</p> <p>ING° RESP. : V.A.C.G</p> <p>FECHA : 27/05/2022</p> <p>HECHO POR : D.A.V.M</p>
--	---

I) OBJETO : Ensayo de Dimensionamiento en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE CCA

III) DEL ENSAYO : En cada espécimen se midió el largo, ancho y alto, con la precisión de 1 cm. Cada medida se obtuvo como promedio de las cuatro medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara.

IV) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Dimensiones (cm)		
	Largo	Ancho	Alto
L-1	40.0	12.0	20.0
L-2	40.0	12.0	20.0
L-3	40.0	12.0	20.0
L-4	39.0	11.9	21.0
L-5	40.0	12.0	20.0
L-6	39.0	12.0	21.0
L-7	40.0	11.8	20.0
L-8	39.0	12.0	21.0
L-9	40.0	12.0	20.0

OBSERV :




 Victor Aaron Chuqui Garzatua
INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159851

Al 5% de CCA

Pág 1 de 5



SERVICIOS GENERALES "CIB"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



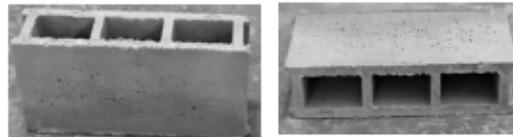
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DIMENSIONAMIENTO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA
NORMA NTP 399.613:2019

OBRA :	"Diseño de bloque de concreto prefabricado con ceniza de cascarrilla de arroz para mejorar su resistencia a la comprensión, Tarapoto 2021"	N° REGISTRO :	001
LOCALIDAD :	TARAPOTO	TECNICO :	S.R.V
MATERIAL :	BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE CCA	ING° RESP. :	V.A.C.G
MUESTRA :	5%	FECHA :	27/05/2022
CANTERA :	RIO CUMBAZA + RIO HUALLAGA	HECHO POR :	D.A.V.M
ACOPIO :	EN LABORATORIO		
UBICACIÓN :	JR.MANCO INCA N° 1094		

I) OBJETO : Ensayo de Dimensionamiento en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE CCA



III) DEL ENSAYO : En cada espécimen se midió el largo, ancho y alto, con la precisión de 1 cm. Cada medida se obtuvo como promedio de las cuatro medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara.

IV) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Dimensiones (cm)		
	Largo	Ancho	Alto
L-1	39.0	12.0	19.0
L-2	40.0	11.9	20.0
L-3	39.0	12.0	21.0
L-4	40.0	11.9	20.0
L-5	39.0	12.0	21.0
L-6	40.0	12.0	20.0
L-7	39.0	11.9	19.0
L-8	40.0	12.0	19.0
L-9	40.0	12.0	20.0

OBSERV :




Victor Aarón Oyarig Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

Al 8% de CCA



SERVICIOS GENERALES "CIE"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio

Pág 1 de 5



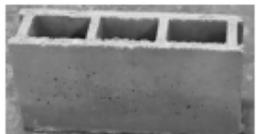
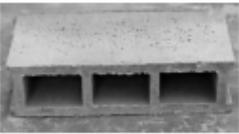
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DIMENSIONAMIENTO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA
 NORMA NTP 399.613:2019

<p>OBRA : "Diseño de bloque de concreto prefabricado con ceniza de cascarilla de arroz para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2021"</p> <p>LOCALIDAD : TARAPOTO</p> <p>MATERIAL : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE CCA</p> <p>MUESTRA : 8%</p> <p>CANTERA : RIO CUMBAZA +RIO HUALLAGA</p> <p>ACOPIO : EN LABORATORIO</p> <p>UBICACIÓN : JR.MANCO INCA N° 1094</p>	<p>N° REGISTRO : 001</p> <p>TECNICO : S.R.V</p> <p>ING° RESP. : V.A.C.G</p> <p>FECHA : 27/05/2022</p> <p>HECHO POR : D.A.V.M</p>
--	---

I) OBJETO : Ensayo de Dimensionamiento en Unidades de Albañileria.

II) DE LA MUESTRA : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE CCA

III) DEL ENSAYO : En cada espécimen se midió el largo, ancho y alto, con la precisión de 1 cm. Cada medida se obtuvo como promedio de las cuatro medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara.

IV) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Dimensiones (cm)		
	Largo	Ancho	Alto
L-1	39.0	12.0	21.0
L-2	40.0	12.0	20.0
L-3	40.0	12.0	20.0
L-4	39.0	11.9	19.0
L-5	39.0	11.8	20.0
L-6	40.0	12.0	20.0
L-7	39.0	11.9	21.0
L-8	40.0	12.0	20.0
L-9	41.0	12.0	19.0

OBSERV :





INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861

Anexo 12: Resistencia del bloque patrón



SERVICIOS GENERALES "CIEP"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obras: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obras
- Alquiler de Equipos de Laboratorio

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



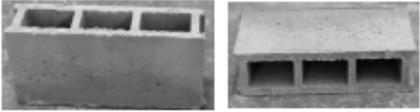
Pág 3 de 5

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN UNIDADES DE ALBANILERIA
NORMA NTP 399.613

OBRA	: "Diseño de bloque de concreto prefabricado con ceniza de cascavilla de amos para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2021"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: S.R.V
MATERIAL	: BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE CCA	ING° RESP.	: V.A.C.G
MUESTRA	: PATRON	FECHA	: 27/05/2022
CANTERA	: RIO CUMBAZA - RIO HUALLAGA	HECHO POR	: D.A.V.M
ACOPPIO	: EN OBRA		
UBICACION	: JIRMANCO INCA N° 1094		

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE CCA



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	EDAD DEL BLOQUE DE CONCRETO	Dimensiones (cm)			Area Bruta (cm²)	Area Neta (cm²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm²)		ESPECIFICACION (Kg/cm²)
		Largo	Ancho	Altura				Area Bruta	Area Neta	
L-1	7	40	12	20	480.0	330.0	16,420	34	50	33
L-2	7	40	12	20	480.0	330.0	16,450	34	50	33
L-3	7	39	12	21	468.0	330.0	16,650	36	50	33
L-4	14	40	12	20	480.0	330.0	19,560	41	59	38
L-5	14	40	12	20	480.0	330.0	19,430	40	59	38
L-6	14	39	12	21	468.0	330.0	19,110	41	58	38
L-7	28	40	12	20	480.0	330.0	25,660	53	78	50
L-8	28	39	12	21	468.0	330.0	25,710	55	78	50
L-9	28	40	12	20	480.0	330.0	25,690	54	78	50

OBSERV : _____




Victor Azañón Chugay Garza
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159961

Anexo 13: Resistencia del bloque al 3%

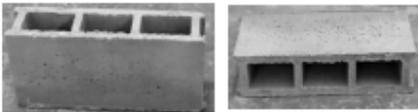
	SERVICIOS GENERALES "CIEP" DE: JAVIER ROMERO CORDOVA RUC: 10403101970 * Estudios de Suelos y Canteras, * Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos, * Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obras Suelos, Concreto y Asfalto * Servicios de Supervisión en Obras * Alquiler de Equipos de Laboratorio	
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN UNIDADES DE ALBANILERIA NORMA NTP 399.613

OBRA : "Diseño de bloque de concreto prefabricado con cenizas de cascavilla de amoz para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2021" LOCALIDAD : TARAPOTO MATERIAL : BLOQUE DE CONCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE CCA MUESTRA : 3% CANTERA : RIO CUMBASA HRIO HUALLAGA ACOPIO : EN OBRA UBICACION : JIRMANCO INCA N° 1094	N° REGISTRO : 001 TECNICO : S.R.V IND° RESP. : V.A.C.G FECHA : 27/05/2022 HECHO POR : D.A.V.M
---	--

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : BLOQUE DE CONCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE CCA



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	EDAD DEL BLOQUE DE CONCRETO	Dimensiones (cm)			Área Bruta (cm²)	Área Neta (cm²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm²)		ESPECIFICACION (Kg/cm²)
		Largo	Ancho	Altura				Área Bruta	Área Neta	
L-1	7	40.0	12	20.0	480.0	330.0	16,220	34	49	33
L-2	7	40.0	12	20.0	480.0	330.0	16,430	34	50	33
L-3	7	40.0	12	20.0	480.0	330.0	16,280	34	49	33
L-4	14	39.0	11.9	21.0	464.1	330.0	18,720	40	57	38
L-5	14	40.0	12	20.0	480.0	330.0	18,990	40	58	38
L-6	14	39.0	12	21.0	468.0	330.0	18,940	40	57	38
L-7	28	40.0	11.8	20.0	472.0	330.0	26,010	55	79	50
L-8	28	39.0	12	21.0	468.0	330.0	25,910	55	79	50
L-9	28	40.0	12	20.0	480.0	330.0	25,890	54	78	50

OBSERV : _____

	 Victor Azaon Chugig Garza INGENIERO CIVIL REG. GEP N° 150961
---	--

Anexo 14: Resistencia del bloque al 5%

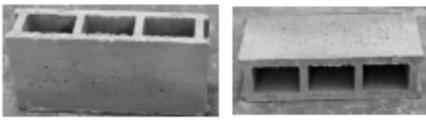
	<p>SERVICIOS GENERALES "CIE" DE: JAVIER ROMERO CORDOVA RUC: 10403101970</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudios de Suelos y Canteras. • Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos. • Servicios de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto • Servicios de Supervisión en Obra • Alquiler de Equipos de Laboratorio 	
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS		

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN UNIDADES DE ALBANILERIA
NORMA NTP 399.613

OBRA :	"Diseño de bloque de concreto prefabricado con ceniza de cascara de arroz para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2021"	N° REGISTRO : 001
LOCALIDAD :	TARAPOTO	TECNICO : S.R.V
MATERIAL :	BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE CCA	ING° RESP. : V.A.C.G
MUESTRA :	5%	FECHA : 27/05/2022
CANTERA :	RIO CUMBASA HRIO HUALLAGA	HECHO POR : D.A.V.M
ACOPIO :	EN OBRA	
UBICACIÓN :	JIRMANCO INCA N° 1094	

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE CCA



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	EDAD DEL BLOQUE DE CONCRETO	Dimensiones (cm)			Area Bruta (cm ²)	Area Neta (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)		ESPECIFICACION (Kg/cm ²)
		Largo	Ancho	Altura				Area Bruta	Area Neta	
L-1	7	39.0	12	19.0	468.0	330.0	17,020	36	52	33
L-2	7	40.0	11.9	20.0	476.0	330.0	17,210	36	52	33
L-3	7	39.0	12	21.0	468.0	330.0	17,310	37	52	33
L-4	14	40.0	11.9	20.0	476.0	330.0	19,430	41	59	38
L-5	14	39.0	12	21.0	468.0	330.0	19,550	42	59	38
L-6	14	40.0	12	20.0	480.0	330.0	19,530	41	59	38
L-7	28	39.0	11.9	19.0	464.1	330.0	25,940	56	79	50
L-8	28	40.0	12	19.0	480.0	330.0	26,930	56	82	50
L-9	28	40.0	12	20.0	480.0	330.0	26,990	56	82	50

OBSERV :

	 VICTOR AZAÑÓN CHUANG INGENIERO CIVIL REG. C.A.P. N° 13881
---	--

Anexo 15: Resistencia del bloque al 8%



SERVICIOS GENERALES "CIRD"
DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicios de Ensayos de Laboratorio en Obras: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obras
- Alquiler de Equipos de Laboratorio

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

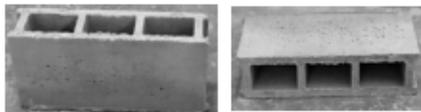


RESISTENCIA A LA COMPRESION EN UNIDADES DE ALBANILERIA
NORMA NTP 399.613

OBRA :	"Diseño de bloque de concreto prefabricado con cenizas de caucarla de amoz para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2021"	N° REGISTRO :	001
LOCALIDAD :	TARAPOTO	TECNICO :	S.R.V
MATERIAL :	BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE CCA	IND° RESP. :	V.A.C.G
MUESTRA :	8%	FECHA :	27/05/2022
CANTERA :	RIO CUMBAZA HRD HUALLAGA	HECHO POR :	D.A.V.M
ACOPIO :	EN OBRA		
UBICACIÓN :	JR.MANCO INCA N° 1094		

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE CCA



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	EDAD DEL BLOQUE DE CONCRETO	Dimensionales (cm)			Área Bruta (cm ²)	Área Neta (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)		ESPECIFICACION (Kg/cm ²)
		Largo	Ancho	Altura				Área Bruta	Área Neta	
L-1	7	39.0	12	21.0	468.0	330.0	10,520	22	32	33
L-2	7	40.0	12	20.0	480.0	330.0	11,320	24	34	33
L-3	7	40.0	12	20.0	480.0	330.0	11,460	24	35	33
L-4	14	39.0	11.9	19.0	464.1	330.0	14,870	32	45	38
L-5	14	39.0	11.8	20.0	460.2	330.0	14,650	32	44	38
L-6	14	40.0	12	20.0	480.0	330.0	14,630	30	44	38
L-7	20	39.0	11.9	21.0	464.1	330.0	18,640	40	56	50
L-8	20	40.0	12	20.0	480.0	330.0	18,970	40	57	50
L-9	20	41.0	12	19.0	492.0	330.0	18,990	39	58	50

OBSERV :

.....

.....





Victor Azaon Chuqui Garasutua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 153951

Anexo 16: Certificado de calidad



CEMENTOS SELVA S.A.

Calle La colonia Nro. 150 Urb. El Vivero de Monterrico Santiago de Surco - Lima
Carretera Fernando Belaunde Km 468-Distrito Elías Septién Vargas - Rioja - San Martín
Teléfono (01) 317 - 6000 (5401/5434/5430) Fax: (01) 317-6000 (5411)



G-CC-F-04
Versión 05

Planta: Rioja

CEMENTO EXTRAFORTE

8 de Setiembre de 2019

Cemento Portland Compuesto Tipo ICO

Periodo de despacho 01 de agosto de 2019 - 31 de agosto de 2019

REQUISITOS NORMALIZADOS

NTP 334.090 Tablas 1 y 2

QUÍMICOS

Requisitos	Especificación	Resultado de ensayos
MgO (%)	6.0 máx.	1.3
SO ₂ (%)	4.0 máx.	2.6

FÍSICOS

Requisitos	Especificación	Resultado de ensayos
Contenido de aire del mortero (volumen %)	12 máx.	5
Superficie específica (cm ² /g)	^A	4490
Retenido M325 (%)	^A	3.4
Expansión en autoclave (%)	0.80 máx.	0.05
Contracción en autoclave (%)	0.20 máx.	-
Densidad (g/mL)	^A	3.00
Resistencia a la compresión min, (MPa)		
1 día	^A	13.3
3 días	13.0	24.4
7 días	20.0	30.1
28 días	25.0	35.6
Tiempo de fraguado, minutos, Vicat		
Inicial, no menor que:	45	195
Final, no mayor que:	420	331

^A No específica.

La resistencia a 28 días corresponde al mes de julio del 2019.

Certificamos que el cemento descrito arriba, al tiempo del envío, cumple con los requisitos químicos y físicos de la NTP 334.090.2016.

Ing. Luis Galarreta Ledesma
Jefe de Control de Calidad

Solicitado por:

DINO SELVA IQUITOS S.A.C.

Está totalmente prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de Cimentos Selva S.A.

Anexo 17: Certificado de calibración



Q&M EXACTITUD PERÚ S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN **LF-044-2021**

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2021-08-28
EXPEDIENTE : 118-2021

1. SOLICITANTE : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

DIRECCIÓN : Jr. Miraflores N° 488, La Banda de Shilcayo - SAN MARTÍN

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRENSA HIDRAULICA DE RESISTENCIA

MARCA : TECNICAS
MODELO : TCP 341
NÚMERO DE SERIE : 739
ALCANCE DE INDICACIÓN : 100000 kgf
DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 10 kgf
CLASE DE EXACTITUD : NO INDICA
PROCEDENCIA : PERÚ
IDENTIFICACIÓN : NO INDICA
UBICACIÓN : LABORATORIO
FECHA DE CALIBRACIÓN : 2021-08-26

Q&M EXACTITUD PERU S.A.C. no se responsabiliza por los perjuicios que pueda provocar cualquier interpretación errónea de los resultados del presente certificado.

Este certificado sólo puede ser difundido o reproducido en su totalidad, para los extractos o modificaciones se requiere de la autorización de Q&M EXACTITUD PERÚ S.A.C.

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

El presente certificado de calibración no tiene validez sin la firma electrónica del responsable del laboratorio de calibración de EXACTITUD PERU S.A.C.

La Ley N° 27289 tiene por objeto regular la utilización de la firma electrónica otorgándole la misma validez y eficacia jurídica que el uso de una firma manuscrita u otra análoga que conlleve manifestación de voluntad.

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

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

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LABORATORIO
Jr. Miraflores N° 488, La Banda de Shilcayo - SAN MARTÍN



Juan C. Quispe Morales
Licenciado en Física
CFP N° 0664





5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	29,1 °C	29,0 °C
Humedad Relativa	68 %HR	68 %HR

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).

Patrón utilizado	Certificado de calibración
Celda de carga calibrado a 1000 kN con incertidumbre del orden de 0,05 %	INF-LE 131-20 A/C

7. OBSERVACIONES

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO".
- La prensa trabaja con un indicador: Marca: HIWEIGH y Modelo: X8 y Serie: 16F0504039.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso)				$F_{Promedio}$ (kgf)
%	F_1 (kgf)	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	Patrón de Referencia	
10	10000,0	9994,7	10055,4	10004,8	10018,3	
20	20000,0	19966,7	19997,1	20017,3	19993,7	
30	30000,0	29946,4	29976,8	30007,2	29976,8	
40	40000,0	39933,9	39923,7	40004,7	39954,1	
50	50000,0	49898,6	49918,9	49837,9	49885,1	
60	60000,0	59881,2	59830,6	59861,0	59857,6	
70	70000,0	69820,9	69669,3	69851,3	69780,5	
80	80000,0	79808,8	79626,8	79818,9	79751,5	
90	90000,0	89683,0	89743,7	89713,3	89713,3	
100	100000,0	99655,9	99777,2	99696,4	99709,8	
Retorno a Cero		0,0	0,0	0,0		

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud g (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
10000	-0,18	0,61	---	0,10	0,38
20000	0,03	0,25	---	0,05	0,16
30000	0,08	0,20	---	0,03	0,13
40000	0,11	0,20	---	0,03	0,14
50000	0,23	0,16	---	0,02	0,11
60000	0,24	0,08	---	0,02	0,07
70000	0,31	0,26	---	0,01	0,17
80000	0,31	0,24	---	0,01	0,16
90000	0,32	0,07	---	0,01	0,06
100000	0,29	0,12	---	0,01	0,09

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (t_0)	0,00 %
---	--------

La incertidumbre U 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, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Anexo 18: Panel fotográfico del desarrollo del proyecto



Fotos nº 01-02: En las imágenes se puede apreciar haciendo el muestreo.



Fotos nº 03-04: En las imágenes se puede apreciar el ensayo de análisis granulométricos.



Fotos nº 05-06: En las imágenes podemos observar la realización del ensayo el peso específico



Fotos nº 07-08: En las imágenes podemos observar realización del ensayo de peso unitario.



Fotos nº 09-10: En las imágenes podemos apreciar los materiales a utilizar para el diseño de concreto con incorporación de fibras de plástico reciclado



Fotos nº 09-10: En las imágenes podemos observar al personal realizando moldeo de los bloques de concreto.



Fotos nº 11-12: En las imágenes podemos observar al personal realizando la prueba de asentamiento para los diseños de Mezclas.



Fotos nº 13-14: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos nº 15-16: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos nº 15-16: En las imágenes podemos observar el Alabeo de los bloques de concreto



Fotos nº 17-18: En las imágenes podemos observar el dimensionamiento de los bloques de concreto



Fotos nº 19-20: En las imágenes podemos observar la absorción de los bloques de concreto