



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia de adición de ceniza volante de mazorca de maíz en propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm², 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORAS:

Del Aguila Sanchez, Koritta Chris (orcid.org/0000-0003-2007-9919)

Garcia Uriarte, Ana Esther (orcid.org/0000-0003-0445-2146)

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 – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Yo Koritta Chris Del Aguila Sanchez dedico este proyecto de investigación a mis padres que me alientan en este proceso de estudio y me dan día a día las fuerzas para poder mejorar como persona y seguir estudiando. Brindándome su amor, dedicación, apoyo en mi persona. El logro será mío, pero el triunfo será por ustedes.

Yo Ana Esther Garcia Uriarte dedico este proyecto de investigación a mi mamita Janet quien es mi mayor fortaleza, mi ejemplo de vida, mi mejor amiga y compañera de vida, a mi hermano Pablito y a mi padrastro por brindarme su comprensión y cariño y por contagiarme esas ganas de salir adelante.

AGRADECIMIENTO

Yo Koritta Chris Del Aguila Sanchez, agradecida con Dios, por darme vida y salud para seguir luchando por todos mis sueños y alcanzar mi meta anhelada en esta etapa de mi vida profesional.

A mis padres, por brindarme día a día su apoyo incondicional y motivarme a seguir en este proceso, sin su apoyo no hubiese podido estudiar la carrera que me gusta. ¡Son mi ejemplo a seguir!

Yo Ana Esther Garcia Uriarte agradezco a Dios por prestarme la vida para poder culminar con unas de mis metas, a mi mamita Janet por apoyarme en todo momento, pero sobre todo por nunca dejar que me rinda, y por enseñarme a ser perseverante y autentica, a mi hermanito y a mi padrastro por ser el apoyo incondicional de mi trayectoria.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ASCOY FLORES KEVIN ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis Completa titulada: "Influencia de adición de ceniza volante de mazorca de maíz en propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm², 2023", cuyos autores son GARCIA URIARTE ANA ESTHER, DEL AGUILA SANCHEZ KORITTA CHRIS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, 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 Completa 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 20:04:31

Código documento Trilce: TRI - 0705059



DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR/AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, GARCIA URIARTE ANA ESTHER, DEL AGUILA SANCHEZ KORITTA CHRIS 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 Completa titulada: "Influencia de adición de ceniza volante de mazorca de maíz en propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm², 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis Completa:

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
ANA ESTHER GARCIA URIARTE DNI: 73507793 ORCID: 0000-0003-0445-2146	Firmado electrónicamente por: AGARCIAUR4 el 21-12- 2023 17:38:03
KORITTA CHRIS DEL AGUILA SANCHEZ DNI: 70350401 ORCID: 0000-0003-2007-9919	Firmado electrónicamente por: KAGUILAS el 21-12- 2023 19:37:55

Código documento Trilce: TRI - 0705055



ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR/AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA	9
3.1 Tipo y diseño de investigación	9
3.2 Variables y operacionalización	10
3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	10
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	11
3.5 Procedimientos:	12
3.6 Método de análisis de datos	14
3.7 Aspectos éticos.....	14
IV. RESULTADOS	15
V. DISCUSIÓN.....	20
VI. CONCLUSIONES.....	22
VII. RECOMENDACIONES.....	23
REFERENCIAS	24
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cantidad de ensayos de trabajabilidad	11
Tabla 2. Cantidad de ensayos de resistencia a la compresión con cilindros de 15 x 30 cm.....	11
Tabla 3. Resultados de $f'c$ para cilindros de 15 x 30 cm.	15
Tabla 4. Resultados para ensayo de asentamiento	15
Tabla 5. Resultados de $f'c$ para un concreto patrón (0%) para cilindros de 15 x 30 cm	16
Tabla 6. Resultados de $f'c$ para un concreto adicionando el 4% para cilindros de 15 x 30 cm	16
Tabla 7. Resultados de $f'c$ para un concreto adicionando el 4.25% para cilindros de 15 x 30 cm	17
Tabla 8. Resultados de $f'c$ para un concreto adicionando el 4.50% para cilindros de 15 x 30 cm	17
Tabla 9. Resultados de $f'c$ para un concreto adicionando al 4.75% para cilindros de 15 x 30 cm	18
Tabla 10. Resultado para ensayo de asentamiento	18

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Gráfico 1. Patrones de porcentajes de acuerdo a los antecedentes sobre la resistencia a la compresión.....	10
---	----

RESUMEN

La presente investigación tomo como objetivo principal de evaluar de qué manera influye la adición de ceniza volante de mazorca de maíz en propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm², 2023. Además, este estudio fue de tipo básico de laboratorio, con un nivel predictivo o experimental, diseño cuasiexperimental, teniendo así un enfoque cuantitativo y un método deductivo. Por otro lado, su población estuvo representada por 45 probetas de concreto para los diferentes ensayos de resistencia y 15 ensayos de trabajabilidad. De igual forma, se empleó los instrumentos, ficha para ensayo de resistencia a la compresión y asentamiento. Ante ello los resultados obtenidos la adición de ceniza volante tiene un muy bajo incremento respecto a la resistencia de igual manera para el asentamiento con 114.3 mm lo que nos indica que la mezcla es trabajable.

Palabras clave: Ceniza, Concreto, consistencia, resistencia.

ABSTRACT

The main objective of this research was to evaluate the influence of the addition of corn cob fly ash on the physical and mechanical properties of concrete 210 kg/cm², 2023. In addition, this study was of a basic laboratory type, with a predictive or experimental level, quasi-experimental design, thus having a quantitative approach and a deductive method. On the other hand, its population was represented by 45 concrete specimens for the different resistance tests and 15 workability tests. In the same way, the instruments used were the compressive strength and slump test forms. In view of the results obtained, the addition of fly ash has a very low increase with respect to the resistance, as well as for the slump with 114.3 mm, which indicates that the mixture is workable.

Keywords: Ash, Concrete, Strength, Resistance.

I. INTRODUCCIÓN

En la historia de la construcción, el uso del concreto ha sido vital durante milenios, desde los inicios de la humanidad. Desde entonces, se ha comprendido la importancia de crear estructuras para proteger vidas o mejorar el estilo de vida, utilizando materiales que agilicen el día a día y que puedan ser seguros ante cualquier peligro (Cruz y Centeno, 2019). A medida que nuevas tecnologías han surgido, la globalización se expande y surgen nuevos desafíos, la industria de la construcción ha experimentado un crecimiento exponencial, evolucionando constantemente (Casto, 2020).

Ante ello, diversos autores como Rocha, Pérez y Villanueva (2020) Expertos advierten que ante la globalización y la industria de todas las construcciones, hubo un incremento de problemas ambientales, es crucial adoptar soluciones para reducir este impacto. Sugieren que el uso de materiales ecológicos u orgánicos podría ser una opción viable. Además, destacan la existencia a nivel mundial de varios materiales alternativos con resultados igualmente eficaces o incluso superiores que podrían aplicarse en proyectos de construcción, por otra parte, autores como Sornoza et al., (2022) también considera la opción de agregar elementos naturales para mejorar las características de estos materiales alternativos. Esto sería válido si se demuestra que esta adición puede mejorar o reemplazar de manera importante a los materiales convencionales, siguiendo las normativas mínimas establecidas por cada país. En Perú, se observa una evolución lenta en el ámbito de la construcción y en el uso de materiales, según indica un estudio realizado por la Universidad Nacional Agraria La Molina (2020) Se señala que en nuestra nación se emplean sistemas o métodos de construcción poco convencionales, utilizando materiales que difieren de los habituales. Estos materiales son modificados en laboratorio para conservar propiedades específicas superiores al estándar comúnmente utilizado. En una investigación realizada por Olivera, Guevara y Muñoz (2022) Se estima que al agregar productos orgánicos a los materiales de construcción, es crucial garantizar que estos productos funcionen eficazmente en términos de permeabilidad, fuerza de compresión, flexión, elasticidad, contracción y tiempo de secado.

En tal sentido, se sabe que la ceniza de mazorca de maíz tiene propiedades beneficiosas para las plantas que pueden estar relacionadas con las propiedades mecánicas de concreto, debido a que Marín (2018) En su investigación, se estableció que dichos materiales tienen actividad puzolánica, lo que significa que pueden generar sustancias hidráulicas relacionadas con las propiedades del concreto. Esto plantea la pregunta de investigación: ¿De qué manera influye la adición de ceniza volante de mazorca de maíz en propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm², 2023? ,de tal modo como problemas específicos: ¿ De qué manera influye la adición de la ceniza volante de mazorca de maíz en la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm², 2023? y, ¿ De qué manera influye la adición de la mazorca de maíz en la consistencia del concreto 210 kg/cm², 2023? ; además el objetivo general: Evaluar de qué manera influye la adición de ceniza volante de mazorca de maíz en propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm², 2023 . De tal modo los objetivos específicos: Evaluar de qué manera influye la adición de la ceniza volante de mazorca de maíz en la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm², 2023 , como también: Evaluar de qué manera influye la adición de ceniza volante de mazorca de maíz en la consistencia del concreto 210 kg/cm², 2023. Como hipótesis general planteada: La adición de ceniza volante de mazorca de maíz influye positivamente en propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm², 2023, como las hipótesis específicas: La adición de la ceniza volante de mazorca de maíz mejora la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm², 2023, y como segunda hipótesis específica : La adición de ceniza volante de mazorca de maíz mejora la consistencia del concreto 210 kg/cm² , 2023. La Justificación de la investigación será teórico, ya que queremos aportar conocimiento a las futuras generaciones referente a incrementar una mejor resistencia de concreto mediante la adición en mazorca de maíz, mientras que la justificación tecnológica, será que diseñaremos una mezcla, usando una metodología ya dada, pero adicionando la ceniza de mazorca de maíz y como justificación legal será evaluar la norma técnica peruana entre otras, de tal modo que podamos ver si están bien desarrolladas y sí cumple con los resultados propuestos.

II. MARCO TEÓRICO

En Chile, Gonzalez y Campusano (2019) en su investigación, evaluaron sus características físicas y mecánicas dentro de un mortero de hormigón en sustitución al cemento tuvieron los siguientes resultados:

Propiedades mecánicas: respecto al concreto sin adición se adquirió una resistencia de 205 kg/cm². Al 1% se obtuvo una resistencia en 7 días de 120 kg/cm², entre los 14 días de 200 kg/cm², y a 28 días de 280 kg/cm². Al 3% se obtuvo una resistencia a 7 días de 140 kg/cm², como a 14 días de 220 kg/cm², luego los 28 días de 290 kg/cm². Al 5% se obtuvo una resistencia entre 7 días de 110 kg/cm², también a 14 días de 160 kg/cm², en 28 días de 240 kg/cm².

Propiedades físicas: Asentamiento: respecto al concreto patrón se obtuvo una consistencia de 209mm. Al 1% se obtuvo una consistencia de 211 mm. Al 3% se obtuvo una consistencia de 202 mm. Al 5% se obtuvo una consistencia de 198 mm. Concluyendo de esa manera que todo proceso de mejoramiento respecto a la ceniza volante derivada de la extracción del carbón residual, permiten obtener un resultado óptimo de resistencia en sustitución al cemento sin sobrepasar el 20% de adición de esta fibra. Teniendo como aporte para esta investigación los resultados obtenidos que servirán como guía para una comparativa respecto a las variables de estudio y muestras empleadas.

La investigación llevada a cabo en Colombia por Devia y Valencia (2019) se enfocó en evaluar cómo la ceniza de cáscara de arroz afecta la resistencia del concreto en periodos de 7, 14 y 28 días. Se empleó un diseño experimental, extrayendo muestras en dos instancias de los tres periodos mencionados, lo que la clasifica como preexperimental. La población y muestra consistieron en seis muestras de concreto con la adición y seis sin ella. Se utilizaron probetas, fichas para recopilar datos de resistencia y otras propiedades, y un formato de tiempos como instrumentos. Los resultados revelaron una disminución del 20% en la resistencia, dureza, flexibilidad, cohesión y calidad del concreto al agregar dicha ceniza. En consecuencia, el estudio concluyó que esta adición no es beneficiosa para el material, desaconsejando su uso en la estructuración del concreto.

La investigación llevada a cabo en Ecuador por Vélez (2019) tenía como objetivo

determinar la viabilidad de mejorar la resistencia del hormigón al añadir bagazo de caña de azúcar como material complementario. El estudio adoptó un enfoque exploratorio con un diseño transversal de naturaleza cuantitativa. Se utilizó un total de 66 probetas como muestra, incluyendo las variantes. Los resultados revelaron un aumento de resistencia del 41% al 5% en los periodos de 30, 90 y 120 días, alcanzando una resistencia total de 347 kg/cm² en los dos últimos periodos. En consecuencia, la investigación concluyó que la adición de dicha ceniza puede mejorar su resistencia a la compresión, lo que sugiere la posibilidad de emplear este material en estructuras.

Según Chuco (2021) en su tesis evaluó, presentando como resultado lo siguiente propiedades mecánicas:

RC: Concreto Patrón se obtuvo una resistencia a los 7 días de 284 kg/cm² al 1% de 297 kg/cm², al 3% 295 kg/cm², al 5% 293 kg/cm². Concreto patrón a los 14 días alcanzando la resistencia de 336 kg/cm², Al 1% 342 kg/cm², al 3% 352 kg/cm², al 5% 345 kg/cm². Concreto patrón a los 28 días logrando una resistencia de 368 kg/cm², Al 1% 380 kg/cm², al 3% 385 kg/cm², al 5% 364 kg/cm².

RF: Concreto patrón a 7 días consiguiendo una resistencia de 37 kg/cm² al 1% de 39 kg/cm², al 3% 39 kg/cm², al 5% 37 kg/cm². Concreto patrón a los 14 días hacerse con una resistencia de 43 kg/cm², Al 1% 45 kg/cm², al 3% 47 kg/cm², al 5% 47 kg/cm². Concreto patrón entre 28 días se logró alcanzar una resistencia de 50 kg/cm², Al 1% 51 kg/cm², al 3% 52 kg/cm², al 5% 49 kg/cm².

Concluyendo que para la dosificación establecida de 280 kg/cm², adecuando el porcentaje establecido de 3% logra una mejora respecto a las propiedades del concreto siendo este porcentaje como un límite máximo puesto que adicionar más del límite establecido disminuye las resistencias gradualmente.

Por otro lado Gonzales y Hoyos (2023) en su investigación, el objetivo fue estudiar las propiedades mecánicas del concreto adicionado con ceniza de rastrojo de maíz y reforzado con fibras de acero. Los métodos utilizados fueron métodos cuantitativos utilizados en conjunto con un diseño experimental. Seguidamente se estableció una población de 30 probetas de concreto sirviendo como estudio muestral. Obteniendo como resultados que para la dosificación de 210 kg/cm² en

adición de 6% de CRM sumado el 2% de FA otorgó como aumento del 26.9% en comparación con el hormigón patrón convencional siendo una diferencia considerable de mejora óptima. Concluyendo así que la adición de estas fibras podrá sustituir parcialmente al cemento sin perder sus propiedades físicas y mecánicas. El aporte que extraído de esta investigación es la comparativa que relaciona la adición de fibras de los restos de maíz con la ceniza de mazorca de maíz de la investigación empleada a estudio.

Seguidamente Yapuchura (2019) en la tesis. Su finalidad fue valorar como la ceniza volante tiene efecto sobre la ampliación de la resistencia a la compresión y el resultado de flexión de losas de concreto de 210 kg/cm² provenientes de los agregados de cantera antes mencionados. La metodología de estudio empleo el enfoque cuantitativo con el tipo explicativo. Con una población de 70 unidades experimentales empleados como muestra. Estableciendo como resultados que a los 28 días se obtuvo la resistencia de 221.7 kg/cm² para concretos tradicionales, una resistencia de 236.4 kg/cm² en adiciones de 3% y 249.2 kg/cm² para adiciones de 5% comprometidos al ensayo de compresión y para flexión marcó un total de 34.47 kg/cm² sin adición de cenizas, para 3% de ceniza logró 35.89 kg/cm², con 5% de ceniza logró 36.81 kg/cm². Concluyendo que las cenizas volantes deben aplicarse en reemplazo al cemento a rangos menores a 10% para prevalecer con las resistencias adecuadas sometidas a compresión y flexión.

Bases Teóricas

Con respecto a la variable adición de cenizas volantes de mazorca de maíz se establecen las siguientes definiciones:

Según Coronel, Altamirano y Muñoz (2022) definen a las cenizas volantes como una alternativa de reutilización de estos residuos, siendo estas cenizas derivadas de productos industriales hechos por el hombre o productos naturales, adecuándolas en el sector construcción como alternativa de sustitución al cemento y/o añadirlas en el proceso de mezclado del concreto empleado en porcentajes o mínimas cantidades de estas cenizas.

Por otro lado para Bautista, Diaz y Martinez (2017) señalaron que las cenizas

volantes otorgan una importancia con respecto al impacto ambiental en su manejo y utilización, algunas cenizas pueden presentar composiciones químicas que sirven de modelo en incorporaciones como cemento, teniendo influencias a evaluar debido a las propiedades que ofrece este material aplicado en campos industriales.

Así también, Lima y Ulloa (2020) determinaron que las cenizas volantes son aquellos residuos productos de la pulverización del carbón de la materia industrial u orgánica, resaltando la capacidad que tienen estas cenizas al adherirse a otros materiales junto con sus componentes químicos logrando compactarse de manera caso homogénea, empleada por investigadores en el rubro de la construcción sirviendo de estudio en mejoras al hormigón y derivados.

Por último Castillo et al. (2021) definen cenizas volantes a los residuos industriales que generan las industrias de un sector o nación, debido a la gran demanda por acumulación de estos residuos se otorgó en implementar estas cenizas en diferentes sectores donde rijan principalmente la reutilización de las mismas, surgiendo con las necesidades de fabricar e innovar es nuevos subproductos cumpliendo las expectativas como sustituto en ocasiones a materias primas de primera clase.

Para las definiciones por dimensiones tenemos:

Dimensión 1: Diseño ACI

Para Cáceres y Chira (2021) definen a este método americano como un instrumento importante enfocado en fabricar trazos de mezcla a base de hormigón que cumplan con aquellos estándares altos en calidad tanto como de agregados gruesos y finos, por ello este método tiene un enfoque limitado debido a que no logra generar una mezcla correcta trayendo consigo mezclas secas y ligeramente con presencias pedregosas teniendo como correcciones al agua, para mantener la misma relación respecto al agua con el cemento.

Dimensión 2: Diseño por Porcentajes

Según Carrasco y Sánchez (2021) establecer parámetros en el diseño de mezcla con adición de alguna materia mecánica u orgánica favorece en la comparación

de los resultados esperados, por ello determinar uno o más porcentajes de estudio fomenta a observar los diferentes cambios que tendrá nuestro objeto de estudio del comportamiento para el cuál sea empleado.

Para la segunda variable propiedades físicas y mecánicas del concreto se establecen las siguientes definiciones:

Para Pastrana et al. (2019) define que las propiedades físicas que presenta el concreto se relaciona con la porosidad, el proceso que tiene al absorber el agua y la densidad que influyes con la gravedad específica, con relación a la norma ASTM C642. Detallando que los concretos aportan estos beneficios tanto como absorción mayor y un incremento de porosidad de la mezcla en un lapso de 28 días en el proceso de curado.

Por otro lado Falcon (2022) define que sus propiedades físicas del hormigón se centra principalmente en la trabajabilidad, desde su estado fresco cuando se realiza el proceso de mezclado hasta el proceso de compactado, junto con la consistencia o el grado de humedecimiento que presenta la mezcla con el agua que se aplica, sin olvidar la exudación que genera la mezcla sobre la superficie del concreto.

Sin embargo Effio y Granda (2022) definen que las propiedades mecánicas del concreto son representadas por la elasticidad que tiene el concreto al aplicarse cargas sin sufrir deformaciones de mayor duración, la resistencia que logra presentar semitas a cargas de compresión, la extensibilidad que influye en el concreto al deformarse sin generar agrietamiento y la durabilidad que trae consigo en efecto de los productos químicos y al desgaste del mismo.

Finalmente Paricaguán y Muñoz (2019) definieron que las propiedades mecánicas que ofrece el concreto sirven como guías para saber que tan resistentes puede ser esta mezcla de cemento, agua y agregados, de modo que su alta resistencia, su capacidad para resistir deformación y agentes biológicos externos del ambiente permitan desempeños notorios mecánicamente en el concreto.

Para las definiciones por dimensiones tenemos las siguientes definiciones:

Dimensión 1: Resistencia del Concreto

Según Hernández y Rojas (2021) define que la resistencia que presenta el

hormigón es un paso fundamental para determinar cuan resistente es el concreto, su grado de durabilidad que otorga al los ensayos de aplastamiento con la finalidad de valorar la condición del concreto a implantarse en tiempos de curado comunes de siete, catorce y veintiocho días siendo este último tiempo el grado de mayor duración a fisuras o roturas por ensayos de cargas o roturas sirviendo estos datos para fines estructurales.

En su investigación, Otárola y Fernández (2021) estableció que la capacidad de carga (en kg/cm²) se logra mediante un conjunto de reglas adaptadas a las necesidades de cada elemento.

Enfoque conceptual

- a) Según la Real Academia Española, define a la ceniza, cómo un residuo de tono gris claro que resulta de una quema total, usualmente compuesto por sales alcalinas y terrosas, sílice y óxidos metálicos
- b) El concreto es fundamental en la realización de construcciones, ya que combina varios materiales para crear una mezcla uniforme y sólida. Según Huaquisto y Belizario (2018), esta mezcla es esencial para la estructura de edificaciones y proyectos en general.
- c) Según la Real Academia Española, define a la consistencia capacidad para resistir la deformación bajo cargas aplicadas, relacionando a la parte campo de la ingeniería, se podría decir que consistencia del suelo está relacionada con su estado físico y puede variar desde suelos muy duros y compactos hasta suelos sueltos y deformables.
- d) Según Cervera (2015), define a la resistencia como la capacidad de un material para soportar cargas o fuerzas externas sin deformarse, ceder o colapsar, relacionando al campo de la ingeniería lo tomaríamos como la capacidad de un material, como el concreto, acero, madera o suelos, para mantener su integridad estructural y resistir las tensiones y esfuerzos a los que puede estar expuesto en un proyecto de construcción.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación es de laboratorio, según Arias (2022) nos dice que el propósito es obtener datos y evidencia experimentales para responder a preguntas de investigación específicas, probar hipótesis o validar teorías, además permite controlar variables, medir con precisión y obtener resultados confiables.

El nivel de la investigación es predictivo o experimental, según Alan y Cortez (2014) Es una forma poderosa de obtener una comprensión profunda más de lo normal y de predecir resultados en situaciones específicas.

El diseño de la investigación es cuasiexperimental, para Arnau (1995), se refiere a un enfoque de investigación en el que se manipulan variables independientes y se evalúan sus efectos en variables dependientes, pero sin el uso de asignación aleatoria.

El enfoque es cuantitativo, Sampieri (2004), nos dice es una metodología que se centra en la recolección y el análisis de datos cuantitativos para obtener una comprensión objetiva de un problema de investigación.

El método es inductivo, según Bacon (2006), nos dice se parte de observaciones específicas o datos concretos y se infieren conclusiones generales. Es decir, se toman ejemplos particulares para llegar a una conclusión más amplia.

El método deductivo, según Barchini y Fernández (2006), implica comenzar con una afirmación general o una teoría y luego derivar conclusiones específicas a partir de ella. En este enfoque, se parte de principios generales para llegar a conclusiones concretas.

El método experimental según Guevara, Verdesoto y castro (2020), se enfoca en la recolección sistemática de datos a través de experimentos controlados. Se establecen hipótesis, se diseñan experimentos y se recopilan datos para probar o refutar esas hipótesis.

3.2 Variables y operacionalización

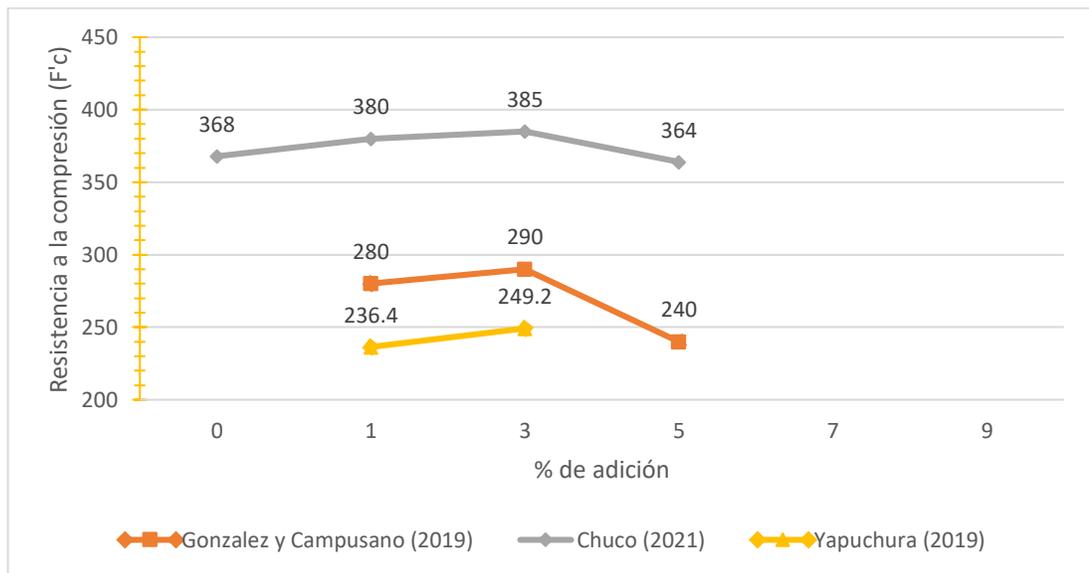
Variable independiente: Adición de ceniza volante de mazorca de maíz

Variable dependiente: Propiedades mecánicas y físicas

3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población: Está dividida por 60 ensayos de la siguiente forma:

Gráfico 1. Patrones de porcentajes de acuerdo a los antecedentes sobre la resistencia a la compresión.



Fuente: Propia

Nota, obtenido de antecedentes, Gonzales y Campuzano (2019), Chuco (2021), Yapachura (2019).

Del Análisis de la figura 1, se deduce trabajar con los porcentajes, 4,4.25, 4.50, 4.75 debido a que el valor x es el punto de inflexión de la resistencia, donde a partir de este punto empieza la pérdida de la dimensión principal a evaluar

Tabla 1. Cantidad de ensayos de trabajabilidad

%	Número de veces
0	3
4	3
4.25	3
4.50	3
4.75	3

Nota, elaboración propia.

La población para la dimensión consistencia está comprendida por 15 ensayos de trabajabilidad mediante el cono de Abrams. De acuerdo a la norma técnica peruana

Tabla 2. Cantidad de ensayos de resistencia a la compresión con cilindros de 15 x 30 cm.

%	7	14	28	TOTAL
0	3	3	3	9
4	3	3	3	9
4.25	3	3	3	9
4.50	3	3	3	9
4.75	3	3	3	9
	TOTAL			45

Nota, elaborado de acuerdo a la NPT 334.051

La población para la dimensión resistencia a la compresión está comprendida por 45 cilindros de 15 x 30 cm.

Criterios de inclusión: Resistencia 210 Kg/cm²

Criterios de exclusión: Concretos que no tengan la resistencia de 210 kg/cm², con cementos diferentes al Portland Tipo I.

Muestra: No es requerido

Muestreo: Para el presente estudio no se pretende desarrollar técnicas de muestreo para obtención de muestra, ya que se trabaja con toda la población

Unidad de análisis: Concreto

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Observación de laboratorio, de acuerdo a enciclopedia humanidades (2017); La

observación de laboratorio es una técnica de investigación que implica la observación y el estudio de fenómenos, procesos o experimentos en un entorno de laboratorio controlado. En un laboratorio, los investigadores pueden crear condiciones específicas, manipular variables y registrar datos de manera sistemática. Esto permite un mayor control sobre las variables independientes y, por lo tanto, la capacidad de analizar y comprender mejor los efectos de estas variables en el fenómeno estudiado.

Instrumentos de recolección de datos

Ficha de observación de laboratorio de acuerdo a Arias (2022); Una ficha de observación de laboratorio es un documento o formulario utilizado para registrar de manera sistemática y organizada los detalles de una observación en un entorno de laboratorio. Estas fichas son comunes en la investigación científica y se utilizan para recopilar datos importantes durante experimentos y observaciones. Por lo general, una ficha de observación de laboratorio incluye campos para anotar la fecha, la descripción del experimento, las condiciones ambientales, las variables controladas, las observaciones detalladas y los resultados. Estas fichas son esenciales para mantener un registro preciso de los procedimientos de laboratorio, lo que facilita la replicación de experimentos y el análisis de datos. Cada laboratorio o institución puede tener su propio formato de fichas de observación, pero el propósito principal es registrar información relevante de manera sistemática.

3.5 Procedimientos:

Trabajo de gabinete o inicio: el laboratorio en el cual realizamos nuestros ensayos y pruebas respectivas está ubicado en el Jr. Tarapoto 413, Morales (SAKIARO); además de ello la ceniza fue obtenida del mismo lugar, el agregado fino es recolectado por parte de la chancadora choy Wa de la cantera del río Cumbaza, el agregado grueso que en este caso es grava de ½” es recolectado de la cantera del río Huallaga en su estado natural, pero ya triturado de la misma chancadora perteneciente al distrito de Las Palmas y por último el cemento Pacasmayo Tipo I lo adquirimos en la ferretería FERRO SELVA (Jr. Atumpampa

S/N Cdra 2), las cuales serán enviadas a un laboratorio especializado en mecánica de suelos y técnica de materiales, que cuente con certificados de calibración actualizados para los equipos utilizados.

Trabajo de laboratorio: Comenzamos a realizar el análisis granulométrico de nuestros agregados, empezando con la humedad natural ASTM D-2216 para entender la conexión entre la cantidad de agua y la masa de los sólidos por cada unidad de volumen., los agregados fino y grueso son colocados en el horno para su secado.

Asimismo el ensayo granulométrico por tamizado ASTM C136 /C136M-19 para ambos agregados, los cuales utilizamos cierta cantidad de tamices para separar el material en varias fracciones granulométricas

Siguiendo con el peso unitario suelto ASTM C-29 para definir la densidad total tanto del agregado fino como del agregado grueso; luego procedemos al peso unitario varillado ASTM C-29 para conocer el peso que alcanza al ser compactado.

Procedemos a realizar el peso específico y absorción del agregado grueso ASTM-C127-15 . Procedemos con el diseño de mezcla partiendo desde el concreto patrón que es 0% de adición de ceniza, para luego proceder con las adiciones ya estipuladas en proporciones de: 4%, 4.25%, 4.5%, 4.75%; esto se adiciona a nuestra mezcla de cemento, arena, grava y agua.

Una vez realizada nuestra mezcla se inicia con las pruebas de consistencia mediante el cono de Abrams (PRUEBA DE ASENTAMIENTO SLUMP) NTP 339.035, se coloca la mezcla con una cuchara en tres capas de igual volumen compactando 25 veces cada una de las capas con la varilla metálica, para luego quitar el cono y realizar la medida con la wincha.

Una vez que se nota que la mezcla es trabajable se procede a realizar las probetas, se tomarán 9 muestras por cada porcentaje de adición y se espera el tiempo de curado respectivo de 7, 14 y 28 días.

A los 7 días se sacan las primeras probetas de la bandeja de curado para ser sometidas a la prensa hidráulica, y así vamos realizando la rotura por cada tiempo establecido (7,14,28 días) para conocer la resistencia a la compresión

que han adquirido en ese tiempo de curado, de acuerdo con la NTP 334.034.

3.6 Método de análisis de datos

Trabajo de procesamiento de información: al desarrollarse todos los ensayos se irán anotando dentro de la ficha de observación diseñada, que tendrá coincidencia con el reporte o registro del laboratorio final, que va ser validado por el técnico de laboratorio y el ingeniero responsable.

3.7 Aspectos éticos

Es esencial que cualquier investigación se realice siguiendo principios éticos y legales. Cumplir con los Derechos Humanos internacionales, las leyes nacionales como la Constitución política del Perú, y otras regulaciones como la protección de la flora y fauna, la prevención del plagio y las normas de la Universidad Cesar Vallejo garantizan que este trabajo de investigación sea ético y legal. Esto asegura que la integridad la investigación y contribuye al respeto por los derechos y la protección del entorno natural.

IV. RESULTADOS

Los resultados que se cumplen a raíz del objetivo general el cual es evaluar de qué manera influye la adición de ceniza volante de mazorca de maíz en propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm², 2023, son los siguientes :

Tabla 3. Resultados de f'c para cilindros de 15 x 30 cm.

% de C.V.M.M	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)		
	7 días	14 días	28 días
Patrón	148.1	194.3	214.5
4	159.3	206.6	222.1
4.25	170.9	206.3	215.9
4.50	163.6	195.5	214.1
4.75	156.2	169.2	194.8

Fuente: Elaboración propia

Nota, Ceniza volante de mazorca de maíz (C.V.M.M).

De la Tabla 3, se puede verificar que con el 4% de adición obtenemos el punto máximo de resistencia 222.1 kg/cm², previo a ello los porcentajes anteriores están en incremento y posterior al 4% los resultados van decayendo respecto a la resistencia

Tabla 4. Resultados para ensayo de asentamiento

% C.V.M.M	Asentamiento (mm)
Patrón	127
4	114.3
4.25	114.3
4.50	114.3
4.75	114.3

Fuente: Elaboración propia

Nota, Ceniza volante de mazorca de maíz (C.V.M.M).

De la Tabla 4, se puede verificar que en los ensayos de asentamiento (slump) obtenemos del 4% en adelante un asentamiento de 114.3mm y anterior a ello un asentamiento mayor que es de 127mm que pertenece al concreto patrón, lo que nos indica que la ceniza volante absorbe agua.

Los resultados que se cumplen a raíz del objetivo específico 01 el cual es evaluar de qué manera influye la adición de la ceniza volante de mazorca de maíz en la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm², 2023, son los siguientes:

Tabla 5. Resultados de f'c para un concreto patrón (0%) para cilindros de 15 x 30 cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
1	147.5	197.7	215.3
2	146.7	194.1	214.7
3	150.0	191.0	213.4
Prom	148.1	194.3	214.5

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 5, observamos que para el concreto patrón a los 28 días se obtiene el punto máximo de resistencia que es de 214,5 kg/cm², anterior a ello la resistencia va decayendo para los 7 días 148.128 kg/cm² y para los 14 días 194.3 kg/cm².

Tabla 6. Resultados de f'c para un concreto adicionando el 4% para cilindros de 15 x 30 cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
1	161.7	209.0	222.1
2	160.1	203.1	223.9
3	156.3	207.6	220.2
Prom	159.3	206.6	222.1

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 6, observamos que el concreto con adición al 4% a los 28 días obtiene el punto máximo de resistencia que es de 222,1 kg/cm², anterior a ello la resistencia va decayendo, para los 7 días 159.3 kg/cm² y para los 14 días 206.6 kg/cm². Lo cual indica que a los 28 días y con adición del 4% se obtiene una resistencia considerable al usar la ceniza volante.

Tabla 7. Resultados de f_c para un concreto adicionando el 4.25% para cilindros de 15 x 30 cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
1	174.3	207.1	214.7
2	168.3	206.6	215.3
3	170.3	205.1	217.8
Prom	170.9	206.3	215.9

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 7, observamos que el concreto con adición al 4.25% a los 28 días obtiene el punto máximo de resistencia que es de 215.9 kg/cm², anterior a ello la resistencia va decayendo, para los 7 días 170.9 kg/cm² y para los 14 días 170.9 kg/cm². Lo cual indica que a los 28 días y con adición del 4.25% se obtiene una resistencia considerable al usar la ceniza volante.

Tabla 8. Resultados de f_c para un concreto adicionando el 4.50% para cilindros de 15 x 30 cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
1	165.1	196.3	213.4
2	163.7	194.4	213.3
3	161.9	195.7	215.6
Prom	163.6	195.5	214.1

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 8, observamos que el concreto con adición al 4.50% a los 28 días obtiene el punto máximo de resistencia que es de 214.1 kg/cm², anterior a ello la

resistencia va decayendo, para los 7 días 163.6 kg/cm² y para los 14 días 195.5 kg/cm². Lo cual indica que a los 28 días y con adición del 4.50% se obtiene una resistencia considerable al usar la ceniza volante.

Tabla 9. Resultados de f_c para un concreto adicionando al 4.75% para cilindros de 15 x 30 cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
1	159.1	166.6	193.8
2	153.8	172.7	196.2
3	155.6	168.3	194.4
Prom	156.2	169.2	194.8

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 9, observamos que el concreto con adición al 4.75% a los 28 días obtiene el punto máximo de resistencia que es de 194.8 kg/cm², anterior a ello la resistencia va decayendo, para los 7 días 156.2 kg/cm² y para los 14 días 169.2 kg/cm². Lo cual nos indica que con esta adición tendríamos una resistencia por debajo de los 210 kg/cm², disminuye en cierta manera el grado de resistencia.

Los resultados que se cumplen a raíz del objetivo específico 02 el cual es Evaluar de qué manera influye la adición de la ceniza volante de mazorca de maíz en la consistencia del concreto 210 kg/cm², 2023 son los siguientes:

Tabla 10. Resultado para ensayo de asentamiento

% C.V.M.M	Slump (mm)
Patrón	127
4	114.3
4.25	114.3
4.50	114.3
4.75	114.3

Fuente: Elaboración propia

Nota, Ceniza volante de mazorca de maíz (C.V.M.M).

De la Tabla 10, se puede verificar que en los ensayos de asentamiento (Slump) obtenemos del 4% en adelante un asentamiento de 114.3mm y anterior a ello un asentamiento mayor que es de 127mm que pertenece al concreto patrón, lo que nos indica que la ceniza volante absorbe agua.

V. DISCUSIÓN

Para el objetivo específico 1 no se ha evidenciado algún antecedente en los artículos revisados para las proporciones desarrolladas en el presente estudio, a esto la de los otros autores son proporciones muy cercanas, por lo que se va a comparar de una manera aproximada la forma de distribución de los resultados para poder tener algún tipo de comparación de los resultados obtenidos.

De los resultados contrastados con Chuco (2021), respecto a la resistencia a la comprensión se pudo apreciar que el diseño de mezcla patrón, el autor obtuvo un $f'c$ de 368 Kg/cm² para los 28 días, respecto a nuestro resultado se obtuvo un $f'c$ 214.5 Kg/cm², por lo que la variación entre mis resultados es significativa en un 71.56% de diferencia entre resultados. En el segundo diseño de mezcla el autor considero 1% de adición por lo cual el resultado que obtuvo fue de $f'c$ 380 Kg/cm², mientras que nosotras realizamos la adición de 4%, obteniendo de resultado un $f'c$ 221.1Kg/cm², por lo que los resultados varían en un 71.56% es significativa. Respecto a la segunda adición el cual el autor tomo un 3% y obtuvo una resistencia de $f'c$ 385 Kg/cm², mientras que nosotras adicionamos 4.25% y se obtuvo de un $f'c$ 215.9Kg/cm² por lo que los resultados varían en un 78.32% es significativa. Respecto a la tercera adición el autor tomo un 5% obtuvo un $f'c$ de 385 Kg/cm², mientras que nuestra adición trabajada fue de 4.50% obteniendo de resultados 214.1 Kg/cm² por lo que los resultados varían en un 79.82% es significativa, es importante resaltar que se realizó una adición más para nuestro caso el cual fue un 4.75% esto genero un resultado de 194.8 Kg/cm².

Para el objetivo específico 2 no se ha evidenciado ningún antecedente en los artículos revisados para las proporciones desarrolladas en el presente estudio, a esto de los otros autores son proporciones muy cercanas por lo que se va a comparar de una manera aproximada la forma de distribución de los datos o resultados para poder tener algún tipo de comparación de los resultados obtenidos.

De los resultados encontrados con Gonzalez y Campusano (2019), respecto al asentamiento, para el concreto patrón, el autor obtuvo un asentamiento de 209mm, y de mis resultados obtuvimos 127mm, por lo que los resultados varían

en un 64.56% es significativo. Respecto a la primera sustitución el autor tomo el 1% con un resultado de 211mm, mientras que nosotras tomamos el 4% con un resultado de 114.3mm, por lo que los resultados varían en un 84.6% es significativo. Además, el autor tomo un 3% y obtuvo una consistencia de 202mm, nosotras optamos por un 4.25% de adición y el resultado fue 114.3mm, por lo que los resultados varían en un 76.72% es significativo. Para la tercera adición el autor tomo un 5% y obtuvo una consistencia de 198mm, nosotras optamos por un 4.50% obteniendo así 114.3mm de asentamiento, por lo que los resultados varían en un 73.23% es significativo, es importante resaltar que para nuestro caso se realizó una adición más el cual fue de 4.75% esto genero un resultado de asentamiento de 114.3mm.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1** De acuerdo a los resultados , para el objetivo general, para un concreto a los 28 días el mejor porcentaje a utilizar de adición es al 4% con una resistencia de 222.1 kg/cm², respecto a la consistencia es a 114.3mm, de tal forma que se evaluó todos los parámetros para llegar a dicha conclusión.
- 6.2** De acuerdo a los resultados, para el objetivo específico 1 evaluando todos los parámetros tenemos que con el 4% de adición a los 28 días la ceniza volante influye de manera positiva en la resistencia a la compresión del concreto con 222.1 kg/cm².
- 6.3** De acuerdo a los resultados, para el objetivo específico 2 evaluando todos los parámetros tenemos que con el 4% de adición la consistencia del concreto se torna plástica o trabajable con 114.3mm en la prueba de Slump.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1** Se recomienda respecto a la adición, evaluar con del 4% hacia atrás para así observar lo que sucede en los resultados referente a la resistencia a la compresión, puesto que con el 4% se obtiene un incremento considerable, teniendo en cuenta que con el 4.25%, 4.50% la resistencia no declina de los 210kg/cm², mientras que con el 4.75% de adición la resistencia disminuye a 194.8 kg/cm², respecto a la consistencia se recomienda evaluar porcentajes de adiciones menores a 4% para así verificar si existe un mejor trabajabilidad de concreto.
- 7.2** Se recomienda respecto a la resistencia a la compresión evaluar adiciones a partir del del 4% hacia atrás, ya que con el 4% se obtiene un incremento considerable 222.1 kg/cm².
- 7.3** Se recomienda respecto a la consistencia tomar en cuenta un análisis de porcentajes menores del 4% ya que puede existir una mejor trabajabilidad del concreto.

REFERENCIAS

ALAN, D. y CORTEZ, L., 2014. Procesos y fundamentos de la investigación científica [en línea]. S.I.: Universidad Técnica de Machala. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/12498>

ARIES, G., 2022. DISEÑO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. DISPONIBLE EN : <https://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2260>

ARNAU, J., 1195. Diseño de investigación en psicología. Disponible en: [https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/20322/1/Dise%C3%B1o de investigaciones.pdf](https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/20322/1/Dise%C3%B1o%20de%20investigaciones.pdf)

Bacon, F., 2006. El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/761/76109911.pdf>

BARCHINI, G. y FERNÁNDEZ, N. 2006. Hacia la legitimación de la informática como disciplina científico-tecnológica. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2229176>

BAUTISTA, W., DIAZ, M. y MARTINEZ, S., 2017. Caracterización de las cenizas volantes de una planta termoeléctrica para su posible uso como aditivo en la fabricación de cemento. Revista de Investigación Desarrollo Inmobiliario [en línea], vol. 8, no. 1, pp. 135–146. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2027-83062017000200135&script=sci_abstract&lng=es

CÁCERES, F. y CHIRA, M., 2021. Evaluación del Mejor Diseño de Mezclas Utilizando Métodos ACI, Fuller y Modulo De Fineza en un Concreto F'C 210 y 280 KG/CM2 [en línea]. S.I.: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/87122>

CARRASCO, K. y SÁNCHEZ, J., 2021. Elaboración de diseño de mezcla para un concreto simple utilizando partículas de vidrio pulverizado como adición para lograr mayor resistencia a la compresión $f'c:175 \text{ kg/cm}^2$, Cutervo-Cajamarca- 2021 [en línea]. S.I.: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/85859>

CASTILLO, G., PERALTA, J., CHAVARRY, J. y MUÑOZ, S., 2021. Uso de residuos agroindustriales en las propiedades mecánicas del concreto: Una revisión literaria. Ingeniería y sus Alcances [en línea], vol. 5, no. 13, pp. 123–142. Disponible en: <https://revistaingenieria.org/index.php/revistaingenieria/article/view/95>

CASTO, S., 2020. Responsabilidad de la ingeniería civil frente al impacto ambiental negativo por la ejecución de obras de infraestructura [en línea]. S.I.: Universidad Militar Nueva Granada. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/36950?show=full>

Cervera, R. 2015. Resistencia de materiales. Disponible en: <http://cervera.rmee.upc.edu/libros/Resistencia%20de%20Materiales.pdf>

CHUCO, R., 2021. Adición de cenizas volantes como sustitución del cemento en 5,10,15 por ciento en $F'c=280\text{KG/CM}^2$ para pavimentos rígidos Paucartambo Pasco 2021. S.I.: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/78099>

CORONEL, Y. y ALTAMIRANO, L., 2022. Cenizas y fibras utilizadas en la elaboración de concreto ecológico: una revisión de la literatura. Muñoz, Sócrates [en línea], vol. 25, no. 49, pp. 321–329. DOI <https://doi.org/10.15381/iigeo.v25i49.20814>. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/20814>

CRUZ, N. y CENTENO, E., 2019. La construcción epistemológica en Ingeniería Civil: Visión de la Universidad de Costa Rica. Actualidades Investigativas en Educación [en línea], vol. 19, no. 1, pp. 1–30. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44759854008>

DEPARTAMENTO DE NORMALIZACIÓN, 2019. Norma E 0.60 Concreto Armado. Disponible en: <https://www.cip.org.pe/publicaciones/2021/enero/portal/e.060-concreto-armado-sencico.pdf>

DEVIA, A. y VALENCIA, E., 2019. Evaluación de la resistencia del concreto con reemplazo del agregado fino por ceniza de cascarilla de arroz [en línea]. S.I.: Universidad Piloto de Colombia. Disponible en: <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/6479>

EFFIO, F. y GRANDA, L., 2022. Estudio de las propiedades físico mecánicas del concreto empleando partículas de caucho reciclado como material suplementario del agregado grueso [en línea]. S.I.: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/11057>

ESPINOZA, E. 2018. Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Revista de metodología Conrado Parte I., XIV, 39-49. Universidad Técnica de Machala Ecuador 2019. Disponible en: <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/814>

FALCON, L., 2022. Propiedades físicas y mecánicas del concreto hidráulico modificados con mucílago de huaraco en zonas altoandinas, Huancayo, Junín 2021 [en línea]. S.I.: Universidad Continental. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/11791>

GONZALES, A. y HOYOS, E., 2023. Análisis de las Propiedades Mecánicas del Concreto Adicionando Ceniza de Rastrojo de Zea Mays Reforzado con Fibra de Acero. S.I.: Universidad Señor de Sipan. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/11073>

GONZALEZ, M. y CAMPUSANO, D., 2019. Tecnologías de mejoramiento de la ceniza volante con altos contenidos de carbón y sus beneficios al utilizar ceniza mejorada como adición al cemento portland. S.I.: Universidad de Chile. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/171796>

GUEVARA, G., VERDESOTO, A. y CASTRO, N., 2020. Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). Disponible en: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/860>

HERNÁNDEZ, E. y ROJAS, J., 2021. Estudio de la resistencia a la compresión del concreto, con vidrio molido reciclado como sustituto parcial del agregado fino [en línea]. S.I.: Universidad Católica de Colombia. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/266b70a0-2c84-4668-9b14-2649a7b3e6ee/content>

HUAQUISTO, S. y BELIZARIO, G., 2018. Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento. Revista de Investigaciones Altoandinas [en línea], vol. 20, no. 2, pp. 225–234. DOI <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.366>. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2313-29572018000200007

LIMA, L. y ULLOA, J., 2020. Influencia de las cenizas volantes en la resistencia

mecánica a compresión y tracción en el concreto [en línea]. S.I.: Universidad Tecnológica del Perú. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3872/LuisLimaJuanUlloaTrabajoInvestigacionBachiller2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MARÍN, A., 2018. Resistencia a la compresión en mortero sustituyendo 7% de cemento por cenizas de tallo de maíz y adicionando 3% de agua de penca azul [en línea]. S.I.: Universidad San Pedro. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/231106713.pdf>

OLIVERA, Y., GUEVARA, S. y MUÑOZ, S., 2022. Revisión sistemática de la literatura sobre la mejora de las propiedades mecánicas del hormigón con fibras de origen artificial-natural. Ingeniería [en línea], vol. 27, no. 2, pp. 1–20. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-750X2022000200201

Otárola, Fernández. 2021. Verificación de desplazamientos, para edificación de cinco pisos, utilizando estructuras de concreto armado con albañilería; Provincia Constitucional Callao - Perú, 2021. S.I.: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/67098>

OTZEN, T., y MANTEROLA, C., 2018. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. International Journal of Morphology. En línea. Vol. 35, No. 01, pp. 227.232. ISSN: 0717-9502. Obtenido en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>

PARICAGUÁN, B. y MUÑOZ, J., 2019. Estudio de las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar. Revista Ingeniería UC [en línea], vol. 26, no. 2, pp. 202–212. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/707/70760276009/html/>

PASTRANA, J., SILVA, Y., ADRADA, J. y DELVASTO, S., 2019. Propiedades físico-mecánicas de concretos autocompactantes producidos con polvo de residuo de concreto. Informador Técnico [en línea], vol. 83, no. 2, pp. 174–190. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7097640>

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea], 2023. Disponible en: <https://dle.rae.es>

ROCHA, D., PÉREZ, C. y VILLANUEVA, J., 2020. Material ecológico para construcción en vidrio, arena y poliplásticos. Ciencia e Ingeniería Neogranadina [en línea], vol. 30, no. 2, pp. 49–65. DOI <https://doi.org/10.18359>. Disponible en: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rcin/article/view/4643>

SAMPIERI HERNANDEZ, R. 2017. Recolección de datos cuantitativos. Revista de metodología. Perú. Disponible en: http://saludpublica.cucs.udg.mx/cursos/medicion_exposicion/Hern%C3%A1ndez-Sampieri%20et%20al,%20Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n,%202014,%20pp%20194-267.pdf

SAMPIERI, R., 2004. Metodología de la investigación, http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/armida_r_a/capitulo3.pdf

SERNA ESPINOZA, M. 2019. ¿Cómo mejorar el muestreo en estudios de porte medio usando diseños con métodos mixtos? Artículo de investigación. Revista De Metodología De Ciencias Sociales. Disponible en: <https://doi.org/10.5944/empiria.43.2019.24305>

SORNOZA, J., ZAMBRANO, R., CABALLERO, B. y VÉLIZ, J., 2022. Materiales alternativos empleados en la construcción de viviendas en Ecuador una revisión. Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional [en línea], vol. 7, no. 4, pp. 1072–1097. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8483010>

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, 2020. Bambucyt: Bambú para la ciencia, innovación y tecnología [en línea]. 3ra. Lima: s.n. Disponible en: http://www.lamolina.edu.pe/FACULTAD/forestales/revistas/CIB/BAMBUCYT_TERCERA_EDICION.pdf

VÉLEZ, E., 2019. Cenizas de bagazo de caña de azúcar para mejorar resistencia y permeabilidad del hormigón [en línea]. S.I.: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/13844>

YAPUCHURA, R., 2019. Influencia de la ceniza volante en el incremento de la resistencia a la compresión y flexión para losas de concreto de $f'c=210$ kg/cm². S.I.: Universidad de Tacna. Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/812>

ANEXOS

Anexo 1. Cuadro de operacionalización de variable

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable independiente: Adición de ceniza volante de mazorca de maíz	Según coronel, Altamirano y Muñoz (2022) definen a las cenizas volantes como una alternativa de reutilización de estos residuos, siendo estas cenizas derivadas de productos industriales hechos por el hombre o productos naturales, adecuándolas en el sector construcción como alternativa de sustitución al cemento y/o añadirlas en el proceso de mezclado del concreto empleado en porcentajes o mínimas cantidades de estas cenizas.	Se incorporará la ceniza volante de la mazorca de maíz al cemento en diferentes proporciones de 4%, 4.25%, 4.5% y 4.75%.	D1: Diseño por ACI D2: Diseño por porcentajes	Kg (Kilogramos) 0,4,4.25,4.5, 4.75%	Razón
Variable dependiente: Propiedades mecánicas y físicas	Pastrana et al. (2019) Define que las propiedades físicas que presenta el concreto se relaciona con la porosidad, el proceso que tiene al absorber el agua y la densidad que influyen con la gravedad específica, con relación a la norma ASTM C642. Detallando que los concretos aportan estos beneficios tanto como absorción mayor y un incremento de porosidad de la mezcla en un lapso de 28 días en el proceso de curado.	NTP 339.035 NTP 339.034	Resistencia a la compresión. Consistencia	Kg/cm2 Kg/cm2	Razón

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Matriz de consistencia

INFLUENCIA DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO 210 KG/CM2, 2023						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE			
¿De qué manera influye la adición de ceniza volante de mazorca de maíz en propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm2, 2023?	Evaluar de qué manera influye la adición de ceniza volante de mazorca de maíz en propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm2, 2023	La adición de ceniza volante de mazorca de maíz influye positivamente en propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm2, 2023	Adición de ceniza volante de mazorca de maíz	Diseño por ACI	Kg	-Tipo: de laboratorio (manipulamos la variable) -Nivel: predictivo o experimental -Diseño: Cuasi experimental
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE			-Enfoque: Cuantitativo
¿De qué manera influye la adición de la ceniza volante de mazorca de maíz en la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm2, 2023?	Evaluar de qué manera influye la adición de la ceniza volante de mazorca de maíz en la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm2, 2023	La adición de la ceniza volante de mazorca de maíz mejora la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm2, 2023	Propiedades mecánicas.	Resistencia a la compresión.	kg/cm2	-Método: Inductivo, deductivo, experimental -Población: 45 ensayos de resistencia a la compresión y 15 ensayos de trabajabilidad.
¿De qué manera influye la adición de ceniza volante de mazorca de maíz en la consistencia del concreto 210 kg/cm2, 2023?	Evaluar de qué manera influye la adición de ceniza volante de mazorca de maíz en la consistencia del concreto 210 kg/cm2, 2023	La adición de ceniza volante de mazorca de maíz mejora la consistencia del concreto 210 kg/cm2, 2023	Propiedades físicas	Consistencia	mm	

Anexo 3. Ficha de Observación de laboratorio

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LABORATORIO

OBJETIVO GENERAL:

.....

.....

.....

Tabla 1. Resultados de $f'c$ para cilindros de 15 x 30 cm.

Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)			
% de C.V.M.M	7 días	14 días	28 días
Patrón			
4			
4.25			
4.50			
4.75			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Resultados para ensayo de asentamiento

% C.V.M.M	Asentamiento (mm)
Patrón	
4	
4.25	
4.50	
4.75	

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4. Ficha de Observación de laboratorio

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LABORATORIO

OBJETIVO GENERAL: Evaluar de qué manera influye
la adición de ceniza volante de mazorca de maíz en
propiedades físicas y mecánicas del concreto
210 Kg/cm² 2023.

Tabla 1. Resultados de f'c para cilindros de 15 x 30 cm.

Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)			
% de C.V.M.M	7 días	14 días	28 días
Patrón	148.1	194.3	214.5
4	159.3	206.6	222.1
4.25	170.9	206.3	215.9
4.50	163.6	195.5	214.1
4.75	156.2	169.2	194.8.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Resultados para ensayo de asentamiento

% C.V.M.M	Asentamiento (mm)
Patrón	127
4	114.3
4.25	114.3
4.50	114.3
4.75	114.3

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5. Certificados de calibración de equipos

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



LABORATORIO DE METROLOGÍA

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

Certificado de Calibración - Laboratorio de Temperatura

T-27958-001 R0

Calibration 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 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

Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología

PINZUAR

Tecg. Andrés Molina Ruiz
Métrólogo Laboratorio de Metrología

LM-PC-214-01 R00

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



T-27958-001 R0

Page / Pág 2 de 3

DATOS TÉCNICOS

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

Documento de Referencia DAKKS DKD-R 5 - 7 Kalibrierung von Klimaschränken Ausgabe 09/2016

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Al medio isotermo en referencia se le efectuó una inspección visual y se determinó que estaba en buen estado. Se establece 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 útil abarcado por la ubicación de los sensores en un medio isotermo aire sin carga

Tabla 1.

Resultados de la medición de temperatura en posición de referencia

Set Point ¹	Indicación Promedio del Patrón	Indicación Promedio del IBC	Corrección a la Indicación	Incertidumbre Expandida U	k _{pos,10} %
°C	°C	°C	°C	°C	---
110,0	111,4	110,0	1,4	3,1	2,01

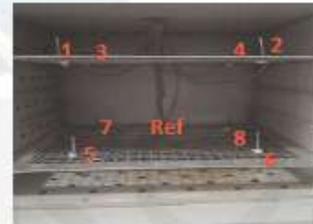


Tabla 2.

Resultados de la caracterización del volumen del IBC para 110 °C

Set Point ¹	Uniformidad ²	Estabilidad ²	Efecto de Radiación ⁴	Efecto de Carga ⁵
°C	°C	°C	°C	°C
110,0	2,032	0,260	1,351	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	Posición 1	Posición 2	Posición 3	Posición 4	Posición 5	Posición 6	Posición 7	Posición 8
°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
111,38	113,09	109,33	110,20	111,95	109,96	109,96	110,57	110,89

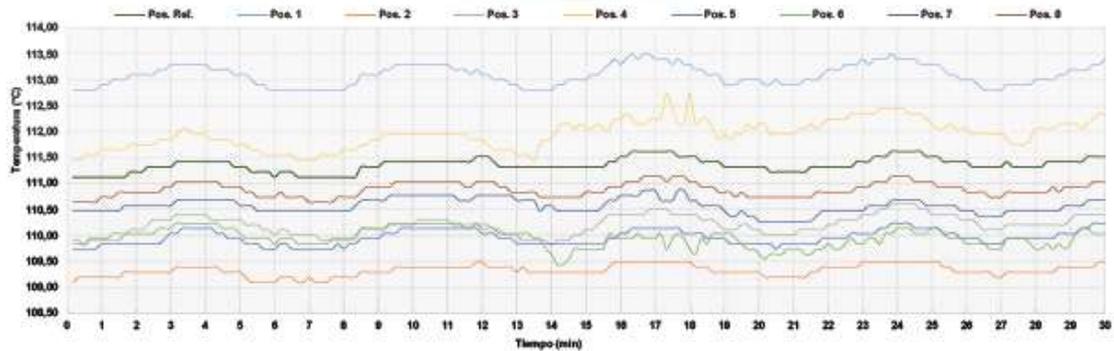


Figura 2. Comportamiento de la temperatura en cada posición durante el registro de datos en estado considerado estable.

LM-PC-21-F-01 R0.0

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



LABORATORIO DE METROLOGÍA ISO/IEC 17025:2017
T11/LAC/004

T-27958-001 R0

Page / 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 el/los 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.¹



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

OBSERVACIONES

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

Fin del Documento

LM-PC21-F-01 R0.0

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



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

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

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

3. Método de Calibración

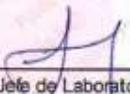
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

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



PT-06.P06 / 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-565-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Minima	Maxima
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 TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15 000,02 g			Carga L2= 30 000,00 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (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	0,46
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	0,06	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	0,36
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	0,06	0,17
10	14 999,0	0,03	-1,00	30 000,2	0,05	0,20
Diferencia Máxima			0,11			
Error máximo permitido ±			2 g	3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



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	5
1	
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	26,8	26,8

Posición de la Carga	Determinación de E _c				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	f (g)	ΔL (g)	E _c (g)	Carga L (g)	f (g)	ΔL (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	-0,98
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		1,8	0,03	-0,05		10 000,3	0,07	0,26	0,34
5		1,9	0,04	-0,09		10 000,3	0,06	0,24	0,33
(*) valor entre 0 y 10 e									
Error máximo permitido									± 2 g

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	26,8	26,0

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± exp. (g)
	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
2,00	2,0	0,05	0,00						
5,00	5,0	0,00	-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	0,08	-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	-0,05	-0,05	2
24 999,99	25 000,0	0,00	-0,03	-0,03	25 000,0	0,05	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

e en p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 1,30 \times 10^{-2} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{3,32 \times 10^{-2} \text{ g}^2 + 2,38 \times 10^{-4} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza M: Carga incrementada E: Error encorvado E_c: Error en peso E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06-F05 / Diciembre 2015 / 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-569-2022

Página: 1 de 3

Expediente : T 626-2022
 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 realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

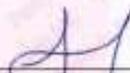
Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

- 3. Método de Calibración**
 La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.
- 4. Lugar de Calibración**
 LABORATORIO de SAKIARO E.I.R.L.
 JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN



PT-06.F05 / Diciembre 2015 / Rev 02


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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Tel: 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-569-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Minima	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 8 197,9 g para una carga de 8 200,0 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 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

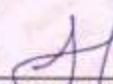
INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	TIENE
INFLACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 3 100,00 g		Carga L2= 8 200,01 g	
	f (g)	ΔL (g)	f (g)	ΔL (g)
1	3 100,2	0,08	8 200,0	0,06
2	3 100,2	0,05	8 200,0	0,05
3	3 100,2	0,07	8 200,0	0,05
4	3 100,2	0,09	8 200,0	0,07
5	3 100,2	0,06	8 200,0	0,09
6	3 100,2	0,08	8 200,0	0,06
7	3 100,2	0,05	8 200,0	0,08
8	3 100,2	0,07	8 200,0	0,05
9	3 100,2	0,09	8 200,0	0,08
10	3 100,2	0,08	8 200,0	0,06
Diferencia Máxima			0,04	0,04
Error máximo permitido ±			0,3 g	0,3 g



PT-06-F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 José 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-569-2022
 Página: 3 de 3

2	5
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Temp. (°C)		Determinación de E _a					Determinación del Error corregido				
	Inicial Final											
	27,0 27,0											
	Carga mínima (g)	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	Carga L (g)	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (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	0,06	0,10	0,13		
3		1,0	0,05	0,00			2 000,2	0,07	0,18	0,18		
4		1,0	0,09	-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		
(*) valor entre 0 y 10 e												
Error máximo permitido: ±											0,3 g	

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Temp. (°C)		CRECENTES				DECRECENTES				± emp (g)
	Inicial Final										
	27,0 27,0										
	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (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	0,06	-0,03	-0,03	500,0	0,09	-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	0,06	0,06	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	0,06	0,08	0,08	5 000,0	0,05	-0,01	-0,01	0,3		
6 000,01	6 000,0	0,08	-0,04	-0,04	6 000,1	0,09	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		

e.e.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

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

Incertidumbre

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

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga incrementada E: Error asociado E_c: Error en caso E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



Laboratorio PP

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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-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 realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

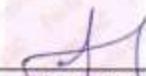
Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

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



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: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Minima	Máxima
Temperatura	26.9	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

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 CERD	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRASA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1*		Carga L2*		Carga L3*	
	300,000 g		600,000 g		600,000 g	
	f (g)	Δf (g)	f (g)	Δf (g)	f (g)	Δf (g)
1	300,00	0,007	-0,002	600,01	0,005	0,007
2	300,00	0,005	0,000	600,00	0,005	0,000
3	300,00	0,009	-0,004	600,02	0,009	0,016
4	300,00	0,006	-0,001	600,02	0,007	0,018
5	300,00	0,008	-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	0,006	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	0,006
10	300,00	0,008	-0,003	600,01	0,006	0,009
Diferencia Máxima			0,004			0,020
Error máximo permitido ±			0,03 g	±		0,03 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.



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Temp. (°C)		Determinación de E ₁				Determinación del Error corregido				
	Inicial	Final	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
	26,9	26,9									
1	0,100		0,10	0,006	-0,001		200,000	200,00	0,009	-0,004	-0,003
2			0,10	0,006	-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	0,006	0,000	0,002
5			0,09	0,003	-0,008			200,00	0,007	-0,002	0,006
(*) valor entre 0 y 10 e											
Error máximo permitido: ± 0,03 g											

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Temp. (°C)		CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp. (g)
	Inicial	Final	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
	26,9	26,9									
0,100			0,10	0,009	-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	0,006	-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	0,009	0,012	400,00	0,005	0,000	0,003	0,03
500,000			500,01	0,008	0,007	0,011	500,01	0,007	0,006	0,012	0,03
600,000			600,01	0,005	0,010	0,014	600,01	0,005	0,010	0,014	0,03

e.m.p. - error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,59 \times 10^{-3} \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{6,12 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 9,02 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga incrementada E: Error excéntrico 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 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 : 1 de 2

Expediente : T 619-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-29

1. Solicitante : SAKIARÓ 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 %	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 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.



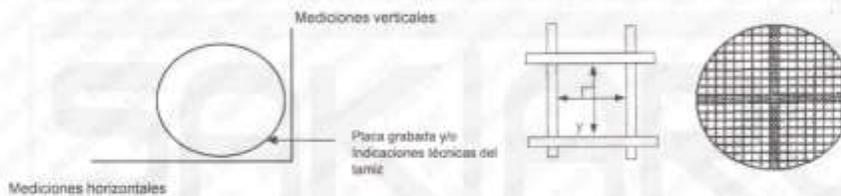
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

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
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					



FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]
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 - 3277 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 619-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-26

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 : EL112542

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

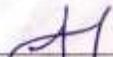
6. Condiciones Ambientales

	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 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 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 PRECIÓN S.A.C.

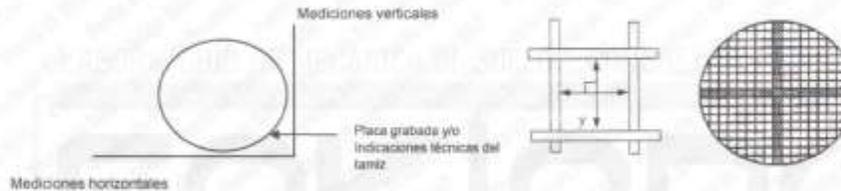
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

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
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	25,06	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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3278 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 619-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-26

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 : EL 112629

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.



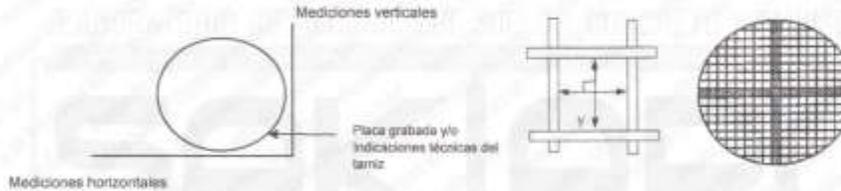
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

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



[Signature]
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 - 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

Diámetro 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

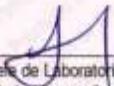
6. Condiciones Ambientales

	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 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.



PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LL - 3279 - 2022

Página : 2 de 2

B. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DEVIACI3N ESTÁNDAR MÁXIMA	DEVIACI3N ESTÁNDAR
										mm	mm	mm	mm	mm
9,61	9,59	9,59	9,61	9,58	9,61	9,58	9,62	9,59	9,60	9,62	0,50	0,12	0,237	0,023
9,66	9,58	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					



FW 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 - 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

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 4

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL112828

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 %	78	78

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. Lilia 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.



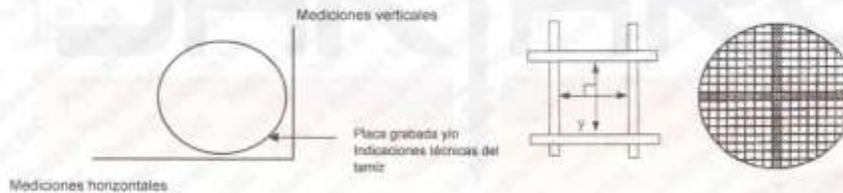
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3280 - 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	4,85	4,86	4,86					
4,90	4,86	4,86	4,87	4,85	4,87	4,90	4,88	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	4,88	4,85	4,85	4,90	4,90	4,85	4,82	4,86					
4,90	4,87	4,90	4,86	4,87	4,87	4,86	4,87	4,90	4,86					
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					
4,86	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	4,86	4,86	4,86	4,90	4,82					



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 - 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 %	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 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.

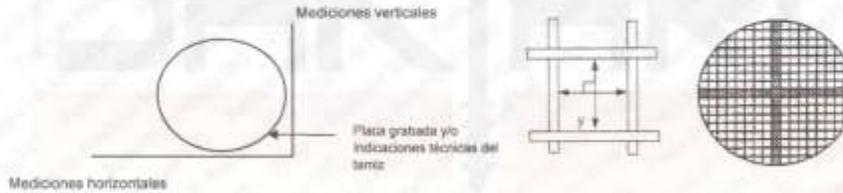
LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LL - 3261 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACI3N ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACI3N 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	2,378					
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



[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 - 3284 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 619-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-26

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

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

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 16

Diámetro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL112856

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

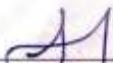
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,7	26,7
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

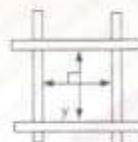
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm														
1,181	1,141	1,221	1,202	1,141	1,121	1,181	1,220	1,181	1,202	1,196	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	1,181	1,181	1,220	1,221					
1,181	1,221	1,220	1,202	1,181	1,221	1,181	1,181	1,221	1,181					
1,202	1,181	1,181	1,181	1,181	1,220	1,221	1,202	1,202	1,220					
1,221	1,181	1,220	1,202	1,202	1,181	1,220	1,221	1,181	1,181					
1,202	1,221	1,181	1,181	1,220	1,181	1,181	1,181	1,220	1,221					
1,221	1,181	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	1,181	1,181	1,202	1,221	1,181	1,181	1,181					
1,221	1,181	1,221	1,181	1,202	1,181	1,221	1,181	1,202	1,221					
1,202	1,202	1,181	1,221	1,181	1,181	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					
1,181	1,202	1,221	1,221	1,220	1,221	1,202	1,221	1,181	1,181					

Mediciones verticales



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del taller



Mediciones horizontales

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 - 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 NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 30

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL113306

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	26,7	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 Coayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



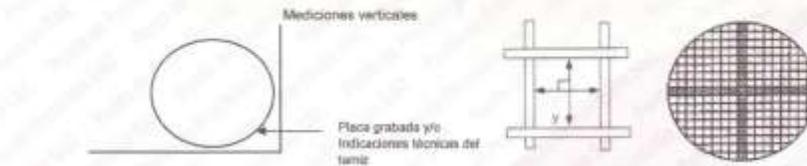
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

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	21,32	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	581	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 Coayza Capcha
Reg. CIP N° 112631



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 : 2022-10-26

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

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

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 50

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL113688

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abejo, 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	26.7	26.6
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 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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

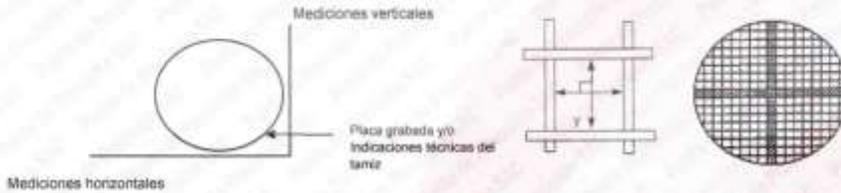
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3288 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	(*)	
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



[Signature]
 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loiyza Capcha
 Reg. CIP N° 132631



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 : 2022-10-26

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 : EL114556

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	26.8	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. 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.

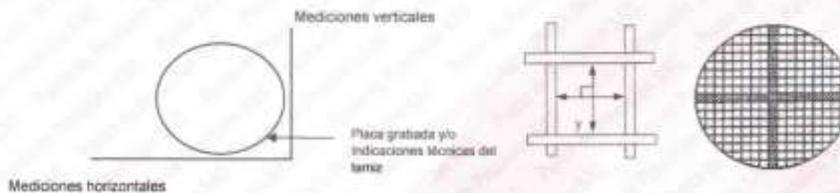
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3290 - 2022

Página 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
147	150	142	157	137	152	142	163	152	163	145	150	-6	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	150	137	137	150	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	150	142	150	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					



FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]
 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Cepcha
 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

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL105834

Materia: : 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	26.9	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 Coayza Capcha
Reg. CIP N° 162631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3291 - 2022

Página 2 de 2

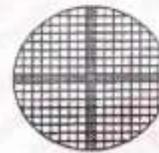
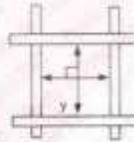
8. Resultados

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	79	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					

Mediciones verticales



Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



Mediciones horizontales

FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Coayza Tapcha
 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 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



LABORATORIO DE METROLOGÍA

001-1790-2017
 01-SAC-004

Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

Calibration Certificate - Laboratory of Force

F-27957-001 R0

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	SAJARO 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 Martin - 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
 Metrólogo Laboratorio de Metrología

001PC-009-01 R12.0

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



LABORATORIO DE METROLOGÍA

NO. 1393 2017
 17/03/2014

F-27957-001 R0

Pág. 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				
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 ----	
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

F-27957-001 R0

Pág. 3 de 6

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 3.

Error relativo de cero, f_0 , calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual

$f_{0,51}$ %	$f_{0,52}$ %	$f_{0,52}$ %	$f_{0,53}$ %	$f_{0,54}$ %
0,050	0,100	---	0,100	---

Tabla 4.

Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo.

Indicación del IBC %	kN	Errores Relativos			Resolución Relativa a %	Incertidumbre Expandida U		k _{p=95%} ---
		Indicación q %	Repetibilidad b %	Reversibilidad v %		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	-0,85	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 R 126

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



LABORATORIO DE METROLOGÍA

ISO/IEC 17025:2017
 INAC 004

F-27957-001 R0

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	1,81519 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 6

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
	S ₁	S ₂	S ₂ '	S ₃	S ₄	kgf	
	Ascendente	Ascendente	No Aplica	Ascendente	No Aplica		
%	kgf	kgf	kgf	kgf	kgf	kgf	
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	Incertidumbre Expandida		k _{p = 95%}
	Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad	Relativa		U	%	
	q	b	v					
%	kgf	%	%	%	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	2,08

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



LABORATORIO DE METROLOGÍA

NOV 13 2017
 17:43:04

F-27957-001 R0

Pág. 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	5518 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 R126

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

Anexo 6. Informe de laboratorio



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

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

TESIS:

**“INFLUENCIA DE ADICIÓN DE
CENIZA VOLANTE DE MAZORCA
DE MAÍZ EN PROPIEDADES
FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL
CONCRETO 210 KG/CM², 2023”**

Octubre del 2,023


ING. CARLOS ESTEBAN SANCHEZ
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118508

SAKJARO E.I.R.L.

R.U.C. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Monles- San Martín



942661604 / 942628737



sakjaro_eng_geo@outlook.es



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

Tarapoto, octubre del 2023

Carta N° 007 – 2023 – Ing. J.S.R. / G

Asunto : Remite diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
Referencia : Tesis: Influencia de Adición de Ceniza Volante de Mazorca de Maiz en 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	$f'c = 210$ 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. J.S.R. / G
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 3/4" - Cantera Río Huallaga

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:

Ensayo	Norma	Parámetro	Tipo de Agregado	
			Agregado Fino	Agregado Grueso
Humedad Natural	ASTM D2216	Humedad Natural (%)	2.28	0.30
Peso Especifico y Absorción	ASTM - C127-15	Pe Base Seca (gr/cm ³)	2.63	2.68
		Pe Base Saturada (gr/cm ³)	2.64	2.68
		Pe Base Seca (gr/cm ³)	2.66	2.70
		Absorción (%)	0.41	0.29
Peso Unitario Suelto y Varillado	ASTM C29	Suelto (kg/cm ³)	1,316	1,329
		Varillado (kg/cm ³)	1,487	1,478
Análisis Granulométrico por Tamizado	ASTM C29	1"	-	-
		3/4"	-	100.00
		1/2"	-	67.21
		3/8"	100.00	37.90
		N° 4	99.39	1.02
		N° 8	98.09	0.37
		N° 16	94.04	-
		N° 30	76.70	-
		N° 50	25.95	-
		N° 100	3.44	-
		N° 200	0.66	-
		Módulo de Finura	2.02	6.61


 Ing. Carlos A. Aragón
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118506

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° 7. 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: 45%
- Agregado grueso: 55%

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
C.P. 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	403.74	770.38	941.57	201.63	0.54

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	81.09	99.12	21.22	0.54

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	2.26	2.72	21.22	0.54

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


 Ing. Jorge Luis Romojo
 INGENIERO CIVIL
 QIP N° 118505

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	403.74	770.38	941.57	201.63	0.54

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	81.09	99.12	21.22	0.54

Proporción en volumen en pie3 por bolsa de cemento:

Diseño f'c	Cemento (pie3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	1.00	2.26	2.72	21.22	0.54

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 fierro 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 fierro 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.


 Juan Carlos Ar. Ríos
 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/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,

José María José Ramírez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 110505

C.C.
Archivo

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_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. 3/4" 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. 3/4")
- III. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE LABORATORIO



Juan Daniel Arce
INGENIERO CIVIL
CIP N° 119504

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20902776259



Jr. Tarapoto # 413 Monzales- San Martín



942661904 / 942628737



sakiaro_arg_hg_geo@outlook.es




Juan Carlos Ancochea
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118506

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. 3/4" DE LA CANTERA RIO HUALLAGA

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20602776259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_arg_ing_gero@outlook.es



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO f'c 21 MPa - 210 KG/CM² "METODO A.C.I 211.1"

TEMA: Influencia de Adición de Cenizas Volantes de Planta de Maíz en Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2022
UBICACION: Distrito Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
CARRERAS: Grava clasificada Zonedada de tamaño Máximo 3/4" - Carretera Rio Hediego
 Arena Gruesa Zonedada Centro Radio tamaño Máximo 3/8" - Carretera Rio Comilaca
PROYECTOS: Est. Ing. Civil. Del Apolo Sanchez Kerito Chiro (arcal.org/0000-0000-7107-0000)
 Est. Ing. Civil. Carlos Enrique Ace Fisher (arcal.org/0000-0000-0445-7140)
FECHA: Octubre del 2022

MATERIALES

CEMENTO:
 PORTLAND PACASAMAYO ESTANDAR 190 t/cn
 PESO ESPECIFICO : 310 kg/cm³
 PESO UNITARIO : 600 kg/m³
AGUA:
 AGUA POTABLE - RED PUBLICA

f'c OBJETIVO	21 MPa
f'c Requerida	f'c = 21
f'c = 25	f'c = 8.5
f'c = 35	0.1 x f'c = 5.8
Factor Proporción	28.8%

f'c OBJETIVO	210 kg/cm ²
f'c Requerida	f'c = 70
f'c = 85	f'c = 85
f'c = 100	0.1 x f'c = 5.8
Factor Proporción	28.8 kg/cm ²

CARACTERÍSTICAS DE FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO (ARENA GRUESA CANTO MÁXIMO TAMANDEADA)		AGREGADO GRUESO (GRAVA CLASIFICADA LARGUEADA)	
PROVICIENCIA	CARRERA RIO COMILACA	PROVICIENCIA	CARRERA RIO HALLACA
TAMANO MÁXIMO	3/4" (19.25 mm)	TAMANO MÁXIMO	3/4" (19.25 mm)
TAMANO MÁX. NOMINAL	1/4" (6.25 mm)	TAMANO MÁX. NOMINAL	1/2" (12.5 mm)
HEMISFERIO NATURAL	7.28 %	HEMISFERIO NATURAL	0.20 %
PESO ESPECIFICO	2.69 g./cm ³	PESO ESPECIFICO	2.70 g./cm ³
ABSORCIÓN	0.4 %	ABSORCIÓN	0.29 %
PESO UNITARIO SUBLTO	126 kg/m ³	PESO UNITARIO SUBLTO	1225 kg/m ³
PESO UNITARIO PASAJE	1487 kg/m ³	PESO UNITARIO PASAJE	1478 kg/m ³
MÓDULO DE FLEXIÓN	2.89	MÓDULO DE FLEXIÓN	6.81

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

1- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO f'c = 210 kg/cm ² <i>Cálculo de resistencia con factor de seguridad</i>	2- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA) 2' x 4' (76.20 cm x 101.6 cm) - Placote	3- TAMANO MÁXIMO NOMINAL AGREGADO GRUESO Máx : 1/2" (12.5 mm)																										
4- CALCULO DEL AGUA (Tabla 2) Agua : 76.58 l/m ³	5- CANTIDAD DE AIRE (Tabla 3) Aire : 2.50 %	6- CALCULO DE LA RELACION A/C (Tabla 4) Rel. A/C : 0.54																										
7- CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD No existe	8- FACTOR CEMENTO 402.74 kg/m ³	9- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (Tabla 5) A. Gruesa : 123.18 kg/m ³																										
10- CALCULO DEL AGREGADO FINO Agua : 0.215 m ³ Aire : 0.023 m ³ Cemento : 0.123 m ³ A. Gruesa : 0.314 m ³ A. Fino : 0.170 m ³ Volúmenes Fijos : 0.297 m ³ Peso Ag. Fino : 763.57 kg/m ³	11- PROPORCIÓN MECÁNICA Cemento : 402.74 kg/m ³ Agua : 216.00 kg/m ³ Ag. Gruesa : 123.18 kg/m ³ Ag. Fino : 352.07 kg/m ³ Total : 208.49 kg/m ³	12- CORRECCION POR HUMEDAD Ag. Gruesa : 123.97 kg/m ³ Ag. Fino : 760.98 kg/m ³ Agua Corregida : 219.62 l/m ³ Peso Combinado : 119.85 kg/m ³																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PROPORCIÓN ESTIMADA DE LOS AGREGADOS (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO GRUESO</td> <td>28%</td> </tr> <tr> <td>PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO FINO</td> <td>43%</td> </tr> </tbody> </table>	PROPORCIÓN ESTIMADA DE LOS AGREGADOS (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO)		PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO GRUESO	28%	PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO FINO	43%	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PROPORCIÓN FINAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cemento</td> <td>402.74 kg/m³</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>216.00 kg/m³</td> </tr> <tr> <td>Ag. Gruesa</td> <td>343.37 kg/m³</td> </tr> <tr> <td>Ag. Fino</td> <td>719.38 kg/m³</td> </tr> <tr> <td>Aire</td> <td>0.023 kg/m³</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>2297.32 kg/m³</td> </tr> </tbody> </table>	PROPORCIÓN FINAL		Cemento	402.74 kg/m ³	Agua	216.00 kg/m ³	Ag. Gruesa	343.37 kg/m ³	Ag. Fino	719.38 kg/m ³	Aire	0.023 kg/m ³	Total	2297.32 kg/m ³	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PROPORCIÓN CALCULADA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gruesa</td> <td>54%</td> </tr> <tr> <td>Fino</td> <td>46%</td> </tr> </tbody> </table> <p>MATERIALES EN VOLUMEN POR M³ Cemento : 0.123 m³ Agua : 0.215 m³ Ag. Gruesa : 0.314 m³ Ag. Fino : 0.170 m³ Aire : 0.023 m³ Total : 0.645 m³</p> <p>PESO UNITARIO NOMENCLADO DE LOS AGREGADOS Pesos por PZ de Materiales Cemento : 42.50 kg/pZ Agua : 21.22 l/pZ Ag. Fino : 108.9 kg/pZ Ag. Gruesa : 27.75 kg/pZ</p>	PROPORCIÓN CALCULADA		Gruesa	54%	Fino	46%
PROPORCIÓN ESTIMADA DE LOS AGREGADOS (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO)																												
PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO GRUESO	28%																											
PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO FINO	43%																											
PROPORCIÓN FINAL																												
Cemento	402.74 kg/m ³																											
Agua	216.00 kg/m ³																											
Ag. Gruesa	343.37 kg/m ³																											
Ag. Fino	719.38 kg/m ³																											
Aire	0.023 kg/m ³																											
Total	2297.32 kg/m ³																											
PROPORCIÓN CALCULADA																												
Gruesa	54%																											
Fino	46%																											
13- PROPORCIÓN POR BOLSA (EN PESO) Proporción en PZ Cemento : 1.00 bal Agua : 21.22 l Ag. Gruesa : 2.72 bal Ag. Fino : 2.26 bal	14- PESO POR TONDA Cantidad de Materiales por Tonda (1 bal) : Cemento : 42.50 kg Agua : 21.22 l Ag. Gruesa : 108.9 kg Ag. Fino : 108.9 kg																											

[Firma]
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118506





RESUMEN DE DOSIFICACION PARA OBRA F'c = 210 KG/CM2	
TITULO	Influencia de Aditivo de Control de Retracción de Masa de Masas de Mito en Propiedades Fisicas y Mecanicas del Concreto 700 kg/m ³ , 2023
UBICACION	Districto: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
CARRERA	Grava (planada) Zanjada de tamaño Máximo 3/4" - Carretera Rio Huallaga
	Arroyo Grava Zanjada Canto Redondo tamaño Máximo 3/4" - Carretera Rio Gumbara
PROFESOR	Est. Ing. Civil Del Apulo Sanchez Santa Cruz sarakid.org/0000-0000-7067-9995
	Est. Ing. Civil Gerardo Oriente Anzor / sarakid.org/0000-0000-0445-7040
FECHA	Setiembre del 2023

PROPORCION EN PESO - PARA UN M ³	
Cemento	402.74 kg/m ³
Agregado Grueso	941.57 kg/m ³
Agregado Fino	770.39 kg/m ³
Agua	208.03 kg/m ³
SLUMP	2" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

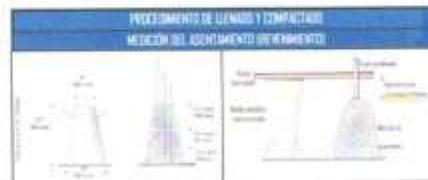
PROPORCION EN VOLUMEN - PARA UN M ³	
Cemento	0.22 m ³
Agregado Grueso	0.34 m ³
Agregado Fino	0.29 m ³
Agua	0.22 m ³
SLUMP	2" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

PESO POR TAZA (Cantidad de Materiales por Tazas 0.02m ³)	
Cemento	42.50 kg
Agregado Grueso	98.07 kg
Agregado Fino	80.00 kg
Agua	21.22 kg
SLUMP	2" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

PROPORCION EN M ³ - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Cemento	1.00 m ³
Agregado Grueso	2.37 m ³
Agregado Fino	2.26 m ³
Agua	21.22 kg/m ³
SLUMP	2" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm)

PROPORCION VOLUMEN DE AGUA - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Cemento	1.00 m ³
Agregado Grueso	2.85 m ³
Agregado Fino	2.28 m ³
Agua	1.57 m ³
SLUMP	2" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

DOSIFICACION PARA OBRA F'c = 210 - PROPORCION EN PROYECTOS	
Diámetro	0.75 cm
Altura	30.48 cm
Área	407.41 cm ²
Volumen (m ³)	0.00050 m ³
Desperdicio	3.00 %



CANTIDAD DE PROYECTOS POR OBRERA O PROYECTOS	
Cemento	20.0 kg
Agregado Grueso	48.57 kg
Agregado Fino	39.74 kg
Agua	10.20 kg
SLUMP	2" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

RECOMENDACIONES

- 1- Sustente 4 Formas que adapte la mezcla en la prueba de asentamiento.



- 2- Se debe confeccionar cubos de madera con capacidad de 1 m³ para el mejor control de la dosificación en obra, especialmente de los agregados.
- 3- Controlar el Slump (asentamiento) de la mezcla para que sea el adecuado (2" - 4"), para debido a los cambios climáticos la humedad de los agregados puede variar sustancialmente.
- 4- Controlar mediante inspección visual masajea periódica la calidad de materiales utilizados, los cuales hacen depender la calidad del diseño.
- 5- Recomendamos elaborar cilindros en obra y ensayar en el laboratorio para realizar los ajustes si fuera necesario.

[Handwritten Signature]
INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118508





ING. *[Signature]*
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

**II. RESULTADOS DEL ANALISIS DE LABORATORIO DE LOS
AGREGADOS DE LA CANTERA RIO CUMBAZA (ARENA),
CANTERA RIO HUALLAGA Y (GRAVA CHANCADA T.M. 3/4")**

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_arg_irg_geo@outlook.es



**ARENA
CANTERA RÍO CUMBAZA**


Ing. Juan Carlos Ramírez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_aru_inq_geo@outlook.es



Tesis : Influencia de Adición de Ceniza Volante de Mazorca de Maíz en 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 : Octubre del 2,023

HUMEDAD NATURAL - ASTM D - 2216				
TARRO	1	2	3	UNIDAD
MASA DE LA TARA	98.70	100.94	95.60	g.
MASA DEL SUELO HUMEDO + TARA	528.90	551.90	535.23	g.
MASA DEL SUELO SECO + TARA	520.00	541.19	525.33	g.
MASA DEL AGUA	8.90	10.71	9.90	g.
MASA DEL SUELO SECO	421.30	440.25	429.73	g.
% DE HUMEDAD	2.11	2.43	2.30	%
PROMEDIO	2.28			%

Observaciones:


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


 Juan Carlos Salazar
 INGENIERO CIVIL
 OIP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602770259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661694 / 942620737



sakiaro_arq_eng_geo@outlook.es



Tesis : Influencia de Adición de Ceniza Volante de Mazorca de Maíz en 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 : Octubre 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)	330.15	330.63	335.18	g.
B.- Masa Frasco + Agua	586.95	586.95	586.95	g.
C.- Masa Frasco + Agua + A	917.10	917.58	922.13	g.
D.- Masa del Material + Agua en el Frasco	792.00	792.15	795.99	g.
E.- Volumen de Masa + Volumen de Vacío (C - D)	125.10	125.43	126.14	g.
F.- Masa de Material Seco en Estufa (105° C)	328.77	329.15	334.00	g.
G.- Volumen de Masa (E - (A - F))	123.72	123.85	124.96	cc
Pe Bulk (Base Seca) (F / E)	2.63	2.62	2.65	g./cc
Pe Bulk (Base Saturada) (A / E)	2.64	2.64	2.66	g./cc
Pe Aparente (Base Seca) (F / G)	2.66	2.66	2.67	g./cc
% de Absorción ((A - F) / F) * 100)	0.42	0.45	0.38	%
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SECA)		2.63		g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SATURADA)		2.64		g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA APARENTE		2.66		g./cc
PROMEDIO % DE ABSORCION		0.41		%

Observaciones:


 Luis Felipe López Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45886725


 Luis Felipe López Chuquisuta
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20002778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661004 / 942628737



sakiaro_eng_ing_gso@outlook.es

Testis : Influencia de Adición de Ceniza Volante de Mazorca de Maíz en 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 : Octubre del 2, 023

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	5,315	5,342	5,355	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	3,662	3,689	3,702	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	m ³
MASA UNITARIA	1,308	1,318	1,322	kg./m ³
PROMEDIO	1,316			kg./m³

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	5,812	5,813	5,825	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	4,159	4,160	4,172	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	kg.
MASA UNITARIA	1,485	1,486	1,490	kg./m ³
PROMEDIO	1,487			kg./m³

Observaciones:

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

Juan Carlos del Arroyo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20002778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942861604 / 942628737



sakiaro_arg_ing_geo@outlook.es

Título: Influencia de Adición de Conteo Volante de Mazorca de Maíz en Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023
Ubicación: Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra: Conteo Rio Contrazo
Material: Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8"
Para Usar: Diseño de Mezcla por Separado

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM C136, C136M-19

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 10 - ARENA GRUESA

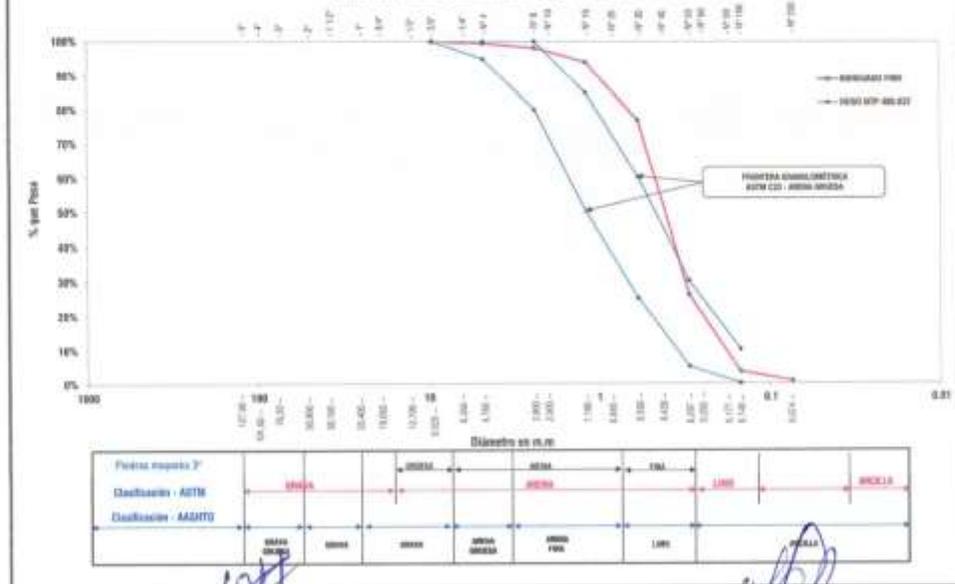
Tamizos	Diámetro (mm)	Masa Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Uso Paso	Especificaciones Mínimo	Especificaciones Máximo	Tamaño Máximo	Modulo de Rotura <i>M_R</i>	Series Solución
5"	127.00							3.5"		
4"	101.60							2.00"		
3"	76.20									
2"	50.80									
1 1/2"	38.10									
1"	25.40									
3/4"	19.00									
3/8"	9.525	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100%	100%			
1/4"	6.350									
Nº 4	4.750	3.70	0.61%	0.61%	99.39%	85%	100%			
Nº 8	2.360	7.80	1.30%	1.91%	98.09%	80%	100%			
Nº 10	2.000									
Nº 15	1.180	24.80	4.05%	5.96%	94.94%	80%	85%			
Nº 20	850									
Nº 30	600	104.40	17.34%	23.30%	76.70%	55%	60%			
Nº 40	425									
Nº 50	300	305.60	50.75%	74.05%	25.95%	5%	30%			0.80
Nº 60	250									
Nº 80	175									
Nº 100	150	131.60	22.02%	36.56%	1.44%	0%	10%			
Nº 200	840	15.70	2.71%	66.34%	1.65%					
Fondo	0.075	4.00	0.60%	100.00%	2.00%					
MASA SECA (g)		937.30				817	1000.00			

SOCS =	AASHTO =
LL	WT
LP	WT + SCL
P	WSL
IG	WT + SCL
	WSDL
D 30 =	%SFC
D 60 =	%SFL
D 20 =	C _u
D 10 =	C _u

Arena Gruesa Canto Rodado Tamaño Máximo 3/8"

Arena Zarcada Canto Rodado contra Rio Contrazo

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 46886725

Ing. en Civ. Ricardo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505



GRAVA CHANCADA T.M. 3/4"
CANTERA RÍO HUALLAGA

Ing. *Antonio Ríos*
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778269



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es



Tesis : Influencia de Adición de Ceniza Volante de Mazorca de Maíz en Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023
Ubicación : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra : Carretera Río Huallaga
Material : Grava Chancada Zarandeada Tamaño Máximo 3/4"
Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado
Fecha : Octubre del 2023

HUMEDAD NATURAL - ASTM D - 2216				
TARRO	1	2	3	UNIDAD
MASA DE LA TARA	107.80	106.10	105.58	g.
MASA DEL SUELO HUMEDO + TARA	560.30	567.50	560.11	g.
MASA DEL SUELO SECO + TARA	558.56	566.25	559.02	g.
MASA DEL AGUA	1.74	1.25	1.09	g.
MASA DEL SUELO SECO	450.76	460.15	453.44	g.
% DE HUMEDAD	0.39	0.27	0.24	%
PROMEDIO	0.30			%

Observaciones:


 Luis Felipe López Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 ONI N° 45986225


 Ingeniero Civil
 INGENIERO CIVIL
 OIP N° 118595

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942601604 / 942626737



sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es



Tesis : Influencia de Adición de Ceniza Volante de Mazorca de Malz en 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 3/4"
Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado
Fecha : Octubre 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)	501.78	510.10	505.45	g.
B.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Agua)	315.00	319.56	317.25	g.
C.- Volumen de Masa + Volumen de Vacío (A - B)	186.78	190.54	188.20	cc
D.- Masa de Material Seco en Estufa (105° C)	500.36	508.49	504.12	g.
E.- Volumen de Masa (C - (A - D))	185.36	188.93	186.87	cc
Pe Bulk (Base Seca) (D / C)	2.68	2.67	2.68	g./cc
Pe Bulk (Base Saturada) (A / C)	2.69	2.68	2.69	g./cc
Pe Aparente (Base Seca) (D / E)	2.70	2.69	2.70	g./cc
% de Absorción ((A - D) / D) * 100)	0.28	0.32	0.26	%
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SECA)	2.68			g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SATURADA)	2.68			g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICO APARENTE	2.70			g./cc
PROMEDIO % DE ABSORCION	0.29			%

Observaciones:


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


 Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 INGENIERO CIVIL
 OIP N° 118505

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20002778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942601004 / 942628737



sakiaro_eng_geo@outlook.es

Tesis : Influencia de Adición de Ceniza Volante de Mazorca de Maíz en 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 3/4"
 Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado
 Fecha : Octubre del 2.023

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	5,360	5,387	5,372	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	3,707	3,734	3,719	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	m ³
MASA UNITARIA	1,324	1,334	1,328	kg./m ³
PROMEDIO	1,329			kg./m³

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	5,780	5,810	5,783	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	4,127	4,157	4,130	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	kg.
MASA UNITARIA	1,474	1,485	1,475	kg./m ³
PROMEDIO	1,478			kg./m³

Observaciones:

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

Luis Felipe López Chuquisula
 INGENIERO CIVIL
 DIP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.
 RUC. N° 20002770259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942601004 / 942628737



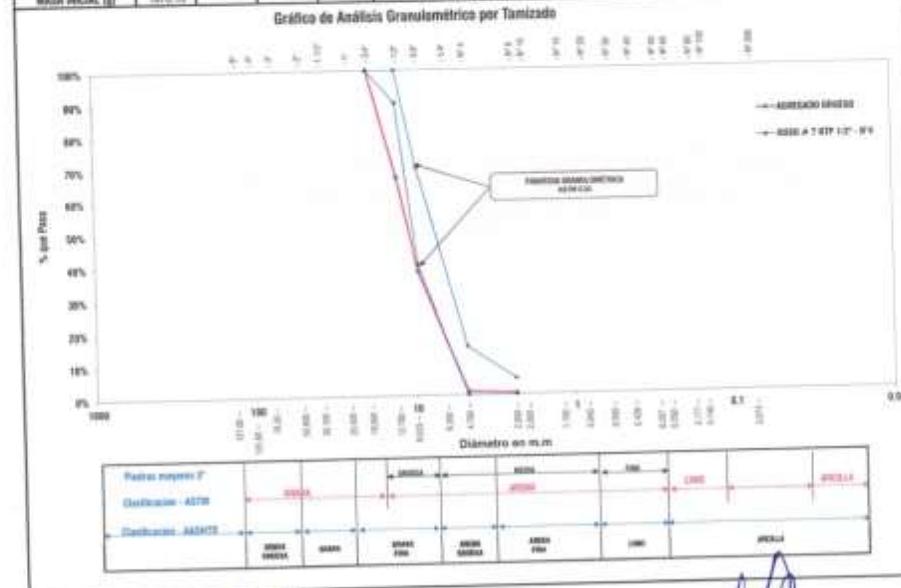
sakiaro_eng_ing_geo@outlook.es



Título: Influencia de Adición de Ceniza Volante de Mazorca de Maíz en Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm² 2022
 Ubicación: Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
 Muestra: Carretera Rio Huallaga
 Material: Grava Chancada Zarcadisa Tamazo Máximo 3/4"
 Para Usar: Diseño de Mezcla por Separado

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM C136/C136M-19

Tamiz	Medida (mm)	Masa Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Paso Total	Especificaciones Mínimo	Especificaciones Máximo
5"	127.00						
4"	101.60						
3"	76.20						
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.05	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100%	100%
1/2"	12.50	547.60	32.29%	32.29%	67.71%	60%	100%
3/8"	9.50	489.00	29.52%	61.81%	38.19%	40%	100%
1/4"	6.35						
Nº 4	4.75	015.30	9.38%	71.19%	28.81%	5%	15%
Nº 8	2.36	15.80	0.95%	72.14%	27.86%	5%	15%
Nº 10	2.00						
Nº 16	1.18						
Nº 20	0.85						
Nº 25	0.60						
Nº 30	0.50						
Nº 40	0.425						
Nº 50	0.300						
Nº 60	0.250						
Nº 80	0.175						
Nº 100	0.150						
Nº 200	0.075						
Fuente	0.075						
MED. NOM. (g)	100.00						



Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45686225

[Signature]
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 119505





Ing. Juan José Ríos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

III. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE LABORATORIO

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942626737



sakiaro_arg_ing_geo@outlook.es

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
+
ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAIZ
ESTUDIO DE MATERIALES DE CANTERA Y
DISEÑO DE MEZCLA EN AGREGADO
POR SEPARADO

TESIS:

**“INFLUENCIA DE ADICIÓN DE
CENIZA VOLANTE DE MAZORCA
DE MAÍZ EN PROPIEDADES
FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL
CONCRETO 210 KG/CM², 2023”**

Octubre del 2,023


Ing. Civil. en Jorge
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118506



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

Tarapoto, octubre del 2023

Carta N° 008 – 2023 – Ing. J.S.R. / G

Asunto : Remite diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ mas adición del 4%, 4.25%, 4.50% y 4.75% de la Ceniza Volante de Mazorca de Maíz
Referencia : Tesis: Influencia de Adición de Ceniza Volante de Mazorca de Maíz en 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 Volante de Mazorca de Maíz 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:

	$f'c = 210$ kg/cm ² + 4% de C.V.M.M	$f'c = 210$ kg/cm ² + 4.25% de C.V.M.M	$f'c = 210$ kg/cm ² + 4.50% de C.V.M.M	$f'c = 210$ kg/cm ² + 4.75% de C.V.M.M
Resistencia a la Compresión				
Contenido de Cemento Máximo	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Contenido de Cemento Mínimo	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Clase de Slump (Asentamiento)	4" – 5"	4" – 5"	4" – 5"	4" – 5"
Aire Incorporado	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_irc_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 3/4" - Cantera Río Huallaga
Adición Fino	Ceniza Volante de Mazorca de Maíz

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:

INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505



Ensayo	Norma	Parámetro	Tipo de Agregado		
			Agregado Fino	Agregado Grueso	C.V.M.M
Humedad Natural	ASTM D2216	Humedad Natural (%)	2.28	0.30	0.75
Peso Especifico y Absorción	ASTM - C127-15	Pe Base Seca (gr/cm3)	2.63	2.68	1.04
		Pe Base Saturada (gr/cm3)	2.64	2.68	1.84
		Pe Base Seca (gr/cm3)	2.66	2.70	5.25
		Absorción (%)	0.41	0.29	76.96
Peso Unitario Suelto y Varillado	ASTM C29	Suelto (kg/cm3)	1,316	1,329	476
		Varillado (kg/cm3)	1,487	1,478	581
Análisis Granulométrico por Tamizado	ASTM C29	1"	-	-	-
		3/4"	-	100.00	-
		1/2"	-	67.21	-
		3/8"	100.00	37.90	-
		N° 4	99.39	1.02	-
		N° 8	98.09	0.37	-
		N° 16	94.04	-	100.00
		N° 30	76.70	-	99.99
		N° 50	25.95	-	99.96
		N° 100	3.44	-	99.86
		N° 200	0.66	-	99.30
		Módulo de Finura	2.02	6.61	-

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° 7. 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: 45%
- Agregado grueso: 55%
- Adición fina (Ceniza Volante de Mazorca de Maíz): 4%
- Adición fina (Ceniza Volante de Mazorca de Maíz): 4.25%



Ing. Juan Carlos Sánchez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 116506

- Adición fina (Ceniza Volante de Mazorca de Maíz): 4.50%
- Adición fina (Ceniza Volante de Mazorca de Maíz): 4.75%

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 Volante de Mazorca de Maíz
- 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 + 4% de C.V.M.M.	4" a 5"	Cemento Portland Tipo Ico
210	f'c= 210 kg/cm ² + 4.25% de C.V.M.M.	4" a 5"	Cemento Portland Tipo Ico
210	f'c= 210 kg/cm ² + 4.50% de C.V.M.M.	4" a 5"	Cemento Portland Tipo Ico
210	f'c= 210 kg/cm ² + 4.75% de C.V.M.M.	4" a 5"	Cemento Portland Tipo Ico



INGENIERO CIVIL
RIP N° 118305

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 4% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	C.V.M.M. (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	403.74	709.68	941.0	60.28	248.70	0.54

CON EL 4.25% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	C.V.M.M. (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	403.74	705.89	941.03	64.05	251.64	0.54

CON EL 4.50% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	C.V.M.M. (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	403.74	702.09	941.00	67.82	254.58	0.54

CON EL 4.75% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	C.V.M.M. (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	403.74	698.30	940.97	71.58	257.52	0.54

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.



INGENIERO CIVIL
CIP N° 118398



Proporción en peso en kg por bolsa de cemento:

CON EL 4% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	C.V.M.M. (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	42.5	74.71	99.06	6.35	26.18	0.54

CON EL 4.25% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	C.V.M.M. (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	42.5	74.31	99.06	6.74	26.49	0.54

CON EL 4.50% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	C.V.M.M. (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	42.5	73.91	99.06	7.14	26.80	0.54

CON EL 4.75% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	C.V.M.M. (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	42.5	73.51	99.05	7.54	27.11	0.54

Proporción en volumen en pie3 por bolsa de cemento:

CON EL 4% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (pie3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	C.V.M.M. (pie3)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	1.00	1.09	2.72	0.99	26.18	0.54

CON EL 4.25% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (pie3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	C.V.M.M. (pie3)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	1.00	1.02	2.72	1.05	26.49	0.54

[Handwritten signature]
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118504



CON EL 4.50% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (pie3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	C.V.M.M. (pie3)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	1.00	0.95	2.72	1.11	26.80	0.54

CON EL 4.75% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (pie3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	C.V.M.M. (pie3)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	1.00	0.87	2.72	1.17	27.11	0.54

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

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:

CON EL 4% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	C.V.M.M. (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	403.74	709.68	941.0	60.28	248.70	0.54

CON EL 4.25% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	C.V.M.M. (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	403.74	705.89	941.03	64.05	251.64	0.54

CON EL 4.50% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	C.V.M.M. (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	403.74	702.09	941.00	67.82	254.58	0.54


 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505



CON EL 4.75% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	C.V.M.M. (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	403.74	698.30	940.97	71.58	257.52	0.54

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 4% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	C.V.M.M. (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	42.5	74.71	99.06	6.35	26.18	0.54

CON EL 4.25% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	C.V.M.M. (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	42.5	74.31	99.06	6.74	26.49	0.54

CON EL 4.50% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	C.V.M.M. (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	42.5	73.91	99.06	7.14	26.80	0.54

CON EL 4.75% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	C.V.M.M. (kg)	Agua (lts)	Relación Agua/Cemento
210	42.5	73.51	99.05	7.54	27.11	0.54



INGENIERO CIVIL
EIP N° 118505

Proporción en volumen en pie3 por bolsa de cemento:

CON EL 4% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (pie3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	C.V.M.M. (pie3)	Agua (Its)	Relación Agua/Cemento
210	1.00	1.09	2.72	0.99	26.18	0.54

CON EL 4.25% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (pie3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	C.V.M.M. (pie3)	Agua (Its)	Relación Agua/Cemento
210	1.00	1.02	2.72	1.05	26.49	0.54

CON EL 4.50% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (pie3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	C.V.M.M. (pie3)	Agua (Its)	Relación Agua/Cemento
210	1.00	0.95	2.72	1.11	26.80	0.54

CON EL 4.75% DE ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAÍZ

Diseño f'c	Cemento (pie3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	C.V.M.M. (pie3)	Agua (Its)	Relación Agua/Cemento
210	1.00	0.87	2.72	1.17	27.11	0.54

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.



Ing. Nicolás José Rangel
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118516

- Realizar la prueba del asentamiento antes de realizar el vaceo 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:

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

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,



José María del Valle
INGENIERO CIVIL
CIP N° 115595

C.C.
Archivo

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602776259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_arg_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. 3/4" DE LA CANTERA RIO HUALLAGA + 4% CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAIZ
- 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. 3/4" DE LA CANTERA RIO HUALLAGA + 4.25% CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAIZ
- 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. 3/4" DE LA CANTERA RIO HUALLAGA + 4.50% CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAIZ
- IV. 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. 3/4" DE LA CANTERA RIO HUALLAGA + 4.75% CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAIZ
- V. RESULTADOS DEL ANALISIS DE LABORATORIO DE LOS AGREGADOS DE LA CANTERA RIO CUMBAZA (ARENA), CANTERA RIO HUALLAGA (GRAVA CHANCADA T.M. 3/4") Y CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAIZ
- VI. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE LABORATORIO

INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778250



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942651604 / 942628737



sakiaro_eng_ing_geo@outlook.es




INGENIERO CIVIL
DIP N° 118505

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. 3/4" DE LA CANTERA RIO HUALLAGA + 4% CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAIZ





DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO f'c 21 MPa - 210 KG/CM³ "MÉTODO A.C./21.1" + 0% DE C.V.M.M.

TÍTULO: Influencia de la Miscla de Gravas Volante de Reciclar de Ruido en Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm³. 2022
UBICACIÓN: Distrito Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
CANTON: Gran Chacabanda (Arrendada de terreno Misma 3/4") - Centro Rio Huaygo
 Arroyo Grueso (Arrendada de terreno Misma 3/4") - Centro Rio Cambaza
 Centro Volante de Materia de Ruido
TECNIC: Est. Ing. Civil: Del Aguila Sanchez Barrios Chris Jercilany/0000-0000-1000-0000
 Est. Ing. Civil: Carlos Ernesto Acevedo / email:eng/0000-0000-0000-2100
FECHA: Octubre del 2022

MATERIALES

CEMENTO

PORTLAND PACASAYO EXTRANIERO (OP) 100%

PESO ESPECIFICO : 310 g/cm³

PESO UNITARIO : 600 kg/m³

ARENA

AGUA POTABLE - RÍO PUBLICA

ADICION DE C.V.M.M.

0%

f'c DISEÑO		21 MPa
f'c	f'c Requiere	
21	f'c = 7	
21 + 20	f'c = 8.5	
25	0.1 x (21-5.0)	
Result. Promedio		20 MPa

f'c DISEÑO		20 kg/cm ²
f'c	f'c Requiere	
20	f'c = 10	
20 + 20	f'c = 10	
25	0.1 x (21-5.0)	
Result. Promedio		20 kg/cm ²

CARACTERÍSTICAS DE PEGAJOS DE LOS AGREGADOS		MÉTODO T.M. (C.V.M.M.)	
TIPO DE PEGAJOS (SEGUN TABLA 2)	TIPO DE PEGAJOS (SEGUN TABLA 2)	TIPO DE PEGAJOS (SEGUN TABLA 2)	TIPO DE PEGAJOS (SEGUN TABLA 2)
PROFUNDIDAD	CANTERA DE CUMADA	PROFUNDIDAD	CANTERA DE CUMADA
TAMANO MAX. NOMINAL	3/4" (19.05 mm)	TAMANO MAX. NOMINAL	3/4" (19.05 mm)
TAMANO MAX. NOMINAL	1/2" (12.70 mm)	TAMANO MAX. NOMINAL	1/2" (12.70 mm)
HUMEDAD NATURAL	2.78 %	HUMEDAD NATURAL	0.75 %
PESO ESPECIFICO	2.69 g/cm ³	PESO ESPECIFICO	2.76 g/cm ³
ABSORCION	0.41 %	ABSORCION	0.75 %
PESO UNITARIO SUELO	156 kg/m ³	PESO UNITARIO SUELO	156 kg/m ³
PESO UNITARIO VARIADO	147 kg/m ³	PESO UNITARIO VARIADO	147 kg/m ³
MÓDULO DE FLEXIA	2.67	MÓDULO DE FLEXIA	2.67

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO MÉTODO A.C./21.1

1- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO f'c = 20 kg/cm ² <i>Cálculo de resistencia por factor de seguridad</i>	2- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA) 2' x 4" (50.8 mm x 101.6 mm) - Plástico	3- TAMANO MAXIMO NOMINAL AGREGADO GRUESO 100
4- CALCULO DEL AGUA (Tabla 2) Agua = 210.00 kg/m ³	5- CANTIDAD DE AIRE (Tabla 2) Aire = 7.50 %	6- CALCULO DE LA RELACION A/C (Tabla 4) Rel. A/C = 0.54
7- CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD No aplica	8- FACTOR CEMENTO 402.74 kg/m ³	9- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (Tabla 3) A Grueso = 625.80 kg/m ³
10- CALCULO DEL AGREGADO FINO Agua = 0.78 m ³ Aire = 0.025 m ³ Cemento = 0.025 m ³ A. Grueso = 0.204 m ³ Volumen Total = 0.707 m ³ Peso Ag. Fino = 763.17 kg/m ³ C.V.M.M. = 88.28 kg/m ³	11- PREPARACION FINAL Cemento = 402.74 kg/m ³ Agua = 746.78 kg/m ³ Ag. Grueso = 64.87 kg/m ³ Ag. Fino = 763.02 kg/m ³ Aire = 0.00 kg/m ³ C.V.M.M. = 88.28 kg/m ³ Total = 2363.48 kg/m ³	12- PREPARACION CALCEADA Grueso = 24% / Fino = 40%
13- PREPARACION POR BOLSA (EN PESOS) Proporción en P3 Cemento = 1.00 bal Agua = 28.80 h Ag. Grueso = 2.72 bal Ag. Fino = 1.83 bal C.V.M.M. = 0.89 bal	14- PESO POR TAMBOR Cantidad de Materiales por Tambor (1 bal): Cemento = 42.50 kg Agua = 28.80 h Ag. Grueso = 68.00 kg Ag. Fino = 74.70 kg C.V.M.M. = 9.33 kg	15- MATERIALES EN VOLUMEN POR M³ Cemento = 0.025 m ³ Agua = 0.248 m ³ Ag. Grueso = 0.204 m ³ Ag. Fino = 0.760 m ³ Aire = 0.025 m ³ C.V.M.M. = 0.07 m ³ Total = 1.0 m ³
		16- PESO UNITARIO NOMEN DE LOS AGREGADOS Peso por P3 de Materiales Cemento = 42.50 kg/d Agua = 28.80 h/d Ag. Fino = 74.70 kg/d Ag. Grueso = 68.00 kg/d C.V.M.M. = 9.33 kg/d

[Firma manuscrita]
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118504



RESUMEN DE DOSIFICACION PARA OBRA F'c = 210 KG/CM2	
TEMA	Influencia de Adición de Ceniza Volante de Muestra de Mar en Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² 2023
UBICACION	Buena Tarapoto / Provincia San Martín / Departamento San Martín
CANTIDAD	Área circular (arredondada de la zona) Máximo 2'4" - Centro Rio Huilaga Área Cuadrada (arredondada de la zona) Máximo 3'6" - Centro Rio Comanca Ceniza Volante de Muestra de Mar
TECNICAS	Est. Ing. Civil. Del Agente Tecnico Karito Darío Jaramila/0000-0000-1007-0500 Est. Ing. Civil. García Urribe Ana Esther Corral/0000-0000-0040-7960
FECHA	Octubre del 2023

PROPORCION EN PESO - PARA UN M ³	
Concreto	423.74 kg/m ³
Agregado Grueso	941.07 kg/m ³
Agregado Fino	728.88 kg/m ³
C.V.M.A.	68.28 kg/m ³
Agua	246.78 kg/m ³
SLUMP	2' a 4" (76.20 cm a 101.6 cm) - Plástico

PROPORCION EN VOLUMEN - PARA UN M ³	
Concreto	0.22 m ³
Agregado Grueso	0.318 m ³
Agregado Fino	0.360 m ³
C.V.M.A.	0.027 m ³
Agua	0.246 m ³
SLUMP	2' a 4" (76.20 cm a 101.6 cm) - Plástico

PESO POR TONDA (Cantidad de Materiales por Tonda (1 tonda))	
Concreto	42.50 kg
Agregado Grueso	94.35 kg
Agregado Fino	74.70 kg
C.V.M.A.	6.35 kg
Agua	25.08 kg
SLUMP	2' a 4" (76.20 cm a 101.6 cm) - Plástico

PROPORCION EN P ³ - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Concreto	1.00 p ³
Agregado Grueso	2.32 p ³
Agregado Fino	1.89 p ³
C.V.M.A.	0.09 p ³
Agua	26.16 kg/p ³
SLUMP	2' a 4" (76.20 cm a 101.6 cm)

PROPORCION VOLUMEN DE CEMENTO - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Concreto	1.00 m ³
Agregado Grueso	3.26 m ³
Agregado Fino	1.55 m ³
C.V.M.A.	1.40 m ³
Agua	1.94 m ³
SLUMP	2' a 4" (76.20 cm a 101.6 cm) - Plástico

DOSIFICACION PARA OBRA F'c = 210 - PROPORCION EN PROJETAS	
CON 4% DE AGUJA DE CIMM	
Diámetro	15.24 cm
Altura	30.48 cm
Área	90.41 cm ²
Volumen (m ³)	0.00532 m ³
Desperdicio	3.00 %



CANTIDAD DE PROYECTO POR TONDA O PROJETAS	
Concreto	23.80 kg
Agregado Grueso	48.50 kg
Agregado Fino	38.50 kg
C.V.M.A.	3.80 kg
Agua	12.82 kg
SLUMP	2' a 4" (76.20 cm a 101.6 cm) - Plástico

RECOMENDACIONES
 1- Seleccionar el Formas que adapte la mezcla en la prueba de resistencia



- Se debe confeccionar cubos de muestra con capacidad de 1 pie³ para el mejor 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 condiciones climáticas la humedad de los agregados puede variar sustancialmente.
- Controlar mediante inspección visual y ensayos peritéticos la calidad de materiales utilizados, los cuales hacen depender la calidad del diseño.
- Recomendamos elaborar cubos de obra y ensayar en el laboratorio para realizar los ajustes si fuese necesario.

[Signature]
 Ing. Karito Darío Jaramila
 INGENIERO CIVIL
 DIP N° 118505



Ing. Juan Carlos Ríos
INGENIERO CIVIL
RIP N° 118505

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. 3/4" DE LA CANTERA RIO HUALLAGA + 4.25% CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAIZ

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_anti_geo@outlook.es



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO $f_c \geq 21 \text{ MPa} - 210 \text{ KG/CM}^3$ "MÉTODO A.C.I 2011" + 4.25% DE C.V.M.M.

TÍTULO	Influencia de Adición de Cenizas Volantes de Resaca de Mito en Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ³ 2020
UBICACIÓN	Barrio Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
CANTERAS	Área Urbana Zaravelada de terreno Máximo 2/4" - Cantera Río Huallaga Área Urbana Zaravelada de terreno Máximo 2/4" - Cantera Río Conchazo Cantera Molino de Resaca de Mito
TECNICOS	Est. Ing. Civil: Del Aguila Sanchez Barrios Chris barrios.org/0000-0003-1000-0000 Est. Ing. Civil: García Serrano Jose Esteban j.serrano.org/0000-0003-0445-2145
FECHA	Edición del 7.023

MATERIALES

CEMENTO

PORTLAND PACAMARI ESTANDARTE 190/ICA	
PESO ESPECIFICO	3.0 g/cm ³
PESO UNITARIO	1600 kg/m ³

AGUA

AGUA POTABLE - RED PUBLICA

ADICIÓN DE C.V.M.M.

4.25%

f_c DISEÑO	21 MPa
f _c	f _c Requerido
-33	f _c + 7
31 + 35	f _c + 3.5
-35	111 x f _c + 5.0
Result. Propuesto	21 MPa

f_c DISEÑO	210 kg/cm ²
f _c	f _c Requerido
-35	f _c + 7
198 + 201	f _c + 35
-35	111 x f _c + 5.0
Result. Propuesto	210 kg/cm ²

AGREGADO FINO (LITRO) GRUPO CANTO REDONDO (ZARAMELADO)		CARACTERÍSTICAS DE PESOS DE LOS AGREGADOS		AGREGADO FINO (CYM.M)	
MÓDULO DE DEFORMACIÓN (DEFORMACIÓN ZARAMELADO)		MÓDULO DE DEFORMACIÓN (DEFORMACIÓN ZARAMELADO)		MÓDULO DE DEFORMACIÓN (DEFORMACIÓN ZARAMELADO)	
PROCESO DE CANTERA	CANTERA DE COMBOS	PROCESO DE CANTERA	CANTERA DE HUALLAGA	PESO BRUTO	CLASIFICACIÓN PROPIA
TAMANO MÁXIMO	3/4" (19.05 mm)	TAMANO MÁXIMO	3/4" (19.05 mm)	TAMANO MÁXIMO	Nº 18 (1.05 mm)
TAMANO MÁX. NOMINAL	1/2" (12.50 mm)	TAMANO MÁX. NOMINAL	1/2" (12.50 mm)	TAMANO MÁX. NOMINAL	Nº 20 (0.840 mm)
HUMEDAD NATURAL	2.28 %	HUMEDAD NATURAL	0.30 %	HUMEDAD NATURAL	0.75 %
PESO ESPECIFICO	2.85 g/cm ³	PESO ESPECIFICO	2.76 g/cm ³	PESO ESPECIFICO	3.25 g/cm ³
ABSORCIÓN	0.41 %	ABSORCIÓN	0.25 %	ABSORCIÓN	76.96 %
PESO UNITARIO SECCITO	138 kg/m ³	PESO UNITARIO SECCITO	1223 kg/m ³	PESO UNITARIO SECCITO	475 kg/m ³
PESO UNITARIO HATADO	1407 kg/m ³	PESO UNITARIO HATADO	1478 kg/m ³	PESO UNITARIO HATADO	581 kg/m ³
MÓDULO DE FLEXIÓN	2.02	MÓDULO DE FLEXIÓN	0.81	MÓDULO DE FLEXIÓN	0.00

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO MÉTODO A.C.I (19)					
1- CÁLULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO	2- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA)	3- TAMANO MÁXIMO NOMINAL AGREGADO (GRUPO)			
f _c = 210 kg/cm ²	2" a 4" (76.20 mm a 101.60 mm) - Plástica	18	1/2" (12.700 mm)		
<i>Cálculo de resistencia con factor de seguridad</i>					
4- CANTIDAD DEL AGUA (Tabla 2)	5- CANTIDAD DE AIRE (Tabla 2)	6- CÁLULO DE LA RELACION A/C (Tabla 4)			
Agua = 218.88 l/m ³	Aire = 2.18 %	Rel. A/C = 0.54			
7- CÁLULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD	8- FACTOR CEMENTO	9- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (Tabla 5)			
Resaca	403.74 kg/m ³	A. Grueso = 829.40 kg/m ³			
10- CÁLULO DEL AGREGADO FINO	11- PROPORCIÓN INICIAL	12- CORRECCIÓN POR HUMEDAD			
Agua = 0.78 m ³	Cemento = 403.74 kg/m ³	Ag. Grueso = 830.07 kg/m ³			
Aire = 0.023 m ³	Agua = 218.88 l/m ³	Ag. Fino = 705.47 kg/m ³			
Cemento = 0.025 m ³	Ag. Grueso = 828.80 kg/m ³	C.V.M.M. = 84.53 kg/m ³			
A. Grueso = 0.241 m ³	Ag. Fino = 188.57 kg/m ³	Agua Corregida = 731.84 l/m ³			
Relación Fino = 0.787 m ³	C.V.M.M. = 84.53 kg/m ³	Peso Concreto = 1718.07 kg/m ³			
Peso Ag. Fino = 705.07 kg/m ³	Total = 2284.80 kg/m ³				
C.V.M.M. = 84.53 kg/m ³					
PROPORCIÓN ESTIMADA DE LOS AGREGADOS (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO)			PROPORCIÓN CALCULADA		
PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO GRUESO = 50%			Grueso = 54% Fino = 46%		
PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO FINO + 4.25% DE C.V.M.M. = 45%					
13- PROPORCIÓN POR BOLSA (EN PESO)	14- PROPORCIÓN FINAL	15- MATERIALES EN VOLUMEN POR M ³			
Proporción en PZ	Cemento = 403.74 kg/m ³	Cemento = 0.103 m ³			
Cemento = 1.82 bol	Agua = 218.88 l/m ³	Agua = 0.252 m ³			
Agua = 26.48 b	Ag. Grueso = 841.02 kg/m ³	Ag. Grueso = 0.248 m ³			
Ag. Grueso = 2.72 bol	Ag. Fino = 705.47 kg/m ³	Ag. Fino = 0.10 m ³			
Ag. Fino = 1.82 bol	Aire = 0.003 m ³	Aire = 0.003 m ³			
C.V.M.M. = 1.05 bol	C.V.M.M. = 84.53 kg/m ³	C.V.M.M. = 0.025 m ³			
	Total = 2284.25 kg/m ³	Total = 0.479 m ³			
	16- PESO POR TAMBOR	17- PESO UNITARIO NOMINAL DE LOS AGREGADOS			
	Cantidad de Materiales por tambor (0 baldes)	Peso por PZ de Materiales			
	Cemento = 42.50 kg	Cemento = 42.50 kg/m ³			
	Agua = 21.48 b	Agua = 26.48 l/m ³			
	Ag. Grueso = 80.00 kg	Ag. Fino = 26.81 l/m ³			
	Ag. Fino = 74.31 kg	Ag. Grueso = 27.75 l/m ³			
	C.V.M.M. = 0.74 kg	C.V.M.M. = 23.85 l/m ³			

[Firma]
 Ing. Carlos Alberto Ramírez
 INGENIERO CIVIL





RESUMEN DE DOSIFICACION PARA OBRA F'c = 210 KG/CM2	
TIPO	Influencia de Malla de Cera sobre la Mezcla de Maza en Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² , 2023
UBICACION	Districto Tarapoto / Provincia San Martín / Departamento San Martín
CANTERAS	Grava gruesa lavada de tamano Nomex 3/4" - Centro Rio Huallaga
	Grava gruesa lavada de tamano Nomex 3/8" - Centro Rio Comba
	Grava gruesa lavada de tamano Nomex 3/8" - Centro Rio Comba
TESTEAS	Est. Ing. Civil. Del Aguila Sanchez Norte Chino (arevalo.org/0000-0000-2007-0000)
	Est. Ing. Civil. Servicio Urbano Asa Fisher (arevalo.org/0000-0000-0445-2140)
FECHA	Diciembre del 2023

DOSIFICACION EN PESO - PARA 1M ³	
Concreto	400.74 kg/m ³
Agregado Grueso	841.00 kg/m ³
Agregado Fino	700.00 kg/m ³
C.V.M.M.	84.00 kg/m ³
Agua	231.04 kg/m ³
SLUMP	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

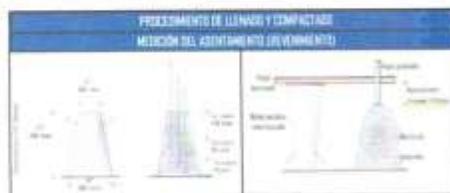
DOSIFICACION EN VOLUMEN - PARA 1M ³	
Concreto	0.03 m ³
Agregado Grueso	0.345 m ³
Agregado Fino	0.29 m ³
C.V.M.M.	0.05 m ³
Agua	0.132 m ³
SLUMP	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

PESO POR UNIDAD (Cantidad de Materiales por Tumbo (Tubo))	
Concreto	42.50 kg
Agregado Grueso	30.00 kg
Agregado Fino	34.20 kg
C.V.M.M.	0.74 kg
Agua	20.40 l
SLUMP	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

DOSIFICACION EN P' - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Concreto	1.00 P'
Agregado Grueso	2.37 P'
Agregado Fino	1.00 P'
C.V.M.M.	1.00 P'
Agua	28.40 l/p'
SLUMP	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm)

DOSIFICACION EN LITROS - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Concreto	1.00 lit
Agregado Grueso	3.00 lit
Agregado Fino	3.40 lit
C.V.M.M.	1.00 lit
Agua	1.00 lit
SLUMP	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

DOSIFICACION PARA OBRA F'c = 210 - DOSIFICACION EN PROBETAS CON 4% DE AGUA DE C.V.M.M.	
Diámetro	0.24 cm
Altura	30.48 cm
Área	187.4 cm ²
Volumen (m ³)	0.00106 m ³
Desperdicio	1.00 %



CANTIDAD DE PROBETA POR TUMBO O PROBETAS	
Concreto	70.00 kg
Agregado Grueso	48.00 kg
Agregado Fino	26.00 kg
C.V.M.M.	2.00 kg
Agua	0.80 l
SLUMP	3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

RECOMENDACIONES

1- Ilustración 4 Formas que adopta la mezcla en la prueba de asentamiento.



- 2- Se debe confeccionar cubos de madera con capacidad de 1 gal para el mejor control de la dosificación en obra, especialmente de los agregados.
- 3- Controlar el clima (temperatura) de la mezcla para que sea el adecuado (3° - 4°), para debido a las condiciones climáticas la humedad de los agregados puede variar considerablemente.
- 4- Controlar mediante inspección visual y ensayos sencillos la calidad de materiales utilizados, los cuales hacen depender la calidad del diseño.
- 5- Recomendamos elaborar cubos en obra y preparar en el laboratorio para realizar los ensayos si fuera necesario.

[Handwritten Signature]
INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505




INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

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. 3/4” DE LA CANTERA RIO HUALLAGA + 4.50% CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAIZ

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tampoto # 413 Morales- San Martín



942561604 / 942628737



sakiaro_arg_ing_gro@outlook.es



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO $f'c = 21 \text{ MPa} - 210 \text{ KG/CM}^3$ "MÉTODO A.C.I 211.1" + 4.50% DE C.V.M.M.

TÍTULO: Influencia de Módulo de Esfera Volante de Resaca de Mar en Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 170 kg/cm², 2023
UBICACIÓN: Distrito Tarapoto / Provincia San Martín / Departamento San Martín
CATEGORÍA: Grava comercial lavada de tamaño Máximo 3/4" - Cartera Río Huallaga
 Arena gruesa lavada de Cartera Río Huallaga de tamaño Máximo 3/8" - Cartera Río Huallaga
 Cartera Volante de Resaca de Mar
TECNICOS: Est. Ing. Civil. Del Aguila Sanchez Norte Chito (arq.ing/0000-0000-2107-5100)
 Est. Ing. Civil. Sergio Briones Anzor (arq.ing/0000-0003-0440-2140)
FECHA: Octubre del 2023

MATERIALES		$f'c$ DISEÑO = 21 MPa		$f'c$ DISEÑO = 210 kg/cm ²	
CEMENTO					
PORTLAND FICACIONE EXAMINATE 310 kg					
PESO ESPECIFICO	3.15 g/cm ³	$f'c$	$f'c$ Requerido	$f'c$	$f'c$ Requerido
PESO UNIDAD	1520 kg/m ³	-21	$f'c = 7$	-210	$f'c = 70$
AGUA		21 x 35	$f'c = 8.5$	210 x 350	$f'c = 85$
AGUA POTABLE - RES PUBLICA		-35	$(11 x f'c) - 5.1$	-350	$(11 x f'c) - 50$
AGREGO DE C.V.M.M.		Result. Promedio	21.80%	Result. Promedio	210 kg/cm²

CARACTERÍSTICAS DE FICAS DE LOS AGREGADOS					
AGREGADO GRUPO 1 (GRANES GRANULOMÉTRICAS)			AGREGADO GRUPO 2 (GRANES GRANULOMÉTRICAS)		
PROTECCIÓN	CANTIDAD DEL COMBUSTIBLE	PROTECCIÓN	CANTIDAD DEL COMBUSTIBLE	PROTECCIÓN	CLASIFICACIÓN PEGAJA
TAMANO MÁXIMO	3/4" (19.05 mm)	TAMANO MÁXIMO	3/4" (19.05 mm)	TAMANO MÁXIMO	Módulo = 0.60 (mm)
TAMANO MÁX. NOMINAL	1/4" (6.35 mm)	TAMANO MÁX. NOMINAL	1/2" (12.70 mm)	TAMANO MÁX. NOMINAL	9/16" (14.95 mm)
HUMEDAD NATURAL	1.74 %	HUMEDAD NATURAL	0.30 %	HUMEDAD NATURAL	0.75 %
PESO ESPECIFICO	2.85 g/cm ³	PESO ESPECIFICO	2.76 g/cm ³	PESO ESPECIFICO	5.23 g/cm ³
ABSORCIÓN	0.41 %	ABSORCIÓN	0.23 %	ABSORCIÓN	16.88 %
PESO UNIDAD SUAVIZADO	1520 kg/m ³	PESO UNIDAD SUAVIZADO	1520 kg/m ³	PESO UNIDAD SUAVIZADO	476 kg/m ³
PESO UNIDAD HÚMEDO	1487 kg/m ³	PESO UNIDAD HÚMEDO	1478 kg/m ³	PESO UNIDAD HÚMEDO	58 kg/m ³
MÓDULO DE FINES	1.07	MÓDULO DE FINES	0.81	MÓDULO DE FINES	0.88

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (MÉTODO A.C.I 211)					
1.- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ <i>Calculo de resistencia con factor de seguridad</i>	2.- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA) 2' a 4' (76.20 mm a 103.0 mm) - Plástica	3.- TAMANO MÁXIMO NOMINAL AGREGADO GRUPO 2 9/16" (14.95 mm)	4.- CANTIDAD DEL AGUA (Tabla 2) Agua = 216.33 kg/m ³	5.- CALCULO DE LA RELACION A/C (Tabla 4) Rel. A/C = 0.54	6.- CANTIDAD DE AGREGADO GRUPO 2 (Tabla 5) A Gruesa = 572.8 kg/m ³
7.- CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD No se usa	8.- FACTOR CEMENTO 400.74 kg/m ³	9.- CORRECCION POR HUMEDAD Ag Gruesa = 552.07 kg/m ³ Ag Fino = 79.82 kg/m ³ C.V.M.M. = 88.23 kg/m ³ Agua Corregida = 254.58 kg/m ³ Pesa Carbonada = 170.8 kg/m ³	10.- CALZADO DEL AGREGADO FINO Agua = 0.216 m ³ Aren = 0.023 m ³ Cemento = 0.079 m ³ A Gruesa = 0.344 m ³ Volúmenes Fijos = 0.287 m ³ Pesa Ag. Fina = 762.57 kg/m ³ C.V.M.M. = 67.67 kg/m ³	11.- PROPORCION FINAL Cemento = 400.74 kg/m ³ Agua = 254.58 kg/m ³ Ag Gruesa = 540.00 kg/m ³ Ag Fino = 792.58 kg/m ³ Aren = 0.80 kg/m ³ C.V.M.M. = 67.67 kg/m ³ Total = 2380.23 kg/m ³	12.- CORRECCION POR HUMEDAD Ag Gruesa = 552.07 kg/m ³ Ag Fino = 79.82 kg/m ³ C.V.M.M. = 88.23 kg/m ³ Agua Corregida = 254.58 kg/m ³ Pesa Carbonada = 170.8 kg/m ³
13.- CALZADO DEL AGREGADO FINO Agua = 0.216 m ³ Aren = 0.023 m ³ Cemento = 0.079 m ³ A Gruesa = 0.344 m ³ Volúmenes Fijos = 0.287 m ³ Pesa Ag. Fina = 762.57 kg/m ³ C.V.M.M. = 67.67 kg/m ³	14.- PROPORCION ESTIMADA DE LOS AGREGADOS (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO) PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO GRUPO 2 = 55% PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO FINO = 45% (A 1.5% DE C.V.M.M.)	15.- PROPORCION CALCULADA Gruesa = 54% Fino = 46%	16.- MATERIALES EN VOLUMEN POR M³ Cemento = 0.079 m ³ Agua = 0.255 m ³ Ag Gruesa = 0.340 m ³ Ag Fino = 0.21 m ³ Aren = 0.023 m ³ C.V.M.M. = 0.042 m ³ 1.8 m ³	17.- PESO UNIDAD HUMEDO DE LOS AGREGADOS Pesa por P ₂ de Materiales Cemento = 42.58 kg/p ₂ Agua = 7.80 kg/p ₂ Ag Fino = 80.8 kg/p ₂ Ag Gruesa = 27.76 kg/p ₂ C.V.M.M. = 73.85 kg/p ₂	18.- PESO POR TONDA Cantidad de Materiales por Tonda (1 balde) Cemento = 42.58 kg Agua = 7.80 kg Ag Gruesa = 88.68 kg Ag Fino = 73.85 kg C.V.M.M. = 7.8 kg
19.- PROPORCION POR BALDA EN PESO Proporción en P ₂ Cemento = 1.00 bal Agua = 26.85 g Ag Gruesa = 2.72 bal Ag Fino = 0.50 bal C.V.M.M. = 1.8 bal					

Del Aguila Sanchez Norte Chito
INGENIERO CIVIL
C.P.N. N° 118506



RESUMEN DE DOSIFICACIÓN PARA OBRA F'c = 210 KG/CM2	
TESE	Influencia de Adición de Cenizas Volantes de Recurso de Rio en Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 110 kg/cm ² , 2013
UBICACION	Districto Tarapoto / Provincia San Martín / Departamento San Martín
CANTERAS	Grava chancada Jarandilla de tamaño Máximo 3/4" - Centro Rio Huastaga Arena Gruesa Jarandilla Costa Rodado tamaño Máximo 3/8" - Centro Rio Cambare Cenizas Volantes de Mazorca de Maiz
TESTEOS	Est. Ing. Civil Del Agudo Sanchez Garcia Chiro (saci.org/1939-9300-2167-9393) Est. Ing. Civil Garcia Bravo Ana Esther (saci.org/1900-9393-9345-2145)
FECHA	Octubre del 2023

PROPORCIÓN EN PESO - PARA 1M ³	
Cemento	403.74 kg/m ³
Agregado Grueso	94.89 kg/m ³
Agregado Fino	707.89 kg/m ³
C.V.M.M	87.82 kg/m ³
Agua	254.58 l/m ³
SLUMP	3" a 4" (76.20 mm a 101.60 mm) - Plástica

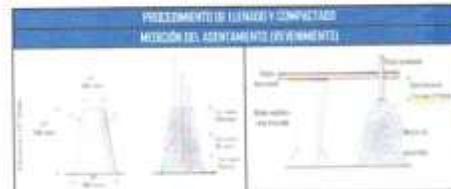
PROPORCIÓN EN VOLUMEN - PARA 1M ³	
Cemento	0.071 m ³
Agregado Grueso	0.140 m ³
Agregado Fino	0.071 m ³
C.V.M.M	0.142 m ³
Agua	0.210 m ³
SLUMP	3" a 4" (76.20 mm a 101.60 mm) - Plástica

PESO POR TAMBOR (Cantidad de Materiales por Tambor 0.50 m ³)	
Cemento	42.50 kg
Agregado Grueso	39.95 kg
Agregado Fino	70.69 kg
C.V.M.M	7.94 kg
Agua	25.86 l
SLUMP	3" a 4" (76.20 mm a 101.60 mm) - Plástica

PROPORCIÓN EN P ³ - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Cemento	1.00 p ³
Agregado Grueso	2.72 p ³
Agregado Fino	0.95 p ³
C.V.M.M	1.8 p ³
Agua	24.89 l/p ³
SLUMP	3" a 4" (76.20 mm a 101.60 mm)

PROPORCIÓN BALANCE DE 20 lts. - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Cemento	1.00 bal
Agregado Grueso	2.83 bal
Agregado Fino	1.24 bal
C.V.M.M	1.57 bal
Agua	1.99 bal
SLUMP	3" a 4" (76.20 mm a 101.60 mm) - Plástica

DOSIFICACIÓN PARA OBRA F'c = 210 - PROPORCIÓN EN PRESENTES CON 5% DE ADICIÓN DE C.V.M.M	
Diámetro	0.24 cm
Alto	30.48 cm
Área	182.4 cm ²
Volumen (m ³)	0.00046 m ³
Dispersión	1.01 %



CANTIDAD DE PRESENTES POR BOLSA O PRESENTES	
Cemento	23.9 kg
Agregado Grueso	48.99 kg
Agregado Fino	36.65 kg
C.V.M.M	2.59 kg
Agua	12.07 l
SLUMP	3" a 4" (76.20 mm a 101.60 mm) - Plástica

RECOMENDACIONES

1.- Instrucción A Formas que adopta la mezcla en la prueba de resistencia



- Se debe confeccionar tubos de moldes con capacidad de 1 gal³ para el mejor control de la dosificación en obra, especialmente de los agregados.
- Controlar el Slump (compactación) de la mezcla para que sea el adecuado (3" - 4"), pero debido a las curvas cónicas la homogeneidad 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 diseño.
- Recomendamos elaborar cédulas en obra y enviar al laboratorio para realizar los ajustes al plano momento.

[Handwritten Signature]
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 29802776259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942626737



sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es




Ing. Civil. Ing. Sergio
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118506

IV. DISEÑO DE MEZCLA EN AGREGADO POR SEPARADO ($F'c=210$ KG/CM²) – MEZCLA DE ARENA DE LA CANTERA RIO CUMBAZA + GRAVA CHANCADA T.M. 3/4" DE LA CANTERA RIO HUALLAGA + 4.75% CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAIZ

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_arg_ing_geo@outlook.es



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO f'c 21 MPa - 210 KG/CM³ "MÉTODO A.C.J.21.1" + C.V.M.M.

TÍTULO : Influencia de Materia de Centro Volante de Mezclas de Mortar de Mito en Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm³, 2021

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

CANTERAS : Saca Chacabanda Gravedado de tamaño Máximo 2 1/4" - Cantero Río Huallaga
 Arroyo Grueso Gravedado Canto Redondo tamaño Máximo 2 1/2" - Cantero Río Conchiza
 Centro Volante de Mezclas de Mortar

TECNICOS : Ing. Ing. Cid. Del Aguila Sanchez Barrios Cidre (encl.org/0000-0000-2007-0000)
 Ing. Ing. Cid. Sergio Urbeite Los Cobos (encl.org/0000-0000-0045-2140)

FECHA : Octubre del 2023

MATERIALES		f'c DISEÑO	21 MPa	f'c DISEÑO	210 kg/cm ³
CEMENTO	PORTLAND PULVERIZADO EXTRA FUERTE 80% ICS	f'c	f'c Requerido	f'c	f'c Requerido
PESO ESPECÍFICO	310 kg/m ³	-20	f'c + 7	-20	f'c + 70
PESO UNITARIO	800 kg/m ³	21 + 20	f'c + 83	210 + 200	f'c + 85
AGUA	AGUA POTABLE - RED PÚBLICA	-30	0.1 x f'c - 0.2	-30	0.1 x f'c - 0.2
ADICIÓN DE C.V.M.M.	ADICIÓN	Resist. Promedio	70 MPa	Resist. Promedio	700 kg/cm ²

CARACTERÍSTICAS DE FRONTS DE LOS AGREGADOS		NORMAS TÉCNICAS		NORMAS TÉCNICAS	
AGREGADO FINO (ARENA) GRUESO (CANTO REDONDO) (GRANES/AR)	AGREGADO GRUESO (CANTO CHACABANDA) (GRANES/AR)	PROTECCIÓN	CANTERA DE HUALLAGA	PROTECCIÓN	LABORATORIO PROPFA
PESO ESPECÍFICO	CANTERA DE HUALLAGA	TAMANO MÁXIMO	2 1/4" (63.50 mm)	TAMANO MÁXIMO	4" (101.60 mm)
TAMANO MÁXIMO	2 1/4" (63.50 mm)	TAMANO MÁXIMO NOMINAL	1 1/2" (38.10 mm)	TAMANO MÁXIMO NOMINAL	40 20 (101.60 mm)
TAMANO MÁXIMO NOMINAL	1 1/4" (38.10 mm)	HUMEDAD NATURAL	0.30 %	HUMEDAD NATURAL	0.75 %
HUMEDAD NATURAL	2.78 %	PESO ESPECÍFICO	2.70 g/cm ³	PESO ESPECÍFICO	2.73 g/cm ³
PESO ESPECÍFICO	2.88 g/cm ³	ABSORCIÓN	0.28 %	ABSORCIÓN	0.58 %
ABSORCIÓN	0.4 %	PESO UNITARIO SUELO	1020 kg/m ³	PESO UNITARIO SUELO	476 kg/m ³
PESO UNITARIO SUELO	1084 kg/m ³	PESO UNITARIO VARIADO	1070 kg/m ³	PESO UNITARIO VARIADO	581 kg/m ³
PESO UNITARIO VARIADO	1487 kg/m ³	MÓDULO DE ELASTICIDAD	6.6	MÓDULO DE ELASTICIDAD	6.91
MÓDULO DE ELASTICIDAD	7.87				

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO METRO A.C. 21

<p>1.- CÁLCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO $f'_{cm} = 210 \text{ kg/cm}^2$ <i>Cálculo de resistencia con factor de seguridad</i></p> <p>A.- CÁLCULO DEL AGUA (Tabla 2) Agua: 216.00 kg/m³</p> <p>T.- CÁLCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD No existe</p> <p>E.- CÁLCULO DEL AGREGADO FINO</p> <table border="1"> <tr><td>Agua</td><td>0.216 m³</td></tr> <tr><td>Aire</td><td>0.025 m³</td></tr> <tr><td>Cemento</td><td>0.016 m³</td></tr> <tr><td>A. Grueso</td><td>0.244 m³</td></tr> <tr><td></td><td>0.301 m³</td></tr> <tr><td>Volúmen Fm</td><td>0.287 m³</td></tr> <tr><td>Peso Ag. Fm</td><td>783.37 kg/m³</td></tr> <tr><td>C.V.M.M.</td><td>71.58 kg/m³</td></tr> </table> <p>PROPORCIÓN ESTIMADA DE LOS AGREGADOS (ANÁLISIS GRANIMÉTRICO)</p> <table border="1"> <tr><td>PROPORCIÓN CANTERA DEL AGREGADO GRUESO</td><td>30%</td></tr> <tr><td>PROPORCIÓN CANTERA DEL AGREGADO FINO + 1.50% DE C.M.M.</td><td>40%</td></tr> </table> <p>M.- PROPORCIÓN POR BOLSA (EN PESO)</p> <table border="1"> <tr><td>Cemento</td><td>100 bds</td></tr> <tr><td>Agua</td><td>23.8 b</td></tr> <tr><td>Ag. Grueso</td><td>2.77 bds</td></tr> <tr><td>Ag. Fino</td><td>8.87 bds</td></tr> <tr><td>C.V.M.M.</td><td>1.07 bds</td></tr> </table>	Agua	0.216 m ³	Aire	0.025 m ³	Cemento	0.016 m ³	A. Grueso	0.244 m ³		0.301 m ³	Volúmen Fm	0.287 m ³	Peso Ag. Fm	783.37 kg/m ³	C.V.M.M.	71.58 kg/m ³	PROPORCIÓN CANTERA DEL AGREGADO GRUESO	30%	PROPORCIÓN CANTERA DEL AGREGADO FINO + 1.50% DE C.M.M.	40%	Cemento	100 bds	Agua	23.8 b	Ag. Grueso	2.77 bds	Ag. Fino	8.87 bds	C.V.M.M.	1.07 bds	<p>2.- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ENPA) $2" \times 4" (76.20 \text{ mm} \times 101.60 \text{ mm})$ - Plástico</p> <p>3.- CANTIDAD DE AIRE (Tabla 3) Aire: 2.50 %</p> <p>4.- FACTOR CEMENTO 482.74 kg/m³</p> <p>6.- PROPORCIÓN INICIAL</p> <table border="1"> <tr><td>Cemento</td><td>482.74 kg/m³</td></tr> <tr><td>Agua</td><td>216.00 kg/m³</td></tr> <tr><td>Ag. Grueso</td><td>928.88 kg/m³</td></tr> <tr><td>Ag. Fino</td><td>698.89 kg/m³</td></tr> <tr><td>C.V.M.M.</td><td>71.58 kg/m³</td></tr> <tr><td>Total</td><td>2398.48 kg/m³</td></tr> </table> <p>7.- PROPORCIÓN FINAL</p> <table border="1"> <tr><td>Cemento</td><td>482.74 kg/m³</td></tr> <tr><td>Agua</td><td>216.52 kg/m³</td></tr> <tr><td>Ag. Grueso</td><td>940.97 kg/m³</td></tr> <tr><td>Ag. Fino</td><td>698.30 kg/m³</td></tr> <tr><td>Aire</td><td>0.81 kg/m³</td></tr> <tr><td>C.V.M.M.</td><td>71.58 kg/m³</td></tr> <tr><td>Total</td><td>2397.92 kg/m³</td></tr> </table> <p>8.- PESO POR TAMBORA Cantidad de Materiales por Tambo (1 bds)</p> <table border="1"> <tr><td>Cemento</td><td>42.30 kg</td></tr> <tr><td>Agua</td><td>23.8 b</td></tr> <tr><td>Ag. Grueso</td><td>88.00 kg</td></tr> <tr><td>Ag. Fino</td><td>72.54 kg</td></tr> <tr><td>C.V.M.M.</td><td>7.54 kg</td></tr> </table>	Cemento	482.74 kg/m ³	Agua	216.00 kg/m ³	Ag. Grueso	928.88 kg/m ³	Ag. Fino	698.89 kg/m ³	C.V.M.M.	71.58 kg/m ³	Total	2398.48 kg/m ³	Cemento	482.74 kg/m ³	Agua	216.52 kg/m ³	Ag. Grueso	940.97 kg/m ³	Ag. Fino	698.30 kg/m ³	Aire	0.81 kg/m ³	C.V.M.M.	71.58 kg/m ³	Total	2397.92 kg/m ³	Cemento	42.30 kg	Agua	23.8 b	Ag. Grueso	88.00 kg	Ag. Fino	72.54 kg	C.V.M.M.	7.54 kg	<p>5.- CÁLCULO DE LA RELACION A/C (Tabla 4) Rel. A/C: 0.34</p> <p>9.- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (Tabla 5) A. Grueso: 928.88 kg/m³</p> <p>10.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD</p> <table border="1"> <tr><td>Ag. Grueso</td><td>828.87 kg/m³</td></tr> <tr><td>Ag. Fino</td><td>107.36 kg/m³</td></tr> <tr><td>C.V.M.M.</td><td>72.0 kg/m³</td></tr> <tr><td>Agua Corregida</td><td>217.52 kg/m³</td></tr> <tr><td>Peso Cemento</td><td>776.88 kg/m³</td></tr> </table> <p>PROPORCIÓN CALCULADA Grueso: 34% Fino: 40%</p> <p>MATERIALES EN VOLUMEN POR M³</p> <table border="1"> <tr><td>Cemento</td><td>0.228 m³</td></tr> <tr><td>Agua</td><td>0.258 m³</td></tr> <tr><td>Ag. Grueso</td><td>0.348 m³</td></tr> <tr><td>Ag. Fino</td><td>0.41 m³</td></tr> <tr><td>Aire</td><td>0.025 m³</td></tr> <tr><td>C.V.M.M.</td><td>0.030 m³</td></tr> <tr><td>Total</td><td>0.9 m³</td></tr> </table> <p>PESO UNITARIO NOMINAL DE LOS AGREGADOS Pesos por PZ de Materiales</p> <table border="1"> <tr><td>Cemento</td><td>42.30 kg/pz</td></tr> <tr><td>Agua</td><td>23.8 kg/pz</td></tr> <tr><td>Ag. Fino</td><td>38.1 kg/pz</td></tr> <tr><td>Ag. Grueso</td><td>27.75 kg/pz</td></tr> <tr><td>C.V.M.M.</td><td>23.85 kg/pz</td></tr> </table>	Ag. Grueso	828.87 kg/m ³	Ag. Fino	107.36 kg/m ³	C.V.M.M.	72.0 kg/m ³	Agua Corregida	217.52 kg/m ³	Peso Cemento	776.88 kg/m ³	Cemento	0.228 m ³	Agua	0.258 m ³	Ag. Grueso	0.348 m ³	Ag. Fino	0.41 m ³	Aire	0.025 m ³	C.V.M.M.	0.030 m ³	Total	0.9 m ³	Cemento	42.30 kg/pz	Agua	23.8 kg/pz	Ag. Fino	38.1 kg/pz	Ag. Grueso	27.75 kg/pz	C.V.M.M.	23.85 kg/pz
Agua	0.216 m ³																																																																																																					
Aire	0.025 m ³																																																																																																					
Cemento	0.016 m ³																																																																																																					
A. Grueso	0.244 m ³																																																																																																					
	0.301 m ³																																																																																																					
Volúmen Fm	0.287 m ³																																																																																																					
Peso Ag. Fm	783.37 kg/m ³																																																																																																					
C.V.M.M.	71.58 kg/m ³																																																																																																					
PROPORCIÓN CANTERA DEL AGREGADO GRUESO	30%																																																																																																					
PROPORCIÓN CANTERA DEL AGREGADO FINO + 1.50% DE C.M.M.	40%																																																																																																					
Cemento	100 bds																																																																																																					
Agua	23.8 b																																																																																																					
Ag. Grueso	2.77 bds																																																																																																					
Ag. Fino	8.87 bds																																																																																																					
C.V.M.M.	1.07 bds																																																																																																					
Cemento	482.74 kg/m ³																																																																																																					
Agua	216.00 kg/m ³																																																																																																					
Ag. Grueso	928.88 kg/m ³																																																																																																					
Ag. Fino	698.89 kg/m ³																																																																																																					
C.V.M.M.	71.58 kg/m ³																																																																																																					
Total	2398.48 kg/m ³																																																																																																					
Cemento	482.74 kg/m ³																																																																																																					
Agua	216.52 kg/m ³																																																																																																					
Ag. Grueso	940.97 kg/m ³																																																																																																					
Ag. Fino	698.30 kg/m ³																																																																																																					
Aire	0.81 kg/m ³																																																																																																					
C.V.M.M.	71.58 kg/m ³																																																																																																					
Total	2397.92 kg/m ³																																																																																																					
Cemento	42.30 kg																																																																																																					
Agua	23.8 b																																																																																																					
Ag. Grueso	88.00 kg																																																																																																					
Ag. Fino	72.54 kg																																																																																																					
C.V.M.M.	7.54 kg																																																																																																					
Ag. Grueso	828.87 kg/m ³																																																																																																					
Ag. Fino	107.36 kg/m ³																																																																																																					
C.V.M.M.	72.0 kg/m ³																																																																																																					
Agua Corregida	217.52 kg/m ³																																																																																																					
Peso Cemento	776.88 kg/m ³																																																																																																					
Cemento	0.228 m ³																																																																																																					
Agua	0.258 m ³																																																																																																					
Ag. Grueso	0.348 m ³																																																																																																					
Ag. Fino	0.41 m ³																																																																																																					
Aire	0.025 m ³																																																																																																					
C.V.M.M.	0.030 m ³																																																																																																					
Total	0.9 m ³																																																																																																					
Cemento	42.30 kg/pz																																																																																																					
Agua	23.8 kg/pz																																																																																																					
Ag. Fino	38.1 kg/pz																																																																																																					
Ag. Grueso	27.75 kg/pz																																																																																																					
C.V.M.M.	23.85 kg/pz																																																																																																					

[Firma]
INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118506



RESUMEN DE DOSIFICACION PARA OBRA F'c = 210 KG/CM2	
TIPO	Influencia de Adición de Cenizas Volantes de Minería de Mat. en Proyectados Fijas y Recusados del Concreto 210 kg/cm ² , 2022
UBICACION	Districto Tarapoto / Provincia San Martín / Departamento San Martín
CANTERAS	Grava clasificada Zambumbá de tamaño Máximo 3/4" - Centro Río Huallaga Arena Gruesa Zambumbá Canto Redondo tamaño Máximo 3/4" - Centro Río Huallaga Cenizas Volantes de Minería de Mat.
TESTEADO	Eng. Ing. Cel. Delgado Sanchez Karito Chris (carito)@sakiaro.org/0050-8883-7007-0000
FECHA	Eng. Ing. Cel. García Urquiza Ana Esther (esther)@sakiaro.org/0050-8883-0445-1140 Octubre del 2023

PROPORCION EN PESO - PARA UN M ³	
Cemento	= 403.74 kg/m ³
Agregado Grueso	= 948.97 kg/m ³
Agregado Fino	= 698.20 kg/m ³
C.V.M.M.	= 76.58 kg/m ³
Agua	= 257.32 l/m ³
SLUMP	= 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

PROPORCION EN VOLUMEN - PARA UN M ³	
Cemento	= 0.178 m ³
Agregado Grueso	= 0.346 m ³
Agregado Fino	= 0.47 m ³
C.V.M.M.	= 0.03 m ³
Agua	= 0.258 m ³
SLUMP	= 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

PESO POR UNIDAD (Cantidad de Materiales por Tercio (1/3) del)	
Cemento	= 47.50 kg
Agregado Grueso	= 58.85 kg
Agregado Fino	= 73.54 kg
C.V.M.M.	= 7.54 kg
Agua	= 21.8 l
SLUMP	= 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

PROPORCION EN P ³ - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Cemento	= 1.00 p ³
Agregado Grueso	= 2.72 p ³
Agregado Fino	= 0.81 p ³
C.V.M.M.	= 0.10 p ³
Agua	= 27.8 l/p ³
SLUMP	= 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm)

PROPORCION SALDES DE 25 kg. - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Cemento	= 1.00 bal
Agregado Grueso	= 3.85 bal
Agregado Fino	= 1.24 bal
C.V.M.M.	= 1.00 bal
Agua	= 7.58 bal
SLUMP	= 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

DOSIFICACION PARA OBRA F'c = 210 - PROPORCION EN PROYECTO	
CON UN 5% DE AGUION DE C.V.M.M.	
Diámetro	= 50.24 mm
Altura	= 30.48 cm
Área	= 802.4 cm ²
Volumen (m ³)	= 0.00258 m ³
Desperdicio	= 3.00 %



CANTIDAD DE PRUEBAS POR DOSIS	
3 PRUEBAS	
Cemento	= 6.04 kg
Agregado Grueso	= 18.07 kg
Agregado Fino	= 17.88 kg
C.V.M.M.	= 1.22 kg
Agua	= 4.47 l
SLUMP	= 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástica

RECOMENDACIONES

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



- Se debe confeccionar salidas de madera con espesores de 1 pulg para el mejor control de la dosificación en obra, especialmente de los agregados.
- Controlar el Slump (asentamiento) de la mezcla para que sea el indicado (3" - 4"), pues debido a las variaciones climáticas la humedad de los agregados puede variar sustancialmente.
- Controlar mediante experiencia visual y/o ensayos periódicos la calidad de materiales utilizados, los cuales hacen depender la calidad del diseño.
- Recomendamos elaborar cilindros en obra y ensayar en el laboratorio para realizar los ajustes a fuerza necesaria.

[Signature]
 ING. EN CIVIL SAKIARO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505






Juan Carlos de la Hoz
INGENIERO CIVIL
CIP N° 119504

**IV. RESULTADOS DEL ANALISIS DE LABORATORIO DE LOS
AGREGADOS DE LA CANTERA RIO CUMBAZA (ARENA),
CANTERA RIO HUALLAGA (GRAVA CHANCADA T.M. 3/4") Y
GENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAIZ**

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942626737



sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es



**ARENA
CANTERA RÍO CUMBAZA**


Juan Carlos de Rozas
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

SAKIARÓ E.I.R.L.
RUC. N° 20602778259



Jr. Tampoto # 413 Morales- San Martín



942951604 / 942628737



sakiaro_raq_ing_geo@outlook.es



Tests : Influencia de Adición de Ceniza Volante de Mazorca de Maíz en 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 : Octubre del 2.023

HUMEDAD NATURAL - ASTM D - 2216				
TARRO	1	2	3	UNIDAD
MASA DE LA TARA	98.70	100.94	95.60	g
MASA DEL SUELO HUMEDO + TARA	528.90	551.90	535.23	g
MASA DEL SUELO SECO + TARA	520.00	541.19	525.33	g
MASA DEL AGUA	8.90	10.71	9.90	g
MASA DEL SUELO SECO	421.30	440.25	429.73	g
% DE HUMEDAD	2.11	2.43	2.30	%
PROMEDIO	2.28			%

Observaciones:


 Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 Tec. Exp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45444225


 Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



J. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942061604 / 942826737



sakiaro_mil_ing_geo@outlook.es



Testis : Influencia de Adición de Ceniza Volante de Mazorca de Maiz en 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 : Octubre 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)	330.15	330.63	335.18	g
B.- Masa Frasco + Agua	586.95	586.95	586.95	g
C.- Masa Frasco + Agua + A	917.10	917.58	922.13	g
D.- Masa del Material + Agua en el Frasco	792.00	792.15	795.99	g
E.- Volumen de Masa + Volumen de Vacío (C - D)	125.10	125.43	125.14	g
F.- Masa de Material Seco en Estufa (105° C)	328.77	329.15	334.00	g
G.- Volumen de Masa (E - (A - F))	123.72	123.95	124.96	cc
P _s Bulk (Base Seca) (F / E)	2.63	2.62	2.65	g./cc
P _s Bulk (Base Saturada) (A / E)	2.64	2.64	2.66	g./cc
P _a Aparente (Base Seca) (F / G)	2.66	2.66	2.67	g./cc
% de Absorción ((A - F) / F) * 100)	0.42	0.45	0.35	%
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SECA)	2.63			g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SATURADA)	2.64			g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA APARENTE	2.66			g./cc
PROMEDIO % DE ABSORCION	0.41			%

Observaciones:


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


 Ingeniero Civil
 CIP N° 118505



Tesis : Influencia de Adición de Ceniza Volante de Mazorca de Maiz en 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 : Octubre del 2.023

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	5,315	5,342	5,355	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	3,662	3,689	3,702	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	m ³
MASA UNITARIA	1,308	1,318	1,322	kg./m ³
PROMEDIO	1,316			kg./m³

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	5,812	5,813	5,825	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	4,159	4,160	4,172	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	kg.
MASA UNITARIA	1,485	1,486	1,490	kg./m ³
PROMEDIO	1,487			kg./m³

Observaciones:


 Luis Felipe López Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45888225


 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118506

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 2000778258



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_ari_kg_gso@outlook.es



GRAVA CHANCADA T.M. 3/4"
CANtera RÍO HUALLAGA



INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.
RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942651904 / 942628737



sakiaro_irt_ing_gro@outlook.es



Tesis : Influencia de Adición de Ceniza Volante de Mazorca de Maíz en 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 3/4"
Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado
Fecha : Octubre del 2, 023

HUMEDAD NATURAL - ASTM D - 2216				
TARRO	1	2	3	UNIDAD
MASA DE LA TARA	107.80	106.10	105.58	g
MASA DEL SUELO HUMEDO + TARA	560.30	567.50	560.11	g
MASA DEL SUELO SECO + TARA	558.56	566.25	559.02	g
MASA DEL AGUA	1.74	1.25	1.09	g
MASA DEL SUELO SECO	450.76	460.15	453.44	g
% DE HUMEDAD	0.39	0.27	0.24	%
PROMEDIO	0.30			%

Observaciones:


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


 Ing. Civil
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20802776259



Jr. Tarapoto # 413 Morales-San Martín



942601004 / 942628737



sakiaro_arq_ing_gso@outlook.es

Tesis : Influencia de Adición de Ceniza Volante de Mazorca de Maíz en 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 3/4"

Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado

Fecha : Octubre 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)	501.78	510.10	505.45	g
B.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Agua)	315.00	319.56	317.25	g
C.- Volumen de Masa + Volumen de Vacío (A - B)	186.78	190.54	188.20	cc
D.- Masa de Material Seco en Estufa (105° C)	500.36	508.49	504.12	g
E.- Volumen de Masa (C - (A - D))	185.36	188.93	186.87	cc
Pe Bulk (Base Seca) (D / C)	2.68	2.67	2.68	g/cc
Pe Bulk (Base Saturada) (A / C)	2.69	2.68	2.69	g/cc
Pa Aparente (Base Seca) (D / E)	2.70	2.69	2.70	g/cc
% de Absorción ((A - D) / D) * 100)	0.28	0.32	0.26	%
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SECA)	2.68			g/cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SATURADA)	2.68			g/cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICO APARENTE	2.70			g/cc
PROMEDIO % DE ABSORCION	0.29			%

Observaciones:


 Luis Felipe López 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° 20802778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942061604 | 942628737



sakiaro_arq_eng_geo@outlook.es



Tesis : Influencia de Adición de Ceniza Volante de Mazorca de Maiz en 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 3/4"
Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado
Fecha : Octubre del 2,023

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	5,360	5,367	5,372	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	3,707	3,734	3,719	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	m ³
MASA UNITARIA	1,324	1,334	1,326	kg./m ³
PROMEDIO	1,329			kg./m³

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	5,780	5,810	5,783	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	4,127	4,157	4,130	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	kg.
MASA UNITARIA	1,474	1,485	1,475	kg./m ³
PROMEDIO	1,478			kg./m³

Observaciones:


 Luis Felipe López 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° 20602770259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942061904 / 942628737



sakiaro_eng_geo@outlook.es



Título: Influencia de Adición de Cenizas Volantes de Mazorca de Maíz en Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 Ngrm2, 2823
Ubicación: Dpto: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra: Cartera Rio Huallaga
Materia: Grava Chancada Zarcada Tamaño Máximo 3/4"
Para Usar: Diseño de Mezcla por Separado

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM C136/C136M-19

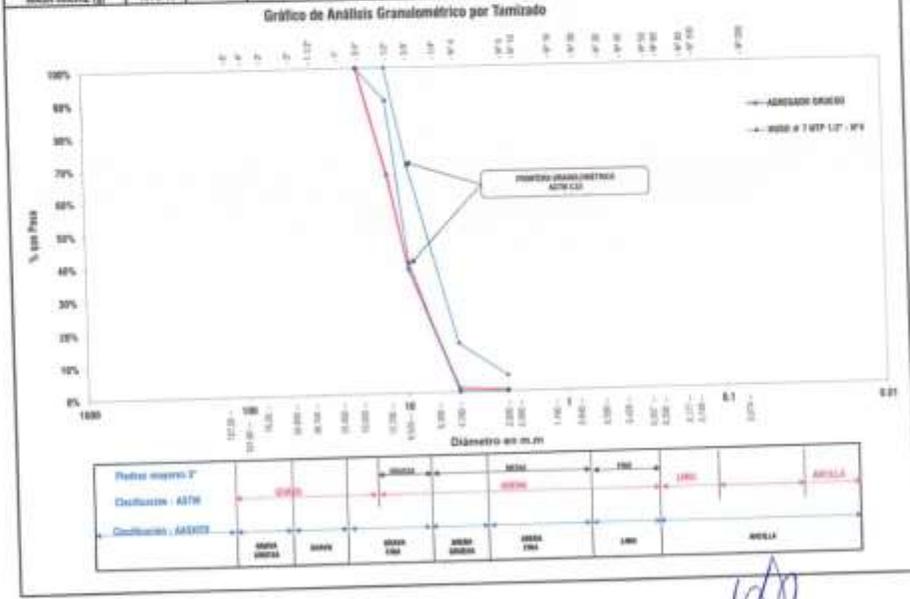
AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 7

Tamiz	mm	Masa Retenida (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Paso Pasa	Especificaciones Normas	Maximo
#	125.00						
#	101.00						
#	75.00						
#	50.00						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.00	2.30	0.00%	0.00%	100.00%	100%	100%
1/2"	12.50	317.00	32.79%	32.79%	67.21%	80%	100%
3/8"	9.50	489.00	50.25%	62.10%	37.90%	40%	100%
1/4"	6.25						
#4	4.75	615.30	62.88%	98.98%	1.02%	15%	100%
#8	2.00	10.80	1.11%	99.99%	0.01%	15%	100%
#10	2.00						
#16	1.18						
#20	0.84						
#30	0.60						
#40	0.42						
#60	0.25						
#80	0.17						
#100	0.15						
#200	0.07						
Fuente	0.01						
MESES MUELA (s)	10/15 (s)						

Tamaño Máximo: mm
 Método de Pesar:
 Método de Secado:
 DISEÑO DE MEZCLA: Grava Chancada Tamaño Máximo 3/4"

USOS =	ASHTO =
LL	WT
LP	WT + SW
MP	WSL
MG	WT + SW
W	WSL
O 90	SAAC
O 80	SEBS
O 30	CC
O 10	CC

Agregado Grueso Chancado Tamaño Máximo 3/4" - Cartera Rio Huallaga



Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DIAL: 46688725

Ingeniero Civil
 CIP N° 118505



CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAIZ


INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

SAKIARÓ E.I.R.L.
RUC. N° 20602776259



Jr. Tarapoto # 413 Monjas- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es

Tesis : Influencia de Adición de Ceniza Volante de Mazorca de Maíz en Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023
Ubicación : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra : Mazorca de Maíz
Material : Ceniza Volante de Mazorca de Maíz
Para Uso : Diseño de Mezcla
Fecha : Octubre del 2,023

HUMEDAD NATURAL - ASTM D - 2216				
TARRO	1	2	3	UNIDAD
MASA DE LA TARA	56.56	52.63	50.40	g.
MASA DEL SUELO HUMEDO + TARA	185.56	192.23	188.85	g.
MASA DEL SUELO SECO + TARA	184.66	191.10	187.85	g.
MASA DEL AGUA	0.90	1.13	1.00	g.
MASA DEL SUELO SECO	128.10	138.47	137.45	g.
% DE HUMEDAD	0.70	0.82	0.73	%
PRMEDIO	0.75			%

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° 20602770259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es



Tesis : Influencia de Adición de Ceniza Volante de Mazorca de Maíz en Propiedades Físicas y Mecánicas del
 : Concreto 210 kg/cm², 2023
Ubicación : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra : Mazorca de Maíz
Material : Ceniza Volante de Mazorca de Maíz
Para Uso : Diseño de Mezcla
Fecha : Octubre del 2,023

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LA CENIZA VOLANTE DE MAZORCA DE MAIZ - ASTM - C128-15

TARRO	1	2	3	UNIDAD
A.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Aire)	50.15	50.20	50.00	g.
B.- Masa Frasco + Agua	350.20	350.20	350.20	g.
C.- Masa Frasco + Agua + A	400.35	400.40	400.20	g.
D.- Masa del Material + Agua en el Frasco	372.85	373.51	373.00	g.
E.- Volumen de Masa + Volumen de Vacío (C - D)	27.50	26.89	27.20	g.
F.- Masa de Material Seco en Estufa (105° C)	28.00	28.52	28.45	g.
G.- Volumen de Masa (E - (A - F))	5.35	5.21	5.65	cc
Pe Bulk (Base Seca) (F / E)	1.02	1.06	1.05	g/cc
Pe Bulk (Base Saturada) (A / E)	1.82	1.87	1.84	g/cc
Pe Aparente (Base Seca) (F / G)	5.23	5.47	5.04	g/cc
% de Absorción ((A - F) / F) * 100)	78.11	76.02	75.75	%
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SECA)		1.04		g/cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SATURADA)		1.84		g/cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA APARENTE		5.25		g/cc
PROMEDIO % DE ABSORCION		76.96		%

Observaciones:


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


 Ingeniero Civil
 R.P. N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.
 RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942626757



sakiaro_ari_rlg_gso@outlook.es



Tesis : Influencia de Adición de Ceniza Volante de Mazorca de Maíz en Propiedades Físicas y Mecánicas del
 Concreto 210 kg/cm², 2023
 Localización : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
 Muestra : Mazorca de Maíz
 Material : Ceniza Volante de Mazorca de Maíz
 Para Uso : Diseño de Mezcla
 Fecha : Octubre del 2.023

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	9,201	9,012	9,063	kg.
MASA DE MOLDE	4,571	4,571	4,571	kg.
MASA DE MATERIAL	4,630	4,441	4,492	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00950	0.00950	0.00950	m ³
MASA UNITARIA	487	467	473	kg./m ³
PROMEDIO	476			kg./m³

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	10,085	10,066	10,129	kg.
MASA DE MOLDE	4,571	4,571	4,571	kg.
MASA DE MATERIAL	5,514	5,495	5,558	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00950	0.00950	0.00950	kg.
MASA UNITARIA	580	578	585	kg./m ³
PROMEDIO	581			kg./m³

Observaciones:


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


 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118868

SAKIARO E.I.R.L.
 RUC. N° 20692778259



J. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942061804 / 942028737



sakiaro_art_ing_goo@outlook.es



Título: Influencia de Adición de Cenizas Volantes de Mazorra de Maíz en Procedimientos Físicos y Mecánicos del Concreto 210 kg/cm², 2023
 Ubicación: Quito, Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
 Nombre: Mazorra de Maíz
 Material: Cenizas Volantes de Mazorra de Maíz
 Para Usar: Diseño de Mezcla

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM C136/C136M-19

Tamaño	Masa Retenido (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo	Nº de
Ø	(mm)				Minimo	Máximo	Prueba
5"	127.00						7.00
4"	101.60						
3"	76.20						
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.05						
1/2"	12.70						
3/8"	9.53						
1/4"	6.35						
Nº 4	4.75						
Nº 8	2.38						
Nº 16	1.19						
Nº 30	0.60	0.00	0.00%	100.00%			
Nº 40	0.425	0.02	0.01%	99.98%			
Nº 60	0.25	0.05	0.03%	99.97%			
Nº 80	0.19	0.01	0.01%	99.99%			
Nº 100	0.15	0.01	0.01%	99.99%			
Nº 150	0.10	0.01	0.01%	99.99%			
Nº 200	0.075	0.18	0.09%	99.91%			
Finado	0.0	100.00	99.50%	100.00%	0.00%		
MASA TOTAL (g)	200.00						






Juan Carlos San Román
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

IV. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE LABORATORIO

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarpoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_emg_gro@outlook.es



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPERMENES DE CONCRETO - ROTURA DE PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO

NORMA ASTM C-39 - C-39M-16 / RTP 339.934-2868

Proyecto : Influencia de Adición de Cera de Vaca de Maracaibo en la Mezcla de Mortero y Mecanismo del Ciclado 210 Agrom2 2023

Ubicación : Distrito: Turisquito / Paredón: San Martín / Departamento: San Martín

Solicitante : Lic. Ing. CIVIL Dal Aguilera Sánchez Acosta Orellana (msid.org/0000-0003-2007-69176)

Subsolicitante : Lic. Ing. CIVIL García Oribe Ara Estévez (msid.org/0000-0003-0445-2146)

Operador : Lic. Const. Luis Felipe López Chuyzaco

Remite : Lic. CIVIL Juan Sebastián Rangeló - CP# 118005

Muestra : Concreto endurecido

Presentación : Especímenes cilíndricos 8" x 12"

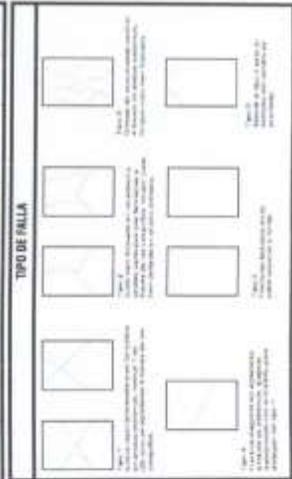
Fecha : Noviembre del 2023

CARACTERÍSTICAS GENERALES

N°	Estructura	Fecha		Edad (días)	Espesor (mm)	Área (cm²)	Volumen (cm³)	Masa Probeta (g)	Densidad (g/cm³)	Carga (kg)	F _c Comprobada (kg/cm²)	F _c de Diseño (kg/cm²)	Porcentaje Obtenido (%)	Estadificación Técnica por Edad (%)	Tipo de Falla	
		Modo	Rotura													
1	Dueto Paredón Tc= 210 Agrom2	16-Oct-23	23-Oct-23	7	9"	16.00	30.00	176.7	5.901	2.380	20570.00	147.5	250	70.3	68	B
2	Dueto Paredón Tc= 210 Agrom2	16-Oct-23	23-Oct-23	7	9"	16.00	30.00	176.7	5.901	2.374	20481.00	146.7	210	68.9	68	B
3	Dueto Paredón Tc= 210 Agrom2	16-Oct-23	23-Oct-23	7	9"	16.00	30.00	176.7	5.901	2.377	20515.00	150.0	210	71.4	70.5	B
4	Dueto Paredón Tc= 210 Agrom2	16-Oct-23	30-Oct-23	14	9"	16.00	30.00	176.7	5.901	2.386	24075.52	187.7	250	94.1	86	B
5	Dueto Paredón Tc= 210 Agrom2	16-Oct-23	30-Oct-23	14	9"	16.00	30.00	176.7	5.901	2.374	24308.00	194.1	210	92.4	86	B
6	Dueto Paredón Tc= 210 Agrom2	16-Oct-23	30-Oct-23	14	9"	16.00	30.00	176.7	5.901	2.377	23752.00	181.0	210	91.0	82.5	B
7	Dueto Paredón Tc= 210 Agrom2	16-Oct-23	15-Nov-23	28	9"	16.00	30.00	176.7	5.901	2.415	28045.00	213.3	210	102.5	100	B
8	Dueto Paredón Tc= 210 Agrom2	16-Oct-23	15-Nov-23	28	9"	16.00	30.00	176.7	5.901	2.414	27908.00	214.7	210	102.2	100	B
9	Dueto Paredón Tc= 210 Agrom2	16-Oct-23	13-Nov-23	28	9"	16.00	30.00	176.7	5.901	2.405	27715.00	213.4	210	101.6	102.1	B

OBSERVACIONES

- Las especificaciones de concreto fueron elaboradas en el laboratorio, y por ende se responsabiliza de la elaboración, muestra, preparación y transporte de los especímenes de concreto.
- Las roturas de los especímenes de concreto fueron verificados en presencia de notario autorizado 1.20 minutos.
- Se generó formulario a las probetas con calceado respectivo según norma ASTM (201)
- El concreto tiene un f'c de diseño de 210 kg/cm²
- Las muestras comprueban la resistencia al momento por lo que no fue necesario la compresión de esfuerzo



[Firma]
Ing. Responsable
 CP# 1115505
SAKJARO E.L.R.L.

[Firma]
Gerente Laboratorio
 CP# 1115505
 Dirección: Jr. Turisquito # 413, Distrito de Moravia - San Martín (Rd. a 3 cuadras de la plaza de Moravia)
 RUC: 8660278355 / Teléfono: 042099739 - 090404759 / Email: sakjaro_eq_ges@sakjaro.es



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE CONCRETO - ROTURA DE PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO

NORMA ASTM C-39 - C-398-18 / RFP 328.824.2008

Proyecto: 1. Interurbal de Acceso a Ciudad Volcan de Macoris de Males en Propiedades Rústicas y Medianera del Concreto 210 kg/cm², 2022

Ubicación: 1. Distrito: Trujillo / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín

Beneficiario: 1. Ed. Ing. Civil. Dr. Aguilón Sánchez Acosta Chris (correo:ag099-0002-3007-9915)
 2. Ed. Ing. Civil. Alicia Utrera Ana Esther (correo:ag099-0002-0445-2146)

Operador: 1. Tit. Civil. Luis Felipe López Chiquitín

Revisado: 1. Ing. Civil. Ain Saavedra Rengifo - CP# 116025

Muestra: 1. Concreto endurecido + 4.25% de C.V.M.M.

Preparación: 1. Especificaciones técnicas B' + 12'

Fecha: 1. Noviembre del 2023

CARACTERÍSTICAS GENERALES

ID	Estructuras	Fecha		Edad (Mes)	Stamp (Pulg)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Masa Probeta (g)	Densidad (gr/cm ³)	Carga (kg)	F _c (Diseño) (kg/cm ²)	F _c (Obtenido) (kg/cm ²)	Porcentaje Obtenido (%)	Promedio (N)	Especificación Técnica por Esfuerzo (%)	Tipo de Carga	Tipo de Falla
		Muestra	Prueba																
1	Cemento Portland Fc = 210 kg/cm ² + 4.25% de C.V.M.M.	16-Oct-23	23-Oct-23	7	4.5"	13.00	30.00	176.7	5301	11348.0	2.254	30794.04	174.3	210	63.0		70.50	B	3
2	Cemento Portland Fc = 210 kg/cm ² + 4.25% de C.V.M.M.	16-Oct-23	23-Oct-23	7	4.5"	13.00	30.00	176.7	5301	12059.0	2.275	29733.00	168.3	210	80.1		70.50	B	3
3	Cemento Portland Fc = 210 kg/cm ² + 4.25% de C.V.M.M.	16-Oct-23	23-Oct-23	7	4.5"	13.00	30.00	176.7	5301	12098.0	2.262	30303.00	170.3	210	81.1	81.4	70.50	B	3
4	Cemento Portland Fc = 210 kg/cm ² + 4.25% de C.V.M.M.	16-Oct-23	30-Oct-23	14	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	11816.0	2.229	26587.03	207.1	210	96.3		80.50	B	3
5	Cemento Portland Fc = 210 kg/cm ² + 4.25% de C.V.M.M.	16-Oct-23	30-Oct-23	14	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	11902.0	2.245	26502.00	208.8	210	96.4		80.50	B	3
6	Cemento Portland Fc = 210 kg/cm ² + 4.25% de C.V.M.M.	16-Oct-23	30-Oct-23	14	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	11665.0	2.238	26533.00	205.1	210	87.7	88.2	80.50	B	3
7	Cemento Portland Fc = 210 kg/cm ² + 4.25% de C.V.M.M.	16-Oct-23	13-Nov-23	28	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	12326.0	2.271	27326.00	214.7	210	102.2		102.1	B	3
8	Cemento Portland Fc = 210 kg/cm ² + 4.25% de C.V.M.M.	16-Oct-23	13-Nov-23	28	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	12100.0	2.262	26040.00	210.3	210	102.5		102.1	B	3
9	Cemento Portland Fc = 210 kg/cm ² + 4.25% de C.V.M.M.	16-Oct-23	13-Nov-23	28	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	12388.0	2.280	26480.00	217.8	210	100.7	102.8	102.1	B	3

OBSERVACIONES:

- 1.- Las especificaciones de concreto fueron elaboradas en el laboratorio, y por ende se recomendaron de la clasificación, muestras, fraguado, curado y transporte de las respectivas de concreto.
- 2.- Las curas de los especimenes de concreto, han sido verificadas en planta de manera constante 1.25 mm/mh.
- 3.- Cargas superiores a las probetas con fallas tempranas según norma ASTM 1201
- 4.- El concreto tiene un f'c de diseño de 210 kg/cm²
- 5.- Las muestras cumplen con la especificación para lo que se le realizaron la curación de estas

TIPO DE FALLA

Fig. 1.- Tipo de falla por tensión diagonal.

Fig. 2.- Tipo de falla por compresión.

Fig. 3.- Tipo de falla por tracción.

Fig. 4.- Tipo de falla por tracción.

Fig. 5.- Tipo de falla por tracción.

Fig. 6.- Tipo de falla por tracción.

Fig. 7.- Tipo de falla por tracción.

Fig. 8.- Tipo de falla por tracción.

Fig. 9.- Tipo de falla por tracción.

[Signature]
 Ing. Responsable

[Signature]
 Técnico de Laboratorio

SAKJARO E.I.R.L.
 Calle 10, No. 100, Trujillo, República Dominicana
 Teléfono: 809-0755 / 809-0756 / 809-0757 / 809-0758 / 809-0759 / Teléfono: 84252017 / Email: sakjaro_ei_rl@gruposak.com



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE CONCRETO - ROTURA DE PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO
NORMA ASTM C-39 - C-39R-18 / MIP 339.034-2008

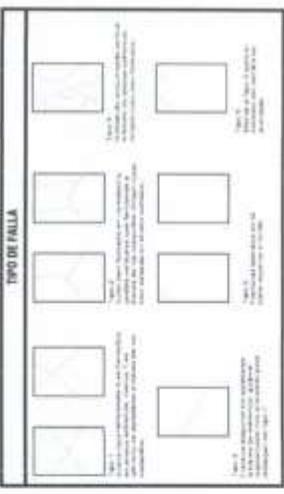
Proyecto: Influencia de Adición de Ceniza Volante de Maíz en Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023
Ubicación: Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Subida: Sr. Ing. Civil. Del Aguila Sanchez Korda Chris (moodle.org/0000-0000-9007-9079)
 Sr. Ing. Civil. Saco Utrera Ana Esther (moodle.org/0000-0000-0445-2146)
Operador: Tlc. Cenic. Luis Felipe López Chiquizote
Revisado: Tlc. Civil. JIM SANCHEZ RENGIFO - CP: 118005
Revisión: Concreto endurecido + 4.50% de C.V.M.M.
Presentación: Especificaciones cúbicas 8" x 12"
Fecha: Noviembre del 2023

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Nº	Estructura	Fecha		Edad días	Temp. (Fº/ºC)	Diámetro (mm)	Altura (mm)	Área (cm²)	Volumen (cm³)	Masa Probeta (g)	Densidad (g/cm³)	Carga (kg)	F _c (kg/cm²)	F _c de Diseño (kg/cm²)	Porcentaje Deseado (%)	Probetas Falladas (%)	Especificación Teórica por Esf. (%)	Tipo de Falta	
		Movimiento	Rotura																
1	Diseño Probeta F _c = 210 kg/cm ² + 4.00% de C.V.M.M.	17-Oct-23	24-Oct-23	7	4.9°	15.00	30.00	176.7	5801	11652.0	2.249	39478.72	465.1	210	78.5		70.50	B	3
2	Diseño Probeta F _c = 210 kg/cm ² + 4.00% de C.V.M.M.	17-Oct-23	24-Oct-23	7	4.9°	15.00	30.00	176.7	5801	10502.0	2.278	39301.08	453.7	210	76.0		70.50	B	3
3	Diseño Probeta F _c = 210 kg/cm ² + 4.00% de C.V.M.M.	17-Oct-23	24-Oct-23	7	4.9°	15.00	30.00	176.7	5801	11662.0	2.251	38828.00	451.9	210	77.1	77.8	70.50	B	3
4	Diseño Probeta F _c = 210 kg/cm ² + 4.00% de C.V.M.M.	17-Oct-23	21-Oct-23	14	4.9°	15.00	30.00	176.7	5801	11772.0	2.221	34228.29	465.2	210	93.5		92.50	B	3
5	Diseño Probeta F _c = 210 kg/cm ² + 4.00% de C.V.M.M.	17-Oct-23	21-Oct-23	14	4.9°	15.00	30.00	176.7	5801	11768.0	2.225	34337.00	464.4	210	92.5		92.50	B	3
6	Diseño Probeta F _c = 210 kg/cm ² + 4.00% de C.V.M.M.	17-Oct-23	21-Oct-23	14	4.9°	15.00	30.00	176.7	5801	11650.0	2.226	34246.00	456.7	210	93.2	93.1	92.50	B	3
7	Diseño Probeta F _c = 210 kg/cm ² + 4.00% de C.V.M.M.	17-Oct-23	14-Nov-23	28	4.9°	15.00	30.00	176.7	5801	11940.0	2.242	37713.00	473.4	210	99.6		102.1	B	3
8	Diseño Probeta F _c = 210 kg/cm ² + 4.00% de C.V.M.M.	17-Oct-23	14-Nov-23	28	4.9°	15.00	30.00	176.7	5801	11652.0	2.254	37988.00	471.3	210	101.6		102.1	B	3
9	Diseño Probeta F _c = 210 kg/cm ² + 4.00% de C.V.M.M.	17-Oct-23	14-Nov-23	28	4.9°	15.00	30.00	176.7	5801	11940.0	2.253	39108.00	475.6	210	102.7	100.0	102.1	B	3

OBSERVACIONES:

1- Las especificaciones de compra fueron verificadas en el laboratorio, y por ende se representaron de la siguiente manera, según se muestra y respalda de las especificaciones de concreto.
 2- Las roturas de los especimenes de concreto, las mismas se efectuaron en prensa de capacidad nominal 1.20 mmp/tn.
 3- Dirección normalizada a las probetas con catenado respectivo según norma ASTM 1208.
 4- El concreto tiene un "c" de diseño de 210 kg/cm².
 5- Las muestras fueron curadas en cámara húmeda a temperatura ambiente por lo que no se realizaron las correcciones de volumen.



[Signature]
 Jhonatan Luis Rengifo
 Ingeniero Civil
 R.P. N° 115508
 Responsable

[Signature]
 Víctor de Laborador
 Ingeniero Civil
 R.P. N° 115508
 Responsable

SAMJARO E.I.R.L.
 Dirección: Jr. Tarapoto # 413, Distrito de Morales - San Martín (Ref.: a 3 Cuartos de la plaza de Morales)
 Celular: 9850276205 / Teléfono: 84282920 - 820420795 / email: sakjaro_irc_luj_06@outlook.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAJO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO - ROTURA DE PRUEBAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO

NORMA ASTM C-39 - C-39M-18 / RFP 328.034-2008

Proyecto : Influencia de Adición de Cenizas Volantes de Maicera de Maiz en Propiedades Plásticas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023

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

Solicitante : Edc. Ing. Civil. Dra. Aquila Sánchez Kurita Chua (proed.org/0003-0005-2607-4616)
Edc. Ing. Civil. Gisela Urribe Arce Esteban (proed.org/0003-0445-2146)

Operador : Tsc. Cesar Luis Hilda López Chugabaza

Revisado : Ing. Civil. Jairo Saavedra Rengifo - OP: 118505

Muestra : Concreto endurecido + 4.75% de C.V.M.M.

Presentación : EspéCIMENES CILÍNDRICOS (F x L)*

Fecha : Noviembre del 2023

CARACTERÍSTICAS GENERALES

N°	Estructuras	Fecha		Edad Días	Forma (PAG)	Diámetro (mm)	Altura (mm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Masa Probada (gr)	Densidad (gr/cm ³)	Carga PAG	F _c (Ultimate Strength) (kg/cm ²)	F _c de Diseño (kg/cm ²)	Porcentaje Desecho (%)	Promedio (%)	Especificación Técnica por Ejemplar (%)	Tipo de Falla	
		Muestra	Rotura																
1	Doble Prueba Fc= 210 kg/cm ² + 4.75% de C.V.M.M.	17-Oct-23	24-Oct-23	7	4.5"	15.00	30.00	176.7	3301	12405.0	2.340	28123.33	158.1	210	73.8		70.50	B	3
2	Doble Prueba Fc= 210 kg/cm ² + 4.75% de C.V.M.M.	17-Oct-23	24-Oct-23	7	4.5"	15.00	30.00	176.7	3301	12300.0	2.320	27183.00	158.8	210	73.2		70.50	B	3
3	Doble Prueba Fc= 210 kg/cm ² + 4.75% de C.V.M.M.	17-Oct-23	24-Oct-23	7	4.5"	15.00	30.00	176.7	3301	12261.0	2.331	27465.10	158.8	210	74.1	14.4	70.50	B	3
4	Doble Prueba Fc= 210 kg/cm ² + 4.75% de C.V.M.M.	17-Oct-23	31-Oct-23	14	4.5"	15.00	30.00	176.7	3301	12072.0	2.334	29437.72	156.8	210	79.3		82.50	100	3
5	Doble Prueba Fc= 210 kg/cm ² + 4.75% de C.V.M.M.	17-Oct-23	31-Oct-23	14	4.5"	15.00	30.00	176.7	3301	12385.0	2.317	30516.30	172.7	250	82.2		82.50	100	3
6	Doble Prueba Fc= 210 kg/cm ² + 4.75% de C.V.M.M.	17-Oct-23	31-Oct-23	14	4.5"	15.00	30.00	176.7	3301	12000.0	2.300	28742.30	168.3	210	80.1	88.8	82.50	100	3
7	Doble Prueba Fc= 210 kg/cm ² + 4.75% de C.V.M.M.	17-Oct-23	18-Nov-23	28	4.5"	15.00	30.00	176.7	3301	11842.0	2.254	34244.20	193.8	210	82.3		102.1	100	3
8	Doble Prueba Fc= 210 kg/cm ² + 4.75% de C.V.M.M.	17-Oct-23	14-Dic-23	28	4.5"	15.00	30.00	176.7	3301	11900.0	2.245	34879.20	186.2	210	83.4		102.1	100	3
9	Doble Prueba Fc= 210 kg/cm ² + 4.75% de C.V.M.M.	17-Oct-23	14-Dic-23	28	4.5"	15.00	30.00	176.7	3301	11802.0	2.256	34357.00	194.4	210	82.5	82.8	102.1	100	3

OBSERVACIONES:

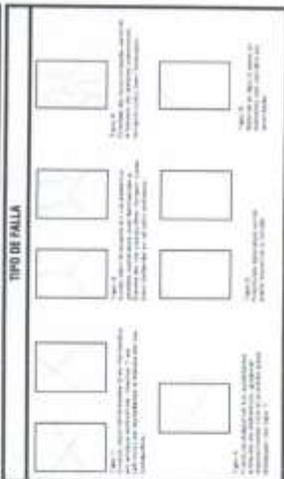
1.- Las espesimenes de concreto fueron elaborados en el laboratorio, y por ende se responsabiliza de la fabricación, materiales, ligadura, molde y preparación de los espesimenes de concreto.

2.- Las roturas de los espesimenes de concreto han sido realizadas en prensa de capacidad nominal 1.33 megapas.

3.- Cargas sostenidas a las pruebas con cables resistentes según norma ASTM D228.

4.- El control de masa en 1" de diámetro de 210 kg/cm²

5.- Las muestras comprimió en laboratorio, durante por lo que no fue necesario el parámetro de esfuerzo.



[Signature]
Ing. Responsable

[Signature]
Tecnico de Laboratorio

SAGUARO E.I.A.L.

Dirección: Jr. Tarapoto # 413, Distrito de Morales - San Martín (Ref.: a 3 cuadras de la plaza de Morales)
RUC: 2060778253 / Teléfono: 34252927 / Email: sakjar_aoj_eng_pao@outlook.es

Anexo 7. Panel Fotográfico

PANEL FOTOGRÁFICO DE OBTENCIÓN DE MATERIALES

Figura 1: Ubicación de la obtención de los materiales y del laboratorio

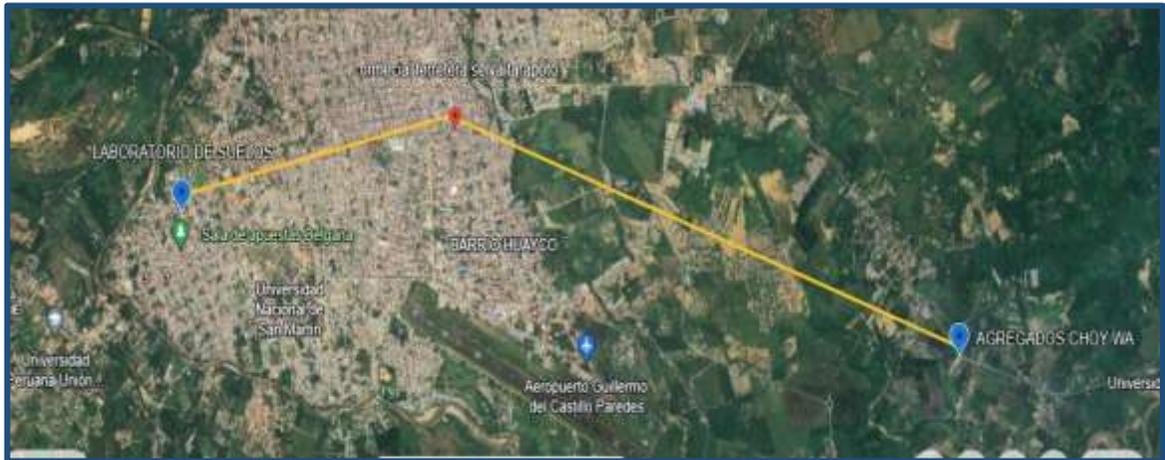


Figura 2: Obtención de agregado fino



Figura 3: Obtención de agregado grueso



Figura 4: Ceniza volante de mazorca de maíz



PANEL FOTOGRÁFICO PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Figura A. Ensayo de humedad natural, peso unitario, peso específico y absorción, granulometría.



Figura B. Dosificación, diseño de mezcla, prueba Slump



Figura C. Resistencia a la compresión de las probetas al 0%, 4%, con adición de ceniza volante de mazorca de maíz a los 7 y 14 días.



Figura D. Resistencia a la compresión de las probetas al 0%, 4.50% y 4.75% con adición de ceniza volante de mazorca de maíz, a los 14 y 28 días.

