



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Evaluar la influencia de la adición de ceniza de cascara de arroz
en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm²,
2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Azang Luna, Dylan Steven (orcid.org/0000-0002-1540-1857)
Gonzalez Arevalo, Brand Elkan (orcid.org/0000-0002-0186-8042)

ASESOR:

Mg. Ascoy Flores, Kevin Arturo (orcid.org/0000-0003-2452-4805)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento.

TARAPOTO – PERU

2023

DEDICATORIA

Dedico este logro a mi familia, profesores y amigos, quienes han sido mis pilares de apoyo durante este emocionante viaje. Gracias por creer en mí y por ser parte fundamental en esta trayectoria académica. Este logro es también suyo

Azang Luna Dylan Steven

Con esfuerzo, pasión y dedicación, este trabajo representa el camino recorrido hacia el conocimiento. A mis seres queridos, mentores y a todos aquellos que creyeron en mí, ¡gracias por ser parte de este logro!

Brand Elkan Gonzalez Arévalo

AGRADECIMIENTO

Quiero extender mi más profundo agradecimiento a aquellos que hicieron posible la culminación de esta tesis. A mi director/a, cuya guía y sabiduría fueron fundamentales en este proceso; a mi familia y amigos por su amor incondicional y estímulo constante; a mis compañeros y profesores por sus valiosas sugerencias y apoyo académico. Cada uno de ustedes ha dejado una huella imborrable en este trabajo, y su contribución ha sido esencial en este viaje hacia el conocimiento.

Azang Luna Dylan Steven

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de manera significativa en la realización de esta tesis. A mi supervisor/a por su orientación experta y apoyo constante, a mis seres queridos por su inquebrantable respaldo emocional, y a cada individuo que brindó su tiempo, conocimiento y experiencia para enriquecer este trabajo. Sus aportes han sido invaluable y han sido la piedra angular de este logro académico

Brand Elkan Gonzalez Arévalo



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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ASCOY FLORES KEVIN ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis titulada: "Evaluar la influencia de la adición de ceniza de cascara de arroz en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm², 2023", cuyos autores son GONZALEZ AREVALO BRAND ELKAN, AZANG LUNA DYLAN STEVEN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TARAPOTO, 21 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ASCOY FLORES KEVIN ARTURO DNI: 46781063 ORCID: 0000-0003-2452-4805	Firmado electrónicamente por: KASCOY el 21-12- 2023 20:04:15

Código documento Trilce: TRI - 0705042



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, GONZALEZ AREVALO BRAND ELKAN, AZANG LUNA DYLAN STEVEN estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Evaluar la influencia de la adición de ceniza de cascara de arroz en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm², 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
BRAND ELKAN GONZALEZ AREVALO DNI: 71730512 ORCID: 0000-0002-0186-8042	Firmado electrónicamente por: BEGONZALEZG el 21-12-2023 15:43:20
DYLAN STEVEN AZANG LUNA DNI: 71336383 ORCID: 0000-0002-1540-1857	Firmado electrónicamente por: DAZANG el 21-12-2023 15:59:51

Código documento Trilce: TRI - 0705044

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁCTULA.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1 Tipo y diseño de investigación	10
3.2. Variables y operacionalización.....	10
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5. Procedimiento	13
3.6. Método de análisis de datos.....	13
3.7. Aspectos éticos	14
IV. RESULTADOS	15
V. DISCUSIÓN	21
VI. CONCLUSIONES	22
VII. RECOMENDACIONES.....	23
REFERENCIAS.....	24
ANEXOS	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01	11
Tabla N° 02	11
Tabla N° 03	12
Tabla N° 04	15
Tabla N° 05	16
Tabla N° 06	17
Tabla N° 07	18
Tabla N° 08	18
Tabla N° 09	19
Tabla N° 10	20

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.....	13
FIGURA A.....	150
FIGURA B.....	150
FIGURA C.....	151
FIGURA D.....	151
FIGURA E.....	152
FIGURA F.....	152
FIGURA G.....	153
FIGURA H.....	153
FIGURA I.....	154

RESUMEN

La investigación se centró en evaluar los efectos de aumentar CCA en las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de resistencia nominal de 210 kg/cm², llevada a cabo en el “2023”. La investigación fue en laboratorio, con un enfoque cuasi experimental y una metodología de naturaleza cuantitativa. El método empleado combinó enfoques deductivos e inductivos en un entorno experimental.

La población total para el estudio consistió en 48 ensayos, donde se empleó la técnica de observación de laboratorio utilizando una ficha de observación como instrumento. Los resultados revelaron el porcentaje óptimo de sustitución de CCA fue del 11%. Este porcentaje se asoció con una absorción del concreto del 1.88%. Se destaca que un concreto con menor absorción generalmente ofrece ventajas significativas en varios aspectos.

En cuanto al peso unitario del concreto, se identificó que el mejor porcentaje de sustitución fue del 10%, logrando un peso unitario de 2,860 kg/m³. Además, se encontró que, para un concreto con 28 días de edad, el mejor porcentaje de sustitución también fue del 10%, demostrando una resistencia a la compresión de 227.00 kg/cm².

Estos resultados sugieren que el uso de CCA en porcentajes específicos puede mejorar ciertas características del concreto: resistencia a la absorción y la resistencia a la compresión. Sin embargo, se resalta la importancia de realizar más investigaciones para comprender mejor las implicaciones y aplicaciones prácticas de estos hallazgos en la industria de la construcción.

Palabras clave: CCA, propiedades físicas, propiedades mecánicas, cemento

ABSTRACT

The research focused on evaluating the effects of increasing CCA on the physical and mechanical properties of a concrete with a nominal resistance of 210 kg/cm², carried out in “2023”. The research was in the laboratory, with a quasi-experimental approach and a quantitative methodology. The method used combined deductive and inductive approaches in an experimental setting. The total population for the study consisted of 48 trials, where the laboratory observation technique was used using an observation sheet as an instrument. The results revealed the optimal CCA substitution percentage was 11%. This percentage was associated with a concrete absorption of 1.88%. It is highlighted that a concrete with lower absorption generally offers significant advantages in several aspects. Regarding the unit weight of the concrete, it was identified that the best replacement percentage was 10%, achieving a unit weight of 2,860 kg/m³. In addition, it was found that, for a concrete that was 28 days old, the best replacement percentage was also 10%, demonstrating a compressive strength of 227.00 kg/cm².

These results suggest that the use of CCA in specific percentages can improve certain characteristics of concrete: absorption resistance and compressive strength. However, the importance of conducting more research is highlighted to better understand the implications and practical applications of these findings in the construction industry.

keywords: CCA, physical properties, mechanical properties, cement

I. INTRODUCCIÓN

Las fallas estructurales se refieren a problemas o debilidades en la integridad de una estructura, ya sea un edificio, puente, presa, o cualquier otro tipo de construcción. Estas fallas pueden tener diversas causas y manifestarse de diferentes maneras.

Según American Society of Civil Engineers (ASCE) define las fallas estructurales como "la incapacidad de una estructura para cumplir con su función prevista o mantener la integridad y la seguridad bajo las condiciones de servicio previstas debido a una deficiencia en su diseño, construcción o comportamiento".

Las fallas estructurales pueden deberse a una variedad de factores y causas, y a menudo son el resultado de una combinación de varios de estos factores. Un diseño estructural inadecuado o errores en los cálculos de diseño pueden llevar a una estructura que no puede soportar las cargas previstas; El uso de materiales de construcción de calidad baja o la falta de cumplimiento con los estándares de calidad puede debilitar la estructura con el tiempo; La falta de mantenimiento regular y adecuado puede permitir que los problemas menores se conviertan en fallas estructurales importantes con el tiempo.

Para solucionar esto se han planteado diferentes insumos que ayuden reducir los efectos negativos que se están dando en el concreto actualmente, entre estos esta la CCA.

1.1. Problema general

¿De qué manera influye la sustitución del agregado fino por fibras de caucho en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm^2 , 2023?

1.2. Problemas específicos

¿De qué manera influye la adición de CCA en la absorción del concreto $210 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ 2023?

¿De qué manera influye la adición de CCA en el peso unitario del

concreto $210 \frac{kg}{cm^2}$ 2023?

¿De qué manera influye la adición de CCA en la resistencia a la compresión del concreto $210 \frac{kg}{cm^2}$ 2023?

1.3. Objetivo general

Evaluar de qué manera afecta la adición de Ceniza de cascara de arroz en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $210 \frac{kg}{cm^2}$ 2023.

1.4. Objetivos específicos

Evaluar de qué manera influye la adición de CCA en la absorción del concreto $210 \frac{kg}{cm^2}$ 2023.

Evaluar de qué manera influye la adición de CCA en el peso unitario del concreto $210 \frac{kg}{cm^2}$ 2023.

Evaluar de qué manera influye la adición de CCA en la resistencia a la compresión del concreto $210 \frac{kg}{cm^2}$ 2023.

1.5. Hipótesis general

La adición de CCA influye en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $210 \frac{kg}{cm^2}$ 2023.

1.6. Hipótesis Específicas:

La adición de CCA mejora la absorción del concreto $210 \frac{kg}{cm^2}$ 2023.

La adición de CCA mejora el peso unitario del concreto $210 \frac{kg}{cm^2}$ 2023.

La adición de CCA mejora la resistencia a la compresión del concreto $210 \frac{kg}{cm^2}$ 2023.

1.7. Justificación

Justifica Teórica: La base teórica de este proyecto es basada en la necesidad de analizar las características mecánicas y físicas del cemento con el aumento de CCA mediante ensayos de caracterización y durabilidad del material. El objetivo fue analizar la relación entre la dosis de CCA y su importancia en términos de resistencia mecánica de la superficie.

Justificación legal: Para realizar la mezcla de concreto se utilizará el

siguiente método ACI, también se utilizará la NTP 339.046 y NTP 339.187 para determinar el peso unitario y el % de absorción, y finalmente se utilizará la NTP 339.034 para decretar la resistencia a la compresión del concreto.

Justificación tecnológica: La tecnología moderna permite realizar análisis precisos de las mezclas de concreto a nivel molecular y microestructural. Esta tesis se alinea con los avances tecnológicos al evaluar cómo la CCA afecta en la estructura y las propiedades del concreto.

II. MARCO TEÓRICO

El autor Montero (2019) desarrollo una Evaluación del desempeño del concreto utilizando CCA como sustituto del cemento (calculado en porcentaje) para edificaciones. Se expone los resultados del autor; Propiedades físicas; Peso unitario: Con 10% de adición se obtuvo un peso unitario de $2448.7 \frac{kg}{cm^3}$ con 15% se obtuvo $2431.39 \frac{kg}{cm^3}$ y con 20% se tubo $2413.00 \frac{kg}{cm^3}$. Cualidades mecánicas; $f'c = 210 \frac{kg}{cm^2}$: Al 0%, en 7(d) se obtuvo una dureza de $150.99 \frac{kg}{cm^2}$, 14(d) de $183.33 \frac{kg}{cm^2}$ y en 28(d) de $213.01 \frac{kg}{cm^2}$; Al 10%, en 7(d) se obtuvo una dureza de $125.99 \frac{kg}{cm^2}$, 14(d) de $163.78 \frac{kg}{cm^2}$ y en 28(d) de $215.21 \frac{kg}{cm^2}$, Al 15%, en 7(d) se obtuvo una dureza de $133.53 \frac{kg}{cm^2}$, 14(d) de $150.94 \frac{kg}{cm^2}$ y en 28(d) de $190.98 \frac{kg}{cm^2}$; Al 20%, en 7(d) se obtuvo una dureza de $104.11 \frac{kg}{cm^2}$, 14(d) de $124.94 \frac{kg}{cm^2}$ y en 28(d) de $142.57 \frac{kg}{cm^2}$.

Aliaga y Badajos (2018) hicieron un análisis de aumento de CCA para el diseño de concreto $f'c = 210 \frac{kg}{cm^2}$. Se expone los resultados de los autores: Cualidades mecánicas; $f'c = 210 \frac{kg}{cm^2}$: Al 0%, en 7(d) se obtuvo una dureza de $185.89 \frac{kg}{cm^2}$, 14(d) de $258.21 \frac{kg}{cm^2}$ y en 28(d) de $284.73 \frac{kg}{cm^2}$; Al 10%, en 7(d) se obtuvo una dureza de $180.70 \frac{kg}{cm^2}$, 14(d) de $253.73 \frac{kg}{cm^2}$ y en 28(d) de $290.33 \frac{kg}{cm^2}$; Al 15%, en 7(d) se obtuvo una dureza de $138.88 \frac{kg}{cm^2}$, 14(d) de $209.66 \frac{kg}{cm^2}$ y en 28(d) de $254.59 \frac{kg}{cm^2}$; Al 20%, en 7(d) se obtuvo una dureza de $123.75 \frac{kg}{cm^2}$, 14(d) de $186.69 \frac{kg}{cm^2}$ y en 28(d) de $209.68 \frac{kg}{cm^2}$.

De acuerdo con Boanerges (2011) Se desarrollaron mezclas de concreto CCA para uso en proyectos de viviendas de bajo costo. Las conclusiones del autor son las siguientes: Cualidades mecánicas; $f'c = 210 \frac{kg}{cm^2}$: Al 0%, en 3(d) se obtuvo una dureza de $130,00 \frac{kg}{cm^2}$, 7(d) de $178,72 \frac{kg}{cm^2}$ y en 28(d) de $343,22$

$\frac{kg}{cm^2}$; Al 5%, en 3(d) se obtuvo una dureza de 108,31 $\frac{kg}{cm^2}$, 7(d) de 128,06 $\frac{kg}{cm^2}$ y en 28(d) de 262,81 $\frac{kg}{cm^2}$; Al 15%, en 3(d) se obtuvo una dureza de 82,43 $\frac{kg}{cm^2}$, 7(d) de 107,60 $\frac{kg}{cm^2}$ y en 28(d) de 203,89 $\frac{kg}{cm^2}$; Al 25%, en 3(d) se obtuvo una dureza de 48,25 $\frac{kg}{cm^2}$, 7(d) de 68,12 $\frac{kg}{cm^2}$ y en 28(d) de 146,04 $\frac{kg}{cm^2}$.

De acuerdo con Rodríguez y Sánchez (2019) hicieron un análisis de la utilización de CCA como aumento al cemento en la composición de mezclas de concreto hidráulico. Se expone la resolución de los autores, Cualidades mecánicas; $f'c = 210 \frac{kg}{cm^2}$: Al 0%, en 7(d) se obtuvo una dureza de 131 $\frac{kg}{cm^2}$, 14(d) de 175 $\frac{kg}{cm^2}$, y en 28 (d) de 216 $\frac{kg}{cm^2}$, Al 3%, en 7(d) se obtuvo una dureza de 89 $\frac{kg}{cm^2}$, 14(d) de 130 $\frac{kg}{cm^2}$, y en 28 (d) de 206 $\frac{kg}{cm^2}$; Al 5%, en 7(d) se obtuvo una dureza de 75 $\frac{kg}{cm^2}$, 14(d) de 136 $\frac{kg}{cm^2}$, y en 28 (d) de 208 $\frac{kg}{cm^2}$; Al 10%, en 7(d) se obtuvo una dureza de 140 $\frac{kg}{cm^2}$, 14(d) de 178 $\frac{kg}{cm^2}$, y en 28 (d) de 230 $\frac{kg}{cm^2}$; Al 15%, a los 7 (d) se obtuvo una resistencia de 54 $\frac{kg}{cm^2}$, a los 14(d) de 120 $\frac{kg}{cm^2}$, a los 28(d) de 138 $\frac{kg}{cm^2}$.

De acuerdo con Arévalo y López (2019) hicieron una investigación acerca de la adición de CCA para mejorar las cualidades de resistencia del concreto. Se expone los resultados de los autores, cualidades mecánicas, $f'c = 210 \frac{kg}{cm^2}$: Al 0%, en 7(d) se obtuvo una dureza de 158.86 $\frac{kg}{cm^2}$, 14(d) de 190.23 $\frac{kg}{cm^2}$, y en 28 (d) de 210.43 $\frac{kg}{cm^2}$; Al 2%, en 7(d) se obtuvo una dureza de 159.44 $\frac{kg}{cm^2}$, 14(d) de 191.49 $\frac{kg}{cm^2}$, y en 28(d) de 212.48 $\frac{kg}{cm^2}$; Al 4%, en 7(d) se obtuvo una resistencia de 149.74 $\frac{kg}{cm^2}$, 14(d) de 182.14 $\frac{kg}{cm^2}$ y en 28 (d) de 201.33 $\frac{kg}{cm^2}$; Al 6%, en 7(d) se obtuvo una dureza de 139.83 $\frac{kg}{cm^2}$, 14(d) de 172.83 $\frac{kg}{cm^2}$, y en 28(d) de 191.00 $\frac{kg}{cm^2}$.

De acuerdo con Camargo (2017) hizo una evaluación acerca de la CCA

como aporte a la resistencia del concreto hidráulico. se expone los resultados de los autores, cualidades mecánicas, $f'c = 210 \frac{kg}{cm^2}$: Al 0%, en 7(d) se obtuvo una dureza de $223.01 \frac{kg}{cm^2}$, 14(d) de $255.23 \frac{kg}{cm^2}$ y en 28(d) de $281.95 \frac{kg}{cm^2}$; Al 5%, 7(d) se obtuvo una dureza de $156.12 \frac{kg}{cm^2}$, 14(d) de $186.20 \frac{kg}{cm^2}$ y en 28(d) de $225.26 \frac{kg}{cm^2}$; Al 15%, en 7(d) se obtuvo una dureza de $87.29 \frac{kg}{cm^2}$, 14(d) de $117.27 \frac{kg}{cm^2}$ y en 28(d) de $141.64 \frac{kg}{cm^2}$; Al 30%, en 7(d) se obtuvo una dureza de $32.73 \frac{kg}{cm^2}$, a los 14(d) de $71.58 \frac{kg}{cm^2}$ y en 28(d) de $101.05 \frac{kg}{cm^2}$.

BASES TEORICAS

Para la variable independiente **Adición de Ceniza de cáscara de arroz (CCA)**, se tiene estas definiciones:

De acuerdo con De la Pared y Boanerges (2011) La CCA Se trata de un residuo de origen agrícola que se destaca por sus propiedades químicas, las cuales, al combinarse con el cemento en la creación de concreto, potencian su resistencia y, en consecuencia, mejoran sus demás cualidades.

Según Camargo (2017) La CCA tiene un muy elevado contenido de sílice, que también está presente en el cemento, por lo que en este estudio se analizaron las propiedades físicas, químicas y mecánicas de mezclas de concreto hidráulico modificado con CCA.

Lo que nos dicen Aliga y Quispe (2018) CCA constituye el principal subproducto resultante de la producción de arroz. Correspondiente a su lenta descomposición natural, este residuo tiene la capacidad de acumularse en el entorno, lo que puede dar lugar a preocupantes cuestiones medioambientales

Por último, Montero (2019) nos menciona que es la primera puzolana producida a partir de la quema de residuos agrícolas fue descrita en la literatura como CCA.

Para la dimensión **diseño de mezcla**, se tiene las siguientes definiciones:

De acuerdo con Romero y Hernández (2014) Método A.C.I Este es un método de preparación de mezclas de concreto; basada en calcular

materiales (cemento, agua, grava y arena) en términos de masa y volumen y sirve tanto para mezclas frescas como duras.

Según Lermo y Ochoa (2016) El método del factor ACI es una técnica que permite a los ingenieros estructurales diseñar, de manera simplificada, vigas y losas horizontales que forman parte de un sistema estructural continuo con soportes simples y/o interacciones con muros o columnas que soportan cargas gravitacionales.

Lo que nos dice Rojas (2018) el ACI es un enfoque para diseñar mezclas de concreto que implica el uso de nomogramas y representaciones gráficas, seguido por la aplicación de ensayos de resistencia en el concreto.

Por último, Sánchez y Chong (2019) nos mencionan que el diseño de mezcla es el procedimiento mediante el cual se planifica el diseño de una mezcla específica con el objetivo de lograr una resistencia particular.

Para la dimensión **porcentaje de adicción**, se tiene las siguientes definiciones:

El American Concrete Institute (ACI) nos menciona que se define como la cantidad relativa de un material suplementario que se mezcla con el concreto en correspondencia al peso del cemento Portland utilizado en la mezcla

Portland Cement Association (PCA) lo describe como la proporción de un material adicional o aditivo, expresada en relación con la cantidad de cemento Portland presente en la mezcla de concreto

Reinforced Concrete: A Fundamental Approach lo considera como la cantidad de un material suplementario expresada como un porcentaje del peso total de los materiales cementantes en la mezcla de concreto.

Design and Control of Concrete Mixtures lo describe como la relación entre el peso del material adicional y el peso del cemento en la mezcla de concreto.

Para la variable dependiente las **Propiedades mecánicas y físicas**, se tiene las siguientes definiciones:

Lo que nos cuentan Arrieta y Medina (2019) las propiedades físicas son Atributos visibles y medibles del concreto, mientras que las mecánicas miden el comportamiento ante cargas y esfuerzos

De acuerdo con Sánchez y Chong (2019) las propiedades físicas del concreto tienen sus características y atributos que describen la estructura, el aspecto y la respuesta del concreto a las influencias físicas.

Por otro lado, Guevara (2020) dice que las propiedades mecánicas son las características que describen cómo el concreto responde a las fuerzas aplicadas.

Para terminar, Aliga y Quispe (2018) comentan que las propiedades mecánicas que son atributos relacionados con la capacidad del concreto para soportar esfuerzos y deformaciones.

Para la dimensión **peso unitario**, se tiene las siguientes definiciones:

Según la NTP 400.017/ASTM C-29 Se conoce como el cociente entre la masa del agregado y el volumen que ocupa, expresado como masa por metro cúbico de volumen.

De acuerdo con Aybar de la Torre (2017), establece que el peso unitario del concreto es el peso por unidad de volumen de una muestra de concreto representativa.

Por otro lado, Guevara (2020) nos comenta que se trata de la cantidad de peso de una unidad de volumen de concreto, generalmente expresada en libras por pie cúbico

Finalmente, Criollo y Gallo (2021) dicen que es la medida de cuánto pesa un volumen específico de concreto, lo que indica su densidad.

Para la dimensión **absorción**, se tiene las siguientes definiciones:

Según la NTP 400.022/ASTM C-128 La absorción es el % de agua que el agregado debe absorber para alcanzar la saciedad en una superficie seca.

De acuerdo con Sánchez y Chong (2019) Es la capacidad de los agregados de ocupar con agua los espacios dentro de las partículas.

Criollo y Gallo (2021) comentan que se trata de una unidad de agua que un espécimen de concreto puede absorber por unidad de volumen o superficie Por último, Guevara (2020) menciona que es la facultad del concreto para retener agua dentro de su estructura

Para la dimensión resistencia a la compresión, se tiene las siguientes definiciones:

Marta C. Mora (2022) La resistencia a la compresión Es la habilidad que tiene un objeto o cosa de soportar fuerzas externas sin fracturarse o romperse.

De acuerdo con Sánchez y Chong (2019) es la capacidad del concreto para resistir fuerzas de compresión o aplastamiento.

Para Guevara (2020) es la propiedad del concreto que indica cuánta carga o fuerza puede soportar antes de que falle debido a la compresión

Par finalizar para Criollo y Gallo (2021) se trata de la medida de la capacidad del concreto para soportar fuerzas que tienden a reducir su volumen, lo que ocurre cuando se somete a cargas de compresión.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Murillo (2008). La investigación aplicada también se puede denominar como "investigación práctica y experimental" y se caracteriza por aquellos estudios encaminados a aplicar y utilizar los conocimientos adquiridos, así como los que pueden obtenerse mediante la forma de aplicar la investigación a la práctica y sistematizarla. El enfoque cuantitativo de Tamayo (2017) une la teoría existente con un grupo de hipótesis importantes para obtener una muestra aleatoria o discriminativa que sea representativa de la población o fenómeno que se va a muestrear.

3.1.2. Diseño de investigación

MC Sais Manzanares (2018). El diseño cuasi experimental es cuando se aplican métodos y enfoques de investigación que no siguen un diseño experimental clásico o estrictamente controlado, pero aun así incorporan elementos de experimentación y observación.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Adición de ceniza de cascara de arroz (CCA) el CCA es un residuo agrícola la cual su inicial característica son sus propiedades químicas, que al combinarse con cemento para moldear el cemento elevando su resistencia y con ello aumenta todas sus otras propiedades. (De la Parlade-Conté, Daniel Bonnegues (2011). Se aplicará el método ACI, reemplazando las proporciones en porcentajes de agregado fino con CCA.

Variable dependiente: Propiedades físicas y mecánicas

Marta C. Mora (2022) La resistencia mecánica es la capacidad de un objeto para resistir fuerzas externas sin colapsar. La resistencia mecánica

de un objeto depende de su material y forma. Un parámetro comúnmente utilizado para evaluar la resistencia mecánica de la carrocería de un automóvil es el factor de seguridad. Se utilizará NTP 339.034 Método de ensayo estándar para hallar la resistencia a la compresión del concreto en probetas cilíndricas.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

3.3.1. Población y muestra

Son 48 muestras de las cuales se usarán 12 para el ensayo de peso unitario y luego volverán a ser usadas en el ensayo que se utilizó para resistencia a la compresión.

Tabla N° 01

Número de ensayos de peso unitario

%	# de ensayos
0	3
10	3
11	3
12	3

Fuente: elaboración de los autores

Compuesta por 4 ensayos de peso unitario donde se utilizará un molde para peso unitario de diámetro = 8", alto = 11.5", peso= 4,571 g. y volumen= 0.0095m³ de acuerdo con la NTP 339.046 Peso Unitario y Rendimiento.

Tabla N° 02

Número de ensayos de absorción

%	# de ensayos
0	3
10	3
11	3
12	3

Fuente: elaboración de los autores

La población para la dimensión de propiedades físicas, absorción está compuesta por 12 cilindros de 6 x 12 pulgadas de absorción donde se utilizará la NTP 339.187 Densidad Absorción.

Tabla N° 03

Número de ensayos de resistencia a la compresión

%	7 días	14 días	28 días	Total
0	3	3	3	9
10	3	3	3	9
11	3	3	3	9
12	3	3	3	9

Fuente: elaboración de los autores

La población para la dimensión de propiedades mecánicas, resistencia a la compresión está compuesta por 36 cilindros de 6 x 12 pulgadas de absorción donde se utilizará la NTP 339.034; **Muestra:** Dicho estudio, no se pretende desarrollar la técnica del muestreo para obtención de muestra, ya que se trabaja con toda la población; **Muestreo:** no es requerido.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas:

Observación de laboratorio: Según Aldana, González y Rendon (2021) se refiere a la práctica de realizar observaciones detalladas y sistemáticas en un entorno de laboratorio con el propósito de recopilar datos, registrar eventos o fenómenos, y obtener información relevante para la investigación científica o experimentación.

3.4.2. Instrumentos

Ficha de observación: De acuerdo con Minaya (2019) es el oceso de compilar información mediante la observación de fenómenos, eventos o experimentos que ocurren en un entorno de laboratorio

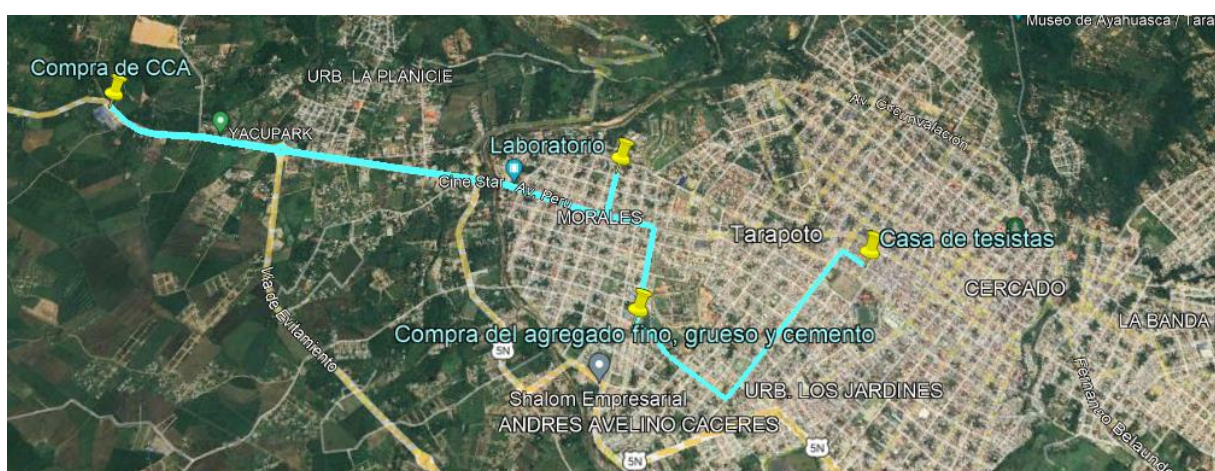
controlado.

3.5. Procedimiento

3.5.1. Trabajo de gabinete

Compra de cemento, material grueso y fino en el grupo mejía, después compra de la CCA en la Industria Molinera Amazonas SAC y por último el laboratorio Sakiaro EIRL, Jr. Tarapoto n 413, en el distrito de morales.

FIGURA 1



Fuente: Google maps

3.5.2. Trabajo de laboratorio

En esta etapa se realizaron los siguientes ensayos: El Diseño de mezcla se realizó por el Método ACI, regulado según ACI 211.1/ASTM C33, luego se desarrolló el ensayo Peso unitario según la NTP 339.046. posteriormente se ejecutó el ensayo de Absorción según la NTP 339.187, finalmente se realizó la prueba de $F'c$ según la NTP 339.034/ASTM C39.

3.6. Método de análisis de datos

Al desarrollarse las comprobaciones de peso unitario, absorción y resistencia a la compresión se ira recolectando la información en la ficha de observación que coincidirá con el reporte final del laboratorio, que será validado por el ingeniero y laboratorista.

3.7. Aspectos éticos

El trabajo que se realizó es un ejercicio responsable y ético que respeta los derechos fundamentales a nivel internacional. En ningún momento se contraviene la Constitución Política del Perú, y se mantiene un firme compromiso de resguardar la fauna y la flora, así como con la salvaguardia de los derechos de autor. Además, se cumple rigurosamente con las normativas y directrices de la Universidad Cesar Vallejo. Esta investigación se ha gestado en concordancia con los principios legales y éticos más elevados, asegurando que se desarrolle de manera justa y dentro de los marcos normativos establecidos.

IV. RESULTADOS

Los resultados que se cumplen a raíz del objetivo general, el cual es Evaluar la manera de cómo influye la adición de CCA en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $210 \frac{kg}{cm^2}$.

Tabla N° 04

Recopilación de los resultados generales y promedios

Muestras (28 días)	CCA			
	0%	10%	11%	12%
Absorción (%)	1.39	2.11	1.88	2.14
PESO UNITARIO ($\frac{kg}{cm^3}$)	2 345	2 281	2 277	2 313
F'C ($\frac{kg}{cm^2}$)	220.70	227.00	225.70	224.80

Fuente: elaboración de los autores

De acuerdo al objetivo general y los resultados del laboratorio, se concluye que en el concreto patrón se obtuvo una absorción de 1.39%, un peso unitario de $2\,345 \frac{kg}{cm^3}$ y un F'C de $220.70 \frac{kg}{cm^2}$; para el concreto + 10% CCA se obtuvo una absorción de 2.11%, un peso unitario de $2\,281 \frac{kg}{cm^3}$ y un F'C de $227.00 \frac{kg}{cm^2}$; concreto + 11% CCA se obtuvo una absorción de 1.88%, un peso unitario de $2\,277 \frac{kg}{cm^3}$ y un F'C de $225.70 \frac{kg}{cm^2}$; por último para el concreto + 12% CCA se obtuvo una absorción de 2.14%, un peso unitario de $2\,313 \frac{kg}{cm^3}$ y un F'C de $224.80 \frac{kg}{cm^2}$.

Los resultados que se cumplen a raíz del objetivo específico 01, el cual es Evaluar la manera de cómo influye la adición de CCA en la absorción del

concreto 210 $\frac{kg}{cm^2}$, son los siguientes:

Tabla N° 05

Resultados de absorción para el concreto 15 x 30 cm

Muestras	28 días	28 días	28 días	28 días
	(0%)	(10%)	(11%)	(12%)
1	1.40	2.09	1.88	2.14
2	1.41	2.12	1.87	2.17
3	1.36	2.13	1.89	2.10
Promedio	1.39	2.11	1.88	2.14

Fuente: elaboración de los autores

De la tabla N° 5, la cual muestra los resultados obtenidos aplicando la NTP 339.187, se observa el porcentaje de absorción de las diferentes muestras; la 1° muestra en 0% es de 1.40%, en 10% es 2.09%, en 11% sale 1.88% y en 12% nos da 2.14%; la 2° en 0% es de 1.41%, en 10% es 2.12%, en 11% sale 1.87% y en 12% nos da 2.17%; y la 3° en 0% es de 1.36%, en 10% es 2.13%, en 11% sale 1.89% y en 12% nos da 2.10%; con un promedio de 1.39% cuando está en 0%, 2.11% cuando es 10%, 1.88% en 11% y 2.14% en 12%.

Los resultados que se cumplen a raíz del objetivo específico 02, el cual es Evaluar la manera de cómo influye la adición de CCA en el peso unitario del concreto 210 $\frac{kg}{cm^2}$, son los siguientes:

Tabla N° 06

Resultados de peso unitario para el concreto 15 x 30 cm

Muestras	28 días 0%	28 días 10%	28 días 11%	28 días 12%
Masa de molde + concreto fresco	26851kg.	26,243 kg	26,202 kg	26,545 kg
Masa de molde	4571 kg	4,571 kg	4,57 kg	4,57 kg
Masa de concreto	22,280 kg	21,672 kg	21,63 kg	21,974 kg
Volumen de molde	0.00950 kg	0.00950 kg	0.00950 kg	0.00950 kg
Peso unitario del concreto fresco	2,345($\frac{kg}{cm^3}$)	2,281($\frac{kg}{cm^3}$)	2,277 ($\frac{kg}{cm^3}$)	2,313 ($\frac{kg}{cm^3}$)

Fuente: elaboración de los autores

De la tabla N°6 donde observamos los resultados obtenidos aplicando la NTP 339.046 Peso Unitario y Rendimiento, observamos el peso unitario del concreto fresco para la muestra patrón fue de 2345 kg/m³, en 10% es 2281 kg/m³, en 11% sale 2277 kg/m³ y en 12% nos da 2313 kg/m³. Donde el porcentaje optimo es el de 12%, siguiendo por el de 10% y finalmente el de 11%.

Los resultados que se cumplen a raíz del objetivo específico 03, el cual es evaluar la manera de cómo influye la adición de CCA en la RC del concreto 210 kg/cm², son los siguientes:

Tabla N° 07

Resultados de f'c para el concreto patrón (0%) 15 x 30 cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
	$\left(\frac{kg}{cm^2}\right)$	$\left(\frac{kg}{cm^2}\right)$	$\left(\frac{kg}{cm^2}\right)$
1	146,70	186,80	223.1
2	143,70	188,10	217.3
3	144,90	180,00	221.7
Promedio	145,10	184,90	220.70

Fuente: elaboración de los autores

De la tabla N°7, la cual muestra los resultados obtenidos aplicando la NTP 339.034, se observa el aumento de la resistencia del concreto conforme va aumentando los días, tenemos a 7 días $\left(145,10 \frac{kg}{cm^2}\right)$, a 14 días $\left(184,90 \frac{kg}{cm^2}\right)$ y a 28 días $\left(220,70 \frac{kg}{cm^2}\right)$.

Tabla N° 08

Resultados de f'c para el concreto + 10% CCA, 15 x 30 cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
	$\left(\frac{kg}{cm^2}\right)$	$\left(\frac{kg}{cm^2}\right)$	$\left(\frac{kg}{cm^2}\right)$
1	146.70	188.90	225.2
2	145.80	190.10	227.7
3	145.50	190.40	228.2

Promedio	146.00	189.80	227.00
-----------------	--------	--------	--------

Fuente: elaboración de los autores

De la tabla N° 8 la cual muestra los resultados obtenidos aplicando la NTP 339.034, se observa el aumento de la resistencia del concreto conforme va aumentado los días, tenemos a 7 días ($146.00 \frac{kg}{cm^2}$), a 14 días ($189.80 \frac{kg}{cm^2}$) y a 28 días ($227.00 \frac{kg}{cm^2}$).

Tabla N° 09

Resultados de $f'c$ para el concreto + 11% CCA, 15 x 30 cm

Muestras	7 días $(\frac{kg}{cm^2})$	14 días $(\frac{kg}{cm^2})$	28 días $(\frac{kg}{cm^2})$
1	148,10	193,70	228.6
2	149,60	194,50	224.6
3	149,10	197,70	224.0
Promedio	148,70	195,30	225.70

Fuente: elaboración de los autores

De la tabla N°9 la cual muestra los resultados obtenidos aplicando la NTP 339.034, se observa el aumento de la resistencia del concreto conforme va aumentado los días, tenemos a 7 días ($148,70 \frac{kg}{cm^2}$), a 14 días ($195,30 \frac{kg}{cm^2}$) y a 28 días ($225.70 \frac{kg}{cm^2}$).

Tabla N° 10

Resultados de f'c para el concreto + 12% CCA, 15 x 30 cm

Muestras	7 días $\left(\frac{kg}{cm^2}\right)$	14 días $\left(\frac{kg}{cm^2}\right)$	28 días $\left(\frac{kg}{cm^2}\right)$
1	154.20	198,20	224.0
2	154.60	200,00	228.0
3	158,70	199,20	222.0
Promedio	155,90	199,10	224.80

Fuente: elaboración de los autores

De la tabla N°10 la cual muestra los resultados obtenidos aplicando la NTP 339.034, se observa el cuadro de barras del porcentaje 12% de CCA donde se interprete el aumento de la resistencia del concreto conforme va aumentado los días, tenemos a 7 días $\left(155,90 \frac{kg}{cm^2}\right)$, a 14 días $\left(199,10 \frac{kg}{cm^2}\right)$ y a 28 días $\left(224.80 \frac{kg}{cm^2}\right)$.

V. DISCUSIÓN

Con respecto al objetivo específico 01 absorción no se tienen antecedentes que se hayan desarrollado esta propiedad, por esta razón no se puede desarrollar la discusión pertinente.

En relación con el objetivo específico 02 sobre el peso unitario, según los datos obtenidos por Montero en 2019, se observa que a los 28 días de pruebas se alcanzó un valor del 10% que dio como resultado un peso unitario de $2448.72 \frac{kg}{cm^3}$. En contraste, nuestros resultados muestran que, a los 28 días, el peso unitario es de $2,770 \frac{kg}{cm^3}$.

Con respecto al objetivo específico 03 F'c los resultados de Rodríguez y Sánchez (2019) en 28 días calendario el concreto patrón tiene $216 \frac{kg}{cm^2}$, y al 10% es $226 \frac{kg}{cm^2}$; por otro lado, Montero (2019) a los 28 días el concreto patrón tiene $213.01 \frac{kg}{cm^2}$, y al 10% es $215.21 \frac{kg}{cm^2}$; nuestros resultados fueron a los 28 días el concreto patrón tiene $220.70 \frac{kg}{cm^2}$, y al 10% es $227.00 \frac{kg}{cm^2}$.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1. Con respecto a los resultados que obtuvimos del objetivo general, para un concreto de 28 días el porcentaje más óptimo es el de el de 10%, ya que este es el que tiene mayor resistencia y segunda en peso unitario.
- 6.2. Con respecto con los resultados que obtuvimos del objetivo específico 01, para un concreto de 28 días, el mejor porcentaje de sustitución es del 11%, con un porcentaje de absorción de 1.88%, ya que un concreto con menor absorción es recomendable en la gran mayoría de los casos, ya que puede ofrecer varias ventajas.
- 6.3. De acuerdo con los resultados del objetivo específico 02, para un concreto de 28 días, el mejor porcentaje de sustitución es del 12%, con un peso unitario de $2\,313 \frac{kg}{cm^3}$.
- 6.4. De acuerdo con los resultados del objetivo específico 03, para un concreto de 28 días, el mejor porcentaje de sustitución es del 10%, con su resistencia a la compresión de $227.00 \frac{kg}{cm^2}$.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1. Basándonos en los resultados obtenidos del objetivo general, se recomienda utilizar un concreto con un porcentaje del 10%, ya que este ha demostrado poseer la mayor resistencia y el 2° lugar en peso unitario. Esta elección proporcionará una base sólida y confiable para aplicaciones que requieran alta resistencia y rendimiento en estructuras o proyectos similares.
- 7.2. De acuerdo a el porcentaje de absorción una investigación más profunda ya que se tomó en cuenta el 11% pero pensamos que se puede investigar y analizar los factores que afectan en la absorción del concreto, como la porosidad, la relación agua-cemento, el tipo y tamaño de agregados, el curado, la calidad de los materiales y las condiciones ambientales y tener resultados diferentes.
- 7.3. Respecto al peso unitario se recomienda considera porcentajes de adicción menores al 10% ya que no se encontró el punto de inflexión.
- 7.4. Respecto al $f'c$ se recomienda porcentajes menores al 10% ya que pensamos que podríamos tener mejores resultados entre estos porcentajes.

REFERENCIAS

ALIAGA MENDOZA, J.C. y BADAJOS QUISPE, B.E.D., 2018. Adición de cenizas de cascarilla de arroz para el diseño de concreto f'c 210kg/cm², Atalaya, Ucayali – 2018. S.l.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/34374>

AMRAN, M., FEDIUK, R., MURALI, G., VATIN, N., KARELINA, M., OZBAKKALOGLU, T., KRISHNA, R.S., SAHOO, A.K., DAS, S.K. y MISHRA, J., 2021. Rice husk ash-based concrete composites: A critical review of their properties and applications. Crystals [en línea], vol. 11, no. 2, [consulta: 2 diciembre 2023]. ISSN 2073-4352. DOI 10.3390/cryst11020168. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2073-4352/11/2/168>.

ANWAR, M., MIYAGAWA, T. y GAWEESH, M., 2000. Using rice husk ash as a cement replacement material in concrete. En: G.R. WOOLLEY, J.J.J.M. GOUMANS y P.J. WAINWRIGHT (eds.), Waste Materials in Construction Wascon 2000 - Proceedings of the International Conference on the Science and Engineering of Recycling for Environmental Protection, Harrogate, England 31 May, 1–2 June 2000. S.l.: Elsevier, pp. 671–684. vol. 1. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S071327430080077X>

ARBOLEDA JARAMILLO, K. y SALAZAR GIL, D.O., 2020. Diseño de concreto liviano mediante adición de poliestireno para observar su resistencia y funcionalidad a diferentes porcentajes. S.l.: s.n. Disponible en: <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/22473>

CAJÁN, Z. y ANTOINI, G., 2021. Diseño de mezcla de concreto con adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) para mejorar la resistencia a compresión, Chongoyape, Lambayeque. S.l.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/89671>

CHAO-LUNG, H., ANH-TUAN, B.L. y CHUN-TSUN, C., 2011. Effect of rice husk

ash on the strength and durability characteristics of concrete. *Construction and building materials* [en línea], vol. 25, no. 9, ISSN 0950-0618. DOI 10.1016/j.conbuildmat.2011.04.009. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061811001498>.

ENDALE, S.A., TAFSESE, W.Z., VO, D.-H. y YEHUALAW, M.D., 2022. Rice husk ash in concrete. *Sustainability* [en línea], vol. 15, no. 1, [consulta: 2 diciembre 2023]. ISSN 2071-1050. DOI 10.3390/su15010137. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/1/137>.

EPHRAIM, M. y AKEKE, G., 2016. Structural Properties of Rice Husk Ash Concrete. *International Journal of Advances in Engineering Sciences and Applied Mathematics* [en línea], [consulta: 2 diciembre 2023]. Disponible en: https://www.academia.edu/23438259/Structural_Properties_of_Rice_Husk_Ash_Concrete.

FLORES, M. y YOEL, S., 2019. Evaluación de las propiedades del concreto empleando ceniza de cáscara de arroz como sustituto del cemento en porcentajes para las edificaciones en la ciudad de Chiclayo. S.I.: Universidad Señor de Sipán. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/8066>

GIVI, A.N., RASHID, S.A., NORA, F., AZIZ, A., AMRAN, M. y SALLEH, M., [sin fecha]. Contribution of rice husk ash to the properties of mortar and concrete: A review. *Psu.edu* [en línea]. [consulta: 2 diciembre 2023]. Disponible en: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=70fbd768d301cd9869b210b052215d785ecd2121>.

GONZALES VASQUEZ, A.H. y YUI HUACHUA, M.S., 2023. Diseño de concreto ecológico $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con adición de caparazón de concha de abanico molido para mejorar la durabilidad disminuyendo la porosidad en los elementos

estructurales de las viviendas costeras en la región de Cañete-Lima. S.I.: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/667856>

JULON ZAMBRANO, N.A. y MARCAÑAUPA QUISPE, E.S., 2022. Diseño y evaluación de concreto con adición de cenizas de cáscara de arroz y cenizas de bagazo de caña de azúcar ($f'c=210 \text{ kg/cm}^2$) para aumentar la resistencia a compresión y flexión por exposición al fuego directo en las edificaciones industriales en Lima Metropolitana. S.I.: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/663463>

KHAN, R., JABBAR, A., AHMAD, I., KHAN, W., KHAN, A.N. y MIRZA, J., 2012. Reduction in environmental problems using rice-husk ash in concrete. Construction and building materials [en línea], vol. 30, ISSN 0950-0618. DOI 10.1016/j.conbuildmat.2011.11.028. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061811006581>.

KISHORE, R., BHIKSHMA, V. y PRAKASH, P.J., 2011. Study on strength characteristics of high strength rice husk ash concrete. Procedia engineering [en línea], vol. 14, ISSN 1877-7058. DOI 10.1016/j.proeng.2011.07.335. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705811014123>.

LÓPEZ BARBARAN, E. y MONTALVÁN GONZALES, P.O., 2022. Influencia de la ceniza de cascarilla de arroz en la resistencia a la compresión de ladrillos de arcilla, Habana – Moyobamba 2022. S.I.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/105851>

MATTEY, P.E., ROBAYO, R.A., DÍAZ, J.E., DELVASTO, S. y MONZÓ, J., 2015. Aplicación de ceniza de cascarilla de arroz obtenida de un proceso agro-industrial para la fabricación de bloques en concreto no estructurales. Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales [en línea], vol. 35, no. 2, [consulta: 2 diciembre 2023]. ISSN 0255-6952. Disponible en:

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0255-69522015000200015.

MERA, T. y ISELA, C.S., 2021. Evaluación del efecto de la ceniza de la cascarilla de arroz en una unidad de albañilería de concreto. S.I.: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Disponible en: <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/2485>

MORE MORE, M.A. y YARLEQUE SILVA, V.J., 2022. Diseño de concreto $f'c=210$ kg/cm² sustituyendo parcialmente el agregado fino por la ceniza de pajilla de arroz – Piura. S.I.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/88704>

NUAKLONG, P., JONGVIVATSAKUL, P., POTHISIRI, T., SATA, V. y CHINDAPRASIRT, P., 2020. Influence of rice husk ash on mechanical properties and fire resistance of recycled aggregate high-calcium fly ash geopolymer concrete. Journal of cleaner production [en línea], vol. 252, no. 119797, ISSN 0959-6526. DOI 10.1016/j.jclepro.2019.119797. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619346670>.

PANDE, A.M. y MAKARANDE, S.G., [sin fecha]. Effect of rice husk ash on concrete. Psu.edu [en línea]. [consulta: 2 diciembre 2023]. Disponible en: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=50d634e5b6d0a39f5b0c96d1437eeb350c5e4b31>.

PUMA VERA, R. y PINEDA SAMANEZ, T.K., 2014. Evaluación de la ceniza de cascarilla de arroz, en la fabricación de cemento portland puzolánico tipo IP. S.I.: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Disponible en: <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/1580>

RAMASAMY, V., 2012. Compressive strength and durability properties of Rice Husk Ash concrete. KSCE Journal of civil engineering [en línea], vol. 16, no. 1, ISSN 1226-7988. DOI 10.1007/s12205-012-0779-2. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s12205-012-0779-2>.

RATTANACHU, P., TOOLKASIKORN, P., TANGCHIRAPAT, W., CHINDAPRASIRT, P. y JATURAPITAKKUL, C., 2020. Performance of recycled aggregate concrete with rice husk ash as cement binder. Cement & concrete composites [en línea], vol. 108, no. 103533, ISSN 0958-9465. DOI 10.1016/j.cemconcomp.2020.103533. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095894652030024X>.

RODRÍGUEZ DE SENSALÉ, G., 2006. Strength development of concrete with rice-husk ash. Cement & concrete composites [en línea], vol. 28, no. 2, ISSN 0958-9465. DOI 10.1016/j.cemconcomp.2005.09.005. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958946505001022>.

RODRÍGUEZ SÁNCHEZ, A.M. y TIBABUZO JIMÉNEZ, M.P., 2019. Evaluación de la ceniza de cascarilla de arroz como suplemento al cemento en mezclas de concreto hidráulico. S.I.: Universidad Santo Tomás. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/15589>

SATHAWANE, S.H., VAIRAGADE, V.S. y KENE, K.S., 2013. Combine effect of rice husk ash and fly ash on concrete by 30% cement replacement. Procedia engineering [en línea], vol. 51, ISSN 1877-7058. DOI 10.1016/j.proeng.2013.01.009. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705813000106>.

SIDDIKA, A., MAMUN, M.A.A., ALYOUSEF, R. y MOHAMMADHOSSEINI, H., 2021. State-of-the-art-review on rice husk ash: A supplementary cementitious material in concrete. Journal of King Saud University - Engineering Sciences [en línea], vol. 33, no. 5, ISSN 1018-3639. DOI 10.1016/j.jksues.2020.10.006. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1018363920303275>.

SONI, S., DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING, AMITY SCHOOL OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY, AMITY UNIVERSITY UTTAR PRADESH, LUCKNOW CAMPUS, INDIA, OJHA, D. y DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING, AMITY SCHOOL OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY, AMITY UNIVERSITY UTTAR PRADESH, LUCKNOW CAMPUS, INDIA, 2021. A study on use of Rice Husk Ash in concrete. Journal of Mechanical and Construction Engineering (JMCE) [en línea], vol. 1, no. 1, [consulta: 2 diciembre 2023]. ISSN 2583-0619. DOI 10.54060/jmce/001.01.002. Disponible en: <https://jmce.a2zjournals.com/index.php/mce/article/view/2>.

VILCHEZ VELA, G.O. y VILCHEZ VELA, R.C., 2019. Diseño de concreto con adición de fibras secas de maíz para habilitaciones en el distrito de Villa María del Triunfo año 2019. S.I.: Universidad Ricardo Palma. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/2602>

ANEXOS

Matriz de consistencia

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUAR LA INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO 210 KG/CM2, 2023						
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES(numéricos)	METODOLOGIA
¿De qué manera influye la sustitución del agregado fino por fibras de caucho en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm2, 2023?	Evaluar de qué manera influye la adición de Ceniza de cascara de arroz en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm2, 2023	La adición de Ceniza de cascara de arroz influye en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm2, 2023	INDEPENDIENTE			TIPO: De laboratorio NIVEL: Predictivo o experimental
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS				
¿De qué manera influye la adición de Ceniza de cascara de arroz en la absorción del concreto 210 kg/cm2, 2023?	Evaluar de qué manera influye la adición de Ceniza de cascara de arroz en la absorción del concreto 210 kg/cm2, 2023.	La sustitución del agregado fino por CCA mejora la absorción del concreto 210 kg/cm2,	ADICION DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ (CCA)	Diseño de mezcla por el método ACI	Concreto (kg) Agregado Fino (kg) Agregado Grueso(kg) Agua (lt)	DISEÑO: Cuasi experimental ENFOQUE: Cuantitativo
¿De qué manera influye la adición de Ceniza de cascara de arroz en el peso unitario del concreto 210 kg/cm2, 2023?	Evaluar de qué manera influye la adición de Ceniza de cascara de arroz en el peso unitario del concreto 210 kg/cm2, 2023	La sustitución del agregado fino por CCA mejora el peso unitario del concreto 210 kg/cm2, 2023	DEPENDIENTE	Porcentaje de sustitución	0%,10%, 11%, 12%	METODO: Deductivo, Inductivo Experimental. POBLACIÓN: 48 ensayos.
¿De qué manera influye la adición de Ceniza de cascara de arroz en la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm2, 2023?	Evaluar de qué manera influye la adición de Ceniza de cascara de arroz en la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm2, 2023	La sustitución del agregado fino por CCA mejora la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm2, 2023	PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS	Propiedades físicas	- Peso unitario (kg/cm3) NTP 339.046 - Absorción (%) NTP 339.187	MUESTRA: Se va a trabajar con toda la poblacion de estudio.
				Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión (kg/cm2) NTP 339.034	

Instrumento sin llenar

Ficha de observación de absorción para el concreto 15 x 30 cm

%	Promedio
0	
10	
11	
12	

Ficha de observación de peso unitario para el concreto 15 x 30 cm

%	Promedio
0	
10	
11	
12	

Ficha de observación de $F'c$ promedio para el concreto 15 x 30 cm

%	7 (d) prom.	14 (d) prom.	28 (d) prom.
0			
10			
11			
12			

Fichas de observación llenadas a mano

Ficha de observación de laboratorio

Ficha de observación de absorción para el concreto 15 x 30 cm

%	Promedio
0	1,39%
10	2,11%
11	1,88%
12	2,14%

Ficha de observación de peso unitario para el concreto 15 x 30 cm

%	Promedio
0	2770 Kg/m ³
10	2860 Kg/m ³
11	2840 Kg/m ³
12	2840 Kg/m ³

Ficha de observación de $F'c$ promedio para el concreto 15 x 30 cm

%	7 (d) prom.	14 (d) prom.	28 (d) prom.
0	145,10 kg/cm ²	184,90 kg/cm ²	220,70 kg/cm ²
10	146,00 kg/cm ²	189,90 kg/cm ²	227,00 kg/cm ²
11	148,70 kg/cm ²	195,30 kg/cm ²	225,70 kg/cm ²
12	155,90 kg/cm ²	199,10 kg/cm ²	224,80 kg/cm ²

Certificado de calibración de los equipos de laboratorio
Calib Rot. Prob 2023

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 - Cel: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co



Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

Calibration Certificate - Laboratory of Force

F-27957-001 RO

Page / Pág. 1 de 6

Equipo Instrument	PRENSA DE ENSAYO DE RESISTENCIA	<p>Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this Certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
Fabricante Manufacturer	YU FENG // ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENTS CO.	
Modelo Model	STYE-2000	
Número de Serie Serial Number	110901	
Identificación Interna Internal Identification	No presenta	
Capacidad Máxima Maximum Capacity	2000 kN	
Solicitante Customer	SAKIARO EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	
Dirección Address	JR. TARAPOTO NRO. 413 (A 4 CUADRAS DE LA MUNICIPALIDAD) SAN MARTIN - SAN MARTIN - MORALES	
Ciudad City	San Martín - Perú	
Fecha de Calibración Date of calibration	2022 - 12 - 13	
Fecha de Emisión Date of issue	2022 - 12 - 21	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos Number of pages of the certificate and documents attached	06	

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del Certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate

PINZUAR
LABORATORIO DE METROLOGÍA

Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología

PINZUAR
LABORATORIO DE METROLOGÍA

Tecg. William Andrés Molina
Métrólogo Laboratorio de Metrología

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 - Cel: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co

**F-27957-001 RO**

Pag. 2 de 6

DATOS TÉCNICOS

Máquina de Ensayo Bajo Calibración	
Clase	1,0
Dirección de Carga	Compresión
Tipo de Indicación	Digital
División de Escala	1 kN
Resolución	1 kN
Intervalo de Medición Calibrado	Del 10 % al 50 % de la carga máxima.
Límite Inferior de la Escala	200 kN

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C a 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición. Se utilizó el método de comparación directa aplicando Fuerza Indicada Constante.

Se realizó una inspección general de la máquina y se determina que: El equipo requiere ajuste de la indicación

Tabla 1.

Indicaciones como se recibe la máquina antes de ajuste

Indicación del IBC	Indicaciones Registradas del Equipo Patrón					Errores Relativos	
	S ₁	S ₂	S ₃	Promedio S _{1, 2 y 3}	Indicación q	Repetibilidad b	
	Ascendente kN	Ascendente kN	Ascendente kN				
%	kN	kN	kN	kN	%	%	
10	200	212,85	213,80	212,20	212,95	-6,08	0,71
20	400	420,61	421,52	420,88	421,00	-4,99	0,21
30	600	618,52	619,65	619,26	619,14	-3,09	0,18
40	800	822,43	825,86	820,35	822,88	-2,78	0,65
50	1 000	1 025,7	1 026,6	1 025,4	1 025,9	-2,52	0,11

Tabla 2.

Indicaciones como se entrega la máquina

Indicación del IBC	Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie						
	S ₁	S ₂	S ₂ '	S ₃	S ₄	Promedio S _{1, 2 y 3}	
	Ascendente kN	Ascendente kN	No Aplica ---	Ascendente kN	No Aplica ---		
%	kN	kN	kN	kN	kN	kN	
10	200	201,10	201,44	---	201,09	---	201,21
15	300	302,20	302,30	---	302,25	---	302,25
20	400	402,77	402,88	---	403,75	---	403,13
25	500	503,28	503,30	---	503,29	---	503,29
30	600	604,38	604,28	---	604,39	---	604,35
35	700	705,49	705,51	---	704,40	---	705,13
40	800	804,39	805,40	---	805,55	---	805,11
45	900	907,22	907,48	---	907,45	---	907,38
50	1 000	1 006,3	1 005,6	---	1 005,3	---	1 005,7

LM-PC-05-F-01 R12.6

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

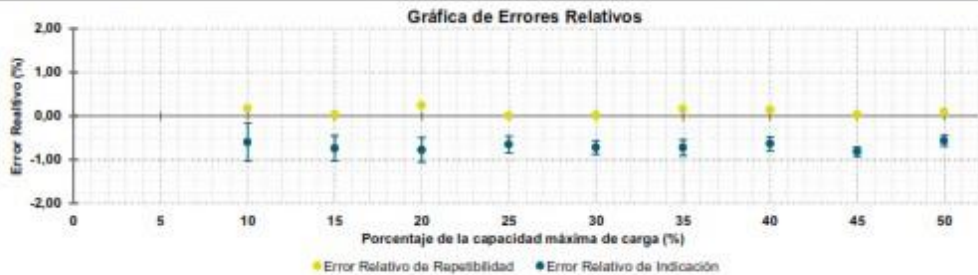
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 3.
 Error realtivo de cero, f_0 , calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual

$f_{0,S1}$ %	$f_{0,S2}$ %	$f_{0,S2'}$ %	$f_{0,S3}$ %	$f_{0,S4}$ %
0,050	0,100	---	0,100	---

Tabla 4.
 Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo.

Indicación del IBC	Errores Relativos				Resolución	Incertidumbre		$k_{p=95\%}$
	Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad	Relativa	Expandida			
					q	U		
%	kN	%	%	%	kN	%	----	
10	200	-0,60	0,17	---	0,500	0,88	0,44	2,01
15	300	-0,74	0,03	---	0,333	0,87	0,29	2,01
20	400	-0,78	0,24	---	0,250	1,1	0,28	2,10
25	500	-0,65	0,00	---	0,200	0,93	0,19	2,01
30	600	-0,72	0,02	---	0,167	0,94	0,16	2,01
35	700	-0,73	0,16	---	0,143	1,2	0,18	2,13
40	800	-0,64	0,14	---	0,125	1,3	0,16	2,12
45	900	-0,81	0,03	---	0,111	0,99	0,11	2,01
50	1 000	-0,57	0,10	---	0,100	1,2	0,12	2,06



CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la Calibración fue Área de Rotura de Concreto de la empresa SAKIARO EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA ubicada en San Martín. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima: 28,5 °C

Temperatura Ambiente Mínima: 28,2 °C

Humedad Relativa Máxima: 73 % HR

Humedad Relativa Mínima: 71 % HR

LM-PC-05-F-01 R12.6

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 - Cel: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co

**F-27957-001 RO**

Pág. 4 de 6

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...**Tabla 5.**

Coefficientes para el cálculo de la fuerza en función de su deformación y su R², el cual refleja la bondad del ajuste del modelo a la variable.

A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	--	R ²
9,99127 E-01	9,98800 E-01	1,91519 E-05	-1,27256 E-08		1,0000 E00

Ecuación 1: donde F (kN) es la fuerza calculada y X (kN) es el valor de deformación evaluado

$$F = A_0 + (A_1 * X) + (A_2 * X^2) + (A_3 * X^3)$$

Tabla 6.

Valores calculados en función de la fuerza aplicada (kN)

Indicación kN	0	10	20	30	40
200	201,42	211,47	221,53	231,58	241,64
250	251,70	261,76	271,82	281,89	291,95
300	302,02	312,09	322,16	332,23	342,30
350	352,38	362,46	372,53	382,61	392,69
400	402,77	412,85	422,93	433,01	443,09
450	453,18	463,26	473,34	483,43	493,51
500	503,60	513,68	523,76	533,85	543,93
550	554,02	564,10	574,18	584,26	594,34
600	604,43	614,51	624,58	634,66	644,74
650	654,82	664,89	674,97	685,04	695,11
700	705,18	715,25	725,31	735,38	745,44
750	755,50	765,56	775,62	785,68	795,73
800	805,78	815,83	825,88	835,92	845,96
850	856,00	866,04	876,07	886,10	896,13
900	906,16	916,18	926,20	936,21	946,22
950	956,23	966,24	976,24	986,24	996,23
1 000	1 006,2				

Tabla 7.

Valores Residuales

Indicación del IBC kN	Promedio S1, 2 y 3 kN	Por Interpolación kN	Residuales kN
200	201,21	201,42	0
300	302,25	302,02	0
400	403,13	402,77	0
500	503,29	503,60	0
600	604,35	604,43	0
700	705,13	705,18	0
800	805,11	805,78	1
900	907,38	906,16	- 1
1 000	1 005,7	1 006,2	1

LM-PC-05-F-01 R12.6

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 - Cel: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co



F-27957-001 R0

Pág. 5 de 8

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

La Tabla 8 y Tabla 9 de este Certificado de Calibración se generan debido a que las unidades de la indicación del equipo bajo Calibración no coinciden con los Newton que son las unidades definidas en el Sistema Internacional de Unidades para la magnitud derivada fuerza. Los valores aquí presentados corresponden a la multiplicación de los resultados plasmados en la Tabla 2 y Tabla 4 de este Certificado de Calibración por el factor de conversión correspondiente. Cabe aclarar que los resultados mostrados como valores relativos no se modifican al realizar la conversión de unidades.

El factor de conversión utilizado para los cálculos fue: (kgf) a (N) = 9,80665, tomado del documento NIST SPECIAL PUBLICATION 811: Guide for the use of the International System of Units (SI) - Anexo B8.

Tabla 8.
Indicaciones obtenidas durante la Calibración para cada valor de carga aplicado en kgf

Indicación del IBC		Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie					Promedio S _{1,2 y 3} kgf
%	kgf	S ₁ Ascendente kgf	S ₂ Ascendente kgf	S _{2'} No Aplica ----	S ₃ Ascendente kgf	S ₄ No Aplica ----	
10	20 394,3	20 506,5	20 541,4	----	20 505,4	----	20 517,8
15	30 591,5	30 815,8	30 826,1	----	30 820,9	----	30 820,9
20	40 788,6	41 071,1	41 082,3	----	41 171,1	----	41 108,2
25	50 985,8	51 320,3	51 322,4	----	51 321,3	----	51 321,3
30	61 183,0	61 629,6	61 619,5	----	61 630,7	----	61 626,6
35	71 380,1	71 940,0	71 942,1	----	71 828,8	----	71 903,6
40	81 577,3	82 025,0	82 128,0	----	82 143,3	----	82 098,7
45	91 774,5	92 510,7	92 537,3	----	92 534,2	----	92 527,4
50	101 971,6	102 614,1	102 540,7	----	102 510,1	----	102 555,0

Tabla 9.
Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo.

Carga Aplicada		Errores Relativos			Resolución Relativa a %	Incertidumbre Expandida U		k _{p=95%} -----
%	kgf	Indicación q %	Repetibilidad b %	Reversibilidad v %		kgf	%	
10	20 394,3	-0,60	0,17	----	0,500	89	0,44	2,01
15	30 591,5	-0,74	0,03	----	0,333	89	0,29	2,01
20	40 788,6	-0,78	0,24	----	0,250	114	0,28	2,10
25	50 985,8	-0,65	0,00	----	0,200	95	0,19	2,01
30	61 183,0	-0,72	0,02	----	0,167	95	0,16	2,01
35	71 380,1	-0,73	0,16	----	0,143	127	0,18	2,13
40	81 577,3	-0,64	0,14	----	0,125	129	0,16	2,12
45	91 774,5	-0,81	0,03	----	0,111	101	0,11	2,01
50	101 971,6	-0,57	0,10	----	0,100	123	0,12	2,06

LM-PC-05-F-01 R12.6

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 - Cel: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co

**F-27957-001 RO**

Pag. 6 de 6

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura $k=2,133$ y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. La incertidumbre expandida fue estimada bajo los lineamientos del documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

TRAZABILIDAD

Los resultados reportados en este certificado de calibración se obtuvieron utilizando patrones trazables al SI a través de institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados y son parte de un programa de aseguramiento metrológico que garantiza la exactitud e incertidumbres requeridas. El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.

**Instrumento Patrón**

Instrumento	Transductor de Fuerza de 1 MN.
Modelo	KAL-1MN.
Clase	1,0.
Código Interno	017401.
Certificado de Calibración	5516 del INM.
Próxima Calibración	2023-12-09.

CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una escala de la máquina de ensayo de acuerdo con la clase apropiada para sus ensayos según la sección 7 de la Norma ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system

Clase de la escala de la máquina	Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad*	Cero	Resolución relativa
0,5	0,5	0,5	0,75	0,05	0,25
1	1	1	1,5	0,1	0,5
2	2	2	3	0,2	1
3	3	3	4,5	0,3	1,5

*El error relativo de reversibilidad se determina solamente cuando es previamente solicitado por el cliente.

OBSERVACIONES

- Se emplea la coma (,) como separador decimal.
- En cualquier caso, la máquina debe calibrarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes. Numeral 9. ISO 7500-1:2018
- Con el presente Certificado de Calibración se adjunta la etiqueta de Calibración No. F-27957-001

Fin del Certificado

LM-PC-05-F-01 R12.8

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

Calib Equip D° C° 2023

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 - Cel: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co

**Certificado de Calibración - Laboratorio de Temperatura****T-27958-001 R0**

Calibración Certificate - Temperature Laboratory

Page / Pág 1 de 3

Equipo <i>Instrument</i>	HORNO	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PYS EQUIPOS E.I.R.L.	
Modelo <i>Model</i>	STHX-2A	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	200803	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	No presenta	
Intervalo de Medición <i>Measurement Range</i>	50 °C a 300 °C	
Solicitante <i>Customer</i>	SAKIARO EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	
Dirección <i>Address</i>	JR. TARAPOTO NRO. 413 (A 4 CUADRAS DE LA MUNICIPALIDAD) SAN MARTIN - SAN MARTIN - MORALES	
Ciudad <i>City</i>	SAN MARTIN	
Fecha de Calibración <i>Date of Calibration</i>	2022 - 12 - 13	
Fecha de Emisión <i>Date of Issue</i>	2022 - 12 - 22	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	03	

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se separen de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate

Ing. Sergio Iván Martínez
 Director Laboratorio de Metrología

Tecg. Andrés Molina Ruiz
 Metrologo Laboratorio de Metrología

LAC-04-01-001

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

DATOS TÉCNICOS

Método Empleado Comparación Directa
 Resolución 0,1 °C
 Volumen ÚBI 72,0 L

Documento de Referencia DAKKS DKD-R 5 - 7 Kalibrierung von Klemmschränken Ausgabe 09/2018

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Al medio isoterma en referencia se le efectuó una inspección visual y se determinó que estaba en buen estado. Se estableció que el medio presentaba una buena condición para la calibración, luego se procedió a la calibración y caracterización respectiva en los puntos acordados con el cliente ejecutando las pruebas definidas del Método A) Calibración realizada en el volumen ÚBI abarcado por la ubicación de los sensores en un medio isoterma aire sin carga

Tabla 1.
 Resultados de la medición de temperatura en posición de referencia

Set Point ¹ °C	Indicación Promedio del Patrón °C	Indicación Promedio del IBC °C	Corrección a la Indicación °C	Incertidumbre Expandida U °C	k _p =95,45 %
110,0	111,4	110,0	1,4	3,1	2,01

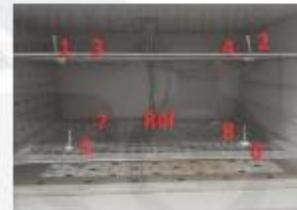


Tabla 2.
 Resultados de la caracterización del volumen del IBC para 110 °C

Set Point ¹ °C	Uniformidad ² °C	Estabilidad ² °C	Efecto de Radiación ⁴ °C	Efecto de Carga ⁵ °C
110,0	2,032	0,260	1,301	No Aplica

Tabla 3.
 Valores de temperatura promedio medidos en cada posición del volumen para el Set Point igual a 110 °C

Posición de Referencia °C	Posición 1 °C	Posición 2 °C	Posición 3 °C	Posición 4 °C	Posición 5 °C	Posición 6 °C	Posición 7 °C	Posición 8 °C
111,36	113,09	109,33	110,20	111,95	109,90	109,96	110,57	110,89

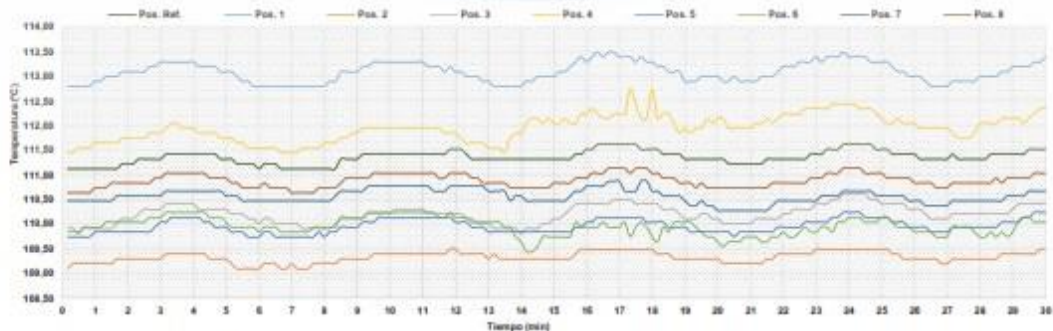


Figura 2. Comportamiento de la temperatura en cada posición durante el registro de datos en estado considerado estable.

LM-PC-2V-F-01-00-0

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 - Cel: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co

**T-27958-001 R0**

Página / Pág 3 de 3

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN (Continuación)**Definiciones**

¹ Valor de temperatura programado en el controlador de equipo.

² Fluctuación de la temperatura determinada por un registro de datos durante un periodo mayor o igual a 30 minutos, después de alcanzado el estado estable en la posición de referencia (centro del volumen útil).

³ Diferencia máxima de temperatura en un lugar de medición determinado por los extremos del volumen útil desde la posición de referencia.

⁴ Aplica para medios isotermos con aire como fluido y corresponde al intercambio de calor por radiación dado por la temperatura ambiente y la pared interna de la cámara que se diferencian a la temperatura del aire medida con un termómetro que está protegido contra la influencia con un escudo.

⁵ Aplica para medios isotermos con aire como fluido y corresponde a la máxima diferencia de temperatura encontrada por el sensor ubicado en la posición de referencia cuando el volumen útil del equipo está parcialmente ocupado y cuando se encuentra vacío. Esta prueba se ejecuta según acuerdo previo con el cliente.

CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de calibración fue AREA DE ENSAYO GENERALES ; SAKIARO EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA ; SAN MARTIN . Durante la calibración se registraron las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Máxima	29,5 °C	Humedad Máxima	64 %HR
Temperatura Mínima	28,2 °C	Humedad Mínima	62 %HR

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada (página No. 2 Tablas de resultados), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "K" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95 % y no menor a este valor. Basados en el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition, September 2008.

TRAZABILIDAD

El/Los resultado(s) reportado(s) en este certificado(s) de calibración se obtuvieron utilizando patrones trazables al SI a través de institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados y son parte de un programa de aseguramiento metrológico que garantiza la exactitud e incertidumbres requeridas. El/Los certificado (s) de calibración de ellos patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan posteriormente se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.⁶⁾



Equipo	Certificado de Calibración
Termómetro Digital Multicanal	T-27491-001 R0 de Pinzuar

OBSERVACIONES

1. Se usa la coma como separador decimal.
2. El número de puntos de calibración, cantidad de sensores y ubicación son acordados y aceptados por el cliente.
3. El volumen útil o zona de trabajo donde es válida la caracterización es acordada con el cliente.
4. Se adjunta la etiqueta de calibración **No. T-27958-001**

Fin del Documento

UM-PC-01-02-00-0

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-565-2022

Página: 1 de 3

Expediente : T 526-2022
Fecha de Emisión : 2022-09-12

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : T-SCALE

Modelo : PRW-30++

Número de Serie : 105505048009

Alcance de Indicación : 30 000 g

División de Escala de Verificación (e) : 1 g

División de Escala Real (d) : 0,1 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2022-09-08

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

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de Calibración

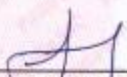
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de SAKIARO E.I.R.L.
JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-565-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	26,8	26,9
Humedad Relativa	72,0	73,0

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-018-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0055-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0056-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 992,6 g para una carga de 30 000,0 g

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

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

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

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

8. Resultados de Medición

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	26,8	26,9

Medición N°	Carga L1= 15 000,02 g			Carga L2= 30 000,00 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	14 999,1	0,04	-0,91	30 000,0	0,05	0,00
2	14 999,1	0,03	-0,90	30 000,5	0,09	0,45
3	14 999,1	0,04	-0,91	30 000,5	0,05	0,50
4	14 999,0	0,03	-1,00	30 000,5	0,08	0,47
5	14 999,0	0,04	-1,01	30 000,5	0,05	0,50
6	14 999,0	0,03	-1,00	30 000,4	0,07	0,38
7	14 999,0	0,04	-1,01	30 000,4	0,09	0,35
8	14 999,0	0,02	-0,99	30 000,3	0,06	0,29
9	14 999,0	0,04	-1,01	30 000,2	0,08	0,17
10	14 999,0	0,03	-1,00	30 000,2	0,05	0,20
Diferencia Máxima			0,11			0,50
Error máximo permitido ±		± 2 g		± 3 g		



PT-05.F05 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-565-2022

Página: 3 de 3

2	1	5
3		4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _o				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	f (g)	AL (g)	E _o (g)	Carga L (g)	f (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)
1	2,00	2,1	0,08	0,07	10 000,02	9 999,1	0,04	-0,91	0,96
2		2,0	0,07	-0,02		9 999,6	0,03	-0,40	-0,38
3		1,8	0,04	-0,19		9 999,3	0,04	-0,71	-0,52
4		1,9	0,03	-0,08		10 000,3	0,07	0,26	0,34
5		1,9	0,04	-0,09		10 000,3	0,09	0,24	0,33

Temp. (°C) Inicial: 25,8 Final: 25,8

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 2 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	f (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)	f (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)	
2,00	2,0	0,05	0,00						
5,00	5,0	0,09	-0,04	-0,04	5,0	0,06	-0,01	-0,01	1
500,00	500,0	0,06	-0,01	-0,01	500,0	0,06	-0,03	-0,03	1
2 000,00	2 000,0	0,08	-0,03	-0,03	2 000,0	0,05	0,00	0,00	1
5 000,01	5 000,0	0,05	-0,01	-0,01	5 000,0	0,07	-0,03	-0,03	1
7 000,01	7 000,0	0,07	-0,03	-0,03	7 000,0	0,09	-0,05	-0,05	2
10 000,02	9 999,7	0,04	-0,31	-0,31	9 999,9	0,03	-0,10	-0,10	2
15 000,02	14 999,5	0,03	-0,50	-0,50	14 999,7	0,04	-0,31	-0,31	2
19 999,99	19 999,7	0,04	-0,27	-0,27	19 999,9	0,03	-0,06	-0,06	2
24 999,99	25 000,0	0,09	-0,03	-0,03	25 000,0	0,06	0,01	0,01	3
30 000,00	30 000,2	0,07	0,18	0,18	30 000,2	0,07	0,18	0,18	3

Temp. (°C) Inicial: 26,8 Final: 26,9

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 1,30 \times 10^{-9} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{3,32 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 2,38 \times 10^{-9} \times R^2}$$

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

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-569-2022

Página: 1 de 3

Expediente : T 526-2022
Fecha de Emisión : 2022-09-12

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS
Modelo : SJX6201/E
Número de Serie : C010087438
Alcance de Indicación : 6 200 g
División de Escala de Verificación (e) : 0,1 g
División de Escala Real (d) : 0,1 g
Procedencia : CHINA
Identificación : NO INDICA
Tipo : ELECTRÓNICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de Calibración : 2022-09-08

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

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de Calibración

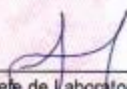
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de SAKIARO E.I.R.L.
JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

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

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

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



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-569-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	27,0	27,0
Humedad Relativa	72,0	73,0

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0055-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 197,9 g para una carga de 6 200,0 g

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

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

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

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

8. Resultados de Medición

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial 27,0			Final 27,0		
	Carga L1= 3 100,00 g			Carga L2= 6 200,01 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	3 100,2	0,08	0,17	6 200,0	0,06	-0,02
2	3 100,2	0,05	0,20	6 200,0	0,08	-0,04
3	3 100,2	0,07	0,18	6 200,0	0,05	-0,01
4	3 100,2	0,09	0,18	6 200,0	0,07	-0,03
5	3 100,2	0,05	0,19	6 200,0	0,09	-0,05
6	3 100,2	0,08	0,17	6 200,0	0,06	-0,02
7	3 100,2	0,05	0,20	6 200,0	0,08	-0,04
8	3 100,2	0,07	0,18	6 200,0	0,05	-0,01
9	3 100,2	0,09	0,16	6 200,0	0,08	-0,04
10	3 100,2	0,08	0,17	6 200,0	0,08	-0,02
Diferencia Máxima				0,04		
Error máximo permitido ±	0,3 g			± 0,3 g		



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



2	1	5
3		4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _g				Determinación del Error corregido				
	Carga máxima (g)	f (g)	ΔL (g)	E _g (g)	Carga L (g)	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,00	1,0	0,06	-0,01	2 000,00	2 000,2	0,06	0,17	0,18
2		1,0	0,06	-0,03		2 000,1	0,05	0,10	0,13
3		1,0	0,05	0,00		2 000,2	0,07	0,16	0,16
4		1,0	0,06	-0,04		2 000,1	0,06	0,09	0,13
5		1,0	0,06	-0,01		2 000,1	0,06	0,06	0,07

Temp. (°C) Inicial: 27,0 Final: 27,0

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 0,3 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1,00	1,0	0,05	0,00						
5,00	5,0	0,09	-0,04	-0,04	5,0	0,06	-0,01	-0,01	0,1
20,00	20,0	0,08	-0,03	-0,03	20,0	0,06	-0,03	-0,03	0,1
50,00	50,0	0,06	-0,01	-0,01	50,0	0,05	0,00	0,00	0,1
500,00	500,0	0,08	-0,03	-0,03	500,0	0,05	-0,04	-0,04	0,1
1 000,00	1 000,0	0,05	0,00	0,00	1 000,0	0,06	-0,01	-0,01	0,2
1 500,00	1 500,1	0,07	0,08	0,08	1 500,0	0,06	-0,03	-0,03	0,2
2 000,00	2 000,2	0,09	0,16	0,16	2 000,1	0,07	0,08	0,08	0,2
5 000,01	5 000,1	0,05	0,08	0,08	5 000,0	0,05	-0,01	-0,01	0,3
6 000,01	6 000,0	0,06	-0,04	-0,04	6 000,1	0,05	0,05	0,05	0,3
6 200,01	6 200,0	0,05	-0,01	-0,01	6 200,0	0,05	-0,01	-0,01	0,3

Temp. (°C) Inicial: 27,0 Final: 27,0

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 2,47 \times 10^{-3} \times R$$

Incetidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{2,89 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 9,84 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga incrementada E: Error en crudo E_c: Error en cero E_g: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-05.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



Laboratorio PP

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



Registro N° LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-567-2022

Página: 1 de 3

Expediente : T 526-2022
Fecha de Emisión : 2022-09-12

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : T-SCALE

Modelo : NHB-600

Número de Serie : 105716235011

Alcance de Indicación : 600 g

División de Escala de Verificación (e) : 0,01 g

División de Escala Real (d) : 0,01 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2022-09-08

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

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de Calibración

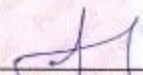
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de SAKIARO E.I.R.L.
JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN



PT-05 F05 / Octubre 2016 / Rev 02


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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-567-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	26,9	28,9
Humedad Relativa	72,0	73,0

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022

7. Observaciones

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

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

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

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

8. Resultados de Medición

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temp. (°C) Inicial Final
 26,9 28,9

Medición N°	Carga L1= 300,000 g			Carga L2= 600,000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	300,00	0,007	-0,002	600,01	0,008	0,007
2	300,00	0,005	0,000	600,00	0,005	0,000
3	300,00	0,009	-0,004	600,02	0,008	0,015
4	300,00	0,006	-0,001	600,02	0,007	0,018
5	300,00	0,006	-0,003	600,02	0,005	0,020
6	300,00	0,005	0,000	600,01	0,008	0,007
7	300,00	0,007	-0,002	600,01	0,008	0,009
8	300,00	0,009	-0,004	600,01	0,007	0,008
9	300,00	0,006	-0,001	600,01	0,009	0,005
10	300,00	0,006	-0,003	600,01	0,005	0,009
Diferencia Máxima			0,004			0,020
Error máximo permitido ±	0,03 g			±		0,03 g



PT-05.F05 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _o				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	ΔI (g)	E _o (g)	Carga I (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)	E _c (g)
1	0,100	0,10	0,006	-0,001	200,000	200,00	0,005	-0,004	-0,003
2		0,10	0,008	-0,003		200,00	0,006	-0,001	0,002
3		0,10	0,006	0,000		200,00	0,008	-0,003	-0,003
4		0,10	0,007	-0,002		200,00	0,005	0,000	0,002
5		0,09	0,003	-0,008		200,00	0,007	-0,002	0,006

Temp. (°C) Inicial: 26,9 Final: 26,9

Error máxima permitido: ± 0,03 g

(*) valor entre 0 y 10 s

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)	E _c (g)	
0,100	0,10	0,008	-0,004						
0,200	0,20	0,005	0,000	0,004	0,20	0,006	-0,001	0,003	0,01
5,000	5,00	0,008	-0,003	0,001	5,00	0,008	-0,003	0,001	0,01
20,000	20,00	0,006	-0,001	0,003	20,00	0,005	0,000	0,004	0,01
50,000	50,00	0,009	-0,004	0,000	50,00	0,007	-0,002	0,002	0,01
100,000	100,00	0,005	0,000	0,004	100,00	0,009	-0,004	0,000	0,02
150,000	150,00	0,007	-0,002	0,002	150,00	0,006	-0,001	0,003	0,02
200,000	200,00	0,009	-0,004	0,000	200,00	0,008	-0,003	0,001	0,02
400,001	400,01	0,006	0,005	0,012	400,00	0,005	0,000	0,003	0,03
500,000	500,01	0,006	0,007	0,011	500,01	0,007	0,008	0,012	0,03
600,000	600,01	0,005	0,010	0,014	600,01	0,005	0,010	0,014	0,03

Temp. (°C) Inicial: 26,9 Final: 26,9

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,59 \times 10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{6,12 \times 10^{-9} \text{ g}^2 + 9,02 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔI: Carga Incrementada E: Error encontrado E_o: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-05 F05 / Octubre 2016 / Rev 02

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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3276 - 2022

Página 1 de 2

Expediente : T 619-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-28

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1/2 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL112595

Material : BRONCE

Color : DORADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
21 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22 - C - 0234 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

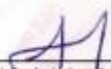
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,4	26,4
Humedad %	75	75

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

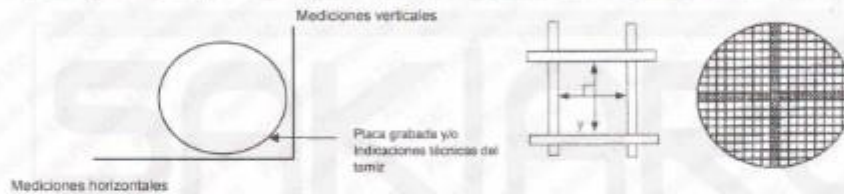
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3276 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DEVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DEVIACIÓN ESTÁNDAR
mm														
12,41	12,40	12,43	12,45	12,44	12,43	12,38	12,44	12,43	12,42	12,41	12,50	-0,09	0,302	0,023
12,38	12,44	12,43	12,40	12,43	12,44	12,40	12,43	12,38	12,44					
12,40	12,43	12,43	12,44	12,38	12,38	12,43	12,40	12,44	12,40					
12,40	12,44	12,38	12,40	12,43	12,43	12,38	12,38	12,43	12,38					
12,43	12,40	12,44	12,43	12,44	12,40	12,43	12,40	12,44	12,40					
12,38	12,44	12,38	12,43	12,40	12,43	12,44	12,38	12,38	12,43					



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



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3277 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 619-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-28

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL112642

Material : BRONCE

Color : DORADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
21 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-08.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22 - C - 0234 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

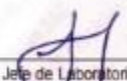
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26.4	26.4
Humedad %	76	76

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-08.




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

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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

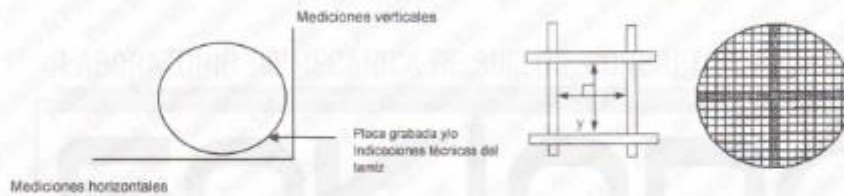
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3277 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
24,98	25,11	25,01	25,12	25,14	25,16	24,92	24,93	25,08	25,01	25,07	25,00	0,07	-	0,069
25,08	24,98	25,14	25,11	25,08	25,11	25,14	24,98	25,11	25,14					
25,11	25,08	25,14	24,98	24,98	25,08	25,11	25,08	25,14	24,98					
25,08	24,98	25,11	25,08	25,11	25,14	24,98	24,98	25,11	25,11					



FIN DEL DOCUMENTO



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3278 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 619-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-28

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 3/4 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL112629

Material : BRONCE

Color : DORADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
21 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22 - C - 0234 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

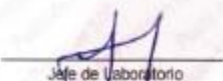
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,4	26,4
Humedad %	76	76

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 132631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

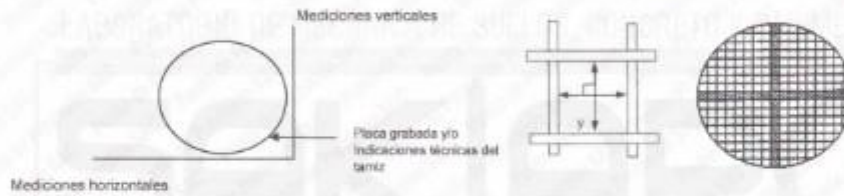
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3278 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
19,09	19,09	18,97	18,97	19,05	19,11	19,24	19,10	18,92	19,05	19,09	19,00	0,09	0,446	0,105
19,05	19,24	19,05	18,97	19,24	19,24	19,10	19,24	18,97	19,10					
18,97	19,05	18,97	19,24	19,10	18,97	18,97	19,05	19,10	18,97					
19,24	18,97	19,24	19,10	18,97	19,05	19,24	19,10	19,24	18,97					
19,05	19,24	19,10	19,05	19,24	19,24	19,10	18,97	18,97	19,05					



FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 1152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3279 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 619-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-28

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 3/8 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL108399

Material : BRONCE

Color : DORADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
21 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22 - C - 0234 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,4	26,4
Humedad %	76	76

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

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

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

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



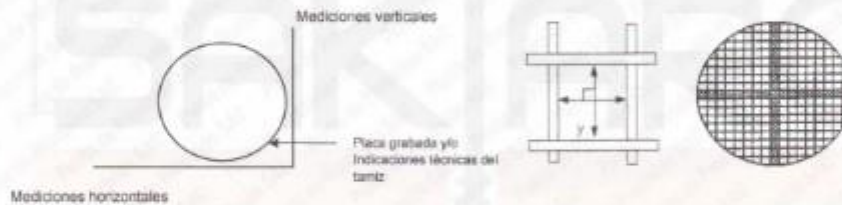
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3279 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
9,61	9,59	9,59	9,61	9,58	9,61	9,58	9,62	9,59	9,68	9,62	9,50	0,12	0,237	0,023
9,66	9,59	9,62	9,61	9,62	9,61	9,62	9,66	9,61	9,62					
9,62	9,61	9,61	9,62	9,61	9,66	9,66	9,61	9,62	9,61					
9,61	9,62	9,66	9,61	9,62	9,62	9,61	9,62	9,61	9,62					
9,62	9,61	9,62	9,61	9,66	9,66	9,62	9,66	9,66	9,61					
9,59	9,66	9,66	9,62	9,61	9,62	9,59	9,61	9,62	9,66					
9,61	9,62	9,61	9,61	9,62	9,59	9,66	9,62	9,61	9,59					



FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]
Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Cbayza Cepcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3280 - 2022

Página 1 de 2

Expediente : T 619-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-28

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

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

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 4

Diámetro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL112828

Material : BRONCE

Color : DORADO

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
21 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22 - C - 0234 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

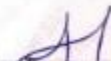
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26.4	26.4
Humedad %	78	78

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta adhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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



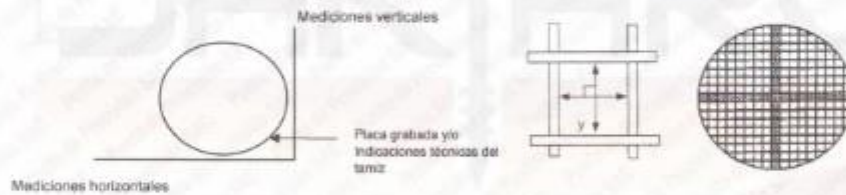
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3290 - 2022

Página 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
4,81	4,81	4,86	4,85	4,85	4,87	4,90	4,84	4,82	4,87	4,87	4,75	0,12	0,13	0,02
4,87	4,90	4,90	4,85	4,86	4,90	4,85	4,86	4,86	4,85					
4,90	4,86	4,88	4,87	4,85	4,87	4,90	4,86	4,90	4,86					
4,86	4,85	4,90	4,90	4,86	4,86	4,87	4,90	4,86	4,90					
4,87	4,86	4,86	4,85	4,85	4,90	4,90	4,86	4,82	4,86					
4,90	4,87	4,90	4,86	4,87	4,87	4,86	4,87	4,90	4,85					
4,85	4,86	4,85	4,85	4,86	4,90	4,82	4,85	4,86	4,90					
4,86	4,87	4,90	4,87	4,87	4,82	4,86	4,90	4,90	4,86					
4,85	4,86	4,85	4,85	4,86	4,90	4,90	4,85	4,87	4,87					
4,86	4,85	4,90	4,87	4,85	4,85	4,86	4,86	4,90	4,82					



FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]
Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152531



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3281 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 619-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-28

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 8

Diámetro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL114682

Material : BRONCE

Color : DORADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
21 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 068 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

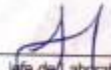
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26.5	26.5
Humedad %	78	76

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

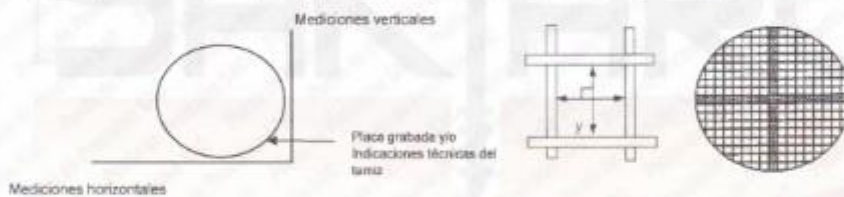
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3281 - 2022

Página 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
										mm	mm	mm	mm	mm
2,315	2,406	2,431	2,444	2,435	2,411	2,338	2,379	2,411	2,383	2,410	2,360	0,050	0,077	0,026
2,406	2,379	2,444	2,379	2,406	2,444	2,379	2,444	2,379	2,411					
2,379	2,406	2,379	2,444	2,444	2,379	2,406	2,435	2,406	2,379					
2,444	2,444	2,435	2,379	2,411	2,406	2,411	2,406	2,444	2,444					
2,406	2,379	2,406	2,411	2,444	2,411	2,435	2,444	2,406	2,379					
2,444	2,435	2,411	2,444	2,411	2,406	2,411	2,406	2,379	2,406					
2,406	2,379	2,444	2,435	2,406	2,379	2,444	2,379	2,406	2,379					
2,444	2,435	2,411	2,379	2,444	2,435	2,406	2,411	2,411	2,444					
2,379	2,444	2,406	2,406	2,411	2,379	2,411	2,406	2,379	2,379					
2,406	2,379	2,444	2,435	2,379	2,406	2,444	2,411	2,444	2,411					
2,379	2,406	2,406	2,379	2,444	2,379	2,406	2,379	2,411	2,435					



FIN DEL DOCUMENTO



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



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3284 - 2022

Página 1 de 2

Expediente : T 619-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-28
1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.
Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

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

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 16
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Marca : HUMBOLDT
Serie : EL112856
Material : BRONCE
Color : DORADO

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
21 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 058 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

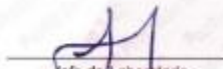
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,7	26,7
Humedad %	74	74

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

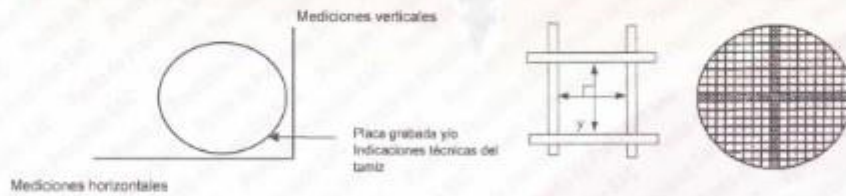
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3284 - 2022

Página 2 de 2

B. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
1,181	1,141	1,221	1,202	1,141	1,121	1,161	1,220	1,181	1,202	1,198	1,180	0,018	0,051	0,022
1,202	1,202	1,181	1,220	1,202	1,220	1,202	1,220	1,221	1,181					
1,221	1,221	1,220	1,181	1,221	1,181	1,221	1,181	1,202	1,220					
1,202	1,202	1,221	1,202	1,220	1,202	1,161	1,161	1,220	1,221					
1,181	1,221	1,220	1,202	1,161	1,221	1,181	1,181	1,221	1,161					
1,202	1,181	1,161	1,181	1,181	1,220	1,221	1,202	1,202	1,220					
1,221	1,161	1,220	1,202	1,202	1,161	1,220	1,221	1,181	1,161					
1,202	1,221	1,181	1,161	1,220	1,181	1,181	1,161	1,220	1,221					
1,221	1,161	1,202	1,181	1,221	1,221	1,202	1,221	1,181	1,202					
1,181	1,221	1,181	1,221	1,202	1,181	1,181	1,220	1,202	1,221					
1,202	1,221	1,202	1,161	1,161	1,202	1,221	1,161	1,181	1,161					
1,221	1,161	1,221	1,181	1,202	1,181	1,221	1,181	1,202	1,221					
1,202	1,202	1,161	1,221	1,161	1,161	1,220	1,221	1,220	1,202					
1,221	1,221	1,202	1,181	1,202	1,202	1,181	1,202	1,202	1,221					
1,161	1,202	1,221	1,221	1,220	1,221	1,202	1,221	1,181	1,161					



FIN DEL DOCUMENTO



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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3286 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 619-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-28

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRD. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 30

Diámetro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL113305

Material : BRONCE

Color : DORADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRD. 413 - MORALES - SAN MARTIN
21 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 068 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

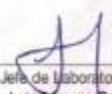
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,7	26,7
Humedad %	74	74

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

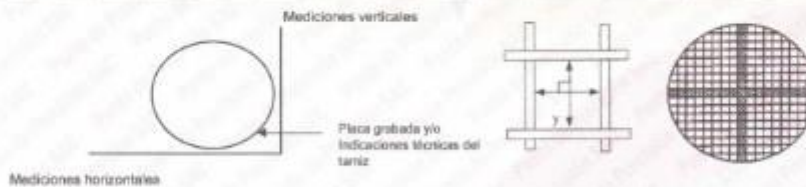
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3286 - 2022

Página - 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
μm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
621	581	601	601	601	641	621	582	641	601	598	600	-2	31,32	18,50
621	582	621	581	621	621	581	621	621	581					
582	581	582	621	581	582	621	582	581	621					
581	621	582	621	581	621	582	581	601	581					
582	621	601	582	582	621	581	621	581	621					
581	621	582	621	581	601	582	621	582	581					
621	581	621	601	582	621	581	582	621	581					
582	621	582	621	621	582	581	621	581	582					
581	621	581	581	582	581	601	582	582	621					
621	601	601	621	582	621	582	581	581	582					
581	621	581	582	601	561	582	621	601	581					
621	601	582	621	582	621	621	601	582	581					
581	601	581	582	581	582	582	621	601	621					
582	621	581	621	621	581	581	621	581	582					
621	582	621	582	581	601	621	581	582	581					
581	601	601	581	601	621	582	601	581	621					
582	621	621	601	621	581	581	621	621	582					



FIN DEL DOCUMENTO



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



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3288 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 619-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-28

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 50

Diámetro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL113688

Material : BRONCE

Color : DORADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
21 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 068 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26.7	26.8
Humedad %	73	73

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

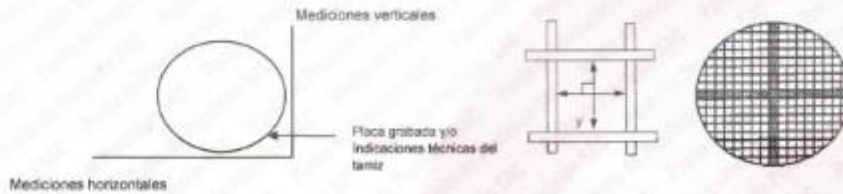
LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LL - 3288 - 2022

Página 2 de 2

B. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACI3N ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACI3N ESTÁNDAR
µm										µm	µm	µm	µm	µm
300	305	305	300	300	290	305	300	300	305	300	300	0	20,29	5,95
305	300	290	305	300	305	305	300	305	305					
290	305	305	300	305	300	290	305	290	300					
305	300	305	290	300	290	305	300	300	305					
300	305	300	300	305	305	300	305	305	300					
290	305	290	290	305	290	305	300	290	305					
305	305	300	305	305	300	305	305	300	290					
290	305	290	305	305	290	290	305	300	305					
305	290	300	290	305	300	305	290	290	305					
305	300	305	305	290	290	305	305	300	290					
300	305	290	305	300	300	305	300	305	305					
305	300	300	305	290	305	300	305	305	300					
290	305	305	300	300	290	305	305	290	305					
300	305	290	305	290	305	290	290	300	290					
305	305	300	290	300	305	300	305	300	305					
305	290	300	305	290	290	300	290	305	300					
300	305	290	305	300	305	290	305	300	290					
305	300	305	290	305	305	300	305	290	300					
290	305	300	305	305	305	300	290	300	305					
300	290	300	305	300	300	305	305	290	300					



FIN DEL DOCUMENTO



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCI3N PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACI3N DE PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3290 - 2022

Página 1 de 2

Expediente : T 619-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-28

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 100

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL114555

Material : BRONCE

Color : DORADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
21 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 068 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

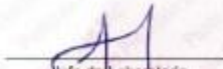
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26.1	26.9
Humedad %	73	73

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

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

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

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



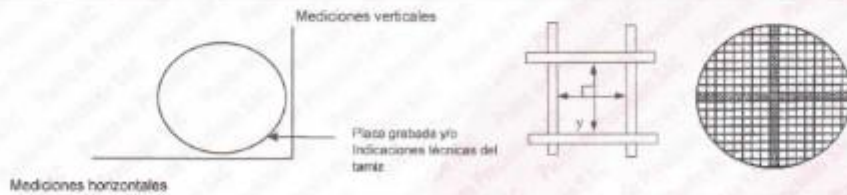
PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LL - 3290 - 2022

Página 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACI3N ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACI3N ESTÁNDAR
µm										µm	µm	µm	µm	µm
147	150	142	157	137	152	142	163	152	163	146	150	-5	13,30	8,23
137	142	163	150	142	150	137	142	137	137					
142	150	137	142	150	142	142	150	142	150					
137	142	137	142	137	137	150	137	150	137					
142	150	142	137	150	142	142	150	142	142					
150	137	163	150	142	163	163	150	137	137					
142	137	142	137	150	137	150	142	150	142					
137	150	163	142	163	137	142	137	137	150					
142	137	150	137	137	150	142	150	163	137					
163	150	142	163	150	137	150	137	150	142					
150	137	142	150	142	137	163	150	142	137					
142	137	142	137	150	142	137	137	163	142					
137	150	137	142	137	150	163	142	137	137					
142	163	142	163	142	137	150	142	150	142					
150	160	137	137	160	137	142	137	163	150					
137	137	142	163	142	150	137	150	137	137					
142	150	137	150	137	137	142	142	150	142					
150	142	150	142	142	150	163	150	137	150					
163	142	137	163	150	163	137	137	150	137					
142	137	150	150	137	142	163	142	163	142					
142	150	137	142	137	150	137	163	137	150					
163	142	137	150	137	142	150	142	137	142					
142	150	160	142	160	142	137	150	137	142					
137	137	142	163	137	150	150	163	150	137					
163	150	137	137	142	142	137	142	142	150					
142	142	150	142	137	137	142	137	137	163					



[Signature]
Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Cacho
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3291 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 619-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-28

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 200

Diámetro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL105834

Material : BRONCE

Color : DORADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
21 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 068 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26.9	27.0
Humedad %	73	73

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



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

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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

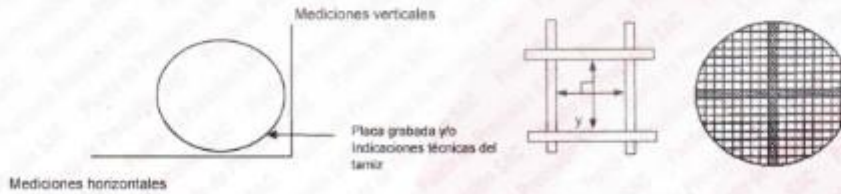
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3291 - 2022

Página 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
72	83	79	79	75	79	75	75	79	72	78	75	3	9.02	3.60
79	75	75	72	83	75	79	79	75	72					
75	83	79	83	75	79	72	75	79	79					
83	79	83	79	72	83	83	79	83	75					
79	83	79	83	79	79	75	72	75	72					
83	75	75	79	83	75	72	83	79	79					
75	79	83	72	75	83	79	75	72	72					
79	72	75	83	79	79	75	79	75	79					
75	79	72	79	75	83	79	72	79	75					
79	83	83	79	83	79	83	83	79	75					
79	72	75	83	75	83	75	75	79	83					
75	79	72	79	75	79	83	79	75	79					
79	83	75	83	83	72	79	75	79	75					
75	79	83	79	75	79	75	79	83	79					
83	83	75	79	75	79	83	75	75	83					
75	79	83	83	79	83	79	83	72	79					
79	83	79	79	72	79	72	75	79	79					
75	75	75	83	79	75	83	75	72	75					
79	83	75	79	83	83	79	83	75	72					
79	72	83	75	75	79	72	79	83	79					
75	79	75	72	83	83	79	83	79	83					
75	79	83	79	79	75	83	79	75	75					
79	83	75	83	83	79	75	75	83	79					
83	79	75	79	75	72	83	79	83	79					
79	83	83	72	79	83	79	75	75	79					
75	79	75	83	83	79	75	79	79	83					
79	72	83	79	75	79	75	83	75	75					
75	83	75	72	75	83	79	75	83	79					
83	75	79	75	83	75	83	79	75	75					
79	79	83	79	75	79	79	83	79	79					



FIN DEL DOCUMENTO



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

ESTUDIO DE MATERIALES DE CANTERA Y
DISEÑO DE MEZCLA EN AGREGADO
POR SEPARADO

TESIS:

**“EVALUAR LA INFLUENCIA DE LA
ADICIÓN DE CENIZA DE
CASCARA DE ARROZ EN LAS
PROPIEDADES FÍSICAS Y
MECÁNICAS DEL CONCRETO 210
KG/CM², 2023”**

Setiembre del 2,023


Juan Carlos de la Cruz
INGENIERO CIVIL
(CIP N° 118505)





"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

Tarapoto de setiembre del 2023

Carta N° 005 – 2023 – Ing. J.S.R. / G

Asunto : Remite diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
Referencia : Tesis: Evaluar la Influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm^2 , 2023

De mi consideración:

Es grato dirigirme a Usted, para saludarle cordialmente y al mismo tiempo aprovecho para remitirle el diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para su producción en la ejecución de la tesis de la referencia, el cual se detalla a continuación:

1. Consideraciones Generales:

El presente pretende desarrollar el diseño de mezcla de concreto para su producción en laboratorio, el mismo que ha sido definido de acuerdo con las especificaciones técnicas, en lo que respecta a la resistencia a la compresión, relación agua/cemento, consistencia, contenido de aire, factor de seguridad y tipo de exposición a los sulfatos.

2. Requisitos Técnicos:

2.1. Características de los Agregados:

Los agregados constituyentes de la mezcla de concreto deben cumplir los parámetros indicados en la norma ASTM C33 y Norma E060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones.

2.2. Características del Concreto:

El presente es para desarrollar el diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Las características del presente se detallan en la presente tabla:

Resistencia a la Compresión	$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
Contenido de Cemento Máximo	No Aplica
Contenido de Cemento Mínimo	No Aplica
Clase de Slump (Asentamiento)	4" – 5"
Aire incorporado	No Aplica


Ing. Juan Carlos Rosillo
INGENIERO CIVIL
RIP N° 113505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661624 / 942628737



askiario_irtq_ing_geo@outlook.es

3. Características de los Componentes de la Mezcla:

3.1. Características de los Agregados:

Se presenta los tipos y procedencia de los agregados utilizados en el estudio:

Descripción	Procedencia
Agregado Fino	Arena Zarandeada Canto Rodado - Cantera Río Cumbaza
Agregado Grueso	Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 1 1/2" - Cantera Río Huallaga

Para la caracterización de los agregados, se procedió con la ejecución de los siguientes ensayos:

- Humedad Natural: ASTM D2216
- Peso Específico y Absorción: ASTM - C127-15
- Peso Unitario Suelto y Varillado: ASTM C29
- Análisis Granulométrico por Tamizado: ASTM D422

Los resultados de los ensayos se detallan en la presente tabla:

Ensayo	Norma	Parámetro	Tipo de Agregado	
			Agregado Fino	Agregado Grueso
Humedad Natural	ASTM D2216	Humedad Natural (%)	0.47	1.37
Peso Específico y Absorción	ASTM - C127-15	Pe Base Seca (gr/cm ³)	2.56	2.64
		Pe Base Saturada (gr/cm ³)	2.58	2.66
		Pe Base Seca (gr/cm ³)	2.60	2.69
		Absorción (%)	0.54	0.82
Peso Unitario Suelto y Varillado	ASTM C29	Suelto (kg/cm ³)	1,509	1,393
		Varillado (kg/cm ³)	1,630	1,548
Análisis Granulométrico por Tamizado	ASTM C29	1"	-	96.98
		3/4"	-	34.74
		1/2"	-	0.88
		3/8"	100.00	0.82
		N° 4	99.40	-
		N° 8	98.17	-
		N° 16	95.13	-
		N° 30	71.38	-
		N° 50	16.22	-
		N° 100	5.84	-
		N° 200	3.56	-
		Módulo de Finura	2.14	5.64


Ing. Carlos Stangillo
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 118505

La granulometría del agregado grueso, es concordante con lo indicado en la norma ASTM C33, pues se verifica el cumplimiento del huso granulométrico, siendo la posibilidad más cercana de cumplimiento la gradación del huso N° 5. Además, se verifica también el cumplimiento de los demás requisitos individuales de los agregados tanto para el agregado fino como para el agregado grueso.

Para la mezcla de agregados se ha definido la siguiente proporción para cada tipo de agregado:

- Agregado fino: 35%
- Agregado grueso: 65%

Los agregados constituyentes de la mezcla de concreto deben cumplir los parámetros indicados en la norma ASTM C33 y Norma E060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.2. Características de los Insumos:

Las características de los insumos utilizados en el diseño es el siguiente:

- **Cemento:**
Cemento Portland Pacasmayo Extraforte Tipo Ico.
- **Agua:**
Procedente de la red pública.

4. Diseño Característico del Concreto:

El diseño de mezcla de concreto se ha realizado con el procedimiento de la norma ACI 211.1, para el cual se ha considerado los siguientes pasos:

- Selección del asentamiento
- Selección del tamaño máximo nominal del agregado
- Cantidad de agua de mezclado y contenido de aire
- Selección de la relación agua/cemento
- Contenido de cemento
- Estimación del contenido de agregado grueso
- Estimación del contenido de agregado fino
- Ajustes por humedad de los agregados
- Ajustes de las mezclas de prueba

Se presenta las características del diseño de concreto realizado:


INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

Diseño f'c	Resistencia a la Compresión	Clase de Asentamiento	Cemento
210	f'c= 210 kg/cm ²	4* a 5*	Cemento Portland Tipo Ico

4.1. Método de Cálculo Teórico del Diseño de Concreto:

El diseño fue definido experimentalmente de acuerdo a lo indicado en la norma ACI 211.1, con el objetivo de cumplir con las especificaciones del concreto definidas en el expediente técnico. Se presenta las cantidades necesarias de todos los componentes utilizados por m3 de concreto:

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	425.11	617.71	1147.18	187.16	0.45

El diseño puede ser reajustado dentro de las tolerancias previstas, teniendo como objetivo mantener las características y propiedades específicas, de acuerdo con los requisitos de control según la norma ACI 211.1.

Proporción en peso en kg por bolsa de cemento:

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	42.5	61.76	114.69	18.71	0.45

Proporción en volumen en pie³ por bolsa de cemento:

Diseño f'c	Cemento (pie ³)	Agregado Fino (pie ³)	Agregado Grueso (pie ³)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	1.00	1.76	3.16	18.71	0.45

Un pie³ es equivalente a una bolsa de cemento de 42.50 kg.

[Firma]
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118504

5. Conclusiones:

- El diseño de mezcla de concreto establecida para la fabricación de la mezcla de concreto f'c= 210 kg/cm², demuestra cumplir todos los parámetros y resultados técnicos. Se debe considerar las siguientes cantidades por m3 de concreto:

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	425.11	617.71	1147.18	187.16	0.45

El diseño puede ser reajustado dentro de las tolerancias previstas, teniendo como objetivo mantener las características y propiedades específicas, de acuerdo con los requisitos de control según la norma ACI 211.1.

Proporción en peso en kg por bolsa de cemento:

Diseño F _c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	42.5	61.76	114.69	18.71	0.45

Proporción en volumen en pie³ por bolsa de cemento:

Diseño F _c	Cemento (pie ³)	Agregado Fino (pie ³)	Agregado Grueso (pie ³)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	1.00	1.76	3.16	18.71	0.45

Un pie³ es equivalente a una bolsa de cemento de 42.50 kg.

6. Recomendaciones:

- El agregado grueso debe ser lavado hasta tener como máximo el 1% de finos.
- El agregado fino debe ser lavado hasta tener como máximo el 3% de finos.
- Se debe eliminar los elementos extraños como: Grumos de arcilla, trozos de madera, hojas, etc.
- La humedad superficial del agregado fino mantiene separadas las partículas, produciendo un momento de volumen que se denomina "Abundamiento". Esto se produce cuando su contenido de humedad varía entre 5% y 8%, originando un incremento de volumen del orden del 15% y 12% respectivamente en arenas gruesas por lo que se recomienda considerar este incremento en la proporción en volumen de la mezcla de concreto en obra.
- Ajustar periódicamente la proporción de la mezcla de concreto en obra, por variaciones de granulometría de los agregados que suele darse en la cantera o lugar de procedencia, a fin de mantener la homogeneidad de la mezcla de concreto.
- Realizar la prueba del asentamiento antes de realizar el vaciado de la mezcla de concreto, colocando la muestra en el slump bien sujeto para luego introducir 3 capas con 25 golpes cada uno y con la ayuda de una varilla de hierro liso de Ø 5/8" x 60 cm. de longitud boleadas en los extremos, luego con una regla chequear el asentamiento del concreto.
- La elaboración de testigos de la mezcla de concreto, hacerlas en 3 capas con 25 golpes cada uno y con la ayuda de una varilla de hierro liso de Ø 5/8" x 60 cm. de longitud boleadas en los extremos; golpear en total de 12 a 17 veces los costados de la probeta con martillo de goma de 0.34 a 0.80 kg.
- Confeccionar cajones de madera con las medidas interiores de 30.48 x 30.48 x 30.48 m. = 1 pie³, que equivale a una bolsa de cemento. Los cajones deben tener 2 listones de madera en forma horizontal en ambas caras para manipularlo con dos personas, de lo contrario vaciar el concreto con la utilización de baldes.
- Verificar el peso de las bolsas de cemento antes de hacer la compra.


 Ing. María Rosa Ramírez
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

Proporción en peso en kg por bolsa de cemento:

Diseño F _c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	42.5	61.76	114.69	18.71	0.45

Proporción en volumen en pie³ por bolsa de cemento:

Diseño F _c	Cemento (pie ³)	Agregado Fino (pie ³)	Agregado Grueso (pie ³)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	1.00	1.76	3.16	18.71	0.45

Un pie³ es equivalente a una bolsa de cemento de 42.50 kg.

6. Recomendaciones:

- El agregado grueso debe ser lavado hasta tener como máximo el 1% de finos.
- El agregado fino debe ser lavado hasta tener como máximo el 3% de finos.
- Se debe eliminar los elementos extraños como: Grumos de arcilla, trozos de madera, hojas, etc.
- La humedad superficial del agregado fino mantiene separadas las partículas, produciendo un momento de volumen que se denomina "Abundamiento". Esto se produce cuando su contenido de humedad varía entre 5% y 8%, originando un incremento de volumen del orden del 15% y 12% respectivamente en arenas gruesas por lo que se recomienda considerar este incremento en la proporción en volumen de la mezcla de concreto en obra.
- Ajustar periódicamente la proporción de la mezcla de concreto en obra, por variaciones de granulometría de los agregados que suele darse en la cantera o lugar de procedencia, a fin de mantener la homogeneidad de la mezcla de concreto.
- Realizar la prueba del asentamiento antes de realizar el vaciado de la mezcla de concreto, colocando la muestra en el slump bien sujeto para luego introducir 3 capas con 25 golpes cada uno y con la ayuda de una varilla de hierro liso de Ø 5/8" x 60 cm. de longitud boleadas en los extremos, luego con una regla chequear el asentamiento del concreto.
- La elaboración de testigos de la mezcla de concreto, hacerlas en 3 capas con 25 golpes cada uno y con la ayuda de una varilla de hierro liso de Ø 5/8" x 60 cm. de longitud boleadas en los extremos; golpear en total de 12 a 17 veces los costados de la probeta con martillo de goma de 0.34 a 0.80 kg.
- Confeccionar cajones de madera con las medidas interiores de 30.48 x 30.48 x 30.48 m. = 1 pie³, que equivale a una bolsa de cemento. Los cajones deben tener 2 listones de madera en forma horizontal en ambas caras para manipularlo con dos personas, de lo contrario vaciar el concreto con la utilización de baldes.
- Verificar el peso de las bolsas de cemento antes de hacer la compra.


Alfonso José Ramírez
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505



- Curar los testigos de concreto de la misma manera que las estructuras.
- Realizar el ensayo de resistencia a la compresión de testigos a los 07 días y con los resultados obtenidos se realizará la proyección a los 14 y 28 días con la siguiente ecuación:

$$R_j = \left[\frac{(1.285 \times j) + 8}{j + 16} \right] \times f'_c$$

Donde:

R_j = Resistencia a la compresión del concreto a los j días en kg/cm²

j = Edad del concreto en días

f'_c = Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días en kg/cm²

- Curar los testigos de concreto de la misma manera que las estructuras.

Sin otro en particular, me suscribo de Usted.

Atentamente,

María Inés Rodríguez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

C.C.
Archivo

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es



INDICE

- I. DISEÑO DE MEZCLA EN AGREGADO POR SEPARADO ($F'c = 210 \text{ KG/CM}^2$) – MEZCLA DE ARENA DE LA CANTERA RIO CUMBAZA + GRAVA CHANCADA T.M. 1 1/2" DE LA CANTERA RIO HUALLAGA
- II. RESULTADOS DEL ANALISIS DE LABORATORIO DE LOS AGREGADOS DE LA CANTERA RIO CUMBAZA (ARENA) Y CANTERA RIO HUALLAGA (GRAVA CHANCADA T.M. 1 1/2")
- III. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE LABORATORIO

Alfonso Sánchez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118305

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778250



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



askiara_srq_eng_geo@outlook.es


Ing. Juan José Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

I. DISEÑO DE MEZCLA EN AGREGADO POR SEPARADO (F'c= 210 KG/CM²) – MEZCLA DE ARENA DE LA CANTERA RIO CUMBAZA + GRAVA CHANCADA T.M. 1 1/2" DE LA CANTERA RIO HUALLAGA

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602770259



Jr. Tarapoto #413 Morales-San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_eng_geo@outlook.es

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO $f'_{c} = 21 \text{ MPa} - 210 \text{ KG/CM}^2$ "MÉTODO A.C.I. 211.1"

TEMA : Evaluar la influencia de la Adición de Cenizas de Antracita en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023

UBICACIÓN : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín

CARRERAS : Grava chancada (ordenada de tamaño Máximo 1/2" - Centro Río Padilla)
Arena Gruesa (ordenada de tamaño Máximo 3/8" - Centro Río Gumbase)

TESTIGAS : Est. Ing. Civil, Asesor: Helen Dávila (correo: helen@sakiaro.com) (087-648-8576)
Est. Ing. Civil, Asesor: Antonio Bruni (correo: antonio@sakiaro.com) (087-648-8576)

FECHA : Setiembre de 2023

MATERIALES

CEMENTO

f'_{c} (BSI) :	3100psi	f'_{c} (BSI) :	210kg/cm ²
f'_{c} :	f'_{c} Requerido	f'_{c} :	f'_{c} Requerido
<21	$f'_{c} + 3$	<21	$f'_{c} + 70$
21+28	$f'_{c} + 8.5$	500+350	$f'_{c} + 35$
>35	0.1 f'_{c} + 5.3	>250	0.1 f'_{c} + 5.6
Result. Promedio :	33.00psi	Result. Promedio :	255kg/cm ²

PORELANDO PULVERIZADO (PORCELANA) (PP) kg/m³

PESO ESPECÍFICO : 2.65 g./cm³

PESO UNIDAD : 1600 kg/m³

AGUA

AGUA POTABLE - RES PUBLICA

CARACTERÍSTICAS DE FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO (ARENA GRUESA) (AR) (ORDENADA DE TAMAÑO MÁXIMO)	AGREGADO GRUESO (GRAVA CHANCADA) (AR) (ORDENADA DE TAMAÑO MÁXIMO)
RESISTENCIA : CINETRA HD CONCRETA	RESISTENCIA : CINETRA HD CONCRETA
TAMAÑO MÁXIMO : 3/8" (9.525 mm)	TAMAÑO MÁXIMO : 1 1/2" (38.10 mm)
TAMAÑO MÁX. NOMINAL : 3/4" (19.05 mm)	TAMAÑO MÁX. NOMINAL : 1" (25.40 mm)
HUMEDAD NATURAL : 0.47 %	HUMEDAD NATURAL : 1.37 %
PESO ESPECÍFICO : 2.65 g./cm ³	PESO ESPECÍFICO : 2.65 g./cm ³
RESERVA : 0.54 %	RESERVA : 0.82 %
PESO UNIDAD SUJTO : 1583 kg/m ³	PESO UNIDAD SUJTO : 1200 kg/m ³
PESO UNIDAD SECA (P) : 1628 kg/m ³	PESO UNIDAD SECA (P) : 1548 kg/m ³
MÓDULO DE ELASTICIDAD : 214	MÓDULO DE ELASTICIDAD : 214

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO MÉTODO A.C.I. 211.1

<p>1.- Cálculo de la Resistencia Promedio</p> <p>$f'_{c} = 293 \text{ kg/cm}^2$</p> <p><i>Cálculo de resistencia con factor de seguridad</i></p>	<p>2.- CONSISTENCIA DE ACUERDO A LA ZONA</p> <p>3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica</p>	<p>3.- TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL AGREGADO GRUESO</p> <p>TMN : 1" (25.40 mm)</p>
<p>4.- Cálculo del Agua (Tabla 7)</p> <p>Agua : 83.00 l/m³</p>	<p>5.- CONTENIDO DE AIRE (Tabla 8)</p> <p>Aire : 1.50 %</p>	<p>6.- Cálculo de la Relación A/C (Tabla 4)</p> <p>Rel. A/C : 0.43</p>
<p>7.- Cálculo de la Rel. A/C por Durabilidad</p> <p>No existe</p>	<p>8.- FACTOR CEMENTO</p> <p>425.0 kg/m³</p> <p>9.- PROPORCIÓN FINAL</p> <p>Cemento : 425.0 kg/m³</p> <p>Agua : 83.00 kg/m³</p> <p>Ag. Gruesa : 833.33 kg/m³</p> <p>Ag. Fina : 667.8 kg/m³</p> <p>Total : 2384.54 kg/m³</p>	<p>10.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD</p> <p>Ag. Gruesa : 854.39 kg/m³</p> <p>Ag. Fina : 689.80 kg/m³</p> <p>Agua Corregida : 87.86 l/m³</p> <p>Peso Combustible : 0.9458 kg/m³</p>
<p>11.- Cálculo del Agregado Fino</p> <p>Agua : 0.00 m³</p> <p>Aire : 0.05 m³</p> <p>Cemento : 0.05 m³</p> <p>A. Grueso : 0.414 m³</p> <p>Wolman Fm : 0.766 m³</p> <p>Peso Agr. Fm : 887.0 kg/m³</p>	<p>12.- PROPORCIÓN FINAL</p> <p>Cemento : 425.0 kg/m³</p> <p>Agua : 87.15 l/m³</p> <p>Ag. Gruesa : 947.88 kg/m³</p> <p>Ag. Fina : 817.1 kg/m³</p> <p>Aire : 0.80 kg/m³</p> <p>Total : 2377.9 kg/m³</p>	<p>13.- PROPORCIÓN CALIBRADA</p> <p>Gruesa : 65% Fm : 20%</p>
<p>14.- PROPORCIÓN POR BOLSA (EN PESO)</p> <p>Proporción en P2</p> <p>Cemento : 100 kg</p> <p>Agua : 8.71 kg</p> <p>Ag. Gruesa : 2.6 kg</p> <p>Ag. Fina : 1.78 kg</p>	<p>15.- PESO POR TAMBAL</p> <p>Cantidad de Materiales por Tambal (3 bolsas)</p> <p>Cemento : 42.90 kg</p> <p>Agua : 8.71 kg</p> <p>Ag. Gruesa : 14.80 kg</p> <p>Ag. Fina : 8.78 kg</p>	<p>MATERIALES EN VOLUMEN POR M³</p> <p>Cemento : 0.175 m³</p> <p>Agua : 0.087 m³</p> <p>Ag. Gruesa : 0.426 m³</p> <p>Ag. Fina : 0.728 m³</p> <p>Aire : 0.05 m³</p> <p>Total : 1.4 m³</p> <p>PESO UNIDAD NOMINAL DE LOS AGREGADOS</p> <p>Pesos por P2 de Materiales:</p> <p>Cemento : 42.90 kg/3</p> <p>Agua : 8.71 kg/3</p> <p>Ag. Fina : 42.90 kg/3</p> <p>Ag. Gruesa : 38.93 kg/3</p>

[Firma]
Ing. Juan Carlos Rodríguez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505



RESUMEN DE DOSIFICACION PARA OBRA F'c = 210 kg/cm2	
UBO	Evaluar la influencia de la Adición de Cenizas de Cáscara de Aves en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm2, 2023
UBICACIÓN	Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
CANTIDAS	Grava chancada Jurandanda de tamaño Máximo 11/2" - Cantera Fin Yauliayo Arena Gruesa Jurandanda Canto Redondeo tamaño Máximo 3/8" - Cantera Fin Conchitas
RESERVA	Est. Ing. Civil. Asang Lina Delya Stiven (Licenciado) (0000-0000-0000-0000)
FECHA	Septiembre del 2023

PREPORCION EN PESO - PARA UN M ³	
Cemento	± 425 kg/m ³
Agregado Grueso	± 8733 kg/m ³
Agregado Fino	± 8770 kg/m ³
Agua	± 1875 l/m ³
SLUMP	± 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

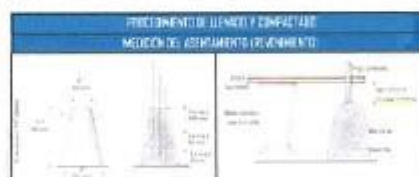
PREPORCION EN VOLUMEN - PARA UN M ³	
Cemento	± 0.03 m ³
Agregado Grueso	± 0.426 m ³
Agregado Fino	± 0.133 m ³
Agua	± 0.057 m ³
SLUMP	± 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

PESOS POR TAZA (Cantidad de Materiales por Tazas (Litros))	
Cemento	± 42.50 kg
Agregado Grueso	± 84.00 kg
Agregado Fino	± 87.75 kg
Agua	± 18.75 kg
SLUMP	± 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

PREPORCION EN F'c - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Cemento	± 100 F'
Agregado Grueso	± 205 F'
Agregado Fino	± 170 F'
Agua	± 18.7 l/m ³
SLUMP	± 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm)

PREPORCION EN LITROS (Litros) - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Cemento	± 100 l
Agregado Grueso	± 4.42 l
Agregado Fino	± 2.45 l
Agua	± 1.88 l
SLUMP	± 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

CERTIFICACION PARA OBRA F'c = 210 - PREPORCION EN PROBITAS	
Diámetro	± 10.24 cm
Altura	± 30.48 cm
Área	± 82.4 cm ²
Volumen (m ³)	± 0.00556 m ³
Desperdicio	± 0.00 %



CANTIDAD DE PROBITAS POR CARGO	
Cemento	± 21.81 kg
Agregado Grueso	± 59.03 kg
Agregado Fino	± 30.84 kg
Agua	± 5.65 kg
SLUMP	± 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

RECOMENDACIONES

1- Realizar 4 formas que adapte la mezcla en la prueba de consistencia.



- Se debe confeccionar cubos de madera con capacidad de 1 galón para el mejor control de la dosificación en obra, respecto este de los agregados.
- Controlar el Slump (asentamiento) de la mezcla pero que sea el adecuado (3" - 4"), para debido a las cambias situaciones la humedad de los agregados puede variar considerablemente.
- Controlar mediante inspección visual y pruebas periódicas la calidad de materiales utilizados, los cuales hacen depender la calidad del ducto.
- Recomendamos utilizar cilindros en obra y ensayar en el laboratorio para realizar los ajustes en base a esta serie.

Asang Lina Delya Stiven
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118565

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20692776259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661094 / 942626737



sakiaro_irc_gco@outlook.es

SAKIARO


Juan Carlos Rodríguez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118504

**II. RESULTADOS DEL ANALISIS DE LABORATORIO DE LOS
AGREGADOS DE LA CANTERA RIO CUMBAZA (ARENA),
CANTERA RIO HUALLAGA Y (GRAVA CHANCADA T.M. 1 1/2")**

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20802778250



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942861604 / 942829737



sakiaro_arc_ing_gen@outlook.es



**ARENA
CANTERA RÍO CUMBAZA**



José María del Rosillo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118504

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942626737



sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es

Tesis : Evaluar la Influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023

Ubicación : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín

Muestra : Cantera Río Cumbaza

Material : Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8"

Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado

Fecha : Setiembre del 2,023

HUMEDAD NATURAL - ASTM D - 2216				
TARRO	1	2	3	UNIDAD
MASA DE LA TARA	110.00	99.30	115.10	g.
MASA DEL SUELO HUMEDO + TARA	672.20	606.30	614.50	g.
MASA DEL SUELO SECO + TARA	669.00	604.12	612.55	g.
MASA DEL AGUA	3.20	2.18	1.95	g.
MASA DEL SUELO SECO	559.00	504.82	497.45	g.
% DE HUMEDAD	0.57	0.43	0.39	%
PROMEDIO	0.47			%

Observaciones:


 Luis Felipe López Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45886225


 Luis Felipe López Chuquisuta
 INGENIERO CIVIL
 DIP N° 118505

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



J. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661004 / 942629737



sakiaro_iri_hg_goo@outlook.es

Tesis : Evaluar la Influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Aroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023

Ubicación : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín

Muestra : Cantera Río Cumbaza

Material : Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8"

Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado

Fecha : Setiembre del 2,023

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO - ASTM - C128-15

TARRO	1	2	3	UNIDAD
A.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Aire)	416.30	425.23	420.41	g.
B.- Masa Frasco + Agua	656.90	656.90	656.90	g.
C.- Masa Frasco + Agua + A.	1073.20	1082.13	1077.31	g.
D.- Masa del Material + Agua en el Frasco	911.52	917.36	913.69	g.
E.- Volumen de Masa + Volumen de Vacio (C - D)	161.68	164.77	163.62	g.
F.- Masa de Material Seco en Estufa (105° C)	414.00	423.20	418.00	g.
G.- Volumen de Masa (E - (A - F))	159.38	162.74	161.21	cc
Pe Bulk (Base Seca) (F / E)	2.56	2.57	2.55	g./cc
Pe Bulk (Base Saturada) (A / E)	2.57	2.58	2.57	g./cc
Pe Aparente (Base Seca) (F / G)	2.60	2.60	2.59	g./cc
% de Absorción ((A - F) / F) * 100)	0.56	0.48	0.58	%
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SECA)		2.56		g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SATURADA)		2.58		g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA APARENTE		2.60		g./cc
PROMEDIO % DE ABSORCION		0.54		%

Observaciones:


 Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45886225


 Ingeniero Civil
 CIP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20902778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661804 / 942628737



sakiaro_arg_ing_goo@outlook.es

Tesis : Evaluar la Influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023

Localización : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín

Muestra : Cantera Río Cumbaza

Material : Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8"

Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado

Fecha : Setiembre del 2,023

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	5,870	5,862	5,900	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	4,217	4,209	4,247	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	m ³
MASA UNITARIA	1,506	1,503	1,517	kg./m ³
PROMEDIO	1,509			kg./m³

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	6,200	6,215	6,233	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	4,547	4,562	4,580	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	kg.
MASA UNITARIA	1,624	1,629	1,636	kg./m ³
PROMEDIO	1,630			kg./m³

Observaciones:


 Luis Felipe Pérez Chuquigata
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45846225


 Alan Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 DNI N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602775259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942651654 / 942629737



sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es



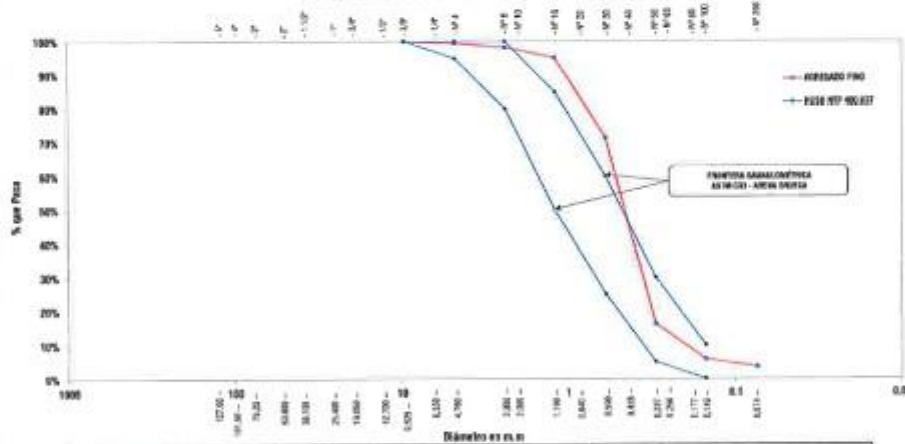
Test: Evaluar la influencia de la Adición de Cascar de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023
Ubicación: Dóhla: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra: Concreto Río Combausa
Materia: Arena gruesa con el radio de la cascara Máximo 3/8"
Para Usar: Diseño de Mezcla por Separado

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM C136 / C136M-19

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA

Cantón	Massa	% Retenido	% Retenido	% Que	Especificaciones		Tamaño Máximo	38"
Ø	(gms)	(%)	Parcial	Asociado	Pasa	Mínimo	Máximo	2.14
3"	127.00							
4"	181.00							
5"	76.24							
7.5"	50.89							
10"	38.18							
15"	25.48							
20"	18.050							
30"	17.700							
30"	9.525	8.10	0.00%	0.00%	100.00%	100%	100%	
40"	8.350							
Nº 4	4.780	15.30	0.00%	0.00%	99.80%	95%	100%	
Nº 8	2.380	11.41	1.20%	1.83%	98.17%	90%	100%	
Nº 10	2.000							
Nº 16	1.190	77.30	5.00%	4.87%	95.13%	90%	95%	
Nº 20	8.500							
Nº 25	0.590	104.40	31.25%	26.62%	71.38%	25%	60%	3.50
Nº 40	6.426							
Nº 50	6.297	1400.80	55.16%	88.78%	10.22%	0%	20%	
Nº 60	0.250							
Nº 80	0.177							
Nº 100	0.148	264.00	10.20%	94.19%	5.80%	0%	10%	
Nº 200	0.074	56.20	2.29%	96.44%	3.56%			
Residuo	8.01	20.50	3.58%	100.00%	0.00%			
TARSA (gms)	7545.100					100%	100%	

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



Tamaño máximo 3"	0.075	0.15	0.3	0.6	1.18	2.5	5.0	7.5	15	30	60	75
Clasificación - ASTM												
Clasificación - ASBTE												

Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 O.N.I. N° 45886225

Ing. Juan Carlos Bolognini
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 110503



GRAVA CHANCADA T.M. 1 1/2"
CANTERA RÍO HUALLAGA



Juan Luis Rosillo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778250



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_arc_hrg_geo@outlook.es

Tesis : Evaluar la influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023
Ubicación : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra : Cantera Río Huallaga
Material : Grava Chancada Zarandeada Tamaño Máximo 1 1/2"
Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado
Fecha : Setiembre del 2,023

HUMEDAD NATURAL - ASTM D - 2216				
TARRO	1	2	3	UNIDAD
MASA DE LA TARA	108.90	113.60	108.80	g.
MASA DEL SUELO HUMEDO + TARA	613.40	664.40	601.90	g.
MASA DEL SUELO SECO + TARA	606.85	656.85	595.00	g.
MASA DEL AGUA	6.55	7.55	6.90	g.
MASA DEL SUELO SECO	497.95	543.25	486.20	g.
% DE HUMEDAD	1.32	1.39	1.42	%
PROMEDIO	1.37			%

Observaciones:


 Luis Felina López Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45886225


 Ana Carolina Rivas
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118305

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 2060278259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_ari_ing_gac@outlook.es



Teste	: Evaluar la Influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² , 2023
Ubicación	: Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra	: Cantera Río Huallaga
Material	: Grava Chancada Zarandeada Tamaño Máximo 1 1/2"
Para Uso	: Diseño de Mezcla por Separado
Fecha	: Setiembre del 2,023

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO - ASTM - C127-15

TARRO	1	2	3	UNIDAD
A.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Aire)	561.45	578.23	569.96	g.
B.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Agua)	350.00	360.85	355.45	g.
C.- Volumen de Masa + Volumen de Vacio (A - B)	211.45	217.38	214.51	cc
D.- Masa de Material Seco en Estufa (105° C)	568.85	573.85	565.00	g.
E.- Volumen de Masa (C - (A - D))	206.85	213.00	209.55	cc
Pe Bulk (Base Seca) (D / C)	2.63	2.64	2.63	g./cc
Pe Bulk (Base Saturada) (A / C)	2.66	2.66	2.66	g./cc
Pe Aparente (Base Seca) (D / E)	2.69	2.69	2.70	g./cc
% de Absorción ((A - D) / D) * 100)	0.83	0.76	0.88	%
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SECA)	2.64			g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SATURADA)	2.66			g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICO APARENTE	2.69			g./cc
PROMEDIO % DE ABSORCION	0.82			%

Observaciones:


 Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45886225


 Ing. Juan Carlos Rangel
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 118503

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602776259



J. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942681604 / 942626737



sakiaro_irc_ing_ges@outlook.es



Tesis : Evaluar la influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023
Localización : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra : Cantera Río Huallaga
Material : Grava Chancada Zarandeada Tamaño Máximo 1 1/2"
Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado
Fecha : Setiembre del 2,023


PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29

ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	17,780	17,825	17,812	kg.
MASA DE MOLDE	4,571	4,571	4,571	kg.
MASA DE MATERIAL	13,209	13,254	13,241	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00950	0.00950	0.00950	m ³
MASA UNITARIA	1,390	1,395	1,394	kg./m ³
PROMEDIO	1,393			kg./m³

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29

ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	19,230	19,302	19,285	kg.
MASA DE MOLDE	4,571	4,571	4,571	kg.
MASA DE MATERIAL	14,659	14,731	14,714	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00950	0.00950	0.00950	kg.
MASA UNITARIA	1,543	1,551	1,549	kg./m ³
PROMEDIO	1,548			kg./m³

Observaciones:


 Inocencio Chuquisuta
 Ingeniero en Mecánica de Suelos,
 Caminos y Pavimentos
 CIP N° 45886225


 Jhonatan Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto y 413 Morales- San Martín



942861604 / 942628737



sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es



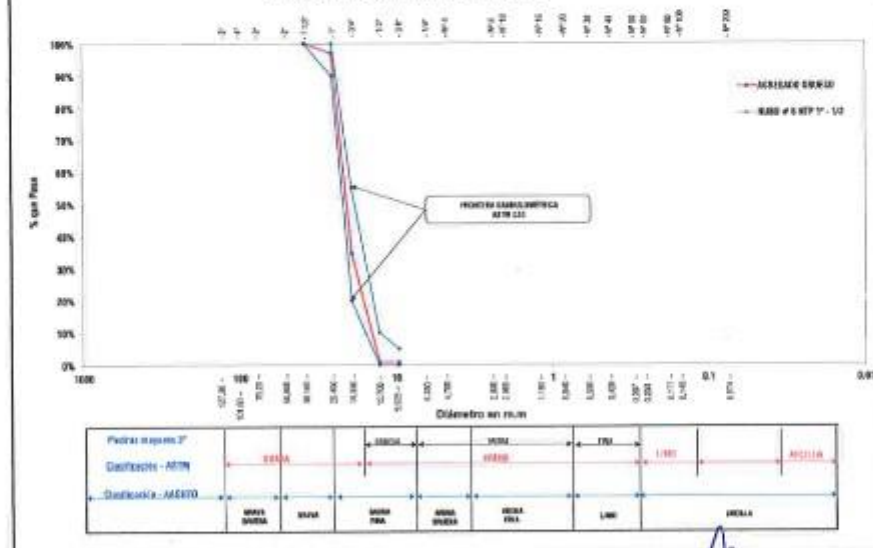
Teste: Evaluar la influencia de la Adición de Cenizas de Cáscara de Azafrán en las Propiedades Resistentes y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 3303
Ubicación: Calle: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra: Carretera Río Huallaga
Materia: Grava Chancada Tamaño Máximo 1 1/2"
Para Usar: Diseño de Mezcla por Espesor

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM C136/C136M-19

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - MUDO # 6

Tamizaje	Masa (g)	Porcentaje Retenido (%)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones Muestra	Propiedades	Control de Calidad
Ø	127.68							Control de Calidad
4"	191.86							Control de Calidad
2"	24.23							Control de Calidad
1 1/2"	24.13	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100%	100%	Control de Calidad
1"	23.43	30.30	3.00%	3.00%	96.98%	96%	95%	Control de Calidad
3/4"	16.046	12.64	6.25%	9.25%	90.75%	90%	85%	Control de Calidad
1/2"	12.700	9.91	7.85%	17.10%	82.85%	80%	75%	Control de Calidad
3/8"	9.625	7.52	5.91%	23.01%	76.99%	75%	70%	Control de Calidad
1/4"	6.284	4.92	3.86%	26.87%	73.13%	70%	65%	Control de Calidad
Nº 4	4.166	3.24	2.53%	29.40%	70.60%	65%	60%	Control de Calidad
Nº 6	2.908	2.26	1.77%	31.17%	68.83%	60%	55%	Control de Calidad
Nº 10	2.000	1.55	1.21%	32.38%	67.62%	55%	50%	Control de Calidad
Nº 18	1.100	0.85	0.66%	33.04%	66.96%	50%	45%	Control de Calidad
Nº 20	0.840	0.65	0.51%	33.55%	66.45%	45%	40%	Control de Calidad
Nº 28	0.590	0.45	0.35%	33.90%	66.10%	40%	35%	Control de Calidad
Nº 30	0.425	0.32	0.25%	34.15%	65.85%	35%	30%	Control de Calidad
Nº 35	0.297	0.22	0.17%	34.32%	65.68%	30%	25%	Control de Calidad
Nº 40	0.250	0.19	0.15%	34.47%	65.53%	25%	20%	Control de Calidad
Nº 45	0.177	0.13	0.10%	34.57%	65.43%	20%	15%	Control de Calidad
Nº 60	0.140	0.10	0.08%	34.67%	65.33%	15%	10%	Control de Calidad
Nº 75	0.124	0.09	0.07%	34.74%	65.26%	10%	5%	Control de Calidad
Fondo	0.01			34.75%	65.25%			Control de Calidad
GRAN TOTAL	701.50							Control de Calidad

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45886225

Ing. Juan Carlos Rangel
 INGENIERO CIVIL
 DIP N° 118505



Alfonso San Román
INGENIERO CIVIL
CIP N° 116595

III. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE LABORATORIO

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942651504 / 942628737



sakiaro_eng_geo@outlook.es

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
+
ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ
ESTUDIO DE MATERIALES DE CANTERA Y
DISEÑO DE MEZCLA EN AGREGADO
POR SEPARADO

TESIS:

**“EVALUAR LA INFLUENCIA DE LA
ADICIÓN DE CENIZA DE
CASCARA DE ARROZ EN LAS
PROPIEDADES FÍSICAS Y
MECÁNICAS DEL CONCRETO 210
KG/CM², 2023”**

Setiembre del 2,023


Ing. Prof. *en Blanco*
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118395

Carta N° 006 – 2023 – Ing. J.S.R. / G

Asunto : Remite diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ mas adición del 10%, 11% y 12% de Ceniza de Cascara de Arroz
Referencia : Tesis: Evaluar la Influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm^2 , 2023

De mi consideración:

Es grato dirigirme a Usted, para saludarle cordialmente y al mismo tiempo aprovecho para remitirle el diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de Ceniza de Cascara de Arroz para su producción en la ejecución de la tesis de la referencia, el cual se detalla a continuación:

1. Consideraciones Generales:

El presente pretende desarrollar el diseño de mezcla de concreto para su producción en laboratorio, el mismo que ha sido definido de acuerdo con las especificaciones técnicas, en lo que respecta a la resistencia a la compresión, relación agua/cemento, consistencia, contenido de aire, factor de seguridad y tipo de exposición a los sulfatos.

2. Requisitos Técnicos:

2.1. Características de los Agregados:

Los agregados constituyentes de la mezcla de concreto deben cumplir los parámetros indicados en la norma ASTM C33 y Norma E060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones.

2.2. Características del Concreto:

El presente es para desarrollar el diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Las características del presente se detallan en la presente tabla:

	$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ + 10% de Ceniza de Cascara de Arroz	$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ + 11% de Ceniza de Cascara de Arroz	$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ 12% de Ceniza de Cascara de Arroz
Resistencia a la Compresión			
Contenido de Cemento Máximo	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Contenido de Cemento Mínimo	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Clase de Slump (Asentamiento)	4" – 5"	4" – 5"	4" – 5"
Aire incorporado	No Aplica	No Aplica	No Aplica

J.S.R.
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

3. Características de los Componentes de la Mezcla:

3.1. Características de los Agregados:

Se presenta los tipos y procedencia de los agregados utilizados en el estudio:

Descripción	Procedencia
Agregado Fino	Arena Zarandeada Canto Rodado - Cantera Río Cumbaza
Agregado Grueso	Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 1 1/2" - Cantera Río Huallaga
Adición Fino	Ceniza de Cascara de Arroz

Para la caracterización de los agregados, se procedió con la ejecución de los siguientes ensayos:

- Humedad Natural: ASTM D2216
- Peso Especifico y Absorción: ASTM - C127-15
- Peso Unitario Suelto y Varillado: ASTM C29
- Análisis Granulométrico por Tamizado: ASTM D422

Los resultados de los ensayos se detallan en la presente tabla:



José Juan del Real
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

Ensayo	Norma	Parámetro	Tipo de Agregado		
			Agregado Fino	Agregado Grueso	Ceniza de Cascara de Arroz
Humedad Natural	ASTM D2216	Humedad Natural (%)	0.47	1.37	0.17
Peso Especifico y Absorción	ASTM - C127-15	Pe Base Seca (gr/cm3)	2.56	2.64	1.16
		Pe Base Saturada (gr/cm3)	2.58	2.66	1.17
		Pe Base Seca (gr/cm3)	2.60	2.69	1.18
		Absorción (%)	0.54	0.82	1.34
Peso Unitario Suelto y Varillado	ASTM C29	Suelto (kg/cm3)	1,509	1,393	254
		Varillado (kg/cm3)	1,630	1,548	333
Análisis Granométrico por Tamizado	ASTM C29	1 1/2"	-	100.00	-
		1"	-	96.98	-
		3/4"	-	34.74	-
		1/2"	-	0.88	-
		3/8"	100.00	0.82	-
		N° 4	99.40	-	-
		N° 8	98.17	-	-
		N° 16	95.13	-	-
		N° 30	71.38	-	100.00
		N° 50	16.22	-	99.99
		N° 100	5.84	-	99.88
N° 200	3.56	-	99.25		
Módulo de Finura	2.14	5.64	-		

La granulometría del agregado grueso, es concordante con lo indicado en la norma ASTM C33, pues se verifica el cumplimiento del huso granulométrico, siendo la posibilidad más cercana de cumplimiento la gradación del huso N° 5. Además, se verifica también el cumplimiento de los demás requisitos individuales de los agregados tanto para el agregado fino como para el agregado grueso.

Para la mezcla de agregados se ha definido la siguiente proporción para cada tipo de agregado:

- Agregado fino: 35%
- Agregado grueso: 65%

[Firma]
 Inge. María Inés Rosendo
 INGENIERO CIVIL
 (CIP N° 113505)

- Adición fina (Ceniza de Cascara de Arroz): 10%
- Adición fina (Ceniza de Cascara de Arroz): 11%
- Adición fina (Ceniza de Cascara de Arroz): 12%

Los agregados constituyentes de la mezcla de concreto deben cumplir los parámetros indicados en la norma ASTM C33 y Norma E060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.2. Características de los Insumos:

Las características de los insumos utilizados en el diseño es el siguiente:

- **Cemento:**
Cemento Portland Pacasmayo Extraforte Tipo Ico.
- **Agua:**
Procedente de la red pública.

4. Diseño Característico del Concreto:

El diseño de mezcla de concreto se ha realizado con el procedimiento de la norma ACI 211.1, para el cual se ha considerado los siguientes pasos:

- Selección del asentamiento
- Selección del tamaño máximo nominal del agregado
- Cantidad de agua de mezclado y contenido de aire
- Selección de la relación agua/cemento
- Contenido de cemento
- Estimación del contenido de agregado grueso
- Estimación del contenido de agregado fino
- Estimación del contenido de Ceniza de Cascara de Arroz
- Ajustes por humedad de los agregados
- Ajustes de las mezclas de prueba

Se presenta las características del diseño de concreto realizado:

Diseño f'c	Resistencia a la Compresión	Clase de Asentamiento	Cemento
210	f'c = 210 kg/cm ² + 10% de Ceniza de Cascara de Arroz	4" a 5"	Cemento Portland Tipo Ico
210	f'c = 210 kg/cm ² + 11% de Ceniza de Cascara de Arroz	4" a 5"	Cemento Portland Tipo Ico
210	f'c = 210 kg/cm ² + 12% de Ceniza de Cascara de Arroz	4" a 5"	Cemento Portland Tipo Ico



Juan Carlos Rosendo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

4.1. Método de Cálculo Teórico del Diseño de Concreto:

El diseño fue definido experimentalmente de acuerdo a lo indicado en la norma ACI 211.1, con el objetivo de cumplir con las especificaciones del concreto definidas en el expediente técnico. Se presenta las cantidades necesarias de todos los componentes utilizados por m3 de concreto:

CON EL 10% DE ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Ceniza de Cascara de Arroz (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	425.11	590.13	1147.13	27.55	187.46	0.45

CON EL 11% DE ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Ceniza de Cascara de Arroz (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	425.11	587.37	1147.12	30.31	187.49	0.45

CON EL 12% DE ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Ceniza de Cascara de Arroz (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	425.11	584.62	1147.12	33.06	187.52	0.45

El diseño puede ser reajustado dentro de las tolerancias previstas, teniendo como objetivo mantener las características y propiedades específicas, de acuerdo con los requisitos de control según la norma ACI 211.1.

Proporción en peso en kg por bolsa de cemento:

CON EL 10% DE ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Ceniza de Cascara de Arroz (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	42.5	59.00	114.68	2.75	18.74	0.45


 Ing. Juan Carlos Sánchez
 INGENIERO CIVIL
 CP. N° 118505



CON EL 11% DE ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Ceniza de Cascara de Arroz (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	42.5	58.72	114.68	3.03	18.74	0.45

CON EL 12% DE ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Ceniza de Cascara de Arroz (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	42.5	58.45	114.68	3.31	18.75	0.45

Proporción en volumen en pie3 por bolsa de cemento:

CON EL 10% DE ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ

Diseño f'c	Cemento (pie3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	Ceniza de Cascara de Arroz (pie3)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	1.00	0.80	3.16	0.80	18.74	0.45

CON EL 11% DE ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ

Diseño f'c	Cemento (pie3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	Ceniza de Cascara de Arroz (pie3)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	1.00	0.79	3.16	0.88	18.74	0.45

CON EL 12% DE ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ

Diseño f'c	Cemento (pie3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	Ceniza de Cascara de Arroz (pie3)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	1.00	0.70	3.16	0.96	18.75	0.45

Un pie3 es equivalente a una bolsa de cemento de 42.50 kg.

[Firma]
 INGENIERO CIVIL
 RP N° 115505



5. Conclusiones:

- El diseño de mezcla de concreto establecida para la fabricación de la mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, demuestra cumplir todos los parámetros y resultados técnicos. Se debe considerar las siguientes cantidades por m^3 de concreto:

CON EL 10% DE ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ

Diseño $f'c$	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Ceniza de Cascara de Arroz (kg)	Agua (Its)	Relación Agua/Cemento
210	425.11	590.13	1147.13	27.55	187.46	0.45

CON EL 11% DE ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ

Diseño $f'c$	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Ceniza de Cascara de Arroz (kg)	Agua (Its)	Relación Agua/Cemento
210	425.11	587.37	1147.12	30.31	187.49	0.45

CON EL 12% DE ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ

Diseño $f'c$	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Ceniza de Cascara de Arroz (kg)	Agua (Its)	Relación Agua/Cemento
210	425.11	584.62	1147.12	33.06	187.52	0.45

El diseño puede ser reajustado dentro de las tolerancias previstas, teniendo como objetivo mantener las características y propiedades específicas, de acuerdo con los requisitos de control según la norma ACI 211.1.

Proporción en peso en kg por bolsa de cemento:

CON EL 10% DE ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ

Diseño $f'c$	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Ceniza de Cascara de Arroz (kg)	Agua (Its)	Relación Agua/Cemento
210	42.5	59.00	114.68	2.75	18.74	0.45


Ing. Juan Carlos Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

CON EL 11% DE ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Ceniza de Cascara de Arroz (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	42.5	58.72	114.68	3.03	18.74	0.45

CON EL 12% DE ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Ceniza de Cascara de Arroz (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	42.5	58.45	114.68	3.31	18.75	0.45

Proporción en volumen en pie3 por bolsa de cemento:

CON EL 10% DE ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ

Diseño f'c	Cemento (pie3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	Ceniza de Cascara de Arroz (pie3)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	1.00	0.80	3.16	0.80	18.74	0.45

CON EL 11% DE ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ

Diseño f'c	Cemento (pie3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	Ceniza de Cascara de Arroz (pie3)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	1.00	0.79	3.16	0.88		0.45

CON EL 12% DE ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ

Diseño f'c	Cemento (pie3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	Ceniza de Cascara de Arroz (pie3)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	1.00	0.70	3.16	0.96	18.75	0.45

Un pie3 es equivalente a una bolsa de cemento de 42.50 kg.



Ing. Fernando S. S. S. S.
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118304

6. Recomendaciones:

- El agregado grueso debe ser lavado hasta tener como máximo el 1% de finos.
- El agregado fino debe ser lavado hasta tener como máximo el 3% de finos.
- Se debe eliminar los elementos extraños como: Grumos de arcilla, trozos de madera, hojas, etc.
- La humedad superficial del agregado fino mantiene separadas las partículas, produciendo un momento de volumen que se denomina "Abundamiento". Esto se produce cuando su contenido de humedad varía entre 5% y 8%, originando un incremento de volumen del orden del 15% y 12% respectivamente en arenas gruesas por lo que se recomienda considerar este incremento en la proporción en volumen de la mezcla de concreto en obra.
- Ajustar periódicamente la proporción de la mezcla de concreto en obra, por variaciones de granulometría de los agregados que suele darse en la cantera o lugar de procedencia, a fin de mantener la homogeneidad de la mezcla de concreto.
- Realizar la prueba del asentamiento antes de realizar el vacceo de la mezcla de concreto, colocando la muestra en el slump bien sujeto para luego introducir 3 capas con 25 golpes cada uno y con la ayuda de una varilla de fierro liso de $\varnothing 5/8"$ x 60 cm. de longitud boleadas en los extremos, luego con una regla chequear el asentamiento del concreto.
- La elaboración de testigos de la mezcla de concreto, hacerlas en 3 capas con 25 golpes cada uno y con la ayuda de una varilla de fierro liso de $\varnothing 5/8"$ x 60 cm. de longitud boleadas en los extremos; golpear en total de 12 a 17 veces los costados de la probeta con martillo de goma de 0.34 a 0.80 kg.
- Confeccionar cajones de madera con las medidas interiores de 30.48 x 30.48 x 30.48 m. = 1 pie³, que equivale a una bolsa de cemento. Los cajones deben tener 2 listones de madera en forma horizontal en ambas caras para manipularlo con dos personas, de lo contrario vaciar el concreto con la utilización de baldes.
- Verificar el peso de las bolsas de cemento antes de hacer la compra.
- Curar los testigos de concreto de la misma manera que las estructuras.
- Realizar el ensayo de resistencia a la compresión de testigos a los 07 días y con los resultados obtenidos se realizará la proyección a los 14 y 28 días con la siguiente ecuación:

$$R_j = \left[\frac{(1.285 \times j) + 8}{j + 16} \right] \times f'_c$$



Ing. Juan Luis Pizarro
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505



Donde:

R_j = Resistencia a la compresión del concreto a los j días en kg/cm^2

j = Edad del concreto en días

f'_c = Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días en kg/cm^2

- Curar los testigos de concreto de la misma manera que las estructuras.

Sin otro en particular, me suscribo de Usted.

Atentamente,



Juan Pablo del Real
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118568

C.C.
Archivo

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_eng_geo@outlook.es

INDICE

- I. DISEÑO DE MEZCLA EN AGREGADO POR SEPARADO ($F'c = 210 \text{ KG/CM}^2$) – MEZCLA DE ARENA DE LA CANTERA RIO CUMBAZA + GRAVA CHANCADA T.M. 1 1/2" DE LA CANTERA RIO HUALLAGA + 10% CENIZA DE CASCARA DE ARROZ
- II. DISEÑO DE MEZCLA EN AGREGADO POR SEPARADO ($F'c = 210 \text{ KG/CM}^2$) – MEZCLA DE ARENA DE LA CANTERA RIO CUMBAZA + GRAVA CHANCADA T.M. 1 1/2" DE LA CANTERA RIO HUALLAGA + 11% CENIZA DE CASCARA DE ARROZ
- III. DISEÑO DE MEZCLA EN AGREGADO POR SEPARADO ($F'c = 210 \text{ KG/CM}^2$) – MEZCLA DE ARENA DE LA CANTERA RIO CUMBAZA + GRAVA CHANCADA T.M. 1" DE LA CANTERA RIO HUALLAGA + 12% CENIZA DE CASCARA DE ARROZ
- IV. RESULTADOS DEL ANALISIS DE LABORATORIO DE LOS AGREGADOS DE LA CANTERA RIO CUMBAZA (ARENA), CANTERA RIO HUALLAGA (GRAVA CHANCADA T.M. 1 1/2") Y CENIZA DE CASCARA DE ARROZ
- V. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE LABORATORIO



José Juan de la Cruz
INGENIERO CIVIL
CIP N° 115505






INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

I. DISEÑO DE MEZCLA EN AGREGADO POR SEPARADO (F'C= 210 KG/CM²) – MEZCLA DE ARENA DE LA CANTERA RIO CUMBAZA + GRAVA CHANCADA T.M. 1 1/2" DE LA CANTERA RIO HUALLAGA + 10% CENIZA DE CASCARA DE ARROZ



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO $f_c = 21 \text{ MPa} - 210 \text{ KG/CM}^3$ "MÉTODO A.C.I. 211" + 10% DE CCA

TEMA: Estimar la influencia de la Mezcla de Concreto de Área en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm³, 2013
UBICACIÓN: Distrito Tarapoto / Provincia San Martín / Departamento San Martín
CANALIZADO: Área Chacra de Arroyo de la zona Morán 1/2" - Centro Río Huachaga
 Área Bruta e Inyectada Concreto Rodado hasta Máximo 3/4" - Centro Río Huachaga
 Concreto de Concreto de Área hasta Máximo 3/4"
TESTEADO: Est. Ing. Civil, Arroyo de la zona Morán 1/2" (0000-0000-648-1000)
 Est. Ing. Civil, Arroyo de la zona Morán 1/2" (0000-0000-648-1000)
FECHA: Setiembre del 2023

MATERIALES

CEMENTO	f_c requerido	f_c disponible
PORTLAND FICOMAYO EXPRIMIDO 150 kg	21	21
PESO ESPECÍFICO	3.15 kg/cm ³	3.15 kg/cm ³
PESO UNITARIO	1583 kg/m ³	1583 kg/m ³
AGUA		
AGUA POTABLE - RED PÚBLICA		
ADICIÓN DE CCA		
CCA		

CARACTERÍSTICAS DE FÍSICAS DE LOS AGREGADOS		
AGREGADO FINO (ARENA GRUESA ZAFIRO 30MM ZANJONADA)	AGREGADO GRUESO (GRAN CANCHAL ZANJONADA)	AGREGADO FINO (CCA)
PRESENCIA: CARBÓN DE CLORURO	PRESENCIA: CARBÓN DE CLORURO	PRESENCIA: CARBÓN DE CLORURO
TAMANO MÁXIMO: 3/8" (9.525 mm)	TAMANO MÁXIMO: 1 1/2" (38.100 mm)	TAMANO MÁXIMO: MP 50 (0.500 mm)
TAMANO MÍN. NOMINAL: 1/4" (6.350 mm)	TAMANO MÍN. NOMINAL: 1" (25.400 mm)	TAMANO MÍN. NOMINAL: MP 40 (0.425 mm)
HUMEDAD NATURAL: 0.47 %	HUMEDAD NATURAL: 1.37 %	HUMEDAD NATURAL: 0.7 %
PESO ESPECÍFICO: 2.60 kg/cm ³	PESO ESPECÍFICO: 2.60 kg/cm ³	PESO ESPECÍFICO: 1.18 kg/cm ³
ABSORCIÓN: 0.54 %	ABSORCIÓN: 0.92 %	ABSORCIÓN: 1.34 %
PESO UNITARIO SUBLTO: 1609 kg/m ³	PESO UNITARIO SUBLTO: 1355 kg/m ³	PESO UNITARIO SUBLTO: 254 kg/m ³
PESO UNITARIO VARIADO: 1630 kg/m ³	PESO UNITARIO VARIADO: 1549 kg/m ³	PESO UNITARIO VARIADO: 322 kg/m ³
MÓDULO DE FLEXIÓN: 2.9	MÓDULO DE FLEXIÓN: 3.04	MÓDULO DE FLEXIÓN: 0.00

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO MEDIANTE A.C.I.

1.- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIADA $f_{cm} = 235 \text{ kg/cm}^2$ <i>Cálculo de resistencia con factor de seguridad</i>	2.- COMPENSACION DE ACEROS A LA ZONA 2' x 4" (50.8 mm x 101.6 mm) - Fiestas	3.- TAMANO MÁXIMO NOMINAL AGREGADO GRUESO DMH = 1" (25.400 mm)
4.- CALCULO DEL AGUA (Tabla 2) Agua = 181.30 l/m ³	5.- CANTIDAD DE AIRE (Tabla 2) Aire = 1.33 %	6.- CALCULO DE LA RELACION A/C (Tabla 4) Rel. A/C = 0.45
7.- CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD No existe	8.- FACTOR CEMENTO 425 kg/m ³	9.- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (Tabla 5) A. Grueso = 128.33 kg/m ³
10.- CALCULO DEL AGREGADO FINO Agua = 0.62 m ³ Aire = 0.05 m ³ Cemento = 0.08 m ³ A. Grueso = 0.424 m ³ Módulo Fino = 0.234 m ³ Peso Ag. Fiest. = 0.073 kg/m ³ CCA = 27.55 kg/m ³	11.- PROPORCIÓN FINAL Cemento = 425 kg/m ³ Agua = 181.30 kg/m ³ Ag. Grueso = 128.33 kg/m ³ Ag. Fino = 178.10 kg/m ³ CCA = 27.55 kg/m ³ Total = 2384.54 kg/m ³	12.- CORRECCION POR HUMEDAD Ag. Grueso = 128.33 kg/m ³ Ag. Fino = 178.10 kg/m ³ CCA = 27.55 kg/m ³ Agua Corregida = 181.46 kg/m ³ Fiest. Corregida = 0.073 kg/m ³
13.- PROPORCIÓN ESTIMADA DE LOS AGREGADOS (MATERIAS GRANULOMÉTRICO) PROPORCIÓN (CANCHAL) (EL) = 80% AGREGADO GRUESO PROPORCIÓN (CANCHAL) (EL) = 20% AGREGADO FINO + 10% DE CCA	14.- PROPORCIÓN POR TAMBORA (EN PESO) Proporción en PZ Cemento = 1.00 kg Agua = 0.34 kg Ag. Grueso = 3.85 kg Ag. Fino = 0.88 kg CCA = 0.08 kg	15.- PESO POR TAMBORA Cantidad de Materiales por Tambo (l) (kg) Cemento = 42.50 kg Agua = 18.14 kg Ag. Grueso = 14.88 kg Ag. Fino = 58.80 kg CCA = 2.75 kg

Ing. Juan Carlos Rengifo
INGENIERO CIVIL
 C.O.P. 100000000

RESUMEN DE DOSIFICACION PARA OBRA F'CD = 210 KG/CM2	
TESE	Estudio de Influencia de la Adición de Cenizas de Carbón de Arroz en las Propiedades Fisicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² . 2023
DIRECCION	Oficina Tecnológica / Proyecto San Martín / Departamento San Martín
ENTREGAS	Grupos caracterizados de concreto Modelo 1/2" - Centro Rio Hondo Armas de acero Armado con: Varilla tamaño Modelo 3/8" - Centro Rio Hondo Cantos de Concreto de Arma tamaño Modelo N° 30
TESTEOS	Est. Ing. Civil Arroyo Luna Elyse Severo (arroyo@1000-0000-0000-0000) Est. Ing. Civil Gascaire Arnela Brand (gascaire@1000-0000-0000-0000)
FECHA	Setiembre del 2022

PROPORCION EN PESO - PARA UN M ³	
Concreto	= 425 kg/m ³
Agregado Grueso	= 947 kg/m ³
Agregado Fino	= 500 kg/m ³
CSA	= 27,55 kg/m ³
Agua	= 187,45 kg/m ³
SLUMP	= 2" a 4" (50,80 mm a 101,6 mm) - Plástico

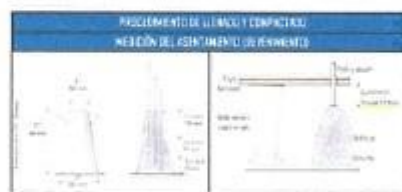
PROPORCION EN VOLUMEN - PARA UN M ³	
Concreto	= 0,125 m ³
Agregado Grueso	= 0,425 m ³
Agregado Fino	= 0,08 m ³
CSA	= 0,008 m ³
Agua	= 0,087 m ³
SLUMP	= 2" a 4" (50,80 mm a 101,6 mm) - Plástico

PESO POR TAREA (Cantidad de Materiales por Tarea Eléctrica)	
Concreto	= 42,5 kg
Agregado Grueso	= 94,7 kg
Agregado Fino	= 50,0 kg
CSA	= 2,75 kg
Agua	= 18,74 kg
SLUMP	= 2" a 4" (50,80 mm a 101,6 mm) - Plástico

PROPORCION EN P ³ - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Concreto	= 1,00 P ³
Agregado Grueso	= 3,18 P ³
Agregado Fino	= 0,88 P ³
CSA	= 0,00 P ³
Agua	= 0,74 kg/c ³
SLUMP	= 2" a 4" (50,80 mm a 101,6 mm)

PROPORCION VALORES DE TOL (±) PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Concreto	= 1,00 kg
Agregado Grueso	= 4,47 kg
Agregado Fino	= 1,24 kg
CSA	= 0,4 kg
Agua	= 1,28 kg
SLUMP	= 2" a 4" (50,80 mm a 101,6 mm) - Plástico

DOSIFICACION PARA OBRA F'CD = 210 - PROPORCION EN PROBITAS	
CON 6% DE ADICION DE CSA	
Diámetro	= 15,24 cm
Altura	= 30,48 cm
Área	= 187,41 cm ²
Volumen (m ³)	= 0,00593 m ³
Desperdicio	= 0,03 %



CANTIDAD DE PROBITAS POR DOSIFICACION	
3 PROBITAS	
Concreto	= 21,25 kg
Agregado Grueso	= 58,05 kg
Agregado Fino	= 30,42 kg
CSA	= 1,42 kg
Agua	= 9,88 kg
SLUMP	= 2" a 4" (50,80 mm a 101,6 mm) - Plástico

RECOMENDACIONES

1- Utilizar la 4 Formas que adapte la mezcla en la prueba de resistencia.



- Se debe confeccionar cubos de ensayos con capacidad de 1 m³ para el mayor control de la dosificación en obra, especialmente de los agregados.
- Controlar el Slump (asentamiento) de la mezcla para que sea el adecuado (2" - 4"), para debido a las variaciones climáticas la humedad de los agregados puede variar considerablemente.
- Controlar mediante inspección visual y ensayos periódicos la calidad de materiales utilizados, los cuales deben responder la calidad del diseño.
- Recomendamos obtener cilindros en obra y preparar en el laboratorio para realizar los ajustes al bazo necesario.

[Firma]
Ing. Arroyo Luna Elyse Severo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505



Ing. Civil. Ana Rengifo
INGENIERO CIVIL
DIP N° 118595

II. DISEÑO DE MEZCLA EN AGREGADO POR SEPARADO (F'c= 210 KG/CM2) - MEZCLA DE ARENA DE LA CANTERA RIO CUMBAZA + GRAVA CHANCADA T.M. 1 1/2" DE LA CANTERA RIO HUALLAGA + 11% CENIZA DE CASCARA DE ARROZ

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO f'c = 21 MPa - 210 KG/CM³ "MÉTODO A.C.I. 211" - IN. DE CCA

FECHA : Definir la Intención de la Mixtura de Concreto de Arroz en los Proyectos Puentes y Mezaninas del Concreto 200 kg/cm², 2023
UBICACIÓN : Distrito Tarapoto / Provincia San Martín / Departamento San Martín
CANTONAMIENTO : Gran Chacabuco Jaramullo de Jaramillo Número 11/2" - Centro Rio Santiago
 Arroyo Grande Jaramullo Costa Realdo Número 5/2" - Costero Rio Guabaco
 Centro de Cazaque de Arroz Jaramillo Número N° 20
VENIDAS : Ing. Ing. C.M. Aseng Lazo Páez Ordoñez (arcol.org/0000-0000-0040-0000)
 Ing. Ing. C.M. Sandoval Arceval Small (arcol.org/0000-0000-0040-0000)
FECHA : Septiembre del 2023

MATERIALES

PORTLAND PACIFICADO EXHIBIT 1100	f'c (DESIGN)	21 MPa	f'c (DESIGN)	210 kg/cm²
PESO ESPECÍFICO	f'c	f'c Requerido	f'c	f'c Requerido
1500 kg/m³	21	21	210	210
AGUA	21 e 25	f'c + 7	210 e 250	f'c + 70
AGUA POTABLE - RED PÚBLICA	25	f'c + 8.5	250	f'c + 85
AGUA POTABLE - RED PÚBLICA	25	0.1 x f'c/6.3	250	0.1 x f'c/6.3
AGUA POTABLE - RED PÚBLICA	Resist. Promedio	25.60%	Resist. Promedio	255 kg/cm²

CARACTERÍSTICAS DE FICHA DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO (CREMA GRUESA CUANTO PEDREGAJA) (ZARANDAJA)	AGREGADO GRUESO (ZARANDAJA ZARANDAJA)	AGREGADO FINO (CCA)
PROCEDENCIA : CANTERA RIO COMBAZA	PROCEDENCIA : CANTERA RIO PUALIJA	PROCEDENCIA : -
TAMANO MÁXIMO : 3/8" (9.525 mm)	TAMANO MÁXIMO : 1 1/2" (38.100 mm)	TAMANO MÁXIMO : M 20 (5.080 mm)
TAMANO MÁX. NOMINAL : 1/4" (6.350 mm)	TAMANO MÁX. NOMINAL : 1" (25.400 mm)	TAMANO MÁX. NOMINAL : M 40 (10.160 mm)
HUMEDAD NATURAL : 3.40 %	HUMEDAD NATURAL : 1.27 %	HUMEDAD NATURAL : 0.17 %
PESO ESPECÍFICO : 2.60 g/cm ³	PESO ESPECÍFICO : 2.68 g/cm ³	PESO ESPECÍFICO : 1.80 g/cm ³
ABSORCIÓN : 0.54 %	ABSORCIÓN : 0.10 %	ABSORCIÓN : 1.24 %
PESO UNITARIO SUELTO : 600 kg/m ³	PESO UNITARIO SUELTO : 1250 kg/m ³	PESO UNITARIO SUELTO : 750 kg/m ³
PESO UNITARIO VIBRADO : 620 kg/m ³	PESO UNITARIO VIBRADO : 1240 kg/m ³	PESO UNITARIO VIBRADO : 330 kg/m ³
MÓDULO DE FLEXIÓN : 2.6	MÓDULO DE FLEXIÓN : 5.64	MÓDULO DE FLEXIÓN : 0.80

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO METODO A.C.I. 211

<p>1.- CANTIDAD DE LA RESISTENCIA PROMEDIADA f'cr = 295 kg/cm² Cálculo de resistencia con factor de seguridad</p> <p>4.- CANTIDAD DEL AGUA (Tabla 2) Agua : 101.80 l/m³</p> <p>7.- CANTIDAD DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD No existe</p> <p>10.- CANTIDAD DEL AGREGADO FINO</p> <table border="1"> <tr><td>Agua</td><td>0.00 m³</td></tr> <tr><td>Aire</td><td>0.00 m³</td></tr> <tr><td>Cemento</td><td>0.05 m³</td></tr> <tr><td>A. Grueso</td><td>0.454 m³</td></tr> <tr><td>Agua</td><td>0.768 m³</td></tr> <tr><td>Volumen Aire</td><td>0.224 m³</td></tr> <tr><td>Peso Ag. Fin</td><td>887.8 kg/m³</td></tr> <tr><td>CCA</td><td>30.31 kg/m³</td></tr> </table> <p>PROPORCIÓN ESTIMADA DE LOS AGREGADOS (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO)</p> <table border="1"> <tr><td>PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO GRUESO</td><td>15%</td></tr> <tr><td>PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO FINO - 24 M CCA</td><td>25%</td></tr> </table> <p>11.- PROPORCIÓN POR BOLSA (EN PESO)</p> <table border="1"> <tr><td>Proporción en PZ</td><td></td></tr> <tr><td>Cemento</td><td>1.89 b</td></tr> <tr><td>Agua</td><td>16.74 l</td></tr> <tr><td>Ag. Grueso</td><td>3.18 b</td></tr> <tr><td>Ag. Fino</td><td>0.75 b</td></tr> <tr><td>CCA</td><td>0.88 b</td></tr> </table>	Agua	0.00 m ³	Aire	0.00 m ³	Cemento	0.05 m ³	A. Grueso	0.454 m ³	Agua	0.768 m ³	Volumen Aire	0.224 m ³	Peso Ag. Fin	887.8 kg/m ³	CCA	30.31 kg/m ³	PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO GRUESO	15%	PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO FINO - 24 M CCA	25%	Proporción en PZ		Cemento	1.89 b	Agua	16.74 l	Ag. Grueso	3.18 b	Ag. Fino	0.75 b	CCA	0.88 b	<p>2.- CONSISTENCIA DE ACUERDO A LA ZONA 2' a 4' (61.28 cm a 101.60 cm) - Plástica</p> <p>5.- CANTIDAD DE AIRE (Tabla 3) Aire : 1.00 %</p> <p>8.- FACTOR CEMENTO 0.33 kg/m³</p> <p>9.- PROPORCIÓN FINAL</p> <table border="1"> <tr><td>Cemento</td><td>425.8 kg/m³</td></tr> <tr><td>Agua</td><td>80.89 l/m³</td></tr> <tr><td>Ag. Grueso</td><td>420.32 kg/m³</td></tr> <tr><td>Ag. Fino</td><td>378.80 kg/m³</td></tr> <tr><td>CCA</td><td>30.31 kg/m³</td></tr> <tr><td>Total</td><td>2284.54 kg/m³</td></tr> </table> <p>12.- PROPORCIÓN FINAL</p> <table border="1"> <tr><td>Cemento</td><td>425.8 kg/m³</td></tr> <tr><td>Agua</td><td>80.89 l/m³</td></tr> <tr><td>Ag. Grueso</td><td>420.32 kg/m³</td></tr> <tr><td>Ag. Fino</td><td>378.80 kg/m³</td></tr> <tr><td>Aire</td><td>0.00 kg/m³</td></tr> <tr><td>CCA</td><td>30.31 kg/m³</td></tr> <tr><td>Total</td><td>2287.40 kg/m³</td></tr> </table> <p>13.- PESO POR TONDA Cantidad de Materiales por Tonda (1 tonda)</p> <table border="1"> <tr><td>Cemento</td><td>42.58 kg</td></tr> <tr><td>Agua</td><td>8.09 l</td></tr> <tr><td>Ag. Grueso</td><td>42.03 kg</td></tr> <tr><td>Ag. Fino</td><td>37.88 kg</td></tr> <tr><td>CCA</td><td>3.03 kg</td></tr> </table>	Cemento	425.8 kg/m ³	Agua	80.89 l/m ³	Ag. Grueso	420.32 kg/m ³	Ag. Fino	378.80 kg/m ³	CCA	30.31 kg/m ³	Total	2284.54 kg/m ³	Cemento	425.8 kg/m ³	Agua	80.89 l/m ³	Ag. Grueso	420.32 kg/m ³	Ag. Fino	378.80 kg/m ³	Aire	0.00 kg/m ³	CCA	30.31 kg/m ³	Total	2287.40 kg/m ³	Cemento	42.58 kg	Agua	8.09 l	Ag. Grueso	42.03 kg	Ag. Fino	37.88 kg	CCA	3.03 kg	<p>3.- TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL AGREGADO GRUESO 1" (25.400 mm)</p> <p>6.- CANTIDAD DE LA RELACION A/C (Tabla 4) Rel. A/C : 0.45</p> <p>9.- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (Tabla 5) A. Grueso : 420.32 kg/m³</p> <p>11.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD</p> <table border="1"> <tr><td>Ag. Grueso</td><td>404.94 kg/m³</td></tr> <tr><td>Ag. Fino</td><td>378.80 kg/m³</td></tr> <tr><td>CCA</td><td>30.35 kg/m³</td></tr> <tr><td>Agua Compensada</td><td>87.49 l/m³</td></tr> <tr><td>Peso Combinado</td><td>1064.8 kg/m³</td></tr> </table> <p>PROPORCIÓN CALCULADA Grueso : 45% Fino : 35%</p> <p>MATERIALES EN VOLUMEN POR M³</p> <table border="1"> <tr><td>Cemento</td><td>0.155 m³</td></tr> <tr><td>Agua</td><td>0.80 m³</td></tr> <tr><td>Ag. Grueso</td><td>0.416 m³</td></tr> <tr><td>Ag. Fino</td><td>0.89 m³</td></tr> <tr><td>Aire</td><td>0.00 m³</td></tr> <tr><td>CCA</td><td>0.01 m³</td></tr> <tr><td>Total</td><td>1.0 m³</td></tr> </table> <p>PESO UNITARIO NOMINAL DE LOS AGREGADOS Precio por PZ de Materiales</p> <table border="1"> <tr><td>Cemento</td><td>47.50 kg/pZ</td></tr> <tr><td>Agua</td><td>16.74 kg/pZ</td></tr> <tr><td>Ag. Fino</td><td>47.88 kg/pZ</td></tr> <tr><td>Ag. Grueso</td><td>39.88 kg/pZ</td></tr> <tr><td>CCA</td><td>7.28 kg/pZ</td></tr> </table>	Ag. Grueso	404.94 kg/m ³	Ag. Fino	378.80 kg/m ³	CCA	30.35 kg/m ³	Agua Compensada	87.49 l/m ³	Peso Combinado	1064.8 kg/m ³	Cemento	0.155 m ³	Agua	0.80 m ³	Ag. Grueso	0.416 m ³	Ag. Fino	0.89 m ³	Aire	0.00 m ³	CCA	0.01 m ³	Total	1.0 m ³	Cemento	47.50 kg/pZ	Agua	16.74 kg/pZ	Ag. Fino	47.88 kg/pZ	Ag. Grueso	39.88 kg/pZ	CCA	7.28 kg/pZ
Agua	0.00 m ³																																																																																																							
Aire	0.00 m ³																																																																																																							
Cemento	0.05 m ³																																																																																																							
A. Grueso	0.454 m ³																																																																																																							
Agua	0.768 m ³																																																																																																							
Volumen Aire	0.224 m ³																																																																																																							
Peso Ag. Fin	887.8 kg/m ³																																																																																																							
CCA	30.31 kg/m ³																																																																																																							
PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO GRUESO	15%																																																																																																							
PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO FINO - 24 M CCA	25%																																																																																																							
Proporción en PZ																																																																																																								
Cemento	1.89 b																																																																																																							
Agua	16.74 l																																																																																																							
Ag. Grueso	3.18 b																																																																																																							
Ag. Fino	0.75 b																																																																																																							
CCA	0.88 b																																																																																																							
Cemento	425.8 kg/m ³																																																																																																							
Agua	80.89 l/m ³																																																																																																							
Ag. Grueso	420.32 kg/m ³																																																																																																							
Ag. Fino	378.80 kg/m ³																																																																																																							
CCA	30.31 kg/m ³																																																																																																							
Total	2284.54 kg/m ³																																																																																																							
Cemento	425.8 kg/m ³																																																																																																							
Agua	80.89 l/m ³																																																																																																							
Ag. Grueso	420.32 kg/m ³																																																																																																							
Ag. Fino	378.80 kg/m ³																																																																																																							
Aire	0.00 kg/m ³																																																																																																							
CCA	30.31 kg/m ³																																																																																																							
Total	2287.40 kg/m ³																																																																																																							
Cemento	42.58 kg																																																																																																							
Agua	8.09 l																																																																																																							
Ag. Grueso	42.03 kg																																																																																																							
Ag. Fino	37.88 kg																																																																																																							
CCA	3.03 kg																																																																																																							
Ag. Grueso	404.94 kg/m ³																																																																																																							
Ag. Fino	378.80 kg/m ³																																																																																																							
CCA	30.35 kg/m ³																																																																																																							
Agua Compensada	87.49 l/m ³																																																																																																							
Peso Combinado	1064.8 kg/m ³																																																																																																							
Cemento	0.155 m ³																																																																																																							
Agua	0.80 m ³																																																																																																							
Ag. Grueso	0.416 m ³																																																																																																							
Ag. Fino	0.89 m ³																																																																																																							
Aire	0.00 m ³																																																																																																							
CCA	0.01 m ³																																																																																																							
Total	1.0 m ³																																																																																																							
Cemento	47.50 kg/pZ																																																																																																							
Agua	16.74 kg/pZ																																																																																																							
Ag. Fino	47.88 kg/pZ																																																																																																							
Ag. Grueso	39.88 kg/pZ																																																																																																							
CCA	7.28 kg/pZ																																																																																																							

[Firma manuscrita]
 Ing. C.M. Sandoval Arceval
 INGENIERO CIVIL

RESUMEN DE DOSIFICACION PARA OBRA F.C. = 210 KG/CM ²	
OBJETO:	Analizar la influencia de la Adición de Cenizas de Carbón de Arroz en los Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² 2013
UBICACIÓN:	Districto Tarapoto / Provincia San Martín / Departamento San Martín
CANTIDAS:	Ensayo cilindro de concreto de tamaño Normal 1/2" - Centro Río Pongo Ensayo Ensayo de resistencia Coma Rodado tamaño Máximo 2/3" - Centro Río Guayana Centro de Estudios de Armas Casado Modelo N° 20
PROYECTAS:	Ing. Ing. Civil Arángela Rivas Sotelo (ced/arg/3300-3300-3343-3353) Ing. Ing. Civil Gonzalo Arriola Brandt (ced/arg/1893-1893-3336-3342)
FECHA:	Diciembre del 2023

PROPORCIÓN EN VOLUMEN - PARA UN M ³	
Cemento	425.8 kg/m ³
Agregado Grueso	947.0 kg/m ³
Agregado Fino	587.37 kg/m ³
CCA	28.28 kg/m ³
Agua	187.40 kg/m ³
SLUMP	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástico

PROPORCIÓN EN VOLUMEN - PARA UN M ³	
Cemento	0.03 m ³
Agregado Grueso	0.426 m ³
Agregado Fino	0.037 m ³
CCA	0.00 m ³
Agua	0.09 m ³
SLUMP	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástico

PESO POR TONDA Cantidad de Materiales por Tonda (1 tonda)	
Cemento	42.58 kg
Agregado Grueso	94.69 kg
Agregado Fino	58.73 kg
CCA	3.00 kg
Agua	18.74 kg
SLUMP	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástico

PROYECCIÓN EN M ³ - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Cemento	1.00 m ³
Agregado Grueso	3.16 m ³
Agregado Fino	0.78 m ³
CCA	0.09 m ³
Agua	18.74 kg/m ³
SLUMP	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm)

PROYECCIÓN AGRADO DE 20 kg. - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Cemento	1.00 kg
Agregado Grueso	4.47 kg
Agregado Fino	1.01 kg
CCA	0.30 kg
Agua	1.25 kg
SLUMP	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástico

DISEÑO DE PARA OBRA F.C. = 210 - PROYECCIÓN EN PROMEDIOS CON EL USUO DE CCA	
Diámetro	6.24 cm
Alura	23.48 cm
Area	82.41 cm ²
Volumen (m ³)	0.00558 m ³
Desperdicio	3.00 %



CANTIDAD DE PASADAS POR COLADO A PRESIÓN (kg)	
Cemento	215.9 kg
Agregado Grueso	58.72 kg
Agregado Fino	33.77 kg
CCA	1.58 kg
Agua	9.08 kg
SLUMP	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástico

RECOMENDACIONES

- 1.- Realizar el Formeo que indique la medida en la prueba de resistencia.



- 2.- Se debe verificar con cubos de madera con capacidad de 1 gal para el mejor control de la dosificación en obra, especialmente de las agregadas.
- 3.- Controlar el Diámetro (separación) de la muestra para que sea el indicado (3" - 4"), para debido a las curvas científicas la humedad de las agregadas puede variar considerablemente.
- 4.- Controlar mediante inspección visual y con espátulas la calidad de materiales utilizados, los cuales hasta depender la calidad del diseño.
- 5.- Recomendamos elaborar otro ensayo en otro lugar en el laboratorio para realizar los ajustes si fuera necesario.

Arángela Rivas Sotelo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118503




Ing. Juan Luis Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 110508

III. DISEÑO DE MEZCLA EN AGREGADO POR SEPARADO (F'c= 210 KG/CM2) – MEZCLA DE ARENA DE LA CANTERA RIO CUMBAZA + GRAVA CHANCADA T.M. 1" DE LA CANTERA RIO HUALLAGA + 12% CENIZA DE CASCARA DE ARROZ

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tampala # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_eng_geo@outlook.es



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO f_c 21 MPa - 210 KG/CN³ METODO A.C.J 2H F - 075 DE 2014

TÍTULO : Evaluar la influencia de la Adición de Cenizas de Cascaros de Aves en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm³. 2023
UBICACIÓN : Distrito Tarma / Provincia San Martín / Departamento San Martín
CATEGORÍA : Grava chancada (aprovechada de terreno) Máximo (1/2" - Contorno No Redondeo)
 Arena gruesa (aprovechada de terreno) Máximo (3/8" - Contorno No Redondeo)
 Canto de Cascaros de Aves (terreno) Máximo N° 20
FECHAS : Exp. Ing. Civil. Arq. Ing. (Ana María Rivera) (arq) exp/2023-0002-546-60764
 Exp. Ing. Civil. Exp. Ing. (Armando Brind) (arq) exp/2023-0002-688-6042
FECHA : Setiembre del 2023

MATERIALES

CEMENTO
 PORTLAND PACAMAYO EXTRA FUERTE 4000
 PESO ESPECÍFICO : 3.15 g/cm³
 PESO UNITARIO : 1600 kg/m³
AGUA
 AGUA POTABLE - RED PÚBLICA
ADICIÓN DE CCA
CCA

F _c DISEÑO		21 MPa	
f _c	-21	f _c Requerido	f _c + 7
21 x 35	-25	f _c + 8.5	0.1 x f _c + 0.3
Resist. Promedio			23.9 MPa

F _c DISEÑO		210 kg/cm ²	
f _c	-210	f _c Requerido	f _c + 70
210 x 250	-230	f _c + 35	0.1 x f _c + 0.3
Resist. Promedio			275 kg/cm ²

CARACTERÍSTICAS DE FÍSICAS DE LOS AGREGADOS		
AGREGADO FINO (ARENA DE 0.075 A 4.75 mm)	AGREGADO GRUESO (GRAVA CHANCADA 4.75 A 25 mm)	AGREGADO FINO (CCA)
PROYECCIÓN : CANTERA PERUANA TAMANO MÁXIMO : 3/8" (9.525 mm) TAMANO MÁX. NOMINAL : 1/4" (6.350 mm) HUMEDAD NATURAL : 0.47 % PESO ESPECÍFICO : 2.68 g/cm ³ ABSORCIÓN : 0.54 % PESO UNITARIO SUJETO : 1649 kg/m ³ PESO UNITARIO VOLUMENAL : 1638 kg/m ³ MÓDULO DE ELASTICIDAD : 2.16	PROYECCIÓN : CANTERA PERUANA TAMANO MÁXIMO : 1 1/2" (38.10 mm) TAMANO MÁX. NOMINAL : 1" (25.40 mm) HUMEDAD NATURAL : 1.27 % PESO ESPECÍFICO : 2.60 g/cm ³ ABSORCIÓN : 0.80 % PESO UNITARIO SUJETO : 1335 kg/m ³ PESO UNITARIO VOLUMENAL : 1348 kg/m ³ MÓDULO DE ELASTICIDAD : 5.04	PROYECCIÓN : - TAMANO MÁXIMO : N° 20 (8.500 mm) TAMANO MÁX. NOMINAL : N° 40 (4.750 mm) HUMEDAD NATURAL : 0.77 % PESO ESPECÍFICO : 1.81 g/cm ³ ABSORCIÓN : 1.54 % PESO UNITARIO SUJETO : 754 kg/m ³ PESO UNITARIO VOLUMENAL : 733 kg/m ³ MÓDULO DE ELASTICIDAD : 0.01

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO METODO A.C.J 2H F

1.- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO f _c = 235 kg/cm ² <i>Calcular la resistencia con factor de seguridad</i>	2.- CONSIGUENCIA DE ACEROS (A LA ZONA) 2' x 4' (762 mm x 1016 mm) - Plástico	3.- TAMANO MÁXIMO NOMINAL AGREGADO GRUESO 300 : 1" (25.400 mm)
4.- CALCULO DEL AGUA (Tabla 2) Agua : 60.88 l/m ³	5.- CANTIDAD DE AIRE (Tabla 2) Aire : 1.92 %	6.- CALCULO DE LA RELACION A/C (Tabla 4) Rel. A/C : 0.45
7.- CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD No aplica	8.- FACTOR CEMENTO 423.8 kg/m ³	9.- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (Tabla 5) A. Grueso : 109.33 kg/m ³
10.- CALCULO DEL AGREGADO FINO Agua : 0.102 m ³ Aire : 0.06 m ³ Cemento : 0.185 m ³ A. Grueso : 0.474 m ³ Relación Fina : 9.766 m ³ Peso Ag. Fina : 807.8 kg/m ³ CCA : 33.00 kg/m ³	11.- PROPORCIÓN INICIAL Cemento : 423.8 kg/m ³ Agua : 193.86 l/m ³ Ag. Grueso : 109.33 kg/m ³ Ag. Fino : 574.84 kg/m ³ CCA : 33.00 kg/m ³ Total : 2384.54 kg/m ³	12.- CORRECCION POR HUMEDAD Ag. Grueso : 104.84 kg/m ³ Ag. Fino : 570.74 kg/m ³ CCA : 33.00 kg/m ³ Agua Corregida : 187.52 l/m ³ Peso Corregido : 1764.90 kg/m ³
PROPORCIÓN ESTÁNDAR DE LOS AGREGADOS (ANÁLISIS GEOMÉTRICO) PROPORCIÓN (TAMANO N°) : 60% AGREGADO GRUESO : 60% PROPORCIÓN (TAMANO N°) : 35% AGREGADO FINO - 175 DE CCA : 35%	13.- PROPORCIÓN FINAL Cemento : 423.8 kg/m ³ Agua : 187.52 l/m ³ Ag. Grueso : 104.84 kg/m ³ Ag. Fino : 569.87 kg/m ³ Aire : 0.06 m ³ CCA : 33.00 kg/m ³ Total : 2377.43 kg/m ³	PROPORCIÓN CALCULADA Grueso : 60% Fino : 35%
14.- PROPORCIÓN POR BOLSA (EN PESO) Proporción en F3 Cemento : 1.00 bolsa Agua : 0.75 l Ag. Grueso : 3.18 kg Ag. Fino : 3.70 kg CCA : 0.96 kg	15.- PESO POR TONELADA Cantidad de Materiales por Tonelada (f _c facha) Cemento : 42.38 kg Agua : 0.75 l Ag. Grueso : 10.48 kg Ag. Fino : 56.98 kg CCA : 3.30 kg	MATERIALES EN VOLUMEN POR M³ Cemento : 0.185 m ³ Agua : 0.189 m ³ Ag. Grueso : 0.428 m ³ Ag. Fino : 0.985 m ³ Aire : 0.06 m ³ CCA : 0.156 m ³ 0.8 m ³ PESO UNITARIO (MATERIAL) DE LOS AGREGADOS Pesos por F3 de Materiales Cemento : 42.38 kg/m ³ Agua : 0.75 kg/m ³ Ag. Fino : 42.83 kg/m ³ Ag. Grueso : 33.85 kg/m ³ CCA : 7.20 kg/m ³

Arq. Ing. Ana María Rivera
INGENIERO CIVIL
 CIP N° 418855

RESUMEN DE TOSIFICACIÓN PARA OBRA F' C = 210 KG/CM2	
FEDE :	Evaluar la influencia de la Adición de Cargas de Arma en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² , 2013
UBICACIÓN :	Bienito Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
CANTERAS :	Grava clase 200 granulada de tamaño Máximo 10/12 - Cantera Rio Santiago Arena Gruesa Zaravelada - Canto Redondo tamaño Máximo 5/8" - Cantera Rio Combarba Cantos de Concara de Arma tamaño Máximo 1" Ø
RESORTAS :	Est. Ing. Civil, Ingeg. Lino Ojeda - E-mail: lino@sa.com.pe / 942 061 002 - 040 85276 Est. Ing. Civil, Suselmer Antonio Brind (E-mail: suselmer@sa.com.pe) / 942 061 002 - 040 85276
FECHA :	Setiembre del 2012

PROPORCIÓN EMPES - PARA UN M ³	
Cemento	: 425.8 kg/m ³
Agregado Grueso	: 1071.2 kg/m ³
Agregado Fino	: 504.82 kg/m ³
CCA	: 23.55 kg/m ³
Agua	: 187.52 l/m ³
OLIMP	: 2' x 4' (18.20 cm x 10.0 cm) - Plástico

PROPORCIÓN EN VOLUMEN - PARA UN M ³	
Cemento	: 0.15 m ³
Agregado Grueso	: 0.475 m ³
Agregado Fino	: 0.095 m ³
CCA	: 0.001 m ³
Agua	: 0.08 m ³
OLIMP	: 2' x 4' (18.20 cm x 10.0 cm) - Plástico

PESO POR MORA (Cantidad de Materiales por Tercia 0.1 m ³)	
Cemento	: 42.58 kg
Agregado Grueso	: 107.12 kg
Agregado Fino	: 50.48 kg
CCA	: 2.35 kg
Agua	: 18.75 l
OLIMP	: 2' x 4' (18.20 cm x 10.0 cm) - Plástico

PROPORCIÓN EN P' - PARA UNA BASE DE CEMENTO	
Cemento	: 1.00 p'
Agregado Grueso	: 2.56 p'
Agregado Fino	: 0.70 p'
CCA	: 0.06 p'
Agua	: 0.45 p'
OLIMP	: 2' x 4' (18.20 cm x 10.0 cm)


PROPORCIÓN BASES DE 20 lit. - PARA UNA BASE DE CEMENTO	
Cemento	: 1.00 kg
Agregado Grueso	: 6.47 kg
Agregado Fino	: 3.03 kg
CCA	: 0.27 kg
Agua	: 1.38 l
OLIMP	: 2' x 4' (18.20 cm x 10.0 cm) - Plástico

ABSORCIÓN PARA OBRA F' C = 210 - PROPORCIÓN EN VOLUMEN CON 0% DE ABSORCIÓN CCA	
Diámetro	: 6.24 cm
Altura	: 30.48 cm
Área	: 102.4 cm ²
Volumen (m ³)	: 0.0055 m ³
Densidad	: 2.65 g/cm ³



RECOMENDACIONES DE LLEGAZO Y COMPACTADO

MECÁNICA DEL ASIENTAMIENTO (REMOVIMIENTO)



LITRAJES DE PROBITAS POR USAR EN PROBITAS	
Cemento	: 21.9 kg
Agregado Grueso	: 55.12 kg
Agregado Fino	: 30.12 kg
CCA	: 1.30 kg
Agua	: 9.87 l
OLIMP	: 2' x 4' (18.20 cm x 10.0 cm) - Plástico

RECOMENDACIONES

1- Instrucciones Formas que adapte la mezcla a la prueba de resistencia:



- Se debe confeccionar cubos de madera con capacidad de 1 pulc para el mejor control de la deshidratación en aire, especialmente de los agregados.
- Controlar el clima (temperatura) de la mezcla para que sea el adecuado (2° - 4°) para debido a las variaciones climáticas la humedad de los agregados puede variar considerablemente.
- Controlar mediante inspección visual y ensayos periódicos la calidad de materiales utilizados, los cuales pueden depender de la calidad del diseño.
- Recomendamos obtener cilindros en aire y ensayar en el laboratorio para realizar los ajustes si fuera necesario.

[Signature]
Ing. Lino Ojeda
 INGENIERO CIVIL
 ICIP N° 118505




Ing. Juan Carlos Sanguino
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118500

**IV. RESULTADOS DEL ANALISIS DE LABORATORIO DE LOS
AGREGADOS DE LA CANTERA RIO CUMBAZA (ARENA),
CANTERA RIO HUALLAGA (GRAVA CHANCADA T.M. 1 1/2") Y
CENIZA DE CASCARA DE ARROZ**

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarpoto # 413 Moriles- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_arg_ing_geo@outlook.es



ARENA
CANTERA RÍO CUMBAZA

Ing. *[Signature]*
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602776258



Jr. Tarpola # 413 Morles- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es

Tesis : Evaluar la Influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023

Ubicación : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín

Muestra : Cantera Río Cumbaza

Material : Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8"

Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado

Fecha : Setiembre del 2,023

HUMEDAD NATURAL - ASTM D - 2216				
TARRO	1	2	3	UNIDAD
MASA DE LA TARA	110.00	99.30	115.10	g
MASA DEL SUELO HUMEDO + TARA	672.20	606.30	614.50	g
MASA DEL SUELO SECO + TARA	669.00	604.12	612.55	g
MASA DEL AGUA	3.20	2.18	1.95	g
MASA DEL SUELO SECO	559.00	504.82	497.45	g
% DE HUMEDAD	0.57	0.43	0.39	%
PROMEDIO	0.47			%

Observaciones:

Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45886225

[Firma]
 Ingeniero Civil
 CIP N° 118593

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20602776226



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942601904 / 942628737



sakiaro_arg_hg_geo@outlook.es

Tesis : Evaluar la influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Aroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023

Ubicación : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín

Muestra : Cantera Río Cumbaza

Material : Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8"

Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado

Fecha : Setiembre del 2,023

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO - ASTM - C128-15

TARRO	1	2	3	UNIDAD
A.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Aire)	416.30	425.23	420.41	g.
B.- Masa Frasco + Agua	656.90	656.90	656.90	g.
C.- Masa Frasco + Agua + A	1073.20	1082.13	1077.31	g.
D.- Masa del Material + Agua en el Frasco	911.52	917.36	913.69	g.
E.- Volumen de Masa + Volumen de Vacío (C - D)	161.68	164.77	163.62	g.
F.- Masa de Material Seco en Estufa (105° C)	414.00	423.20	418.00	g.
G.- Volumen de Masa (E - (A - F))	159.38	162.74	161.21	cc
Pe Bulk (Base Seca) (F / E)	2.56	2.57	2.55	g./cc
Pe Bulk (Base Saturada) (A / E)	2.57	2.58	2.57	g./cc
Pe Aparente (Base Seca) (F / G)	2.60	2.60	2.59	g./cc
% de Absorción ((A - F) / F) * 100)	0.56	0.48	0.58	%
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SECA)	2.56			g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SATURADA)	2.58			g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA APARENTE	2.60			g./cc
PROMEDIO % DE ABSORCION	0.54			%

Observaciones:


 Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 ONI N° 45886225


 Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 INGENIERO CIVIL
 DIP N° 118505

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC: N° 20802778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942861004 / 942828737



sakiaro_ari_ing_geo@outlook.es

Tesis : Evaluar la Influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023

Localización : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín

Muestra : Cantera Río Cumbaza

Material : Arena gruesa cano rodado de tamaño Máximo 3/8"

Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado

Fecha : Setiembre del 2,023

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	5,870	5,862	5,900	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	4,217	4,209	4,247	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	m ³
MASA UNITARIA	1,506	1,503	1,517	kg./m ³
PROMEDIO	1,509			kg./m³

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	6,200	6,215	6,233	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	4,547	4,562	4,580	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	kg.
MASA UNITARIA	1,624	1,629	1,636	kg./m ³
PROMEDIO	1,630			kg./m³

Observaciones:


 Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45886225


 Ingeniero Civil
 QIP N° 118305

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942651604 / 942629737



sakiaro_arq_int_goo@outlook.es

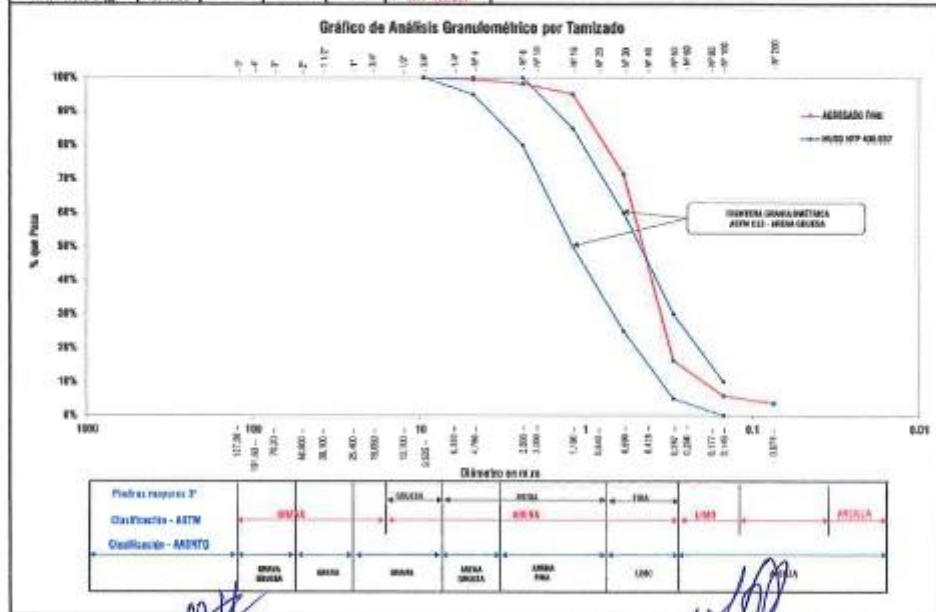


Título: Estudiar la influencia de la Adición de Cargas de Casaca de Arena en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023
 Ubicación: Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
 Municipio: Cantón Río Contreras
 Material: Arena gruesa canto redado de tamaño Máximo 3/8"
 Para Usos: Diseño de Mezcla por Separado

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM C136/C136M-19

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 19 - ARENA GRUESA

TAMICES	Masa Retenido (g)	% Retenido Ponderal	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Exposición Mallas	Exposición Mallas	Tamaño Máximo	Modulo de Finura AF	Coeficiente de Uniformidad	Coeficiente de Acumulado	Coeficiente de Varianza
0	0.000										
3"	127.10							3.0			
1 1/2"	161.89							2.14			
3/4"	76.25										
2"	56.99										
1 1/2"	36.19										
1"	25.45										
3/4"	19.569										
1/2"	12.769										
3/8"	8.525	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100%	100%				
3/4"	8.260										
Nº 4	4.769	15.50	0.00%	0.00%	99.40%	95%	100%				
Nº 8	2.380	31.80	1.25%	1.83%	98.17%	100%	100%				
Nº 16	1.190	77.30	3.04%	4.87%	95.13%	100%	100%				
Nº 20	0.840										
Nº 30	0.580	998.40	23.73%	28.62%	71.38%	75%	80%				
Nº 40	0.420										
Nº 50	0.297	1403.90	55.19%	83.78%	16.22%	8%	30%				
Nº 60	0.296										
Nº 75	0.177										
Nº 100	0.148	294.80	18.37%	94.16%	5.84%	0%	10%				
Nº 240	0.074	53.20	2.89%	96.24%	3.56%						
Fondo	0.01	91.50	3.56%	100.00%	0.00%						
WASH (MATERIAL)	2545.00										



Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 CIP N° 46890025

Andrés Luis Barrantes
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 113505



**GRAVA CHANCADA T.M. 1 1/2"
CANTERA RÍO HUALLAGA**



Alfonso Carrasco
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_arc_ing_geo@outlook.es



Tesis : Evaluar la influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023
Ubicación : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra : Cantera Río Huallaga
Material : Grava Chancada Zarandeada Tamaño Máximo 1 1/2"
Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado
Fecha : Setiembre del 2,023

HUMEDAD NATURAL - ASTM D - 2216				
TARRO	1	2	3	UNIDAD
MASA DE LA TARA	108.90	113.60	108.80	g.
MASA DEL SUELO HUMEDO + TARA	613.40	664.40	601.90	g.
MASA DEL SUELO SECO + TARA	606.85	656.85	595.00	g.
MASA DEL AGUA	6.55	7.55	6.90	g.
MASA DEL SUELO SECO	497.95	543.25	486.20	g.
% DE HUMEDAD	1.32	1.39	1.42	%
PRMEDIO	1.37			%

Observaciones:


 Luis Felipe López Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45886225


 Ing. Carolina Parajillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 112005

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 415 Morales- San Martín



942061604 / 942629737



sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es

Tests : Evaluar la influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023
Ubicación : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra : Cantera Río Huallaga
Material : Grava Chancada Zarandeada Tamaño Máximo 1 1/2"
Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado
Fecha : Setiembre del 2,023

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO - ASTM - C127-15

TARRO	1	2	3	UNIDAD
A.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Aire)	561.45	578.23	569.96	g.
B.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Agua)	350.00	360.85	355.45	g.
C.- Volumen de Masa + Volumen de Vacío (A - B)	211.45	217.38	214.51	cc
D.- Masa de Material Seco en Estufa (105° C)	556.85	573.85	565.00	g.
E.- Volumen de Masa (C - (A - D))	206.85	213.00	209.55	cc
Pe Bulk (Base Seca) (D / C)	2.63	2.64	2.63	g./cc
Pe Bulk (Base Saturada) (A / C)	2.66	2.66	2.66	g./cc
Pe Aparente (Base Seca) (D / E)	2.69	2.69	2.70	g./cc
% de Absorción ((A - D) / D) * 100)	0.83	0.76	0.88	%
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SECA)	2.64			g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SATURADA)	2.66			g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICO APARENTE	2.69			g./cc
PROMEDIO % DE ABSORCION	0.82			%

Observaciones:


 Luis Felipe Reyes Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45686225


 Luis Felipe Reyes Chuquisuta
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 2060278259



Jr. Tarapoto # 413 Morales - San Martín



042661504 / 042628737



sakiaro_eng_geo@outlook.es

Tecla : Evaluar la influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023

Localización : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín

Muestra : Cantera Río Huallaga

Material : Grava Chancada Zarandeada Tamaño Máximo 1 1/2"

Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado

Fecha : Setiembre del 2.023

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	17,780	17,825	17,812	kg.
MASA DE MOLDE	4,571	4,571	4,571	kg.
MASA DE MATERIAL	13,209	13,254	13,241	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00950	0.00950	0.00950	m ³
MASA UNITARIA	1,390	1,395	1,394	kg./m ³
PROMEDIO	1,393			kg./m³

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	19,230	19,302	19,265	kg.
MASA DE MOLDE	4,571	4,571	4,571	kg.
MASA DE MATERIAL	14,659	14,731	14,714	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00950	0.00950	0.00950	kg.
MASA UNITARIA	1,543	1,551	1,549	kg./m ³
PROMEDIO	1,548			kg./m³

Observaciones:


 Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45886225


 Ingeniero Civil
 CIP N° 518505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20902778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661004 / 942028737

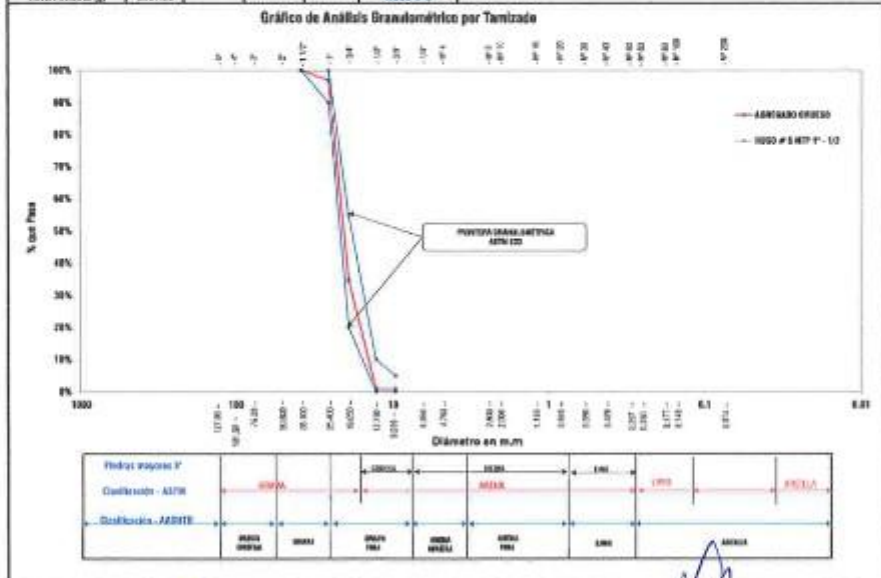


sakiaro_ari_bcg_goo@outlook.es

Título: Evaluar la influencia de la Adición de Cenizas de Cascaras de Aves en los Proyectos Físicos y Mecánicos del Concreto 210 kg/m³, 2023
Ubicación: Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra: Carretera Huancabamba
Materia: Grava Chancada Zonedada Tamaño Máximo 1 1/2"
Para Usar: Diseño de Mezcla por Separado

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM C136/C136M-10

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 5									
Tamiz	Apertura (mm)	Material Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Pasado	Especificaciones Mínimo	Especificaciones Máximo	Tamaño Máximo	Tamaño Máximo Nominal
5"	127.00							1 1/2"	5"
4"	101.60							1"	5.64
3"	76.20								
2"	50.80								
1 1/2"	38.10	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100%	100%		
1"	25.40	80.30	3.22%	3.22%	96.78%	90%	100%		
3/4"	19.00	158.70	6.25%	9.47%	93.75%	20%	100%		
1/2"	12.50	961.00	37.85%	47.32%	52.68%	0%	100%		
3/8"	9.50	1.80	0.07%	47.39%	52.61%	0%	100%		
1/4"	6.30								
Nº 4	4.75								
Nº 6	2.50								
Nº 10	2.00								
Nº 16	1.18								
Nº 20	0.85								
Nº 30	0.60								
Nº 40	0.425								
Nº 60	0.25								
Nº 80	0.18								
Nº 100	0.15								
Nº 200	0.075								
Nº 300	0.05								
Nº 425	0.03								
FINES (MTC)	2007.30								



Luis Felipe Lopez Chuquituta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 4588225

Ing. Juan Carlos Romero
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 116205



CENIZA DE CASCARA DE ARROZ


Ing. *[Nombre]*
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118565

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20002778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942651604 / 942628737



sakiaro_ari_ing_geo@outlook.es

Tesis : Evaluar la Influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023

Ubicación : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín

Muestra : Ceniza de Cascara de Arroz Reciclado

Material : Ceniza de Cascara de Arroz

Para Uso : Diseño de Mezcla

Fecha : Setiembre del 2,023

HUMEDAD NATURAL - ASTM D - 2216				
TARRO	1	2	3	UNIDAD
MASA DE LA TARA	30.23	33.52	31.52	g.
MASA DEL SUELO HUMEDO + TARA	100.52	105.41	106.85	g.
MASA DEL SUELO SECO + TARA	100.41	105.29	106.71	g.
MASA DEL AGUA	0.11	0.12	0.14	g.
MASA DEL SUELO SECO	70.18	71.77	75.19	g.
% DE HUMEDAD	0.16	0.17	0.19	%
PROMEDIO	0.17			%

Observaciones:


 Luis Felipe Lopez Chuquiguta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 ONI N° 45886225


 Luis Felipe Lopez Chuquiguta
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118508

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20092778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales - San Martín



942661004 / 942028737



sakiaro_eri_ing_geo@outlook.es



Teste : Evaluar la Influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023
Ubicación : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra : Ceniza de Cascara de Arroz Reciclado
Material : Ceniza de Cascara de Arroz
Para Uso : Diseño de Mezcla
Fecha : Setiembre del 2,023

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO CCA - ASTM - C128-15

TARRO	1	2	3	UNIDAD
A.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Aire)	200.50	201.41	203.96	g.
B.- Masa Frasco + Agua	656.90	656.90	656.90	g.
C.- Masa Frasco + Agua + A	857.40	858.31	860.86	g.
D.- Masa del Material + Agua en el Frasco	686.00	686.85	687.25	g.
E.- Volumen de Masa + Volumen de Vacío (C - D)	171.40	171.46	173.61	g.
F.- Masa de Material Seco en Estufa (105° C)	197.85	199.00	201.00	g.
G.- Volumen de Masa (E - (A - F))	168.75	169.05	170.65	cc
Pe Bulk (Base Seca) (F / E)	1.15	1.16	1.16	g./cc
Pe Bulk (Base Saturada) (A / E)	1.17	1.17	1.17	g./cc
Pe Aparente (Base Seca) (F / G)	1.17	1.18	1.18	g./cc
% de Absorción ((A - F) / F) * 100)	1.34	1.21	1.47	%
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SECA)		1.16		g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SATURADA)		1.17		g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA APARENTE		1.18		g./cc
PROMEDIO % DE ABSORCION		1.34		%

Observaciones:


 Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45886225


 Juan Carlos del Rosario
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_ars_ing_geo@outlook.es

Tesis : Evaluar la Influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023

Localización : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín

Muestra : Ceniza de Cascara de Arroz Reciclado

Material : Ceniza de Cascara de Arroz

Para Uso : Diseño de Mezcla

Fecha : Setiembre del 2,023

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	4,500	4,525	4,530	kg.
MASA DE MOLDE	4,285	4,285	4,285	kg.
MASA DE MATERIAL	216	240	245	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00092	0.00092	0.00092	m ³
MASA UNITARIA	235	262	267	kg./m ³
PROMEDIO	254			kg./m³

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	4,550	4,601	4,612	kg.
MASA DE MOLDE	4,285	4,285	4,285	kg.
MASA DE MATERIAL	275	316	327	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00092	0.00092	0.00092	kg.
MASA UNITARIA	299	344	356	kg./m ³
PROMEDIO	333			kg./m³

Observaciones:


 Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 ONI N° 45886225


 Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20102779259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942601604 / 942628737



sakiaro_eng_geo@outlook.es

Título: Evaluar la influencia de la Adición de Cascaras de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 240 kg/cm², 2023
Ubicación: Dicha: Tarapoto / Producción: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra: Concreto de Cascaras de Arroz Reciclado
Material: Concreto de Cascaras de Arroz
Para Usar: Diseño de Mezcla

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM C 136, C 136M-19

Tamizos	Waco Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificaciones Mallas	Especificaciones Mallas	Tamizos Muestra	N° 20
5"	127.00							0.00
4"	101.50							
3"	76.25							
2"	51.00							
1 1/2"	26.10							
1"	25.48							
3/4"	16.050							
1/2"	12.700							
3/8"	9.375							
1/4"	6.250							
Nº 4	4.760							
Nº 8	2.380							
Nº 10	2.000							
Nº 16	1.190							
Nº 20	0.840							
Nº 30	0.290	0.04	0.04%	0.04%	100.00%			
Nº 40	0.420	0.01	0.01%	0.01%	100.00%			
Nº 50	0.287	0.01	0.01%	0.01%	99.99%			
Nº 60	0.250	0.01	0.01%	0.01%	99.99%			
Nº 80	0.177	0.02	0.01%	0.01%	100.00%			
Nº 100	0.148	0.02	0.01%	0.01%	99.99%			
Nº 200	0.074	1.58	1.60%	0.39%	100.00%			
Finado	0.01	198.58	99.99%	100.00%	0.00%			
WACO TOTAL (g)	200.00							

Tamizos Muestra	N° 20	
Módulo de Finera AF	0.00	
Sales Solubles		
Evaluación de Área		
Descripción Muestra:		
Concreto de Cascaras de Arroz Tamizado Muestra N° 20		
SECS =	ASBESTO =	
LL =	WT =	
LP =	WT + SAL =	
P =	WSAL =	
SP =	WT + SOL =	
	WSDL =	
0 90 =	SARC =	99.25
0 60 =	SATL =	
0 30 =	CC =	
0 10 =	CS =	
Estructuras:		
Concreto de Cascaras de Arroz		



Luis Felipe López Chuquisuta
 Tec. Esp. de Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45888225

Ing. Juan Carlos Rodríguez
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118504




Ing. Juan Luis Toranzo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 116505

IV. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE LABORATORIO

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602770259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942681604 / 942628737



sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es

Tesis : Evaluar la Influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023
Localización : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra : Concreto Fresco Patrón f_c= 210 kg/cm²
Material : Concreto Fresco
Para Uso : Masa Unitaria
Fecha : Octubre del 2,023

MASA UNITARIA DEL CONCRETO FRESCO - ASTM C138		
ENSAYO.	1	
MASA DE MOLDE + CONCRETO FRESCO	26,851	kg.
MASA DE MOLDE	4,571	kg.
MASA DE CONCRETO FRESCO	22,280	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00950	m ³
MASA UNITARIA DEL CONCRETO FRESCO	2,345	kg./m³

Observaciones:

Tesis : Evaluar la Influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023
Localización : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra : Concreto Fresco Patrón f_c= 210 kg/cm² + 10% de C.C.A.
Material : Concreto Fresco + 10% de C.C.A.
Para Uso : Masa Unitaria
Fecha : Octubre del 2,023

MASA UNITARIA DEL CONCRETO FRESCO - ASTM C138		
ENSAYO.	1	
MASA DE MOLDE + CONCRETO FRESCO	26,243	kg.
MASA DE MOLDE	4,571	kg.
MASA DE CONCRETO FRESCO	21,672	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00950	m ³
MASA UNITARIA DEL CONCRETO FRESCO	2,281	kg./m³

Observaciones:

Tesis : Evaluar la Influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023
Localización : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra : Concreto Fresco Patrón f_c= 210 kg/cm² + 11% de C.C.A.
Material : Concreto Fresco + 11% de C.C.A.
Para Uso : Masa Unitaria
Fecha : Octubre del 2,023

MASA UNITARIA DEL CONCRETO FRESCO - ASTM C138		
ENSAYO.	1	
MASA DE MOLDE + CONCRETO FRESCO	26,202	kg.
MASA DE MOLDE	4,571	kg.
MASA DE CONCRETO FRESCO	21,631	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00950	m ³
MASA UNITARIA DEL CONCRETO FRESCO	2,277	kg./m³

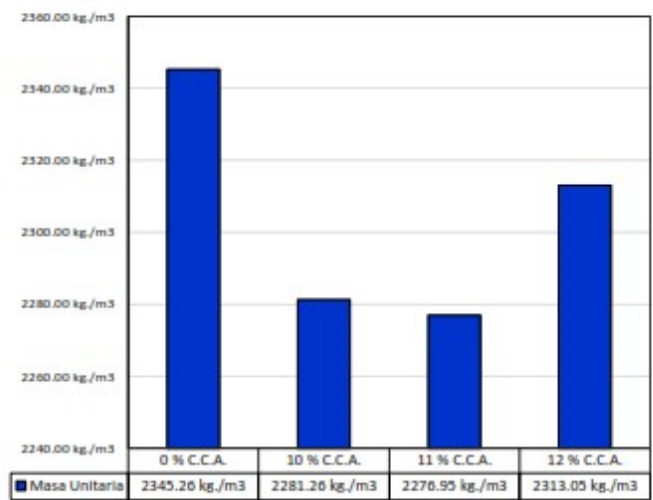
Observaciones:

Tesis : Evaluar la Influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023
Localización : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra : Concreto Fresco Patrón f_c= 210 kg/cm² + 12% de C.C.A.
Material : Concreto Fresco + 12% de C.C.A.
Para Uso : Masa Unitaria
Fecha : Octubre del 2,023

MASA UNITARIA DEL CONCRETO FRESCO - ASTM C138		
ENSAYO.	1	
MASA DE MOLDE + CONCRETO FRESCO	26,545	kg.
MASA DE MOLDE	4,571	kg.
MASA DE CONCRETO FRESCO	21,974	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00950	m ³
MASA UNITARIA DEL CONCRETO FRESCO	2,313	kg./m³

Observaciones:

0 % C.C.A.	2345.26 kg./m ³
10 % C.C.A.	2281.26 kg./m ³
11 % C.C.A.	2276.95 kg./m ³
12 % C.C.A.	2313.05 kg./m ³



Tesis : Evaluar la Influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023

Localización : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín

Muestra : Concreto Fresco Patrón f_c = 210 kg/cm²

Material : Concreto Fresco

Para Uso : Masa Unitaria

Fecha : Octubre del 2,023

MASA UNITARIA DEL CONCRETO FRESCO - ASTM C138

ENSAYO.	1	
MASA DE MOLDE + CONCRETO FRESCO	26,851	kg.
MASA DE MOLDE	4,571	kg.
MASA DE CONCRETO FRESCO	22,280	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00950	m ³
MASA UNITARIA DEL CONCRETO FRESCO	2,345	kg./m³

Observaciones:


 Luis Felipe López Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45886275


 José Sebastián Romo
 INGENIERO CIVIL
 C.P. N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20692776290



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661834 / 942628737



sakiaro_ari_hq_gro@outlook.es

Tesis : Evaluar la Influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023

Localización : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín

Muestra : Concreto Fresco Patrón f_c= 210 kg/cm² + 10% de C.C.A.

Material : Concreto Fresco + 10% de C.C.A.

Para Uso : Masa Unitaria

Fecha : Octubre del 2,023

MASA UNITARIA DEL CONCRETO FRESCO - ASTM C138		
ENSAYO.	1	
MASA DE MOLDE + CONCRETO FRESCO	26,243	kg.
MASA DE MOLDE	4,571	kg.
MASA DE CONCRETO FRESCO	21,672	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00950	m ³
MASA UNITARIA DEL CONCRETO FRESCO	2,281	kg./m³

Observaciones:


 Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 Tec. Especialidad en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 ONI N° 45886275


 Ana Sofía de la Rosa
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20902778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942625737



sakiaro_irc_hg_goo@outlook.es

Tesis : Evaluar la Influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023

Localización : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín

Muestra : Concreto Fresco Patrón f_c = 210 kg/cm² + 11% de C.C.A.

Material : Concreto Fresco + 11% de C.C.A.

Para Uso : Masa Unitaria

Fecha : Octubre del 2,023

MASA UNITARIA DEL CONCRETO FRESCO - ASTM C138		
ENSAYO.	1	
MASA DE MOLDE + CONCRETO FRESCO	26,202	kg.
MASA DE MOLDE	4,571	kg.
MASA DE CONCRETO FRESCO	21,631	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00950	m ³
MASA UNITARIA DEL CONCRETO FRESCO	2,277	kg./m³

Observaciones:


 Luis Felipe Pérez Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Cemento y Pavimentos
 ONI N° 45886225


 Juan Carlos Pizarro
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20962778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_irc_geo@outlook.es

Tesis : Evaluar la Influencia de la Adición de Ceniza de Cascara de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023

Localización : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín

Muestra : Concreto Fresco Patrón $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 12\%$ de C.C.A.

Material : Concreto Fresco + 12% de C.C.A.

Para Uso : Masa Unitaria

Fecha : Octubre del 2,023

MASA UNITARIA DEL CONCRETO FRESCO - ASTM C138

ENSAYO.	1	
MASA DE MOLDE + CONCRETO FRESCO	26,545	kg.
MASA DE MOLDE	4,571	kg.
MASA DE CONCRETO FRESCO	21,974	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00950	m ³
MASA UNITARIA DEL CONCRETO FRESCO	2,313	kg./m³

Observaciones:


 Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45886225


 Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20902776259



Jr. Tarapoto # 413 Monjes- San Martín



942661604 / 942623737



sakiaro_arc_hq_goo@outlook.es



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE CONCRETO - RETIENA DE PROBITAS CILINDRICAS DE CONCRETO

NOTIA ASTM C-39 - C-39R-18 / NTP 330.034.2000

Proyecto : Evaluar la influencia de la Adición de Cenizas de Cacaos de Aves en las Propiedades Física y Mecánicas del Concreto 210 Agrícola 2023

Ubicación : Distrito, Tarma; Provincia: San Martín / Departamento: San Martín

Beneficiario : Est. Ing. Civil Azay Lina Dylan Stevens (cedul.org/2004-8005-1549-185274)

Beneficiario : Est. Ing. Civil Guzmán Arévalo Ingrid Elba (cedula.org/2003-0002-2186-6647)

Operador : Tec. Const. Luis Felipe López Chacabaza

Revisado : Ing. Civil Jehu Saavedra Hengue - DPT. 118925

Muestra : Concreto endurecido

Presentación : Especímenes cilíndricos $\phi \times h$ 12"

Fecha : Noviembre del 2023

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Nº	Etiquetas	Fecha		Stamp (Psi)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm²)	Volumen (cm³)	Máx. Probetas (kg)	Densidad (gr/cm³)	Carga (kN)	F _u Obtenida (kg/cm²)	F _u Diseño (kg/cm²)	Porcentaje Deseño (%)	Porcentaje Deseño (%)	Especificación Técnica por Edad (N)	Tipo de Falla	
		Muestras	Ensayo															
1	04001 P-01 f= 210 kg/cm²	12-04-23	15-04-23	7	9"	15.00	30.00	176.7	5301	18655.8	2425	21821.00	148.7	210	93.8	68	SI	3
2	04002 P-02 f= 210 kg/cm²	12-04-23	15-04-23	7	9"	15.00	30.00	176.7	5301	18655.8	2419	25402.00	143.7	210	68.5	68	SI	3
3	04003 P-03 f= 210 kg/cm²	12-04-23	15-04-23	7	9"	15.00	30.00	176.7	5301	18655.8	2415	25002.00	144.9	210	69.3	68.1	SI	3
4	04004 P-04 f= 210 kg/cm²	12-04-23	28-04-23	14	9"	15.00	30.00	176.7	5301	18655.8	2390	30112.00	168.1	210	80.0	68	SI	3
5	04005 P-05 f= 210 kg/cm²	12-04-23	26-04-23	14	9"	15.00	30.00	176.7	5301	18655.8	2385	31236.00	181.1	210	85.6	68	SI	3
6	04006 P-06 f= 210 kg/cm²	12-04-23	26-04-23	14	9"	15.00	30.00	176.7	5301	18655.8	2388	31980.00	180.0	210	85.7	88.1	SI	3
7	04007 P-07 f= 210 kg/cm²	12-04-23	05-Nov-23	28	9"	15.00	30.00	176.7	5301	18655.8	2377	34422.00	223.1	210	98.2	100	SI	3
8	04008 P-08 f= 210 kg/cm²	12-04-23	05-Nov-23	28	9"	15.00	30.00	176.7	5301	18655.8	2370	34408.00	217.3	210	103.5	100	SI	3
9	04009 P-09 f= 210 kg/cm²	12-04-23	05-Nov-23	28	9"	15.00	30.00	176.7	5301	18655.8	2367	35111.00	221.7	210	105.6	100.1	SI	3

OBSERVACIONES:

- Las espesuras de concreto fueron elaboradas en el laboratorio, y por cada 10 espesuras de la fundición, muestras, repuestas, volajes y transferidos de los experimentos de ensayo.
- Las retinas de las espesuras de concreto fueron elaboradas en planta de fabricación con nivel 1.20 metros.
- Clasificación de las probetas con valores según norma ASTM 1931
- El ensayo fue el 12 de diciembre de 2023
- Las muestras con el 100% de cumplimiento por lo que se les realizó la certificación de ensayo

TIPO DE FALLA

Fig. 1. Tipo de falla por compresión axial.	Fig. 2. Tipo de falla por compresión axial.	Fig. 3. Tipo de falla por compresión axial.	Fig. 4. Tipo de falla por compresión axial.
Fig. 5. Tipo de falla por compresión axial.	Fig. 6. Tipo de falla por compresión axial.	Fig. 7. Tipo de falla por compresión axial.	Fig. 8. Tipo de falla por compresión axial.

[Firma]
INGENIERO CIVIL
 INDEPENDIENTE

[Firma]
Ing. Ofelia Lighty Chiquiza
 Tec. Esp. en Materiales de Suelos
 DNT N.º 53165470
 R.C. 288171283 / Tarma, 14042027 - 80464796 / mail: oelena_ol_@_poc@satelcom

SAKJARO E.I.R.L.

Tec. Esp. en Materiales de Suelos - San Martín (Dist. a 3 cuartos de la plaza de Tarma)



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPERIMENOS DE CONCRETO - ROTURA DE PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO

MEMORIA ASTM C-39 - C-39R-18 / RFP 238-234-2008

Propósito : Estudiar la influencia de la Adición de Cenizas de Cacaos de Arroz en las Propiedades Físicas y Mecánicas de Concreto 210 kg/cm², 2023

Ubicación : Distrito: Tarma / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín

Boleto : Est. Ing. Civil. Azuay Lina Dylea Stevan [proclap/0004-0002-1947-38729]

Est. Ing. Civil. Gonzalo Avelino Bland Elmar [proclap/0100-0002-0166-6042]

Operador : Tec. Gráfico Luis Felipe López Chuquisaca

Revisado : Ing. Civil. Ana Sarmiento Bolognini - CP: 118536

Muestra : Concreto endurecido + 10% de CCA

Presentación : Esquemas cilíndricos $\Phi \times L^2$

Fecha : Noviembre 08 2023

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Nº	Estandar	Fecha		Edad (días)	Diámetro (mm)	Altura (mm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Masa Probeta (kg)	Densidad (g/cm ³)	Carga (kg)	F. de Rotura (kg/cm ²)	F. de Rotura (kg/cm ²)	Porcentaje Deformado (%)	Procedo (%)	Esfuerzo Físico por Esf. (%)	Tipo de Rotura	
		Molde	Rotura															
1	Detalle Probeta $\Phi = 210$ kg/cm ² + 10% de CCA	12-04-23	08-04-23	7	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	2.442	26251.00	146.7	210	69.8		66.1	SI	3
2	Detalle Probeta $\Phi = 210$ kg/cm ² + 10% de CCA	12-04-23	15-04-23	7	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	2.385	25772.00	145.6	210	69.5		66.1	SI	3
3	Detalle Probeta $\Phi = 210$ kg/cm ² + 10% de CCA	12-04-23	15-04-23	7	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	2.267	25710.00	145.5	210	69.3	63.5	66.1	SI	3
4	Detalle Probeta $\Phi = 210$ kg/cm ² + 10% de CCA	12-04-23	26-04-23	14	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	2.281	33384.00	188.9	210	99.0		86.1	SI	3
5	Detalle Probeta $\Phi = 210$ kg/cm ² + 10% de CCA	12-04-23	26-04-23	14	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	2.376	36592.00	186.1	210	98.5		86.1	SI	3
6	Detalle Probeta $\Phi = 210$ kg/cm ² + 10% de CCA	12-04-23	26-04-23	14	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	2.379	33844.00	180.4	210	95.7	88.4	86.1	SI	3
7	Detalle Probeta $\Phi = 210$ kg/cm ² + 10% de CCA	12-04-23	05-05-23	26	4.5"	15.00	30.00	170.7	5301	2.370	37051.00	215.2	210	107.3		105.1	SI	3
8	Detalle Probeta $\Phi = 210$ kg/cm ² + 10% de CCA	12-04-23	05-05-23	26	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	23790	40231.00	227.7	210	108.4		105.1	SI	3
9	Detalle Probeta $\Phi = 210$ kg/cm ² + 10% de CCA	12-04-23	05-05-23	26	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	2.274	40335.00	228.2	210	108.7	108.1	105.1	SI	3

RESERVAIONES:

- 1.- Los experimentos de prueba fueron elaborados en el laboratorio, y por ende la responsabilidad de la identificación, muestra, registro, moldeo y transporte de los experimentos de concreto.
- 2.- Las alturas de los especímenes de concreto, las solo verificadas al pararse de selección con un nivel L 30 mm/min.
- 3.- Debido a la rotura de las probetas las calores requiere según norma ASTM C201
- 4.- El ensayo fue en el C. de distrito de Tarma
- 5.- Las muestras cumplen con la norma ASTM C39/C39M y que se les realizó la corrección de edad.

TIPO DE FALLA

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tipo 1: Rotura por compresión axial.
 Tipo 2: Rotura por compresión axial con fisuras diagonales.
 Tipo 3: Rotura por compresión axial con fisuras diagonales y fragmentación.
 Tipo 4: Rotura por compresión axial con fisuras diagonales y fragmentación.
 Tipo 5: Rotura por compresión axial con fisuras diagonales y fragmentación.
 Tipo 6: Rotura por compresión axial con fisuras diagonales y fragmentación.
 Tipo 7: Rotura por compresión axial con fisuras diagonales y fragmentación.
 Tipo 8: Rotura por compresión axial con fisuras diagonales y fragmentación.
 Tipo 9: Rotura por compresión axial con fisuras diagonales y fragmentación.

Luis Felipe López Chuquisaca
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Combustible y Pavimentación
 DNI N° 45686225
 Dirección: J. Tarma # 413, Distrito de Tarma - San Martín (Ref.: a 3 cuadras de la plaza de Miraflores)
 RUC: 2062762001 / Teléfono: 94549037 - 32042036 / correo: luis_lopez@sakjaro.com

Gonzalo Avelino Bland Elmar
 INGENIERO CIVIL
 DNI N° 18505

SAMUDIO E.L.R.L.



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE CONCRETO - ROTURA DE PRUEBAS CILINDRICAS DE CONCRETO

NORMA ASTM C-39 - C-39M-18 / MTP-231.324.2008

Proyecto : Ecuar la influencia de la Adición de Ceniza de Planta de Azúcar en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 213-Igrom2, 2023

Ubicación : Distrito: Tenapiño / Provincia: San Martín / Departamentos: San Martín

Solicitante : Ed. Ing. CMC Azuay Laura Dyrain Siles (cedi.org/0000-0002-1545-1657H)

Ed. Ing. CMC González Arvelino Iñiguez (cedi.org/0000-0002-0988-844E)

Operador : Tec. Concl. Luis Felipe López Chuzasuta

Revisado : Ing. CIV. Jhon Saavedra Rueda - CP. 1161665

Muestra : Cusado endurecido + 11% de CCA

Presentación : Especímenes cilíndricos 8" x 12"

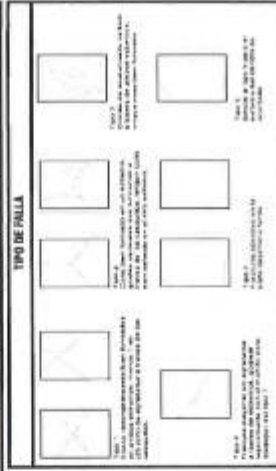
Fecha : Noviembre del 2023

CARACTERÍSTICAS GENERALES

S ^o	Estructura	Fecha		Edad días	Stamp (Psi)	Diámetro (mm)	Altera (mm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Masa Probeta (g)	Densidad (g/cm ³)	Carga (kg)	F _c (kg/cm ²)	F _c de Diseño (kg/cm ²)	Porcentaje Alcanzado (%)	Procedido (%)	Especificación Técnica por Edad (N)	Tipo de Falla		
		Modelo	Rotura																	
1	Queda Probeta F1 - 210 kg/cm ² + 11% de CCA	12-04-23	19-04-23	7	4,9	10,00	31,00	176,7	5301	12760,0	2,390	55170,00	148,1	219	70,5		68,1	SI	3	
2	Queda Probeta F2 - 210 kg/cm ² + 11% de CCA	12-04-23	19-04-23	7	4,9	10,00	31,00	176,7	5301	12760,0	2,397	25471,00	146,6	219	71,3		69,1	SI	3	
3	Queda Probeta F3 - 210 kg/cm ² + 11% de CCA	12-04-23	19-04-23	7	4,9	10,00	31,00	176,7	5301	12760,0	2,407	35344,00	148,1	219	71,9	70,9		65,1	SI	3
4	Queda Probeta F4 - 210 kg/cm ² + 11% de CCA	12-04-23	26-04-23	14	4,9	10,00	31,00	176,7	5301	12502,0	2,359	34254,00	133,7	210	92,2		84,1	SI	3	
5	Queda Probeta F5 - 210 kg/cm ² + 11% de CCA	12-04-23	26-04-23	14	4,9	10,00	31,00	176,7	5301	12502,0	2,364	34364,00	134,5	210	92,6		83,1	SI	3	
6	Queda Probeta F6 - 210 kg/cm ² + 11% de CCA	12-04-23	26-04-23	14	4,9	10,00	31,00	176,7	5301	12544,0	2,366	34550,00	137,7	210	94,1	93,0		84,1	SI	3
7	Queda Probeta F7 - 210 kg/cm ² + 11% de CCA	12-04-23	09-04-23	29	4,9	10,00	31,00	178,7	5301	12512,0	2,360	40364,00	235,8	210	104,8		100,1	SI	3	
8	Queda Probeta F8 - 210 kg/cm ² + 11% de CCA	12-04-23	08-04-23	29	4,9	10,00	31,00	175,7	5301	12503,0	2,364	39940,00	224,8	210	104,9		100,1	SI	3	
9	Queda Probeta F9 - 210 kg/cm ² + 11% de CCA	12-04-23	09-04-23	29	4,9	10,00	31,00	176,7	5301	12600,0	2,376	39900,00	224,0	210	106,7	107,5		105,1	SI	3

OBSERVACIONES:

- Los especímenes se sacaron luego de haberse en el laboratorio, y por ende se reportaron de la desintegración, muestra, fragmento, muestra y muestra de los especímenes de concreto.
- Las masas de los especímenes de concreto son muy variables en general de varietal constante + 20 mm/m.
- Clasificación de las pruebas con valores superiores a los reportados en norma ASTM 1201
- El ensayo fue en 1 h de edad de 210 kg/cm²
- Las muestras cumplen con la rotura de 100% por lo que se ha marcado la rotura de 100%



Luis Córdova López Chuquisuto
 Tec. Exp. en Mecánica de Suelos
 Comod. 45861225
 DNI N° 45861225

Juan Carlos de la Cruz
 ING. EN MECÁNICA CIVIL
 Ing. 4585468505

SAKJARO E.I.R.L.
 Dirección: J. Tenapiño # 413, Distrito de Morales - San Martín (Tel.: +51 0543076 / email: sakjaro_ei_rl_per@protonmail.com)
 RUC: 2060770659 / Teléfono: 94508737 - 95943076 / email: sakjaro_ei_rl_per@protonmail.com



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPESIMENES DE CONCRETO - NOTURA DE PRUEBAS CILINDRICAS DE CONCRETO

NORMA ASTM C-39 - C-39M-19 / RFP 2018-2019

Propósito : Evaluar la influencia de la Adición de Cenizas de Cacaos de Azúcar en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023

Ubicación : Tumbes, Tumbes / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín

Definición : Est. Ing. Civil, Arq. Luis Dylan Sotelo (cedulap/0000.0000.1540.18379)

Est. Ing. Civil, Geólogo Adolfo David Elban | cedulap/100-0000-0186-4040

Operador : Tec. Gerente Luis Felipe Lopez Chausabala

Normativa : Ing. Civil, Alim. Saneamiento Básico - CP 115585

Muestra : Concreto endurecido + 12% de CCA

Presentación : Espesimenes cilíndricos 8" x 16"

Fecha : Noviembre 06 2023

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Nº	Especimen	Fecha		Edad (días)	Stamp (Pulg.)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm²)	Volumen (cm³)	Masa Probada (kg)	Densidad (gr/cm³)	Carga (kg)	N. Densidad (kg/cm²)	F. de Duct. (kg/cm²)	Porcentaje Otrazo (N)	Promedio (N)	Especificación Técnica por Edad (N)	Tipo de Falta	
		Módulo	Reseta																
1	Doosa Puzón Fc= 210 kg/cm ² + 12% de CCA	13-05-23	25-05-23	7	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	12656.0	2.265	27257.00	184.2	210	73.4		86.1	SI	3
2	Doosa Puzón Fc= 210 kg/cm ² + 12% de CCA	13-05-23	25-05-23	7	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	12656.0	2.265	27254.00	154.6	210	73.6		85.1	SI	3
3	Doosa Puzón Fc= 210 kg/cm ² + 12% de CCA	13-05-23	25-05-23	7	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	12656.0	2.266	25048.00	158.7	210	73.6	74.2	86.1	SI	3
4	Doosa Puzón Fc= 210 kg/cm ² + 12% de CCA	13-05-23	27-05-23	14	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	12656.0	3.000	35017.00	184.2	210	84.4		86.1	SI	3
5	Doosa Puzón Fc= 210 kg/cm ² + 12% de CCA	13-05-23	27-05-23	14	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	12656.0	2.263	33547.00	200.0	210	85.2		86.1	SI	3
6	Doosa Puzón Fc= 210 kg/cm ² + 12% de CCA	13-05-23	27-05-23	14	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	12656.0	2.261	32793.00	199.2	210	84.3	84.3	86.1	SI	3
7	Doosa Puzón Fc= 210 kg/cm ² + 12% de CCA	13-05-23	10-06-23	28	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	12656.0	2.255	30933.00	224.6	210	107.0		106.1	SI	3
8	Doosa Puzón Fc= 210 kg/cm ² + 12% de CCA	13-05-23	10-06-23	28	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	12656.0	2.264	42317.00	228.6	210	108.0		106.1	SI	3
9	Doosa Puzón Fc= 210 kg/cm ² + 12% de CCA	13-05-23	10-06-23	28	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	12656.0	2.277	38222.00	222.0	210	108.7	107.3	106.1	SI	3

OBSERVACIONES:

- Las especificaciones de concreto fueron elaboradas en el laboratorio, y por ende el responsable de la especificación, revisión, impresión, custodia y transporte de las especificaciones de concreto.
- Los cilindros de los espesimenes de concreto, los cilindros verificados en proceso de verificación constaron 1.33 m³/m³.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cámara neumática según norma ASTM 1201
- El concreto fue un f.c. de diseño de 210 kg/cm²
- Las muestras cumplen con la resistencia requerida por lo que se les autoriza la construcción de obras.

TIPO DE FALLA

TIPO 1: Falla por compresión lateral. Se produce una zona de compresión lateral que rodea al cilindro.	TIPO 2: Falla por compresión lateral. Se produce una zona de compresión lateral que rodea al cilindro.	TIPO 3: Falla por compresión lateral. Se produce una zona de compresión lateral que rodea al cilindro.	TIPO 4: Falla por compresión lateral. Se produce una zona de compresión lateral que rodea al cilindro.	TIPO 5: Falla por compresión lateral. Se produce una zona de compresión lateral que rodea al cilindro.

Luis Felipe Lopez Chausabala
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos

Alfonso Sánchez
 Ingeniero Civil
 Exp. 499498505

SAKJARO E.I.R.L.
 DNI N.º 98.963.235
 Calle 2 de Mayo N.º 413, Distrito de Moravia - San Martín (Raf. - 2.3 cuadras de la plaza de Miraflores)
 RUC: 2060702099 | Tumbes: 04302027 - 02020208 | email: sakjaro_ari_log_jos@sakjaro.com

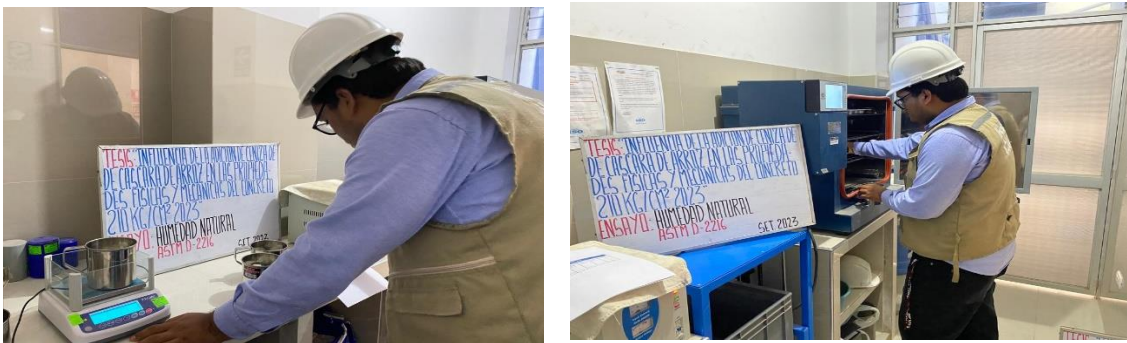
Panel fotográfico

FIGURA A



- RECOLECCION DE MATERIALES COMO: PIEDRA CHANCADA DE $\frac{3}{4}$, ARENA GRUESA, CEMENTO PACASMAYO EXTRA FORTE DE 42.5 KG

FIGURA B



- ENSAYO DE HUMEDAD NATURAL ASTM D- 22116

FIGURA C



- ENSAYO DE PESO UNITARIO -339046, DISEÑO DE CONCRETO +10 % DE CCA

FIGURA D



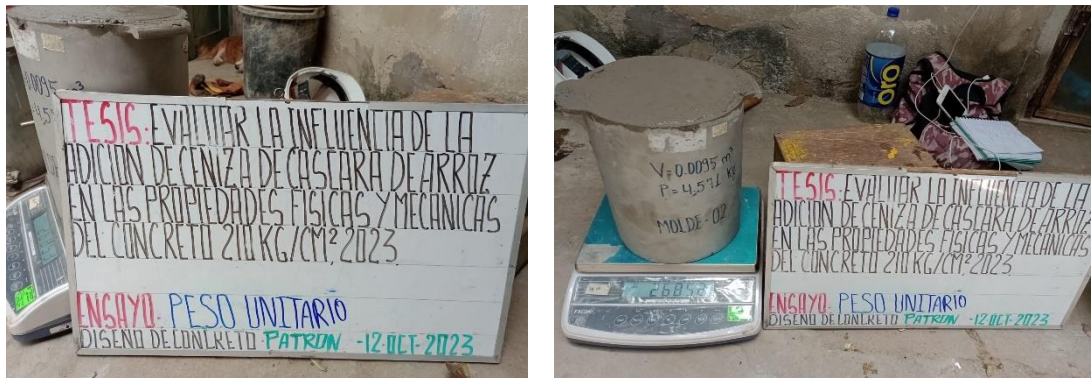
- ENSAYO DE PESO UNITARIO -339046, DISEÑO DE CONCRETO +11 % DE CCA

FIGURA E



- ENSAYO DE PESO UNITARIO -339046, DISEÑO DE CONCRETO +12 % DE CCA

FIGURA F



- ENSAYO DE PESO UNITARIO -339046, DISEÑO DE CONCRETO DE PATRON

FIGURA G



- ENSAYO DE ASENTAMIENTO -SLUMP CON DISEÑO DE CONCRETO PATRON Y +12 % DE CCA

FIGURA H



- ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION CON LAS MUSTRES DEL CONCRETO PATRON, Y DE LOS PORCENTAJES DE 10% 11% Y 12% CON CCA

FIGURA I



- ENSAYO DE P. ESPECIFICO- ABSORCIO CON EL CONCRETO PATRON, +10, +11, +12 DE CCA