



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Análisis de las propiedades del concreto incorporando la ceniza
de almidón de Yuca en la ciudad de Tarapoto**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORAS:

Rios Vela, Kiara Stephany (orcid.org/0000-0002-4378-6037)

Vela Ruiz, Dolly Mercedes (orcid.org/0000-0003-1855-6464)

ASESORA:

Mg. Torres Bardales, Lyta Victoria (orcid.org/0000-0001-8136-4962)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TARAPOTO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A mis padres que desde que empecé estudiar la carrera de Ingeniería Civil, siempre me guiaron por seguir el camino del bien, por su apoyo emocional, económico en los momentos que necesitaba, y por ser mi impulso cada día.

Rios Vela Kiara Stephany

Dedico esta tesis a mis padres, abuelitos y tío por ser participe en cada proceso de mi formación académica, por sus consejos, por sus buenos deseos a lo largo de esta etapa profesional, a mi hija y mi esposo, por darme la fuerza y el apoyo incondicional en todo momento, por ser el pilar que me sostiene, para poder seguir en pie, en cada circunstancia de la vida.

Vela Ruiz Dolly Mercedes

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento sincero a mi familia, por más que mis padres estén separados el apoyo emocional siempre estuvo presente, a mi mamá por más que no viva con ella, con sus acciones me demuestra que está orgullosa de mí. A mi papá por guiarme en el camino del éxito y por su apoyo hacia mi persona.

Rios Vela Kiara Stephany

En primer lugar, agradecer a Dios, por seguir brindándonos la salud y la vida, para poder continuar en este proceso de formación profesional. A los docentes que en cada momento nos brindan de sus conocimientos y nos han acompañado en lo que va de este camino profesional. A mi hija Chelsea, por ser mi mayor motivación para seguir con mi carrera profesional y no rendirme.

Vela Ruiz Dolly Mercedes



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, TORRES BARDALES LYTA VICTORIA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis titulada: "Análisis de las propiedades del concreto incorporando la ceniza de almidón de yuca en la ciudad de Tarapoto", cuyos autores son VELA RUIZ DOLLY MERCEDES, RIOS VELA KIARA STEPHANY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TARAPOTO, 24 de Enero del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
TORRES BARDALES LYTA VICTORIA DNI: 00975351 ORCID: 0000-0001-8136-4962	Firmado electrónicamente por: LTORRESBA el 24- 01-2024 11:59:43

Código documento Trilce: TRI - 0735835



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, VELA RUIZ DOLLY MERCEDES, RIOS VELA KIARA STEPHANY estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Análisis de las propiedades del concreto incorporando la ceniza de almidón de yuca en la ciudad de Tarapoto", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
KIARA STEPHANY RIOS VELA DNI: 75650540 ORCID: 0000-0002-4378-6037	Firmado electrónicamente por: KRIOSVE19 el 24-01-2024 13:02:47
DOLLY MERCEDES VELA RUIZ DNI: 70170490 ORCID: 0000-0003-1855-6464	Firmado electrónicamente por: DVELARU el 24-01-2024 12:58:29

Código documento Trilce: TRI - 0735817

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LAS AUTORAS	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.....	5
III. METODOLOGÍA:	12
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	12
3.2 Variables y Operacionalización	13
3.3 Población, muestra y muestreo	14
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5 Procedimientos	16
3.6 Método de Análisis de Datos	17
3.7 Aspectos éticos.....	17
IV. RESULTADOS.....	18
V. DISCUSIÓN	26
VI. CONCLUSIONES	30
VII. RECOMENDACIONES	31
REFERENCIAS.....	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Diseño práctico del Proyecto	13
Tabla 02. Cuadro de población de Estudio	14
Tabla 03. Muestra y unidad de Análisis	15
Tabla 04. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	15
Tabla 05. Características físicas y mecánicas del agregado fino y grueso	18
Tabla 06. Características físicas de la ceniza del Almidón de Yuca	19
Tabla 07. Promedio ruptura en kg/cm ² de los 7, 14 y 28 días	20
Tabla 08. Diseño de Mezcla del Concreto del 0.50% óptimo incorporando la ceniza de almidón de yuca.....	21
Tabla 09. Costo del concreto estándar en comparación del concreto reemplazando el 0.50% de cenizas del almidón de yuca en metro cúbico por volumen.....	22
Tabla 10. Análisis de varianza para la resistencia a la compresión del concreto.	23
Tabla 11. Correlación lineal (de Pearson) de la Resistencia a compresión	23

INDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 01. Comportamiento de las Variables.....	12
Figura 02. Regresión lineal de la resistencia a compresión	24
Figura 03: Regresión lineal de la resistencia a compresión obtenida a los 7, 14, 28 días.....	25

RESUMEN

Nuestro proyecto de investigación, busca la mejora de las Propiedades del Concreto, mediante la incorporación de la ceniza de almidón de yuca, como un aditivo de producción natural, y que la región de San Martín gracias al clima tropical lo produce en cantidades. Es por ello que se eligió 3 porcentajes incorporando la ceniza de almidón de yuca, y posteriormente ser evaluadas, a los 7, 14 y 28 días de fraguado.

El principal objetivo de nuestra investigación es evaluar los efectos de la ceniza del almidón de yuca, como aditivo para mejorar las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto, con un diseño de investigación experimental.

En la cual se considera una población de 36 probetas cilíndricas teniendo al concreto estándar y las variaciones con la incorporación del 0.25%, 0.50% y 0.75% de ceniza de almidón de yuca, logrando evaluar la mejora de las propiedades de resistencia del concreto después de 7, 14 y 28 días.

Se concluye que la resistencia a la compresión mejora al agregar el 0.50% de cenizas del almidón de yuca superando al concreto estándar, donde se cumple todos los parámetros establecidos por la norma NTP 339.034.

Palabras clave: Resistencia, compresión, aditivo, ceniza, yuca.

ABSTRACT

Our research project seeks to improve the Properties of Concrete, by incorporating cassava starch ash, as a naturally produced additive, and that the San Martín region, thanks to the tropical climate, produces it in quantities. That is why 3 percentages were chosen incorporating cassava starch ash, and subsequently evaluated at 7, 14 and 28 days of setting.

The main objective of our research is to evaluate the effects of cassava starch ash, as an additive to improve the properties of concrete, in the city of Tarapoto, with an experimental research design.

In which a population of 36 cylindrical specimens is considered, having the standard concrete and the variations with the incorporation of 0.25%, 0.50% and 0.75% of cassava starch ash, evaluating the improvement of the resistance properties of the concrete after 7, 14 and 28 days.

It is concluded that the compressive strength improves by adding 0.50% of cassava starch ash, surpassing the standard concrete, where all the parameters established by the NTP 339.034 standard are met.

Keywords: Strength, compression, additive, ash, cassava.

I. INTRODUCCIÓN.

A nivel Internacional (Diario El Telégrafo, 2016). Los materiales que son utilizados en el rubro de la construcción a lo largo del tiempo presentan deficiencias, donde se generan deformaciones en las edificaciones, y esto se ve reflejado en los sismos, terremotos, así lo mencionan los especialistas luego de realizar sus evaluaciones, a construcciones en donde se presenció concreto de calidad mala, con diseño de mezclas que fueron erróneos. Al realizarse una mala dosificación obtendremos fallas tanto en lo estructural como también en lo no estructural, por lo que los especialistas recomiendan realizar, reforzamientos, reparaciones, o derribar esas estructuras. En el ámbito nacional. (UNIMAQ Club, 2018). Al trabajar el concreto sin añadir aditivos, se pueden generar inconvenientes en sus características, puesto que el uso de agua es de suma importancia, si se desea obtener un concreto que se pueda trabajar de mejor manera, pero si realizamos esto la resistencia del concreto se vería afectada. El concreto en su forma transpirable, variando del clima en el que se situé, mantiene sus propiedades, pero a temperaturas no muy elevadas y en tiempos adecuados. La diferencia de climas influye en el mortero, provocado que esté cambie de manera negativa sus características. Cuando se trabaja en un sitio cálido después de dos horas la mezcla ya no sirve, y eso se debe tener en cuenta mucho para diseños de mezcla. Para Di Christina (2020) la producción del cemento representa a un 8% con alto contenido de carbono que emite emisiones globales, y se comenta que en los próximos 30 años la producción del cemento aumentará. En la actualidad se buscan soluciones cuyas cualidades sean viables y muy ecológicas para minimizar el deterioro del ecosistema y la producción del hormigón (Cerceda,2018). En el ámbito local. En San Martín, según el INEI, el 80,4% poseen viviendas particulares propias, y de esta información, se extrae el 45.1% donde sus construcciones están realizadas con bloques de cemento o ladrillos, entiendo que los materiales son muy indispensables para dar más resistencia a los componentes de la estructura de albañilería y la calidad que exige un sismo (Norma Técnica de Diseño Sismorresistente E-030, 2018, p.92 – 96). Según la página del Comercio (2012) referente nuestro aditivo, la yuca se encuentra

en Tocache, siendo la más grande en dicha ciudad, donde hicieron distintas evaluaciones, y la conclusión fue que si era la más grande de la Región San Martín. Es por ello que abordamos la realidad problemática. En nuestro país, al realizar el desarrollo de las edificaciones, se utilizan aditivos químicos que aumentan la resistencia a la compresión y que en algunos casos resultan costosos para la construcción, con esa perspectiva el desarrollo de este proyecto se enmarca en la adición de la ceniza del almidón de yuca como un aditivo biogénico, con esto queremos evaluar las propiedades del concreto, que a su vez estaría contribuyendo con la mejora de la resistencia y del medio ambiente. Se conoce que los aditivos sintéticos, forman parte de la contaminación ambiental a gran escala, y de esa manera proponemos esta alternativa de solución, donde se va a disminuir esta problemática y se aumentará la resistencia del concreto con un aditivo biogénico, superando al concreto estándar, de esa manera nos generamos el siguiente **problema general** ¿Cómo influirá la ceniza del almidón de yuca en las propiedades del concreto en la ciudad de Tarapoto?, **problemas específicos**, (i) ¿Qué características físicas y mecánicas presentan el agregado fino y grueso, para mejorar las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto?,(ii) ¿Qué características físicas presentan la ceniza del almidón de yuca, para mejorar las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto?(iii) ¿Qué resistencias obtendremos en el concreto al incorporar la ceniza del almidón de yuca, en comparación con el concreto estándar $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$, para mejorar las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto?, (iv) ¿Cuál será el diseño de mezcla del concreto al incorporar la ceniza del almidón de yuca, para mejorar las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto? (v), ¿Cuál será el costo del concreto incorporando las cenizas de almidón de yuca, en comparación del concreto estándar $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ para mejorar las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto?, posteriormente nos planteamos la **justificación teórica**: se justifica con guiarnos a través revisión bibliográfica de teorías relacionadas principalmente en los componentes del concreto y las influencias en sus propiedades mecánicas formulados por autores, estudios, investigaciones nacionales e internacionales, con el fin de extender nuestros conocimientos que van a ayudar a nuestras futuras generaciones. **La justificación práctica**: nuestro

proyecto mejorara las propiedades del concreto incorporando la ceniza de almidón de yuca. **Justificación por convivencia:** En el presente proyecto determinará los principales beneficios de los efectos de la ceniza del almidón de yuca al incorporarlo al concreto, para mejorar sus propiedades. Asimismo, la **justificación social:** El presente proyecto va a determinar las propiedades del concreto, mediante la incorporación de las cenizas del almidón de yuca, contribuyendo a ser un material biogénico en la construcción y con el medio ambiente. **Justificación metodológica:** En esta presente investigación se planteará 4 probetas, las cuales 3 se incorporará la ceniza de almidón de yuca, en porcentajes diferentes (0.25%, 0.50% y 0.75%), y el cuarto será un mortero normal, siguiendo con los procedimientos de acuerdo a las normativas establecidas y así diferenciar los beneficios que aporta la ceniza del almidón de yuca en las propiedades del concreto. Por otro lado, se tiene el **objetivo general:** Evaluar los efectos de la ceniza del almidón de yuca, en las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto. asimismo los **objetivos específicos:** (i) Determinar las propiedades físicas, mecánicas que presentan el agregado fino y grueso, para mejorar las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto. (ii) Conocer las propiedades físicas de la ceniza del almidón de yuca, para mejorar las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto (iii) Conocer el esfuerzo a la compresión que obtendremos al incorporar la ceniza de almidón de yuca en comparación con el concreto estándar $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ para mejorar las propiedades del concreto , en la ciudad de Tarapoto (iv) Determinar el diseño de mezcla del concreto al incorporar la ceniza del almidón de yuca, para mejorar las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto. (v) Definir el costo del concreto al incorporar las cenizas de almidón de yuca, en comparación del concreto estándar $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ para mejorar las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto. De esa manera se produce la **hipótesis general**, la ceniza del almidón de yuca, influirá en la mejora de las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto. **HE1.** Las propiedades físicas, mecánicas que contiene el agregado fino y grueso, mejoraran las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto. **HE2.** Las propiedades físicas de la ceniza del almidón de yuca ayudarán a la mejora de las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto. **HE3.** El esfuerzo a la

compresión del concreto al incorporar la ceniza del almidón de yuca, mediante los ensayos de rotura de probetas cilíndricas superará el $f'c=210$ kg/cm², en la ciudad de Tarapoto. **HE4**. El porcentaje óptimo de la ceniza del almidón de yuca en el diseño de mezcla, mejorará las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto. **HE5**. La ceniza del almidón de yuca disminuirá el costo total en comparación con el concreto $f'c=210$ kg/cm², en la ciudad de Tarapoto.

II. MARCO TEÓRICO

Varias teorías que emergen en esta realidad problemática son apoyadas por los diversos estudios, teniendo como antecedentes varias investigaciones partiendo desde el contexto internacional: mencionado por DREYSE, O. (2016): *Uso potencial de cenizas de pulpa de papel residual como posible sustitución fragmentada del cemento en la elaboración de concreto*. (Tesis Pregrado). Presenta un diseño semi-experimental se concluyó que las muestras con porcentajes más bajos mostraron una mejora temprana de la resistencia, que se retuvo hasta 56 días en las muestras de concreto. Las muestras con los índices de sustitución más altos presentan reactividad con la puzolana, presentando una resistencia menor que el hormigón estándar en los primeros días, pero alcanzando los valores obtenidos con el hormigón estándar en el mediano plazo. En resumen, la sustitución parcial del cemento por (CLRP) es factible y tiene propiedades hidráulicas y puzolánicas. Una pequeña fracción de (CLRP) conduce a una mayor resistencia, mientras que una gran fracción conduce a una menor resistencia inicial, que alcanza el estado deseado a medio plazo. Resistencia en comparación con la mezcla estándar. HIGUERA, Carlos y CAMARGO, Nelson (2017): *Concreto hidráulico modificado con sílice a partir del salvado de arroz*. (Artículo Científico) para lograr resistencias al aplastamiento de 350 kg/cm² y 42 kg/cm² usando cemento Holcim, modelo hidráulico con salvado de arroz, la flexión se reemplazó el 5%, 15% y 30% de aditivo. Los resultados de los ensayos indirectos de aplastamiento, vileza y flexión demuestran que el reemplazo de 5° CCA es aceptable, siendo en teoría más aceptable el uso de este método. Según Pérez, A, et al. (2018): *Puzolana recogida para probetas con cemento Portland y ceniza de bambú*. (Tesis de Grado). Determinó que la puzolana como sustituto del cemento es altamente adaptable. El mortero y el hormigón exhiben características clave mientras aumenta el costo de sustituir el cemento por hojas de puzolana, la durabilidad y resistencia del bambú. De la Pared (2021): *Elaboración de mezcla de concreto con ceniza de cáscara de arroz para aumentar su resistencia y utilizarlo en construcciones de casas con presupuesto bajo*. (Trabajos de Titulación). en relación a los resultados, se obtuvo como principal

descubrimiento un valor favorable sobre las causas de aguante y dureza, por ende, se incrementó a un 19% en estado normal respecto a sus particularidades, llegando a la conclusión que la CCA aumenta grandemente el comportamiento físico y mecánico. A nivel nacional, SALAZAR, Edwar (2021): *Caracterización de morteros de albañilería adicionando ceniza de cáscara de yuca, Lima 2021*. (Tesis de Grado). Se define cambios significativos en la resistencia a la compresión, de una mixtura de elementos, elaborado a partir de la ceniza de cáscara de yuca, varía mucho según el tiempo de fraguado de entre 7,14 y 28 días, la resistencia al aplastamiento en relación a la muestra sin aditivo, 10% de CCY y 20% de CCY, presentan un cambio relevante, definiendo que la muestra estándar, puede resistir más con 276.17 Kgf/cm² aproximadamente, continuando la mezcla con adición del 10% CCY obteniendo un aguante al aplastamiento de 101.43 Kgf/cm² y por último la mezcla con adición del 20% de CCY con una resistencia a compresión de 72.17 Kgf/cm², finalmente con la adición de ceniza de CY, la resistencia a al aplastamiento cambiará mucho. HUAQUISTO Samuel y BELIZARIO Germán (2018): *Uso de la ceniza volante en la racionalización del concreto como reemplazo del cemento*. (Revista de Investigación). La ceniza usada en la mezcla de hormigón va desde porcentajes como lo es 0% al 7.5% y esta mantiene su dureza, de acuerdo a lo especificado; estos porcentajes de ceniza volante a la edad de 28 días alcanzan resistencias más altas que la dureza del concreto normal, entonces, por ello para minimizar efectos contaminantes al nuestro medio, se debe utilizar las mezclas de ceniza volante en cantidades que no sobrepasen el 10%. Según MINAYA, L (2018): *El predominio de las hojas seccionadas de bambú en la dureza de concreto*. (Tesis aprobado). Se menciona que la puzolana de hoja marchita de bambú, las propiedades de puzolana, su esencia anormal y sus altos porcentajes de calcio y óxidos de silicio, y los rasgos activos puzolánicas, pudieron sustituir de forma adecuada al cemento en la racionalización de diseño de mezcla. PÉREZ, Juan (2018): *Oposición al aplastamiento del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ reemplazando hormigón por 10 de escoria de mazorca de elote y 5.5 de escoria volante*. (Tesis de Grado) Concluyeron que el concreto final mezclado con 10% TDM y 5 °C tiene alto grado de solidez a la condensación a diferencia del concreto simple después de 7, 14

y 28 días. Según ARRIAGA y PALOMINO (2020): *Evaluación de la optimización de la tierra con ceniza de productos orgánicos y cenizas volante.* (Trabajo de Grado). Se concluyó que había ceniza puzolana procedente de productos orgánicos de hojas de bambú (BLA). Al contener un gran insumo de productos químicos con características parecidas al cemento, se detalló con grandes modificaciones de resistencia para igualar el CBR y resultó en un aumento del 6% en cenizas puzolanas de hojas de bambú en suelos con bajo contenido de sílice 32,77% RBC. PORTOCARRERO y HUERTAS (2018): *Adición proporcional de Cascarilla y CCA para aumentar la resistencia mecánica a la compresión del hormigón.* (Tesis de Grado). Esto demuestra que el proyecto ha realizado un análisis completo del diseño experimental, en el que se prevé añadir como aditivo como la cascara de arroz y ceniza de cascara de arroz, para observar y analizar el efecto de estos aditivos sobre la dureza mecánica al aplastamiento para un concreto de tipo no estructural. Como resultado la Ceniza de Cáscara de Arroz, mejoras las mecánicas al hormigón en comparación a la capacidad antiendurecimiento. Luego se reemplazó el 8% de cemento por ceniza, y se determinó la proporción para su diseño. Tras el proceso de curado, se consiguió una resistencia alta de 231 kg/cm² a los 28 días. A nivel **Local** CABRERA Dandy, SAAVEDRA Ralc (2022): *Adición de CCA para aumentar la resistencia Al aplastamiento del concreto f'c=280kg/cm², Tarapoto, 2022.* (Tesis de Grado). Utiliza un estilo de investigación aplicada para diseños experimentales. A 24 de 36 muestras de tubos de ensayo se les añadió un 1,5%, 2% y 2,5% para aumentar su dureza a la compresión. El resultado de diseño resultante, existente fue de 283.07 kg/cm² y agregando un aditivo del 2.5% el resultado después de 28 días de curado fue de 285.27 kg/cm², un aumento de 2.2 kg/cm² contra el concreto existente, indicando que este último es el diseño óptimo. Con base en estos resultados, la resistencia al aplastamiento del concreto con 1,5%, 2% y 2,5% de ceniza de cáscara de arroz existente y el concreto usando cáscara de arroz tratada fue de 283,07 kg/cm², 284,17 kg/cm² y 284,97 kg/cm², respectivamente. Después de 28 días es de 285,27 kg/cm², lo que indica que 2,5% es el valor óptimo para el diseño, y para una adecuada resistencia del concreto se recomienda utilizar un valor inferior al especificado. En términos de la teoría relevante para

nuestro trabajo de investigación, Según Aitcin, J. (2007). El cemento Portland y sus componentes se utilizan junto con aditivos para mejorar las propiedades del hormigón, ya que son especiales puzolánicos o hidráulicos. Independientemente de los materiales adecuados a utilizar, se deben establecer los mejores y correctos cálculos de la relación entre agua y cemento para obtener los mejores resultados. Tamaño: realice una prueba de resistencia al aplastamiento para ayudar a medir el rendimiento específico del reemplazo al 0.25%, 0.50% y 0.75% de ceniza de almidón de yuca. En cuanto a las partículas (fino y grueso), se deben realizar propios estudios, según reglamentos establecidos, en laboratorios que cumplan con una serie de ensayos para dichos materiales. Según Leiva (2018), la carga puntual conglomerados, definida por cantidad de cuerpo está sincronizada con la calidad, puesto que están en estrecha relación con la masa del cuerpo de los conglomerados y a su vez el agua. Nuñez (2018), el análisis granulométrico, es de suma importancia para definir el volumen de partículas de los miembros, además nos menciona que la relación más aplicada para el concreto es 1-2-4 esto se explica de la siguiente manera: una división de cemento, dos divisiones de arena y cuatro divisiones de grava, y con relación a la magnitud del mortero de hormigón contamos con empalme de a/c y la correspondencia de variación al 0.25%, 0.50% y 0.75%. Mientras en la variable dependiente: propiedades del concreto, la definición conceptual, Pérez y Salas (2021). Indica que es una característica más resaltante del hormigón, de manera que se trata de obtener cuanta es su capacidad de resistencia, resaltante de la unidad de medida, para evaluar este comportamiento es el kg/cm². Posteriormente en la determinación operacional, se basó en la realización de probetas de concreto con diferentes porcentajes de ceniza de almidón de yuca, 0.25% , 0.50% , 0.75%, las cuales fueron sometidas a roturas de probetas y poder medir su resistencia al aplastamiento. El cemento es el aglutinante más común le siguen el yeso y cal. Los elementos reaccionan con el agua para formar una mezcla plástica. A medida que la pasta se quede entre la arena, se irá endureciendo. La cantidad de ligante está determinada por la cantidad de mortero que se contrae. Arena: A diferencia del anterior, este componente, sin embargo, es la principal cantidad; del 40% al 80%. Es un elemento mineral y granulado que puede ser de origen caliza

o sílice y tiene una proporción de 4 mm como mucho. Este miembro es el material de construcción del mortero y la base de hidratación de la cola ya que no es un compuesto que reacciona con otros compuestos. La arena contribuye a la fuerza. El agua es responsable de proporcionar un ambiente químico favorable para la hidratación del ligante y también es responsable de la plasticidad del mortero. La dosis de líquido en la combinación depende de varios factores. La cantidad es proporcional a la resistencia mecánica del mortero, pero no a su velocidad. El pH mínimo debe ser 5 en agua mezclada y bajo en iones de sulfato y cloruro, carbohidratos y compuestos orgánicos. El estado plástico del mortero se puede modificar con la ayuda de aditivos. Se pueden utilizar compuestos líquidos o en polvo. La geología es la más popular de ellas. La cantidad de cemento en la mezcla afecta su participación en la mezcla de mortero. Las propiedades de la mezcla en estado sólido pueden estar configuradas por unos compuestos denominados impurezas. El mortero tradicional se puede modificar mediante el uso de pigmentos y fibras. Beckosan. Hay diferentes tipos de mortero. El cemento actúa como aglomerante en estos morteros, que se fabrican a base de arena y agua. Caracterizado por el aguante a la compresión. La cantidad de cemento y arena utilizada afecta a su trabajabilidad, por lo que se suele utilizar arena con restos de limo y arcilla para mejorar este aspecto de la mezcla. El Mortero de Cal es un mortero tradicional compuesto por arena, agua y cal. La cal blanca o gris se usa en la cal aérea. La arena es importante porque tiene que poder acomodar las grietas provocadas por la contracción de la masa. Morteros Bastardos: Se llaman así porque proceden de una combinación de 2 aglomerantes. La cal con cemento es la combinación más común. Retienen bien el agua y tienen un alto valor de resistencia, por lo que probablemente sean el tipo de mortero más eficaz. La magnitud de cada función depende de la relación entre los componentes. Las funciones principales de los morteros son unir o encolar elementos de mampostería, así como corregir irregularidades geométricas en altura, sellar juntas o cubrirlas contra la penetración de la humedad y el aire. Si los elementos de mampostería también son importantes, el mortero debe ser vasto para aguantar estos cargamentos, por lo que se recomienda que el mortero y los elementos de mampostería tengan la misma resistencia a la carga vertical. Estamos ante

un material de construcción muy resistente porque los componentes del mortero son cemento, árido fino y agua. Las cenizas; Las cenizas y escorias son uno de los aditivos del cemento más buscados, se utiliza en la industria del hormigón en todo el mundo porque cumple con los parámetros físicos y químicos que se combinan con la ecuación de hidratación del cemento Portland para desarrollar propiedades adhesivas, y se utiliza en la industria del hormigón en todo el mundo para mejorar la trabajabilidad y la resistencia al agua del cemento. Es ventajoso para el desempeño del concreto, sobre todo, su durabilidad ya que aportan mayores beneficios económicos y medioambientales al reutilizar al máximo los residuos producidos por la energía térmica de la fábrica, en línea con los principios de la economía circular. Es un aglomerante que se utiliza para tapar huecos en paredes. Durante o después de que se forma la mezcla de cemento, se cambian algunas funciones en la sucesión de hidratación o en el orden interior del concreto a través la adición de Aditivos. Es una sustancia que se añade antes o durante el amasado en una cantidad mínima que se asocia a la masa de cemento. Esta función se puede utilizar para mejorar las cualidades en estado espontaneo o seco. definido. La función de los aceleradores de fraguado es acelerar el endurecimiento del mortero. La función de los retardadores es reducir el fraguado y reducir la resistencia del mortero. Cuando el agua está en contacto con la construcción, usamos masillas. América, Asia y los países tropicales de las Américas es donde se cultiva el tubérculo. Una de las diversidades más comunes es la llamada yuca dulce (manihot utilissima), que se logra tener gracias a la yuca (manihot esculenta). Uno de los insumos amaestrados en los inicios fue la yuca en Américas, teniendo como inicios de su producción desde hace 4000 años en Perú. El beneficio que tiene este tubérculo es que es un alimento similar al boniato, nutricionalmente tiene carbohidratos complicados, bajo en lípidos y alto en vitamina C y vitamina B6. Es un sostén ideal para deportistas y situaciones que requieran un desgaste físico y mental extremo por su alto valor energético. Ella dijo que es genial para niños y adolescentes en crecimiento. Además, es un alimento de fácil digestión, por lo que se recomienda a personas con problemas de irritación en el estómago. La yuca puede ser consumida por personas con enfermedad celíaca porque no contiene gluten. También es una buena ayuda

contra las enfermedades. Según Morillo, contiene sustancias que pueden ser utilizadas para enfermedades. Al ser un producto de origen vegetal, no contiene colesterol ni resveratrol, un flavonoide con propiedades antioxidantes que puede reducir la agregación plaquetaria y mejorar la salud cardiovascular (CuidatePlus). Es un polvo fino natural obtenido de la molienda. La amilosa y la amilopectina están en el almidón. Utilizado como agente auxiliar, gelificante, espesante, retenedor de agua en aplicaciones industriales, alimenticias y/o farmacéuticas. Muchas propiedades de la amilopectina y la amilosa son diferentes. La diferencia se debe ante todo al aspecto de 4% a 5% de empalme a través de la secuencia de moléculas de amilopectina.

III. METODOLOGÍA:

3.1 Tipo y diseño de investigación:

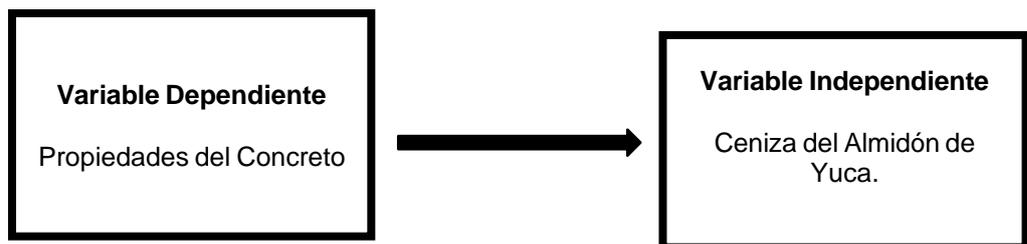
3.1.1 Tipo de investigación:

Nuestro trabajo de investigación titulado “Análisis de las propiedades del concreto reemplazando la ceniza de almidón de yuca en la ciudad de Tarapoto “la cual es de tipo aplicado ya que para la investigación se tomarán como base las investigaciones básicas de otros autores

3.1.2 Diseño de investigación:

El tipo de diseño que utilizamos es experimental, porque para llegar a cumplir nuestros resultados vamos poner a prueba las variables y así cumplir con nuestros objetivos.

Figura 01. Comportamiento de las Variables.



Fuente: Elaboración propia las tesistas,2023.

Tabla 01: Diseño práctico del Proyecto

GE(1) :	X₁ (Muestra estándar + 0.25% de aditivo)	1(7d)	X₁ (Muestra estándar + 0.25% de aditivo)	2(14d)	X₁ (Muestra estándar + 0.25% de aditivo)	3(28d)
GE(2) :	X₁ (Muestra estándar + 0.50% de aditivo)	1(7d)	X₁ (Muestra estándar + 0.50% de aditivo)	2(14d)	X₁ (Muestra estándar + 0.50% de aditivo)	3(28d)
GE(3) :	X₁ (Muestra estándar + 0.75% de aditivo)	1(7d)	X₁ (Muestra estándar + 0.75% de aditivo)	2(14d)	X₁ (Muestra estándar + 0.75% de aditivo)	3(28d)
GC(0) :	Muestra estándar	1(7d)	Muestra estándar	2(14d)	Muestra estándar	3(28d)

Fuente: Elaboración propia de los tesisas, 2023.

Donde:

GE: Grup. práctico

GC: Grp C. Estándar

X₁: M. Estándar + 0.25% de cenizas de almidón de yuca

X₂: M. Estándar+ 0.50% de cenizas de almidón de yuca

X₃: M. Estándar + 0.75% de cenizas de almidón de yuca

3.2 Variables y Operacionalización

- Definición conceptual: La manufacturación en la construcción ha añadido algunos residuos del campo (Chatveera y Lertwattanak, 2014). Y muchos de estos se basa en que las cenizas poseen propiedades puzolánicas, que tienen un rol importante cuando se añaden al cemento (Hossain et al., 2016) Definición operacional: Se reemplazará al agregado fino por la ceniza del almidón de yuca en porcentajes de 0.25%, 0.50% y 0.75%.
- Indicadores: Densidad, dureza, contenido de Humedad, Granulometría, Absorción cemento y la cantidad de la ceniza del almidón de yuca al 0.25%,0.50%,0.75%.

- Escala de medición: Razón.

3.3 Población, muestra y muestreo, unidad de analisis

3.3.1 Población

Componentes distintos, limitados o fácilmente disponibles, que satisfacen ciertas características de una selección dada. Esto nos permite determinar el número de probetas (36) a las que se incorporara el aditivo.

Tabla 02. Cuadro de población de Estudio

	Concreto Estándar	Concreto incorporando la ceniza de almidón de Yuca	Concreto incorporando la ceniza de almidón de Yuca	Concreto incorporando la ceniza de almidón de Yuca	Subtotal
D/M	M1	M2	M3	M4	Subtotal
7 días	3	3	3	3	12
14 días	3	3	3	3	12
28 días	3	3	3	3	12
				TOTAL	36 probetas.

Fuente: Elaboración propia de los Tesistas,2023.

3.3.2 Muestra

Las muestras que utilizaremos son 36 probetas originales diseñadas a base de concreto, considerando las propiedades de la misma, teniendo en cuenta la incorporación de la ceniza del almidón de yuca en porcentajes de 0.25%, 0.50% y 0.75%. El proceso de maduración del concreto es muy importante, para alcanzar las propiedades de resistencia necesarias que se requieren según la Normativa, consideran 7, 14 y 28 días de fraguado, además se tiene una base de referencia en el concreto estándar para el método de ensayo de probetas cilíndricas.

3.3.3 Muestreo

No probabilístico, donde se formuló 9 probetas de concreto y 27 con ceniza de almidón de yuca, de 7,14, 28 días de curado.

3.3.4 Unidad de Análisis

Tabla 03. Muestra y unidad de Análisis

Días	Patrón	0.50%	0.75%	1.2%	SUBTOTAL
7 días	3	3	3	3	12
14 días	3	3	3	3	12
28 días	3	3	3	3	12
TOTAL					36 unidades

Fuente: Elaboración propia de los Tesistas, 2023.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se llevarán a cabo los métodos prescritos por ACI, NTP, donde distintos ensayos serán sometidos a pruebas de laboratorio.

Tabla 04. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

ENSAYO	NORMA
Análisis granulométrico	NTP 400.012
Contenido de humedad	NTP. 339.185
Resistencia a la compresión	NTP 339.034:2015
Densidad del concreto	NTP. 339.082:2011
Absorción del concreto	NTP. 339.185

Fuente: Elaboración propia de los tesistas, 2023.

3.5 Procedimientos

El cemento que utilizamos fue de Tipo I, siendo este material de mucha importancia, indicado por la norma. El agua que utilizamos es de la red pública de Tarapoto. Los agregados lo conseguimos de la Cantera del Rio Huallaga y Cumbaza, que se ubica en el distrito de Tarapoto. Se utilizó la Ceniza de almidón de yuca que un derivado de la Manihot esculenta es perteneciente a la clase de Euphorbiaceae, es una planta perenne en el suelo con que tiene muchas raíces y de tallos que llegan a medir hasta dos metros de altura como insumo natural, el mismo que lo conseguimos en Tarapoto.

Proceso de Obtención del Almidón

- La yuca debe ser cosechada y seleccionada cuidadosamente para garantizar que solo se utilicen las mejores materias primas.
- La yuca se lava y se pela para quitarle la cáscara y las fibras.
- Se lo pela, después lo lavamos, y por último lo rallamos.
- La yuca se muele para liberar el almidón
- El almidón se separa de la pulpa y las fibras mediante centrifugación o decantación.
- Luego, el almidón crudo se purifica para eliminar cualquier parte impura o residual
- El almidón purificado se seca y se muele para producir almidón de yuca en polvo.

Obtención de la Ceniza de Almidón de Yuca

- Una vez obtenida el almidón de yuca, se procede a calentar el almidón en una cacerola a fuego medio y en una tuchpa.
- El almidón ira tomando un color marrón, una vez que se caliente
- El almidón se quemará en conjunto, formando una capa voluminosa y negra, que al enfiarse se asentará.
- Por último, el almidón ya frio, se procede y molerlo de forma manual, para obtener la ceniza de almidón de yuca.

3.6 Método de Análisis de Datos:

Para poder evaluar nuestros resultados, se procedió por la observación de forma presencial, la que se podrá observar cada uno de los especímenes a ser sometidas a pruebas, las cuales serán realizados en un laboratorio, de los cuales se obtendrá anotaciones reales con la finalidad de poder comparar resultados, con el fin de comparar resultados en virtud de la hipótesis, con base en estudios estándares, que sustenten la calidad ética del proyecto. La ética de los sistemas ayuda a resolver tanto problemas comunes como específicos del desarrollo de proyectos, se respaldará la autenticidad de los proyectos a través de laboratorios regulados y calibrados con lo indicado por las normas y se asegurarán los resultados de laboratorio, además para el cálculo de los valores adquiridos, las realizaremos en Excel y SPSS, las cuales están diseñadas para poder apoyar en el cálculo de los resultados de nuestra investigación y llegar a resultados relevantes.

3.7 Aspectos éticos

La responsabilidad ética debe ser fundamental para todo tipo de investigación, pues al utilizar técnicas de razón con medidas cautelares, exactitud y sobre todo confiabilidad que son necesarias, en la investigación. Los resultados de estas investigaciones serán originados mediante escalas que pueden no ser validas ni confiables, y esto suele producir algunos problemas diversos de ética, en el transcurso de los caos. Nuestra investigación se basará en muchos criterios, tanto nacionales, internacionales y locales, para evaluar nuestro trabajo en calidad ética.

IV. RESULTADOS

4.1. Determinación del primer objetivo, acerca de las propiedades de nuestros agregados, tanto fino, como grueso.

TABLA 05. Características físicas y mecánicas del agregado fino y grueso

Propiedades Físicas y Mecánicas	Ensayo	Resultados Obtenidos	Unidad de Medida	Definiciones Técnicas
Agregado Fino	Porcentaje de Humedad	0.38	%	
	Peso Específico	2.65	g/cm3	
	Porcentaje de Absorción	0.85	%	
	Peso Unitario Suelto	1,390	Kg/m3	
	Peso Unitario Varillado	1,575	Kg/m3	
	Análisis Granulométrico (Módulo de Fineza)	1.2		
Agregado Grueso	Análisis Granulométrico (Finos)	5.8		Pasante en el Tamiz N°200
	Porcentaje de Humedad	0.25	%	
	Peso Específico	2.68	g/cm3	
	Porcentaje de Absorción	0.8	%	
	Peso Unitario Suelto	1,616	Kg/m3	
	Peso Unitario Varillado	1,719	Kg/m3	
	Análisis Granulométrico (Módulo de Fineza)	6.54		
	Análisis Granulométrico (Huso)			#6
Desgaste de Abrasión	27	%		

Fuente: Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos, 2023.

Interpretación:

De acuerdo a los resultados, se determinó lo siguiente, respecto al agregado fino, teniendo en cuenta que se tiene un peso específico

2.65 g/cm³, con 0.85% de absorción, considerando el módulo de fineza de 1,20 y el análisis granulométrico (finos) de 5.80, pasante en el tamiz N°200. En cambio, con el agregado grueso, de acuerdo a los ensayos realizados, se consideró un % de humedad de 0.25%, con peso específico 2.68 g/cm³, obteniendo un % de absorción de 0.80%, y con un desgaste de abrasión de 27%.

4.2 Se conoció las características físicas de nuestro aditivo, para la mejora de las propiedades del concreto.**TABLA 06. Características físicas de la ceniza del Almidón de Yuca**

Ensayo	Resultados Obtenidos	Unidad de Medida	Definiciones Técnicas
Porcentaje de Humedad	1.38	%	
Peso Específico	1.35	g/cm ³	
Porcentaje de Absorción	4.56	%	
Peso Unitario Suelto	631	Kg/m ³	
Peso Unitario Varillado	733	Kg/m ³	

Fuente: Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos, 2023.

Interpretación:

Todos estos datos arrojados por el laboratorio, nos ayudaron a conseguir con el objetivo principal, mejorar las propiedades del concreto.

4.3 Resistencia a la compresión del concreto, al incorporar la ceniza de almidón de yuca, en comparación con el concreto estándar $f'c=210$ kg/cm², para mejorar las propiedades del concreto

Tabla 07. Promedio ruptura en kg/cm² de los 7, 14 y 28 días

EDAD	Concreto Patrón	0.25% Ceniza de Almidón de Yuca	0.50% Ceniza de Almidón de Yuca	0.75% Ceniza de Almidón de Yuca
7 días	153.40	151.30	169.80	177.20
14 días	187.80	201.50	184.90	193.40
28 días	226.10	248.00	265.30	252.80

Fuente: Elaboración propia las tesisistas,2023.

Interpretación:

Después de realizar las 36 probetas evaluadas por los 7, 14 y 28 días. Se determinó que superaron al concreto estándar, obteniendo una mejor resistencia, de esa manera el 0.50% de cenizas de almidón de yuca, representa al porcentaje óptimo de nuestra investigación, con un valor máximo de 265.30.

4.4 Determinación del diseño de mezcla del concreto, al incorporar la ceniza del almidón de yuca, para mejorar las propiedades del concreto.

Tabla 08. Diseño de Mezcla del Concreto del 0.50% óptimo incorporando la ceniza de almidón de yuca.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS		Resultados	Porcentaje Optimo (0.50) M3
AGREGADO FINO	Porcentaje de Humedad	0.38%	604.71 kg/m3
	Peso Específico	2.65 g/cm3	
	Porcentaje de Absorción	0.85%	
	Peso Unitario Suelto	1390 kg/m3	
	Peso Unitario Varillado:	1575 kg/m3	
AGREGADO GRUESO	Módulo de finesa:	1.20	1127.8 kg/m3
	Tamaño Máximo:	1"	
	Tamaño Max. Nominal	3/4"	
	Porcentaje de Humedad Natural:	0.25%	
	Peso específico	2.68%	
CEMENTO	Porcentaje de Absorción	0.80%	403.54 kg/m3
	Peso Unitario Suelto	1616kg/m3	
	Peso Unitario Varillado	1719 kg/m3	
	Portland TIPO I – Pacasmayo		
	Peso específico	3.15 gr/cm3	
AGUA	Peso unitario	1500 kg/m3	214.26 lt/m3
	Potable Red Pública – Tarapoto		
CENIZA DEL ALMIDÓN DE YUCA	Ceniza de almidón de yuca que se adicionó al llenado de las probetas.		2.24 kg/m3

Fuente: Elaboración propia las tesis,2023.

Interpretación:

Mostramos todas las características de los materiales, con lo cual determinamos que la dosificación del porcentaje (0.50%) utilizado como aditivo, representa todo eso en base de 9 probetas cilíndricas realizadas.

4.5 Costo del concreto incorporando la ceniza de almidón de yuca en comparación con el concreto estándar $f'c=210$ kg/cm² para mejorar las propiedades del concreto

Tabla 09. Costo del concreto estándar en comparación del concreto reemplazando el 0.50% de cenizas del almidón de yuca en metro cúbico por volumen.

	MATERIALES	UNID.	CANTIDAD	P.U	P.P	TOTAL S/.
CONCRETO ESTÁNDAR	Cemento Tipo I	m3	0.128	30	3.84	55.64
	Agregado grueso	m3	0.421	90	37.89	
	Agregado Fino	m3	0.229	60	13.74	
	Agua	m3	0.214	0.8	0.171	
CONCRETO ESTANDAR REEMPLAZANDO EL 0.50% DE ADITIVO	Cemento Tipo I	m3	0.128	30	3.84	55.41
	Agregado grueso	m3	0.421	90	37.89	
	Agregado Fino	m3	0.225	60	13.5	
	Agua	m3	0.214	0.8	0.171	
	Ceniza de Almidón de Yuca	m3	0.004	2.00	0.008	

Fuente: Elaboración propia las tesis, 2023.

Interpretación:

Con la adición de 0.50% de ceniza de almidón de yuca en m³ por volumen se obtuvo un valor de 55.41 soles por m³ de concreto, mientras que con el concreto patrón un costo de 55.64 soles por m³. Los costos de producción pueden tener variaciones según la alternativa de aditivo que se utiliza, para poder obtener mejores resultados en las propiedades del concreto.

VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

Tabla 10. Análisis de varianza para la resistencia a la compresión del concreto.

Modelo	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Sig.
Concentración	474.338	1	474.338	2.896	0.231
Error	327.592	2	163.796		
Total	801.930	3			

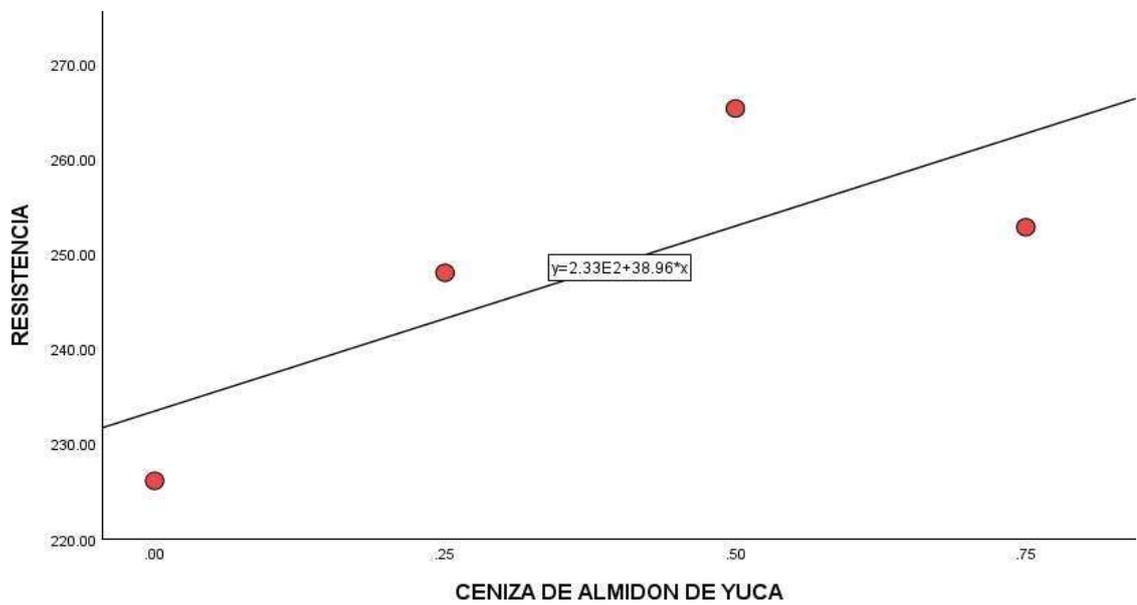
Fuente: Elaboración propia las tesis,2023.

Tabla 11. Correlación lineal (de Pearson) de la Resistencia a compresión.

CORRELACIONES			
		PORCENTAJE	RESISTENCIA
PORCENTAJE	Correlación de Pearson	1	.769
	Sig. (bilateral)		.231
	N	4	4
RESISTENCIA	Correlación de Pearson	-.769	1
	Sig. (bilateral)	.231	
	N	4	4

Fuente: Elaboración propia las tesis,2023.

Figura 02. Regresión lineal de la resistencia a compresión.

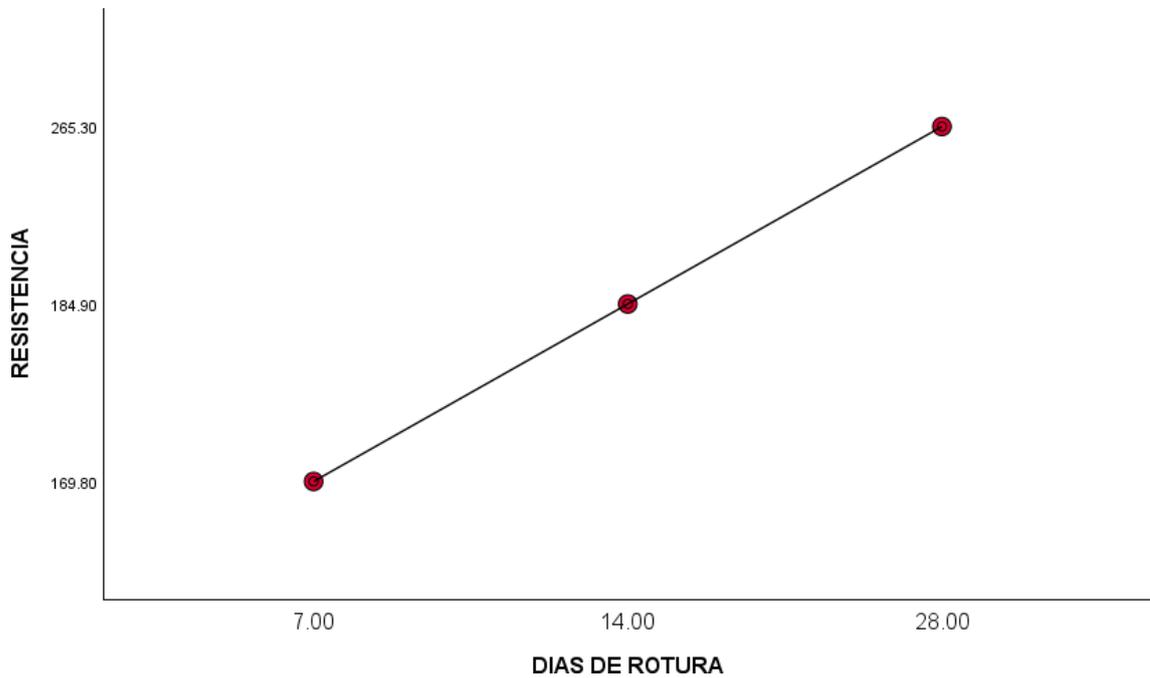


Fuente: Elaboración propia de las tesis, 2023.

Interpretación:

Nos muestra que, al haber un incremento de aditivo, la resistencia se incrementando el 0.50% de aditivo donde viene ser el porcentaje óptimo de nuestra investigación con una resistencia de **265.30 kg/cm²**, superando al concreto estándar con una resistencia de 226.10 kg/cm².

Figura 03: Regresión lineal de la resistencia a compresión obtenida a los 7, 14, 28 días.



Fuente: Elaboración propia de las tesis. 2023.

Interpretación:

Se puede afirmar que la hipótesis se cumple en relación a los datos obtenidos por la variable y las dimensiones de resistencia a la compresión, siendo éstas, las que determinan el éxito del diseño propuesto.

V. DISCUSIÓN

En cuanto al primer resultado, respecto a las características físicas, tanto mecánicas de nuestros agregados, se obtuvo que el agregado fino, 2.65 g/cm³ de peso específico, 0.85% de absorción, un módulo de fineza de 1,20 y el análisis granulométrico (finos) de 5.80, pasante en el tamiz N° 200. En cambio, el agregado grueso, de acuerdo a los ensayos realizados, se obtuvo un porcentaje de humedad de 0.25%, con un peso específico de 2.68 g/cm³, un porcentaje de absorción de 0.80%, y con un desgaste de abrasión de 27. Con respecto a las propiedades de los agregados, los autores De la Pared (2021) en su investigación de nombre: Elaboración de mezcla de concreto con ceniza de cáscara de arroz para aumentar su resistencia y utilizarlo en construcciones de vivienda con presupuesto bajo, se consiguió las características en cuanto a los elementos (fino y grueso): humedad natural 5.53 - 0.81%, peso específico 2.642 - 2.624 gr/cm³, fineza 1.64 - 6.70%, peso suelto 1.401 - 1.435 kg/cm³, peso varillado 1.532 - 1.604 kg/cm³ respectivamente. En tal sentido la investigación ha conseguido precisar las propiedades de los agregados, teniendo como resultados, humedad 295.59, 0.86%, peso específico 2.629, 2.635 gr/cm³, 1.70, 6.79% fineza, 1.406 - 1.443 kg/cm³ peso suelto, 1.545 1.611 kg/cm³ peso compactado. Por lo tanto, con lo determinado en ambas investigaciones, en cuanto a los agregados, cumplen con la normativa ASTM C-33 y los parámetros establecidos, para conocer sus características de cada uno de ellos, y de esta manera obtener el análisis de sus propiedades para mejorar el concreto.

En cuanto a las peculiaridades físicas de las cenizas de almidón de yuca, en nuestro trabajo investigativo se alcanzó el objetivo propuesto sobre nuestro aditivo, que físicamente presenta un porcentaje de humedad de 1.38%, con un peso específico de 1.35, además un porcentaje de absorción de 4,56%, obteniendo un peso unitario suelto de 631 kg/m³ y un peso unitario varillado de 733 kg/m³, esto nos permitirá mejorar las propiedades del concreto. Por otro lado, el autor Paredes (2019) en su estudio titulado: *“Dureza a la compresión de un concreto agregando cenizas de cascarilla de arroz”* no dice que adquirir y conocer las

particularidades de la Ceniza de cascarilla de arroz, elaborando la proporción o diseño del mortero normal para de esta manera añadir aditivo, de esta forma obtener sus propiedades físicas del concreto patrón y el transformado. De acuerdo a los ensayos se tuvo lo siguiente, como físicas se obtuvo 0.85% de humedad, 3.47 g/cm³ densidad, masa unitaria y compactada 0.327 y 0.395 g/cm³ en ese orden, vacíos en agregado suelto y compactado 1.08 y 0.91%. Podemos afirmar, que, en ambas investigaciones, las cenizas de los productos naturales, son consideradas como un aditivo que mejora las propiedades del concreto. El análisis físico de nuestros aditivos, nos permite tener un estudio específico de sus composiciones y características, las cuales, al momento de realizar nuestro diseño de mezclas, se podrá optar por cantidades adecuadas, donde el estudio al cabo 7, 14 y 28 días de fraguado, se podrá obtener resultados, de la evolución de nuestro aditivo reemplazando un porcentaje del agregado fino en la mezcla del concreto, y el porcentaje óptimo para un diseño de mezcla adecuado de ceniza de almidón de yuca.

Referente a la tercera muestra realizada; obtuvimos que nuestro aditivo, ceniza de almidón de yuca provoca mejoras en la resistencia, agregando ciertos porcentajes a la mezcla, se determinó que a los 28 días obtuvimos al agregar el 0.25 % (248.00 kg/cm²), al agregar el 0.50 % (265.30 kg/cm²) y al adicionar el 0.75% (252.80 kg/cm²), superando al concreto estándar (226.10 kg/cm²). Teniendo en cuenta que los resultados obtenidos por: SALAZAR, Edwar (2021): *Caracterización de morteros de albañilería adicionando ceniza de cáscara de yuca, Lima 2021*. (Tesis para alcanzar el Grado). Obtuvimos cambios significativos en el aguante a la compresión, de una mixtura de elementos, elaborado a partir de su aditivo, ya que de esa manera, varía mucho según el tiempo de fraguado de entre 7, 14 y 28 días, la resistencia a la compresión entre la muestra sin aditivo, 10% y 20% de CCY, presentan una diferencia relevante, teniendo que la muestra modelo, concluyendo que la muestra modelo, puede resistir más con 276.17 Kgf/cm² en promedio, seguido del mortero con inclusión del 10% CCY obteniendo una resistencia de 101.43 Kgf/cm² y por último la mezcla con adición del 20% de CCY con una resistencia a compresión de 72.17 Kgf/cm², finalmente con la añadidura de ceniza de CY, la resistencia a la compresión cambiará

mucho. Se puede apreciar, que los aditivos biogénicos, resultantes, de las cenizas de los productos naturales, aportan resistencias al concreto convencional, mejorando de esta forma las propiedades del mismo, y lo podemos evidenciar, al cabo de los 28 días de fraguado, en donde según normativa, se podrá evaluar y comparar las resistencias del concreto modificado y el concreto estándar, afirmando de estos aditivos funcionan bien de manera conjunta para mejorar como ya lo mencionamos las propiedades de resistencia del concreto.

Los resultados obtenidos, para conseguir un diseño óptimo utilizando las cenizas de almidón de yuca, es considerar el 0.50% de la misma, utilizando agregado de $\frac{3}{4}$ y un cemento Porlant tipo I, donde se puede comprobar que aumenta y proporciona mejores resultados en el concreto y sus propiedades, aumentado considerablemente su resistencia con respecto al concreto estándar. Sin embargo, no podemos afirmar que, a mayores cantidades de ceniza de almidón de yuca, la resistencia será mejor o aumentará. A diferencia de: HUAQUISTO Samuel y BELIZARIO Germán (2018) en su estudio llamado "Empleo de la ceniza volante en la racionalización del concreto como reemplazo del cemento", nos indican que la ceniza volante se debe, emplear en cantidades menores al 10%, ya que al sobrepasar esa cantidad, nuestro concreto con aditivo disminuye su resistencia, lo que implica complicaciones cuando se va a analizar y realizar los controles de calidad especificados. En nuestra investigación experimental, se puede comprobar, que al agregar menos de un 10% de aditivo al concreto, reemplazando un porcentaje del agregado fino, se puede obtener mejoras en las propiedades de resistencia del concreto, por eso ello, que nuestro diseño de mezclas óptimas, arroja un resultado favorable, de reemplazo, de un 0.50% de Aditivo, en este caso, ceniza de almidón de yuca.

Por otro lado; nuestra investigación utilizó ceniza de almidón de yuca en un 0.50%, como un diseño óptimo, a los días estimados de ruptura, resultó una $f'c=265.30$ kg/cm² de resistencia, a un costo de producción de S/ 55.41 por m³, mientras que el concreto estándar, a un costo de producción de S/ 55.64 por m³, demostrando que, al agregar la ceniza de almidón de yuca, es mucho más eficaz al cumplir con mejorar las propiedades del concreto y lograr altas resistencias a la compresión. Sin embargo, Portocarrero y Huertas, (2018)

en su proyecto titulado: *“Adición proporcional de Cascarilla y CCA para aumentar la resistenciamecánica a la compresión del hormigón.* Mencionan que un concreto tradicional obtuvo un resultado de S/.380.20 y el modificado S/. 368.50, creándose una diferencia notable. En ambos estudios se puede determinar, que los costos de producción pueden variar de acuerdo al aditivo que se incorpora. En ambos estudios se puede determinar, que los costos de producción pueden variar de acuerdo al aditivo que se incorpora, para mejorar la resistencia del concreto, a su vez podemos evidenciar que los costos no varían mucho, pero si generan resultados.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1** Después de conocer todas las características tanto físicas como mecánicas, respecto al agregado fino, podemos concluir que el módulo defineza 1.20% fue lo esencial para poder conseguir un buen diseño de mezcla, por otro lado, con el agregado grueso, se obtuvo un desgaste a la abrasión, un valor de 27%, indicando que el material es resistente, ya que pasa el 50% que menciona la Norma NTP 400.019.
- 6.2** Según las muestras realizadas para determinar características físicas de las cenizas del almidón como aditivo biogénico, concluimos que la ceniza del almidón tuvo un porcentaje de humedad de 1.38, peso específico 1.35(g/cm³), porcentaje de absorción de 4.56, peso unitario suelo 631(kg/cm³) y un peso unitario varillado de 733 (kg/m³).
- 6.3** Después de conseguir los 28 días de ruptura, concluimos que al incorporar las cenizas del almidón de yuca como aditivo biogénico en porcentajes de 0.25 %, 0,50% y 0,75%, se obtuvo de acuerdo al 0.25% una resistencia de 248.00 kg/cm², con el 0.50% un total de 265.30 kg/cm² y por último al agregar el 0.75% obtuvimos 252,80 kg/cm², superando al concreto estándar con un valor de 226.10 kg/cm².
- 6.4** Concluimos que de acuerdo a las metodologías establecidas por el método ACI, que el porcentaje óptimo que mejora nuestra investigación es de 0,50%, este diseño de mezcla contiene 9.50 bolsas de cemento por m³, 1340.82 kg/m³ de agregado grueso, 386.21 kg/m³ de agregado fino, 205.00 lt/m³ de agua y 2.24 kg/m³ de aditivo.
- 6.5** Concluimos que al incorporar el 0.50% de ceniza de almidón de yuca biogénico nos sale un costo de 55.41 soles por m³, mientras que el concreto estándar un costo de 55.64 soles por m³, evidenciando que al agregar el 0.50% de ceniza de almidón de yuca, es mucho más eficaz al cumplir con sus características y lograr altas resistencias a la compresión.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1** Recomendamos a las personas al realizar tesis respecto a cómo mejorar la resistencia a la compresión del concreto, utilizar agregado fino de tamaño Máximo 3/8" y el agregado grueso de tamaño máximo 1" de la cantera del Rio Huallaga.
- 7.2** Se recomienda tener mucha precisión y ser muy juiciosos, respecto a los análisis físicos de las cenizas del almidón de yuca, ya que esto permitirá que cumpla con los estándares, y que contribuya a tener una mejor resistencia.
- 7.3** Se sugiere a los futuros investigadores, que, al adicionar más cenizas de almidón de yuca, mejora de la resistencia a la compresión, donde aportará tanto en sus propiedades físicas y mecánicas.
- 7.4** Es recomendable para los futuros investigadores usar una adición de 0.50% de ceniza de almidón de yuca, porque mejora considerablemente la resistencia a la compresión.
- 7.5** Recomendamos este aditivo, porque de acuerdo a los resultados es muy útil y rentable, de esa manera sugerimos a las entidades públicas y privadas que realizan mayores investigaciones sobre la utilización de este producto, el cual podría ser un producto innovador en la construcción.

REFERENCIAS

Aderinola, et al (2018) Effect of Calcium Carbide Waste Powder on Some Engineering Properties of Bamboo Leaf Ash Concrete. (Artículo científico) Akure Nigeria 2018. Obtenido de: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=88711>

Acelerantes de Fraguado - Anfah. Anfah [en línea]. [sin fecha] [consultado el 6 de mayo de 2023]. Disponible en <https://anfah.org/aditivos/acelerantes-de-fraguado/>

Alarcón, F. y Dufour, D. 1998. Almidón agrio de yuca en Colombia. Producción y recomendaciones. Tomo I. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo (CIRAD). Colombia. pp 9-2

Alfaro, E., (2019). Mejoramiento de la resistencia a la compresión de un concreto simple con adiciones de ceniza de chala de maíz en la localidad de Chilcayoc, provincia Sucre Ayacucho [Tesis, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/390>

Aliaga Mendoza, J. c., & Badajos Quispe, B. (2018). Adición de cenizas de Almidón modificado de yuca como aditivo en fluidos de perforación base agua - PDF Free Download. (s.f.). Le proporcionamos las herramientas cómodas y gratuitas para publicar y compartir la información. <https://docplayer.es/92322012-Almidon-modificado-de-yuca-como-aditivo-en-fluidos-de-perforacion-base-agua.html>

ALVAREZ, José Ignacio, Antonio Martín GARCÍA CASADO y Pedro J. GARCÍA CASADO. HISTORIA DE LOS MORTEROS, 1995 Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Jose-Alvarez-32/publication/273110688_Historia_de_los_morteros/links/54f6fa1e0cf28d6dec9bdf50/Historia-de-los-morteros.pdf

Arévalo Torres, A. F., & López del Aguila, L. (2020). Adición de la cascarilla de arroz para mejorar las propiedades de resistencia del concreto en la región San Martín. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Nacional de San Martín. arroz para mejorar las propiedades de resistencia d concreto en la región: <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3740>

ASTROZA, M y MUÑOZ, M. Estudio sobre la resistencia de adherencia de la albañilería en Chile [en línea]. Mayo 2008, [Fecha de consulta: 30 de mayo de 2020]. <http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/82/2008/06/Adherencia-Astroza-Munoz.pdf>

Baenla, J., Bike Mbah, J. B., Djon Li Ndjock, I. B., & Elimbi, A. (2019). Partial replacement of low reactive volcanic ash by cassava peel ash in the synthesis of volcanic ash based geopolymer. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061819321051>

BACCA TAPIERO, A.; VÉLEZ GONZÁLEZ, D. 2020. Efecto de la fibra de arroz carbonatada en las propiedades mecánicas y físicas del concreto. GONZÁLEZ MALDONADO G. (Ms.). Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás. Disponible en: <https://repositorio.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/21847/2020andresbacca.pdf?sequence>

COLLAZOS, Kevin, RUIZ, Rocio (2018): Diseño de Ladrillo de Confitillo y Cemento como Alternativa de Construcción, Moyobamba, San Martín, 2018. (Tesis para obtener el Título Profesional). Universidad César Vallejo. Moyobamba, Perú. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/38940>.

Comercio (2012). San Martín: Tocache tiene la yuca más grande del Perú. Obtenido de <https://rpp.pe/peru/actualidad/san-martin-tocache-tiene-la-yuca-mas-grande-del-peru-noticia-503039>

Construcción en la provincia de Rioja. Tesis para optar el título de ingeniero. *Construction and Building Materials*, 227, 116689. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.116689>

Crisanto Robles, A. O. (2018). Resistencia a la compresión del concreto y contenido de álcalis (K₂O) en el cemento sustituyéndolo por la combinación de 3% y 7% de cenizas de cáscara de coco y de mazorca de maíz respectivamente. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidad San Pedro de arroz sobre la resistencia a la compresión de un concreto no estructural, Trujillo. <http://www.repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/10411>

DE LA PARED CONDO, D. 2021. Diseño de mezclas de concreto con cenizas de cascarilla de arroz para emplearlo en proyectos de vivienda de bajo costo. LUIS LARREA, J. (Ing.) Tesis pregrado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/1191>

DiChristina, M. (2020). El cemento con bajo contenido de carbono puede ayudar a combatir el cambio climático. *Scientific American*. Obtenido de <https://www.interempresas.net/Construccion/Articulos/319109-El-cemento-con-bajo-contenido-de-carbono-puede-ayudar-a-combatir-el-cambio-climatico.html>

DREYSE Ortuzar Marco Tulio 2016: Factibilidad de uso de cenizas de lodos residuales provenientes de la fabricación de papel como potencial reemplazante parcial de cemento en la fabricación de hormigones, Chile 2016. (Memoria Para Optar Al Título De Ingeniero Civil). Universidad de Chile, Facultad De Ciencias Físicas y matemáticas del departamento de ingeniería civil, Chile 2016

<https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/143353>

Fatimah, I. et al. (2019) Use of ZrO₂ supported on bamboo leaf ash as a heterogeneous catalyst in microwave-assisted biodiesel conversión. (Artículo científico) 2019. Obtenido de:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S235255411830175X>

FERNÁNDEZ, Stalyn, QUISPE, Brian (2019): “Diseño de elementos no estructurales elaborado con mortero y cascarilla de arroz para mejorar la adherencia en la mampostería, Tarapoto – 2019”. (Tesis para obtener el Título Profesional). Universidad César Vallejo. Tarapoto, Perú.
<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2985686>

Higuera & Camargo (2017) en su estudio titulado “Concreto hidráulico modificado con sílice obtenido de cascarilla de arroz” el método utilizado fue un diseño semi-experimental, con cemento Holcim utilizaron creando un modelo hidráulico estándar con una resistencia de 350 Kg/cm² en compresión y 42 Kg/cm² en flexión, se reemplazó el cemento en peso por Cenizas Carcarilla Arroz, al 5%, 15% y 30%. Los resultados obtenidos en los ensayos de compresión indirecta, fuerza de tracción y flexión, sugieren que una sustitución del 5% de CCA es aceptable, haciendo técnicamente factible la aplicación de este procedimiento.

<http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/5476>

Huaquisto, S. y Belizario, G. (2018). Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento. (Artículo científico) Revista de Investigaciones Altoandinas. 2018. Obtenido de:
<http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S231329572018000200007&script>

Huaroc, A.H. (2017). Influencia del porcentaje de micro sílice a partir de la ceniza de cascarilla de arroz sobre la resistencia a la compresión, asentamiento, absorción y peso unitario de un concreto mejorado [título profesional, Universidad Privada del Norte]. Trujillo, Perú.
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/12532>

Ikumapayi, C. et al. (2019). The Influence of Partial Replacement of Some Selected Pozzolans on the Drying Shrinkage of Concrete. (Artículo científico) Revista Grupo de publicación de investigación académica, 2019. Obtenido de: <https://ideas.repec.org/a/arp/srarsr/2019p189-197.html>

Huaroc, A.H. (2017). Influencia del porcentaje de micro sílice a partir de la ceniza de cascarilla de arroz sobre la resistencia a la compresión, asentamiento, absorción y peso unitario de un concreto mejorado [título profesional, Universidad Privada del Norte]. Trujillo, Perú. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/12532>

Ikumapayi, C. et al. (2019). The Influence of Partial Replacement of Some Selected Pozzolans on the Drying Shrinkage of Concrete. (Artículo científico) Revista Grupo de publicación de investigación académica, 2019. Obtenido de: <https://ideas.repec.org/a/arp/srarsr/2019p189-197.html>

MATIENZO (2018): Resistencia a la compresión de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ sustituyendo al cemento por la combinación de un 8% por el polvo de la concha de abanico y 12% por las cenizas de la cáscara de arroz. (Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil). Universidad San Pedro, Chimbote, Perú. <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/5476>

Minaya, L. (2018). Influencia de las cenizas de hojas secas de bambú en la resistencia de concreto". (Tesis de grado) Universidad de San Pedro. Chimbote, Perú, 2018. Obtenido de: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/4347>

Nkumah, D. y Lasisi H. (2018). Physical and mechanical properties of cement mortar using lime and bamboo-ash as partial replacements. (Artículo Científico) Revista malaya de ingeniería civil. Obtenido de: <https://journals.utm.my/mjce/article/view/16028>

Lagares, G. et al. (2018). Bloques ecológicos transpirables no permeables, mediante la utilización de residuos o cenizas producidas por la incineración del bagazo de la caña de azúcar. (Artículo Científico) Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, Departament de Tecnologia de l'Arquitectura. Obtenido de : <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/121594>

Osman, N. y Sapawe, N. (2019). Waste Material As an Alternative Source of Silica Precursor in Silica Nanoparticle Synthesis – A Review. (Artículo Científico) Obtenido de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785319338167>

PADILLA, Jhon, URBINA Mario (2020): Propiedades mecánicas del mortero de cemento con la inclusión del almidón de papa como aditivo para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2020. (Tesis para obtener el Título Profesional). Universidad César Vallejo. Moyobamba, Perú. Concluyó que: la adición de fécula de patata al 1% mejoró las propiedades mecánicas a los 7, 14 y a los 28 días de fraguado, alcanzando una resistencia máxima de 188,83 kg/cm², en relación con nuestro trabajo nosotras utilizaremos la yuca, para mejorar las propiedades de un mortero de cemento.

Servicio Nacional de Capacitación para la industria de la construcción (Perú). Comentarios a la norma técnica de edificación E-070, Informe final (capítulos 1-10), of. 05: Norma Técnica – Albañilería. Lima: SENCICO, 2005. 147 pp. Disponible en: <http://repositoriodigital.ucsc.cl/handle/25022009/1181>

Shukor, L. Nor, A. (2020). Propiedades del hormigón que contiene residuos de bambú como reemplazo del cemento 2020. Obtenido de: <https://doi.org/10.1166/jctn.2020.8805>

Taipe, B. et al. (2017). Análisis comparativo de concretos adicionado con puzolanas artificiales de ceniza de cascarilla de arroz (CCA), Fly Ash y Puzolana Natural. Universidad San Agustín de Arequipa. (Tesis de grado) 2017. Obtenido de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4415>

Villar, C. et al. (2020). Un estudio comparativo sobre la actividad puzolánica entre cenizas de hojas de bambú y humo de sílice: parámetros cinéticos. *Waste Biomass Valor* 11, 1627–1634 2020. Obtenido de: <https://doi.org/10.1007/s12649-018-00556-y>

ANEXOS

Anexo N° 01: Operacionalización de variable.

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Variable Independiente: Cenizas del Almidón de Yuca	El almidón de yuca posee diferentes características como en su textura, sabor y olor, donde se usa para elaborar diferentes cosas, gracias a sus características químicas y físicas que posee. (Alarcón, F. y Dufour, D. 1998). La industria de la construcción ha incorporado algunos residuos agrícolas (Chatveera y Lertwattanakul, 2014). Y mucho de esto se debe al hecho de que las cenizas tienen propiedades puzolánicas, que juegan un papel importante cuando se incorporan al cemento (Hossain et al., 2016)	Se incorporará al concreto estándar las cenizas del almidón de yuca con porcentajes de 0.25%, 0.50% y 0.75%.	Características físicas y mecánicas del agregado fino y grueso. Características físicas de las cenizas del almidón de yuca.	Porcentaje de humedad natural. Peso específico. Porcentaje de absorción. Masa unitaria suelta y compactada. Análisis granulométricos por tamizado. Desgaste a la abrasión, Módulo de fineza.	Razón
Variables Dependientes: Propiedades del concreto	Las propiedades del concreto endurecido son resistencia y durabilidad el concreto endurecido no tendrá huellas de pisadas si se camina sobre él. Resistencia y durabilidad El concreto bien hecho es un material naturalmente resistente y durable.	Se realizará probetas de concreto simple con porcentajes del almidón de Yuca, de 0.25%, 0.50% y 0.75% en la cual serán sometidas a diferentes ensayos	Diseño de mezcla de concreto incorporando el porcentaje óptimo incorporando la ceniza del almidón de yuca, para mejorar las propiedades del concreto. Costos y presupuestos entre un concreto convencional y concreto reemplazando las cenizas del almidón de yuca para mejorar las propiedades del concreto.	Resistencia a la compresión a los 07, 14 y 28 días de endurecimiento Relación agua/cemento. Ensayo de resistencia a compresión. Reemplazo del agregado fino por las cenizas del almidón de yuca 0.25%, 0.50% y 0.75%. Costos directos, gastos normales y presupuesto general	Razón Razón

Fuente: Elaboración propia de las tesis, 2023.

Anexo 02. Matriz de Consistencia

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: Análisis de las propiedades del concreto incorporando la ceniza de almidón de Yuca en la ciudad de Tarapoto.					
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES		
PROBLEMA GENERAL:	OBJETIVO GENERAL:	HIPÓTESIS GENERAL:	V. Independiente	DIMENSIONES	INDICADORES
¿Cómo influirá la ceniza del almidón de yuca en las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto?	Evaluar los efectos de la ceniza del almidón de yuca, en las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto.	La ceniza del almidón de yuca, influirá en la mejora de las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto.		Características físicas y mecánicas del agregado fino y grueso.	Porcentaje de humedad natural. Peso específico. Porcentaje de absorción. Masa unitaria suelta y compactada. Análisis granulométricos por
PROBLEMAS ESPECÍFICOS:	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:		Características físicas de la ceniza del almidón de yuca.	tamizado. Desgaste a la abrasión, Módulo
¿Qué características físicas y mecánicas presentan el agregado fino y grueso, para mejorar las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto?	Determinar las propiedades físicas, mecánicas que presentan el agregado fino y grueso, para mejorar las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto.	Las propiedades físicas, mecánicas que contiene el agregado fino y grueso, mejoraran las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto.	Cenizas del Almidón de Yuca		de fineza. Relación agua/cemento.
¿Qué características físicas presentan la ceniza del almidón de yuca, para mejorar las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto?	Conocer las propiedades físicas de la ceniza del almidón de yuca, para mejorar las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto.	Las propiedades físicas de la ceniza del almidón de yuca ayudarán a la mejora de las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto.		Esfuerzo a la compresión del concreto $f_c=210$ kg/cm ² incorporando la ceniza del almidón de yuca, para mejorar las propiedades del concreto.	Ensayo de resistencia a compresión. Aporte de la ceniza del almidón de yuca 0.25 % , 0.50 % y 0.755.
¿Qué resistencias obtendremos en el	Conocer el esfuerzo a la compresión	El esfuerzo a la compresión del concreto al			
concreto al incorporar la ceniza del almidón de yuca, en comparación con el	que obtendremos al incorporar la ceniza de almidón de yuca en	incorporar la ceniza del almidón de yuca, mediante los ensayos de rotura de	V. Dependiente	DIMENSIONES	INDICADORES
concreto estándar $f_c=210$ kg/cm ² , para mejorar las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto?	Tarapoto?	comparación con el concreto estándar $f_c=210$ kg/cm ² para mejorar las propiedades del concreto , en la ciudad de Tarapoto	probetas cilíndricas superará el $f_c=210$ kg/cm ² , en la ciudad de Tarapoto	Diseño de mezcla de concreto	mejorará las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto. Propiedades del Concreto
¿Cuál será el diseño de mezcla del concreto al incorporar la ceniza del almidón de yuca, para mejorar las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto?		Determinar el diseño de mezcla del concreto al incorporar la ceniza del almidón de yuca, para mejorar las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto		La ceniza del almidón de yuca disminuirá el costo total en comparación con el concreto $f_c=210$ kg/cm ² , en la ciudad de Tarapoto.	
¿Cuál será el costo del concreto incorporando las cenizas de almidón de yuca, en comparación del concreto estándar $f_c=210$ kg/cm ² para mejorar las propiedades del concreto, en la ciudad de		Definir el costo del concreto al incorporar las cenizas de almidón de yuca, en comparación del concreto estándar $f_c=210$ kg/cm ² para mejorar las propiedades del concreto, en la ciudad de Tarapoto.	El porcentaje óptimo de la ceniza del almidón de yuca en el diseño de mezcla,		

incorporando el porcentaje óptimo de ceniza del almidón de yuca para mejorar las propiedades del concreto.

Resistencia a la compresión a los 07, 14 y 28 días de endurecimiento.

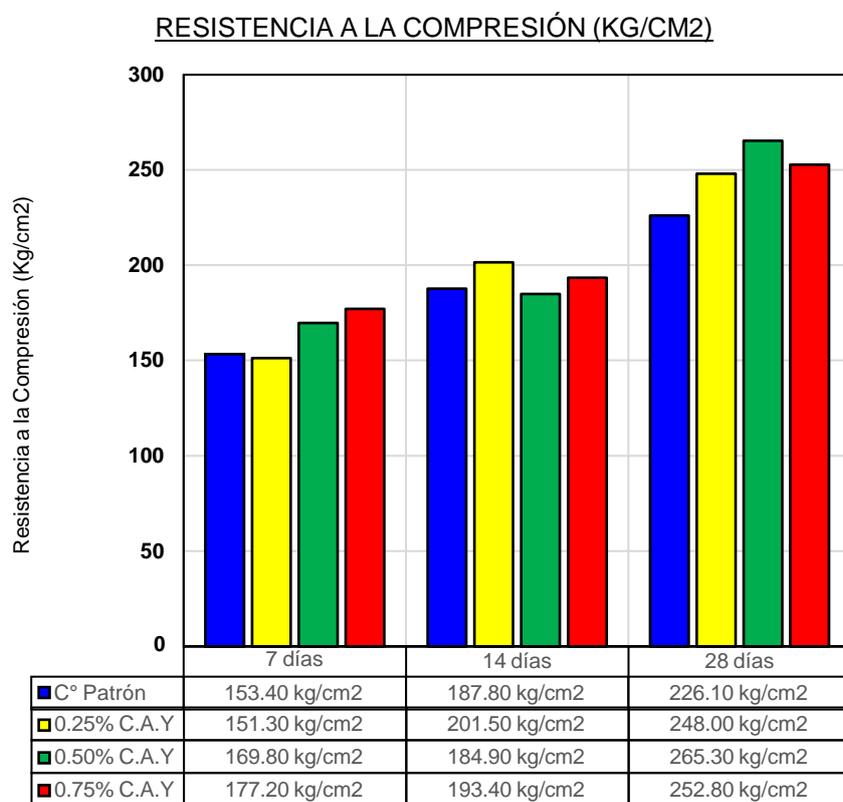
Costos y presupuestos entre un concreto convencional y concreto reemplazando las cenizas del almidón de yuca para mejorar las propiedades del concreto.

Costos directos, gastos normales y presupuesto general

Fuente: Elaboración propia de las tesis, 2023.

ANEXO 03. Gráfico de barras sobre la resistencia a la compresión de todas las muestras evaluadas.

	C° Patrón	0.25% Ceniza de Almidón de Yuca	0.50% Ceniza de Almidón de Yuca	0.75% Ceniza de Almidón de Yuca
7 días	153.40 kg/cm2	151.30 kg/cm2	169.80 kg/cm2	177.20 kg/cm2
14 días	187.80 kg/cm2	201.50 kg/cm2	184.90 kg/cm2	193.40 kg/cm2
28 días	226.10 kg/cm2	248.00 kg/cm2	265.30 kg/cm2	252.80 kg/cm2



ANEXO 04. Panel Fotográfico de Ensayo de Laboratorio

IMAGEN 01: ELABORACIÓN DE LAS CENIZAS DEL ALMIDÓN EN PROCESO DE CALENTAMIENTO



IMAGEN 02: ALMIDÓN QUEMÁNDOSE EN LA CACEROLA, HACIÉNDOSE CENIZA



IMAGEN 03: ALMIDÓN QUEMADO, EN PROCESO DE ENFRIADO



IMAGEN 04: MOLIDA DEL ALMIDÓN QUEMADO



IMAGEN 05: CENIZAS DEL ALMIDÓN DE YUCA REALIZADA



IMAGEN 07: ENSAYO DE HUMEDAD NATURAL - NTP 339.185



IMAGEN 08: ENSAYO DE HUMEDAD NATURAL - NTP 339.185



IMAGEN 09: ENSAYO PESO ESPECIFICO- ASTM -C128



IMAGEN 10: ENSAYO PESO UNITARIO



IMAGEN 11: MOLDES DE LAS PROBETAS DONDE SE VAN A REALIZAR LOS ENSAYOS



IMAGEN 12: PRUEBA DE ASENTAMIENTO DEL 0.25% CENIZAS DEL ALMIDÓN



IMAGEN 13: PRUEBA DE ASENTAMIENTO DEL 0.50% CENIZAS DEL ALMIDÓN



IMAGEN 14: PRUEBA DE ASENTAMIENTO DEL 0.75% CENIZAS DEL ALMIDÓN



IMAGEN 15: ELABORACIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO EN MOLDES CILÍNDRICOS DE 15 CM DE DIÁMETRO X 30CM DE ALTO CON 0.25% DE INCORPORACIÓN DE CENIZAS



IMAGEN 16: ELABORACIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO EN MOLDES CILÍNDRICOS DE 15 CM DE DIÁMETRO X 30CM DE ALTO CON 0.50% DE INCORPORACIÓN DE CENIZAS



IMAGEN 17: ELABORACIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO EN MOLDES CILÍNDRICOS DE 15 CM DE DIÁMETRO X 30CM DE ALTO CON 0.75% DE INCORPORACIÓN DE CENIZAS



IMAGEN 18: SE OBSERVA LOS TESTIGOS DE CONCRETO YA ELABORADOS (CONCRETO CON ADICIÓN DE 0.25%)



IMAGEN 19: SE OBSERVA LOS TESTIGOS DE CONCRETO YA ELABORADOS (CONCRETO CON ADICIÓN DE 0.50%)



IMAGEN 20: SE OBSERVA LOS TESTIGOS DE CONCRETO YA ELABORADOS (CONCRETO CON ADICIÓN DE 0.75%)



IMAGEN 21: SE OBSERVA LOS TESTIGOS DE CONCRETO YA ELABORADOS (CONCRETO CON ADICIÓN DE 0.75%)



IMAGEN 22: RUPTURA DE LAS PROBETAS DEL CONCRETO PATRÓN



IMAGEN 23: RUPTURA DE LAS PROBETAS ADICIONANDO LAS CENIZAS DEL ALMIDÓN 0.25% A LOS 07 DIAS



IMAGEN 24: RUPTURA DE LAS PROBETAS ADICIONANDO LAS CENIZAS DEL ALMIDÓN 0.50% A LOS 07 DIAS

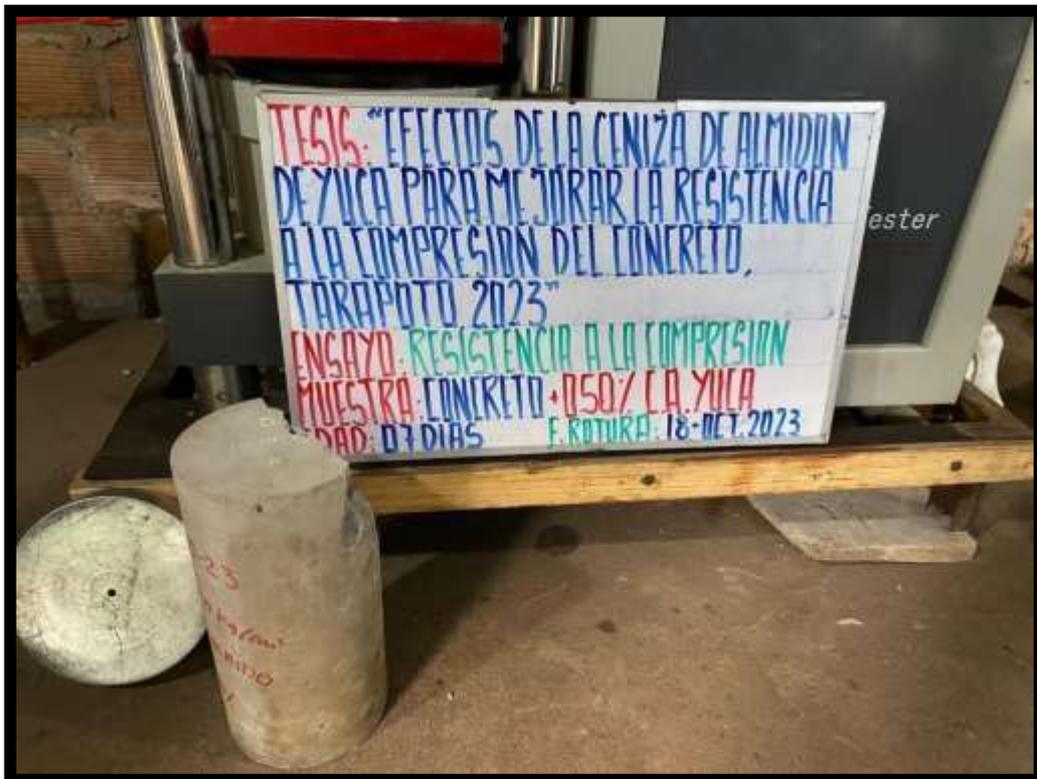


IMAGEN 25: RUPTURA DE LAS PROBETAS ADICIONANDO LAS CENIZAS DEL ALMIDÓN 0.75% A LOS 07 DIAS



IMAGEN 26: RUPTURA DE LAS PROBETAS ADICIONANDO LAS CENIZAS DEL ALMIDÓN 0.25% A LOS 14 DIAS



IMAGEN 27: RUPTURA DE LAS PROBETAS ADICIONANDO LAS CENIZAS DEL ALMIDÓN 0.50% A LOS 14 DIAS



IMAGEN 28: RUPTURA DE LAS PROBETAS ADICIONANDO LAS CENIZAS DEL ALMIDÓN 0.75% A LOS 14 DIAS



IMAGEN 29: RUPTURA DE LAS PROBETAS ADICIONANDO LAS CENIZAS DEL ALMIDÓN 0.25%, 0.50% y 0,75% A LOS 28 DIAS



ANEXO 05. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DEL LABORATORIO

**ENSAYOS DE LABORATORIO ARENA CANTERA RIO
CUMBAZA**



Tesis : Efectos de la ceniza del almidón de yuca para mejorar la resistencia a la compresión del concreto, Tarapoto 2023
Ubicación : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra : Cantera Río Cumbaza
Material : Arena fina canto rodado de tamaño Máximo N° 16
Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado
Fecha : Setiembre del 2,023

HUMEDAD NATURAL - ASTM D - 2216				
TARRO	1	2	3	UNIDAD
MASA DE LA TARA	92.40	90.14	100.00	g.
MASA DEL SUELO HUMEDO + TARA	739.90	742.52	751.33	g.
MASA DEL SUELO SECO + TARA	737.60	740.85	748.00	g.
MASA DEL AGUA	2.30	1.67	3.33	g.
MASA DEL SUELO SECO	645.20	650.71	648.00	g.
% DE HUMEDAD	0.36	0.26	0.51	%
PROMEDIO	0.38			%

Observaciones:


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


 Ingeniero Civil
 CIP N° 116505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942961604 / 942628737



sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es



Tesis : Efectos de la ceniza del almidón de yuca para mejorar la resistencia a la compresión del concreto, Tarapoto 2023
Ubicación : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra : Cantera Río Cumbaza
Material : Arena fina canto rodado de tamaño Máximo N° 15
Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado
Fecha : Setiembre del 2,023

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

TARRO	1	2	3	UNIDAD
A.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Aire)	451.23	450.36	458.22	g.
B.- Masa Frasco + Agua	657.00	657.12	657.00	g.
C.- Masa Frasco + Agua + A	1108.23	1107.48	1115.22	g.
D.- Masa del Material + Agua en el Frasco	936.00	935.00	940.00	g.
E.- Volumen de Masa + Volumen de Vacío (C - D)	172.23	172.48	175.22	g.
F.- Masa de Material Seco en Estufa (105° C)	447.40	446.55	454.35	g.
G.- Volumen de Masa (E - (A - F))	168.40	168.67	171.35	cc
Po Bulk (Base Seca) (F / E)	2.60	2.59	2.59	g./cc
Po Bulk (Base Saturada) (A / E)	2.62	2.61	2.62	g./cc
Po Aparente (Base Seca) (F / G)	2.66	2.65	2.65	g./cc
% de Absorción ((A - F) / F) * 100)	0.86	0.85	0.85	%
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SECA)	2.59			g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SATURADA)	2.62			g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA APARENTE	2.65			g./cc
PROMEDIO % DE ABSORCION	0.85			%

Observaciones:


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


 ING. CIVIL
 DNI N° 118503

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20802770259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942625737



sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es



Tesis : Efectos de la ceniza del almidón de yuca para mejorar la resistencia a la compresión del concreto, Tarapoto 2023
Localización : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra : Cantera Río Cumbaza
Material : Arena fina canto rodado de tamaño Máximo N° 16
Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado
Fecha : Setiembre del 2, 023

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	5,566	5,532	5,548	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	3,903	3,879	3,895	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	m3
MASA UNITARIA	1,394	1,385	1,391	kg./m3
PROMEDIO	1,390			kg./m3

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	6,069	6,081	6,042	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	4,416	4,428	4,389	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	kg.
MASA UNITARIA	1,577	1,581	1,568	kg./m3
PROMEDIO	1,575			kg./m3

Observaciones:


 Luis Felipe Flores Chuquisaca
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45586225


 Luis Felipe Flores Chuquisaca
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602776258



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942981804 / 942628737



sakiaro_mq_fg_geo@outlook.es

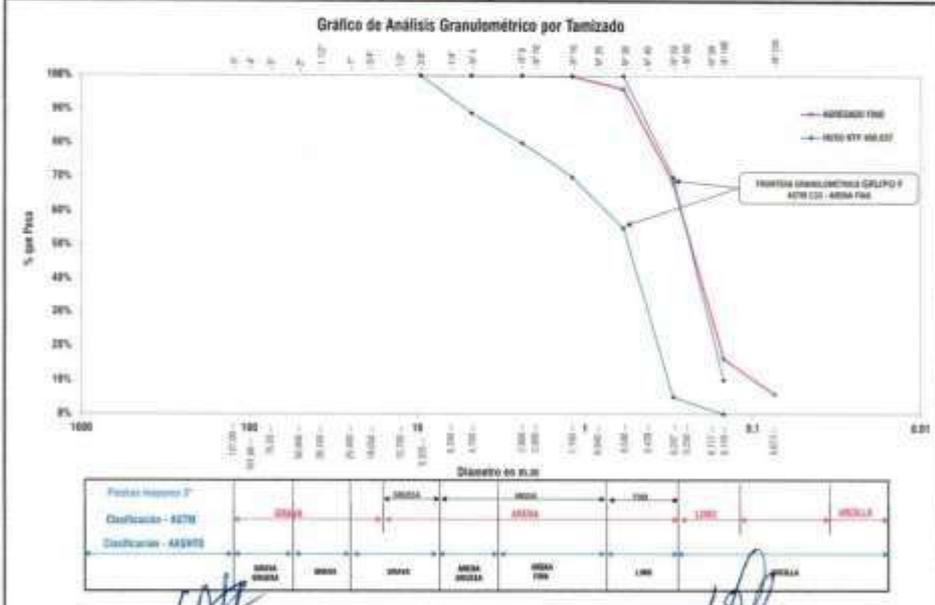


Teste: Efecto de la ceniza del análisis de yuca para mejorar la resistencia a la compresión del concreto, Tarapoto 2023
Ubicación: Distrito Tarapoto / Provincia San Martín / Departamento San Martín
Muestra: Centro Río Cumbaza
Materia: Arena fina control rodado de tamaño Máximo N° 10
Para Usar: Diseño de Mezcla por Separado

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM C136/C136M-19

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 10 - ARENA FINA

Tamizos	Masa Retenido (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones Máxima	Especificaciones Mínima	Tamaño Máximo	Modulo de Finura AF	Área Subida	Equivalente de Arena	Descripción Muestra:
2"	127.00						N° 10	1.20			
4"	191.00									71.00%	
3"	76.25										Arena Fina Control Rodado Tamaño Máximo N° 10
2"	56.80										
1 1/2"	26.10										
1"	25.45										
3/4"	19.650										
1/2"	12.766										
3/8"	9.525	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100%					
1/4"	8.200	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100%					
N° 4	4.793	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	80%					
N° 8	2.389	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	50%					
N° 10	2.000									5.80	
N° 16	1.190	1.40	0.19%	0.19%	99.81%	70%					
N° 20	0.840										
N° 30	0.590	27.90	3.74%	3.93%	96.07%	50%					
N° 40	1.425										
N° 60	0.297	207.00	27.73%	31.66%	68.34%	15%					
N° 80	0.250										
N° 100	0.177										
N° 150	0.149	353.70	52.08%	83.74%	16.26%	5%					
N° 200	0.074	70.10	10.44%	94.18%	5.82%						
Finura	0.071	83.30	11.30%	100.00%	0.00%						
MASA TOTAL (g)	740.40										



Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 Tec. Exp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45265725

Ing. Juan Carlos Sotillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118305

EQUIVALENTE DE ARENA - ASTM D - 2419

TESIS : Electos de la ceniza del almidón de yuca para mejorar la resistencia a la compresión del concreto, Tarapoto 2023
UBICACIÓN : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
MUESTRA : Cantera Río Cumbaza
MATERIAL : Arena fina canto rodado de tamaño Máximo N° 16
FECHA : Setiembre del 2,023

	Unidad	Ensayo N°:		
		01	02	03
Hora de Entrada a Saturación		10:55	10:57	10:59
Hora de Salida de Saturación (Más 10')		11:05	11:07	11:09
Hora de Entrada a Decantación		11:07	11:09	11:11
Hora de Salida de Decantación (Más 20')		11:27	11:29	11:31
Altura Máxima de Material Fino	cm.	4.20	4.30	4.50
Altura Máxima de la Arena	cm.	3.20	3.30	3.10
Equivalente de Arena	%	76.19	76.74	88.89
Equivalente de Arena Promedio	%	73.9		
Resultado Equivalente de arena	%	74		


 Luis Felipe Lopez Chuquisquis
 Tec. E. en Mecánica de Suelos,
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 458-8225


 Ingeniero Civil
 CIP N° 112005

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942626737



sakiaro_ari_ing_geo@outlook.es

**ENSAYOS DE LABORATORIO GRAVA CHANCADA T.M 1”
CANTERA DEL RIO HUALLAGA**

Tesis : Efectos de la ceniza del almidón de yuca para mejorar la resistencia a la compresión del concreto, Tarapoto 2023
Ubicación : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Muestra : Cantera Río Hualлага
Material : Grava Chancada Zarandeada Tamaño Máximo 1"
Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado
Fecha : Setiembre del 2,023

HUMEDAD NATURAL - ASTM D - 2216				
TARRO	1	2	3	UNIDAD
MASA DE LA TARA	82.90	85.56	86.41	g
MASA DEL SUELO HUMEDO + TARA	779.30	785.69	800.00	g
MASA DEL SUELO SECO + TARA	777.70	784.00	798.05	g
MASA DEL AGUA	1.60	1.69	1.95	g
MASA DEL SUELO SECO	694.80	698.44	711.64	g
% DE HUMEDAD	0.23	0.24	0.27	%
PROMEDIO	0.25			%

Observaciones:


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


 Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 INGENIERO CIVIL
 CUI N° 118395

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661004 / 942628737



sakiaro_arq_inq_geo@outlook.es

Tesis : Efectos de la ceniza del almidón de yuca para mejorar la resistencia a la compresión del concreto, Tarapoto 2023

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

Muestra : Cantera Río Huallaga

Material : Grava Chancada Zarandeada Tamaño Máximo 1"

Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado

Fecha : Setiembre del 2, 023

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

TARRO	1	2	3	UNIDAD
A.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Aire)	625.23	615.85	620.69	g.
B.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Agua)	389.00	384.12	385.69	g.
C.- Volumen de Masa + Volumen de Vacío (A - B)	236.23	231.73	235.00	cc
D.- Masa de Material Seco en Estufa (105° C)	620.32	610.96	615.66	g.
E.- Volumen de Masa (C - (A - D))	231.32	226.83	229.97	cc
Pe Bulk (Base Seca) (D / C)	2.63	2.64	2.62	g./cc
Pe Bulk (Base Saturada) (A / C)	2.65	2.66	2.64	g./cc
Pe Aparente (Base Seca) (D / E)	2.68	2.69	2.68	g./cc
% de Absorción ((A - D) / D) * 100)	0.79	0.80	0.82	%
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SECA)	2.63			g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SATURADA)	2.65			g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICO APARENTE	2.68			g./cc
PROMEDIO % DE ABSORCION	0.80			%

Observaciones:

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

Ingeniero Civil
 CIP N° 81005

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942861604 / 942628737



sakiaro_ars_ing_geo@outlook.es

Tesis : Efectos de la ceniza del almidón de yuca para mejorar la resistencia a la compresión del concreto, Tarapoto 2023

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

Muestra : Carretera Río Hualaga

Material : Grava Chancada Zarandeada Tamaño Máximo 1"

Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado

Fecha : Setiembre del 2023

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29				
ENSAYO:	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	7,745	7,775	7,715	kg.
MASA DE MOLDE	1,280	1,280	1,280	kg.
MASA DE MATERIAL	6,465	6,495	6,435	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00400	0.00400	0.00400	m ³
MASA UNITARIA	1,616	1,624	1,609	kg./m ³
PROMEDIO	1,616			kg./m³

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29				
ENSAYO:	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	8,188	8,152	8,132	kg.
MASA DE MOLDE	1,280	1,280	1,280	kg.
MASA DE MATERIAL	6,908	6,872	6,852	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00400	0.00400	0.00400	kg.
MASA UNITARIA	1,727	1,718	1,713	kg./m ³
PROMEDIO	1,719			kg./m³

Observaciones:


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


 Ingeniero Civil
 DNI N° 118388

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_arc_ing_gpo@outlook.es

ENSAYO DE ABRASION (MAQUINA DE LOS ANGELES) ASTM C 131-89					
TESIS	:	Electos de la ceniza del almidón de yuca para mejorar la resistencia a la compresión del concreto. Tarapoto 2023			
UBICACIÓN	:	Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín			
MUESTRA	:	Carretera Río Huallaga			
MATERIAL	:	Grava Chancada Zarandada Tamaño Máximo 1"			
FECHA	:	Setiembre del 2.023			
ABRASION EN AGREGADOS GRUESOS					
ASTM C 131-89					
TAMICES ASTM		GRADACIONES - Pesos (g)			
Pasante	Retenido	A	B	C	D
1 1/2"	1"				
1"	3/4"				
3/4"	1/2"		2500.0		
1/2"	3/8"		2500.0		
3/8"	1/4"				
1/4"	N° 4				
N° 4	N° 8				
CARGA ABRASIVA		11			
PARA 500 REVOLUCIONES					
Masa total de la muestra (g)		5000.0			
Masa retenida tamiz N° 12		3652.5			
Diferencia (g)		1348.0			
Desgaste (%)		27.0			

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

INGENIERO CIVIL
 EP N° 116095

**ENSAYOS DE LABORATORIO PARA LA CENIZA DE
ALMIDÓN DE YUCA**

Tesis : Efectos de la ceniza del almidón de yuca para mejorar la resistencia a la compresión del concreto, Tarapoto 2023

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

Muestra : Almidón

Material : Ceniza de Almidón de Yuca

Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado

Fecha : Setiembre del 2.023

HUMEDAD NATURAL - ASTM D - 2216				
TARRO	1	2	3	UNIDAD
MASA DE LA TARA	98.00	95.45	101.69	g
MASA DEL SUELO HUMEDO + TARA	360.70	358.23	354.17	g
MASA DEL SUELO SECO + TARA	356.50	355.00	351.00	g
MASA DEL AGUA	4.20	3.23	3.17	g
MASA DEL SUELO SECO	258.50	259.55	249.31	g
% DE HUMEDAD	1.62	1.24	1.27	%
PROMEDIO	1.38			%

Observaciones:


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


 Ingeniero Civil
 D.P. N° 118505



Tesis : Efectos de la ceniza del almidón de yuca para mejorar la resistencia a la compresión del concreto,
 Tarapoto 2023
 Ubicación : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
 Muestra : Almidón
 Material : Ceniza de Almidón de Yuca
 Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado
 Fecha : Setiembre del 2.023

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

TARRO	1	2	3	UNIDAD
A.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Aire)	355.00	358.12	346.96	g
B.- Masa Frasco + Agua	657.40	652.23	658.13	g
C.- Masa Frasco + Agua + A	1012.40	1010.35	1005.09	g
D.- Masa del Material + Agua en el Frasco	885.00	883.00	881.00	g
E.- Volumen de Masa + Volumen de Vacío (C - D)	127.40	127.35	124.09	g
F.- Masa de Material Seco en Estufa (105° C)	339.80	342.00	332.00	g
G.- Volumen de Masa (E - (A - F))	112.20	111.23	109.13	cc
Pe Bulk (Base Seca) (F / E)	2.67	2.69	2.68	g/cc
Pe Bulk (Base Saturada) (A / E)	2.79	2.81	2.80	g/cc
Pe Aparente (Base Seca) (F / G)	3.03	3.07	3.04	g/cc
% de Absorción ((A - F) / F) * 100)	4.47	4.71	4.51	%
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SECA)	2.68			g/cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SATURADA)	2.80			g/cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA APARENTE	3.05			g/cc
PROMEDIO % DE ABSORCION	4.56			%

Observaciones:

Luis Felipe Lopez Chuquiguta
 Tec. Especialista en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45886725

[Firma]
 INGENIERO CIVIL
 N° 112505

Tesis : Efectos de la ceniza del almidón de yuca para mejorar la resistencia a la compresión del concreto, Tarapoto 2023
 Localización : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
 Muestra : Almidón
 Material : Ceniza de Almidón de Yuca
 Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado
 Fecha : Setiembre del 2,023

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	3,416	3,420	3,427	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	1,763	1,767	1,774	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	m ³
MASA UNITARIA	630	631	634	kg./m ³
PROMEDIO	631			kg./m³

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29				
ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	3,696	3,702	3,715	kg.
MASA DE MOLDE	1,653	1,653	1,653	kg.
MASA DE MATERIAL	2,043	2,049	2,062	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00280	0.00280	0.00280	kg.
MASA UNITARIA	730	732	736	kg./m ³
PROMEDIO	733			kg./m³

Observaciones:


 Luis Felipe Lopez Chuquisuta
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45896225


 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 18305

SAKIARO E.I.R.L.

RUC N° 2062778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



042661604 / 942625737



sakiaro_arc_eng_geo@outlook.es

**ENSAYOS DE LABORATORIO INCORPORANDO EL 0.25% DE
CENIZAS DE ALMIDÓN**



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO f'c = 21 MPa - 210 KG/CM³ "MÉTODO A.C.I. 20.1"

USO: Estructura de la carpa del estadio de jaca para mejorar la resistencia a la compresión del concreto. Temporada 2023
UBICACIÓN: Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
CANTON: Gran Chacabamba Arrendamiento de terreno Muebles "A" - Cantón Rio Huallaga
 Avda. Finca Arrendada Carlos Hualde terreno Muebles "A" B - Cantón Rio Huallaga
 Centro de Atención de Yaca terreno Muebles "A" B
TESTING: Est. Ing. Civil Roc. Nica, Kara Zephera Ojeda / orcid.org/0000-0002-4078-80279
 Est. Ing. Civil Yala Ruz, Dely Mercedes Ojeda / orcid.org/0000-0001-1853-0494
 Septiembre del 2023

MATERIALES

CEMENTO
 PORTLAND PACAPAKO EXTRA RÍO TACNA
 PESO ESPECÍFICO: 3.15 g/cm³
 PESO VOLUMÉTRICO: 1020 kg/m³

AGUA
 AGUA POTABLE - RÍO PURUBA
 COEFICIENTE DE CORRECCIÓN DE AUMENTO DE TEMPERATURA: 0.75%

f'c = 21 MPa		f'c = 21 MPa	
f'c	f'c Requerido	f'c	f'c Requerido
21	21	21	21
21 x 0.95	20	21 x 0.95	20
20	20	20 x 1.05	21
Bases Promedio: 20 MPa		Bases Promedio: 20 MPa	

CARACTERÍSTICAS DE TIPO DE LOS AGREGADOS			
TIPO DE AGREGADO	GRANDEZA MÁXIMA PERMISIDA (mm)	GRANDEZA MÁXIMA PERMISIDA (mm)	GRANDEZA MÁXIMA PERMISIDA (mm)
PRESENCIA	CARBURA DE CALIZA	PRESENCIA	CEMENTO HOJALADA
TAMANO MÁXIMO	19.0 (0.75 in)	TAMANO MÁXIMO	19.0 (0.75 in)
TAMANO MÁX. NOMINAL	12.5 (0.5 in)	TAMANO MÁX. NOMINAL	12.5 (0.5 in)
HUMEDAD NATURAL	0.28 %	HUMEDAD NATURAL	0.25 %
PESO ESPECÍFICO	2.65 g/cm ³	PESO ESPECÍFICO	2.65 g/cm ³
ABSORCIÓN	0.85 %	ABSORCIÓN	0.85 %
PESO UNITARIO SUAVES	1220 kg/m ³	PESO UNITARIO SUAVES	1220 kg/m ³
PESO UNITARIO VIBRADO	1215 kg/m ³	PESO UNITARIO VIBRADO	1215 kg/m ³
MODULO DE ELASTICIDAD	1.12	MODULO DE ELASTICIDAD	1.12

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (MÉTODO A.C.I. 20.1)		
1. CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO f'c = 21 MPa Cálculo de resistencia con factor de seguridad	2. CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA) 2' x 4' (0.75 m x 1.25 m) - Plástico	3. TAMANO MÁXIMO NOMINAL ADESGADO (GRUESO) 9.5 (0.375 in)
4. CALCULO DEL AGUA (Tabla 2) Agua: 210.00 l/m ³	5. CANTIDAD DE AIRE (Tabla 3) Aire: 2.00 %	6. CALCULO DE LA RELACION A/C (Tabla 4) Rel. A/C: 0.35
7. CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD Resultado	8. FACTOR CEMENTO 402.54 kg/m ³	9. CANTIDAD DE ADESGADO GRUESO (Tabla 5) A. Grueso: 1040.00 kg/m ³
10. CALCULO DEL ADESGADO FINO Agua: 0.210 m ³ Aire: 0.021 m ³ Cemento: 0.213 m ³ A. Grueso: 0.330 m ³ Muebles Fino: 0.147 m ³ Peso Agr. Fino: 388.45 kg/m ³ C.A.V.: 1.07 kg/m ³	11. PROPORCIÓN INICIAL Cemento: 402.54 kg/m ³ Agua: 210.00 l/m ³ Ag. Grueso: 1040.00 kg/m ³ Ag. Fino: 387.20 kg/m ³ Aire: 1.07 kg/m ³ C.A.V.: 1.07 kg/m ³ Total: 2327.50 kg/m ³	12. CORRECCION POR HEMBRAS Ag. Grueso: 1040.00 kg/m ³ Ag. Fino: 388.00 kg/m ³ C.A.V.: 1.07 kg/m ³ Agua Corregida: 214.21 l/m ³ Peso Corregido: 1024.0 kg/m ³
13. PROPORCIÓN ESTIMADA DE LOS AGREGADOS (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO) PROPORCIÓN CEMENTO REL. 100% AGREGADO GRUESO PROPORCIÓN CEMENTO REL. 100% AGREGADO FINO + 1.07% AIRE CANTIDAD DE AGUA	14. PROPORCIÓN FINAL Cemento: 402.54 kg/m ³ Agua: 214.21 l/m ³ Ag. Grueso: 1027.17 kg/m ³ Ag. Fino: 395.82 kg/m ³ Aire: 0.88 kg/m ³ C.A.V.: 1.07 kg/m ³ Total: 2341.60 kg/m ³	15. PROPORCIÓN CALCULADA Grueso: 78% Fino: 22%
16. PROPORCIÓN POR BOLSA EN PESO Prescripción P2 Cemento: 1.90 bal Agua: 27.58 l Ag. Grueso: 2.75 bal Ag. Fino: 1.77 bal C.A.V.: 0.01 bal	17. PESO POR TAMBOR Cantidad de Materiales por Saca (1 Saca) Cemento: 42.58 kg Agua: 22.58 l Ag. Grueso: 18.7 kg Ag. Fino: 53.88 kg C.A.V.: 0.07 kg	18. MATERIALES EN VOLUMEN POR M³ Cemento: 0.12 m ³ Agua: 0.21 m ³ Ag. Grueso: 0.42 m ³ Ag. Fino: 0.27 m ³ Aire: 0.02 m ³ C.A.V.: 0.002 m ³ 1.0 m ³
		19. PESO UNITARIO NOMINAL DE LOS AGREGADOS Peso por M ³ de Materiales Cemento: 42.58 kg/m ³ Agua: 22.58 l/m ³ Ag. Fino: 395.82 kg/m ³ Ag. Grueso: 1027.17 kg/m ³ C.A.V.: 0.07 kg/m ³

[Firma]
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 11.850.8

RESUMEN DE DOSIFICACION PARA OBRA F'c = 210 KG/CM2	
TESE	Efectos de la carga del alfiler de pisa para mejorar la resistencia a la compresión del concreto. Tempeta 2013
UBICACION	Districto Tarapoto / Provincia San Martín / Departamento San Martín
CANTERA	Cerro Chacabuco Desembocadura de tarapoto Molino N° 81 - Cantera Rio Huachipa Arroyo Foca Desembocadura Cerro Chacabuco Molino N° 81 - Cantera Rio Huachipa Cantera de Alfiler de Pasa tarapoto Molino N° 81
TESTEAS	Est. Ing. Civil Riza Nela, Karla Sepúlveda (https://orcid.org/0000-0002-4270-6037) Est. Ing. Civil Yelis Roca, Taly Mercedes (https://orcid.org/0000-0003-1853-9494)
FECHA	Septiembre del 2023

PROPORCION EN PESO - PARA UN M ³	
Cemento	403.34 kg/m ³
Agregado Grueso	827.97 kg/m ³
Agregado Fino	805.87 kg/m ³
C.A.T.	1.0 kg/m ³
Agua	214.22 l/m ³
SLUMP	2" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástico

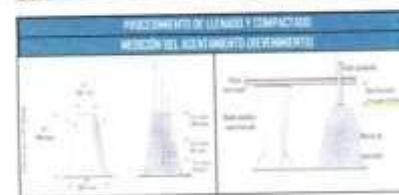
PROPORCION EN VOLUMEN - PARA UN M ³	
Cemento	0.171 m ³
Agregado Grueso	0.421 m ³
Agregado Fino	0.377 m ³
C.A.T.	0.000 m ³
Agua	0.224 m ³
SLUMP	2" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástico

PESO POR UNIDAD (Cantidad de Materiales por Unidad Convencional)	
Cemento	42.50 kg
Agregado Grueso	88.70 kg
Agregado Fino	83.80 kg
C.A.T.	0.0 kg
Agua	22.58 l
SLUMP	2" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástico

PROPORCION EN M ³ - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Cemento	1.00 m ³
Agregado Grueso	3.24 m ³
Agregado Fino	1.77 m ³
C.A.T.	0.00 m ³
Agua	22.58 l/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 gal
Agregado Grueso	4.83 gal
Agregado Fino	2.51 gal
C.A.T.	0.00 gal
Agua	1.07 gal
SLUMP	2" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástico

DOSIFICACION PARA OBRA F'c = 210 - DOSIFICACION EN PROYECTO CON 0.24% DE AGUJAS DE CENIZA DE ALMOCOR DE PISA	
Diámetro	0.24 cm
Alura	30.40 cm
Area	482.44 cm ²
Volumen (m ³)	0.00056 m ³
Dispersión	0.03 %

CANTIDAD DE MATERIALES POR UNIDAD EN PROYECTO	
Cemento	23.83 kg
Agregado Grueso	58.40 kg
Agregado Fino	31.77 kg
C.A.T.	0.000 kg
Agua	0.24 l
SLUMP	2" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástico

RECOMENDACIONES

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



- 2.- Se debe confeccionar cubos de muestra con capacidad de 1 piec para el mejor control de la dosificación en obra, especialmente de los agregados.
- 3.- Controlar el Slump (fundamental) de la mezcla para que sea el adecuado (2" - 4"), para debido a las variaciones climáticas la humedad de los agregados puede variar sustancialmente.
- 4.- Controlar mediante inspección visual y pruebas periódicas la calidad de materiales utilizados, los cuales hacen depender la calidad del diseño.
- 5.- Recomendamos elaborar estudios en obra y analizar en el laboratorio para realizar los ajustes si fuera necesario.

[Firma]
INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118205



**ENSAYOS DE LABORATORIO INCORPORANDO EL 0.50% DE
CENIZAS DE ALMIDÓN**



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO f'c 21 MPa - 210 KG/CN³ METODO A.C.I 211.1 +

TESS 1: Efecto de la falta del nivel de agua para mejorar la resistencia a la compresión del concreto. Tercera 2012.
UBICACIÓN 1: Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
CANTERAS 2: Gran Chancaca (Arrendado de terreno Máximo F' - Centro Río Huallaga
 Agua Tiza (Arrendado Cante Huallaga Máximo F' - Centro Río Chancaca
 Centro de Abastecimiento de Agua Máximo F' (R)
TESISTAS 1: Est. Ing. Civil Rosa Rob. Elena Daphney (Email: /sakiaro.org/0000-0000-4178-0007)
 Est. Ing. Civil Vito Ruiz. Dolly Mercedes (Email: /sakiaro.org/0000-0000-3655-6494)
FECHA 1: Septiembre del 2023

MATERIALES
CEMENTO
 PORTLAND PACIFICADO EXTRAORDINARIO TIPO I-60
 PESO ESPECÍFICO : 3.0 g/cm³
 PESO UNITARIO : 1500 kg/m³
AGUA
 AGUA POTABLE - RED PÚBLICA

F'c DISEÑO		21 MPa
f'c	f'c Requerido	
21	f'c = 7	
21 x 0.5	f'c = 8.5	
25	0.1 x f'c = 2.1	
Resist. Promedio	29 MPa	

F'c DISEÑO		210 kg/cm ³
f'c	f'c Requerido	
210	f'c = 18	
210 x 0.5	f'c = 95	
250	0.1 x f'c = 21	
Resist. Promedio	230 kg/cm ³	

ADICIÓN DE CENIZA DE ALMIDÓN DE YUCA

CARACTERÍSTICAS DE PRUEBAS DE LOS AGREGADOS			
AGREGADO FINO (ARENA FINA) CANTO NOMINAL (MÁXIMO)	PROCEDENCIA	CANTERA RED CHANCACA (MÁXIMO)	PROCEDENCIA
TAMANO MÁX. NOMINAL	MP 16 (0.75 mm)	TAMANO MÁX. NOMINAL	F' (75.400 mm)
HEMEDAD NATURAL	8.38 %	HEMEDAD NATURAL	0.25 %
PESO ESPECÍFICO	2.65 g/cm ³	PESO ESPECÍFICO	2.68 g/cm ³
ABSORCIÓN	0.85 %	ABSORCIÓN	0.88 %
PESO UNITARIO SUAVES	1530 kg/m ³	PESO UNITARIO SUAVES	1610 kg/m ³
PESO UNITARIO VIBRADO	1575 kg/m ³	PESO UNITARIO VIBRADO	1700 kg/m ³
MÓDULO DE FLEXIÓN	1.73	MÓDULO DE FLEXIÓN	0.54

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

1- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO f'cm = 255 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 mm) - Plástica	3- TAMANO MÁXIMO NOMINAL AGREGADO GRUESO Mx = 3/4" (19.05 mm)
4- CALCULO DEL AGUA (Tabla 2) Agua = 205.00 kg/m ³	5- CANTIDAD DE AIRE (Tabla 3) Aire = 1.00 %	6- CALCULO DE LA RELACION A/C (Tabla 4) Rel. A/C = 0.51
7- CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD No existe	8- FACTOR CEMENTO Mx = 34 kg/m ³ 0.80 kg/m³	9- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (Tabla 5) A Grueso = 1540.82 kg/m ³
10- CALCULO DEL AGREGADO FINO Agua = 0.705 m ³ Aire = 0.020 m ³ Cemento = 0.028 m ³ A. Grueso = 0.508 m ³ = 0.023 m ³ Materia Fina = 0.147 m ³ Peso Agr. Fina = 388.45 kg/m ³ C.A.Y. = 2.24 kg/m ³	11- PROPORCIÓN FINAL Cemento = 402.54 kg/m ³ Agua = 705.00 kg/m ³ Ag. Grueso = 1540.82 kg/m ³ Ag. Fino = 388.21 kg/m ³ Aire = 2.24 kg/m ³ C.A.Y. = 2.24 kg/m ³ Total = 2337.81 kg/m ³	12- CORRECCIÓN POR HEMEDAD Ag. Grueso = 1344.07 kg/m ³ Ag. Fino = 387.60 kg/m ³ C.A.Y. = 2.27 kg/m ³ Agua Corregida = 214.25 kg/m ³ Peso Cemento = 1724.07 kg/m ³
13- PROPORCIÓN ESTIMADA DE LOS AGREGADOS (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO) PROPORCIÓN ESTIMADA 01 - 65% AGREGADO GRUESO PROPORCIÓN ESTIMADA 02 - 30% AGREGADO FINO + 0.05% DE - 20% MATERIA FINA	14- PROPORCIÓN POR BOLSA EN PESO Proporción en PZ Cemento = 1.00 bolsa Agua = 27.57 kg Ag. Grueso = 3.28 bolsa Ag. Fino = 1.75 bolsa C.A.Y. = 0.02 bolsa	15- PESO UNITARIO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS Pesos por PS de Materiales Cemento = 42.50 kg/cb Agua = 77.57 kg/cb Ag. Fino = 28.54 kg/cb Ag. Grueso = 45.87 kg/cb C.A.Y. = 0.88 kg/cb

[Firma]
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 118505

RESUMEN DE DOSIFICACION PARA OBRA F'c = 210 KG/CM2	
TECNO	Ejeción de la canchales de base para mejorar la resistencia a la compresión del concreto, Tarapoto 2023
UBICACION	Districto Tarapoto / Provincia San Martín / Departamento San Martín
CANTERAS	Empresa Chancado Sernadebit de terrenos Mabilón T - Centro Rio Huallaga Área Faja Brandizada Cerro Rodado terreno Mabilón T - Centro Rio Huallaga Centro de Mabilón de Yaca terreno Mabilón T
TESENAS	Est. Ing. Civil Raul Roca, Raula Stephany Salazar // sakiaro.org/0000-0002-4376-6637 Est. Ing. Civil Raul Roca, Raula Stephany Salazar // sakiaro.org/0000-0003-8955-6464
FECHA	Setiembre del 2023

PROPORCION EN PESO - PARA UN M ³	
Cemento	= 402.24 kg/m ³
Agregado Grueso	= 927.16 kg/m ³
Agregado Fino	= 626.78 kg/m ³
C.A.Y.	= 2.24 kg/m ³
Agua	= 214.76 kg/m ³
SLUMP	= 2" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástico

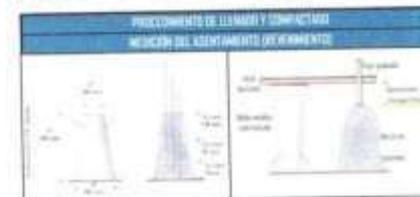
PROPORCION EN VOLUMEN - PARA UN M ³	
Cemento	= 0.123 m ³
Agregado Grueso	= 0.401 m ³
Agregado Fino	= 0.223 m ³
C.A.Y.	= 0.006 m ³
Agua	= 0.214 m ³
SLUMP	= 2" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástico

PESO POR UNIDAD (Cantidad de Materiales por Tercio (1/3) del	
Cemento	= 42.30 kg
Agregado Grueso	= 98.76 kg
Agregado Fino	= 63.02 kg
C.A.Y.	= 0.23 kg
Agua	= 22.57 kg
SLUMP	= 2" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástico

PROPORCION EN P ³ - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Cemento	= 1.00 P ³
Agregado Grueso	= 2.79 P ³
Agregado Fino	= 1.75 P ³
C.A.Y.	= 0.02 P ³
Agua	= 22.07 kg/m ³
SLUMP	= 2" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm)

PROPORCION VOLUMEN DE 20 lit. - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Cemento	= 1.00 lit
Agregado Grueso	= 4.85 lit
Agregado Fino	= 3.46 lit
C.A.Y.	= 0.24 lit
Agua	= 1.97 lit
SLUMP	= 2" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástico

DOSIFICACION PARA OBRA F'c = 210 - PROPORCION EN PROYECTO (CON 0.20% DE AGUJON DE CINTAS DE ARMADO DE YACA)	
Diámetro	= 6.74 cm
Alura	= 30.48 cm
Área	= 352.41 cm ²
Volumen (m ³)	= 0.00205 m ³
Densidad	= 2.08 kg

CANTIDAD DE PROYECTOS POR BOLSA DE CEMENTO	
Cemento	= 20.80 kg
Agregado Grueso	= 56.93 kg
Agregado Fino	= 39.77 kg
C.A.Y.	= 0.27 kg
Agua	= 19.24 kg
SLUMP	= 2" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plástico

RECOMENDACIONES

1.- Instrucción 4 Termino que adapta la mezcla en la prueba de resistencia.



- Se debe confeccionar cubos de madera con capacidad de 1 pul. para el mejor control de la clasificación en obra, especialmente de los agregados.
- Controlar el Slump (accidentalmente) de la mezcla para que sea el adecuado (2" - 4"), para debido a las variaciones climáticas la humedad de los agregados puede estar aumentando.
- Controlar mediante inspección visual y 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 si fuera necesario.

[Handwritten Signature]
 Raul Roca
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118303

**ENSAYOS DE LABORATORIO INCORPORANDO EL 0.75% DE
CENIZAS DE ALMIDÓN**

RESUMEN DE DOSIFICACION PARA DORAT E = 210 KG/CM2	
TEMA	Efecto de la cantidad del agregado de agua para mejorar la resistencia a la compresión del concreto. Tarapoto 2023
UBICACION	Barrio Tarapoto / Provincia San Martín / Departamento San Martín
CANTERAS	Grava (lavada) (arrendado de terreno Morales F. - Centro Rio Huacra) Agregado Fino (arrendado de terreno Morales F. - Centro Rio Huacra) Cemento de Yaca (arrendado de terreno Morales F. - Centro Rio Huacra)
RESISTAS	Est. Ing. Civil Rina Vela, Karla Daifany Ortiz // orca.org/1886-6802-4230-8037 Est. Ing. Civil Rina Vela, Karla Daifany Ortiz // orca.org/1886-6802-4230-8037
FECHA	Diciembre del 2023

PROPORCION EN PESO - PARA UN M ³	
Cemento	= 402.54 kg/m ³
Agregado Grueso	= 927.89 kg/m ³
Agregado Fino	= 882.58 kg/m ³
C.A.V.	= 3.25 kg/m ³
Agua	= 214.29 kg/m ³
OLIMP	= 3' x 4' (76.20 mm x 101.6 mm) - Plástico

PROPORCION EN VOLUMEN - PARA UN M ³	
Cemento	= 0.778 m ³
Agregado Grueso	= 0.421 m ³
Agregado Fino	= 0.277 m ³
C.A.V.	= 0.002 m ³
Agua	= 0.234 m ³
OLIMP	= 3' x 4' (76.20 mm x 101.6 mm) - Plástico

PESO POR TROMA (Cantidad de Materiales por Troma (1 tromo))	
Cemento	= 41.58 kg
Agregado Grueso	= 92.79 kg
Agregado Fino	= 82.97 kg
C.A.V.	= 0.33 kg
Agua	= 22.57 kg
OLIMP	= 3' x 4' (76.20 mm x 101.6 mm) - Plástico

PROPORCION F ¹ - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Cemento	= 1.00 F ¹
Agregado Grueso	= 2.28 F ¹
Agregado Fino	= 1.76 F ¹
C.A.V.	= 0.04 F ¹
Agua	= 22.57 kg/m ³
OLIMP	= 3' x 4' (76.20 mm x 101.6 mm)

PROPORCION VOLUMEN EN 70 LITROS - PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
Cemento	= 1.00 bal
Agregado Grueso	= 4.02 bal
Agregado Fino	= 2.46 bal
C.A.V.	= 0.08 bal
Agua	= 1.87 bal
OLIMP	= 3' x 4' (76.20 mm x 101.6 mm) - Plástico

PROPORCION PARA DORAT E = 210 - PROPORCION EN PROBABILIDAD CON 5.72% DE AGREGO DE CENIZA DE ALMOJIN DE YACA	
Diámetro	= 6.74 cm
Altura	= 28.16 cm
Área	= 357.49 cm ²
Volumen (m ³)	= 0.00350 cm ³
Desperdicio	= 2.01%




CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO	
Cemento	= 25.93 kg
Agregado Grueso	= 58.61 kg
Agregado Fino	= 29.8 kg
C.A.V.	= 0.57 kg
Agua	= 0.94 kg
OLIMP	= 3' x 4' (76.20 mm x 101.6 mm) - Plástico

RECOMENDACIONES

- 1- Seleccionar 4 Tromas que adopte la medida en la prueba de movimiento.



- 2- Se debe seleccionar tubos de medida con capacidad de 1 galón para el mejor control de la dosificación en obra, especialmente de los agregados.
- 3- Controlar el Olimp (aseguramiento) de la mezcla para ser el adecuado (2' - 4'), pero debido a los cambios climáticos la humedad de los agregados puede variar sustancialmente.
- 4- Controlar mediante inspección visual y siempre portátil la calidad de materiales utilizados, los cuales hacen depender la calidad del diseño.
- 5- Recomendamos elaborar cilindros en obra y escoger en el laboratorio para realizar los ensayos de flexión y fuerza resistente.

[Handwritten Signature]
 Ing. Rina Vela
 INGENIERO CIVIL
 Nº 11254

**RESULTADOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(CONCRETO PATRÓN)**

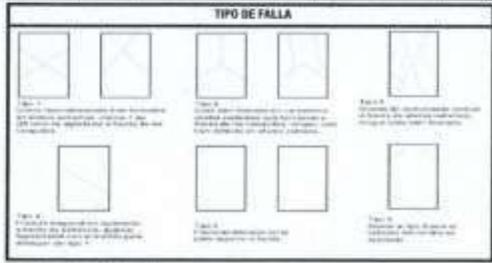


LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO - ROTURA DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
 NORMA ASTM C-39 - C-39M-18 / NTP 338.034-2008

Proyecto: Efectos de la ceniza del almidón de yuca para mejorar la resistencia a la compresión del concreto, Tarapoto 2023
Ubicación: Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Solicitante: Est. Ing. Civil Rico Yela, Kira Stephany (https://orcid.org/0000-0000-4378-6037)
 Est. Ing. Civil Vela Ruiz, Dolly Mercedes (https://orcid.org/0000-0000-1835-8404)
Operador: Tec. Const. Luis Felipe Lopez Chuquituta
Revisado: Ing. Civil Juan Saavedra Rengifo - DP. 118505
Muestra: Concreto endurecido
Presentación: Especímenes cilíndricos 6" x 12"
Fecha: Octubre del 2023

CARACTERÍSTICAS GENERALES																			
N°	Estructura	Fecha		Edad (días)	Slabero (Pulg)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm²)	Volumen (cm³)	Masa Probeta (kg)	Densidad (gr/cm³)	Carga (kg)	F _c Obtenida (kg/cm²)	F _c de Diseño (kg/cm²)	Porcentaje Obtenido (%)	Promedio (%)	Especificación Técnica por Edad (%)	Cumple	Tipo de Falla
		Módulo	Rotura																
1	Disco Probeta F _c = 210 kg/cm²	29-Sep-23	27-Sep-23	7	6"	15.00	30.00	170.7	6301	12902.0	2.440	26912.00	152.3	210	72.5		68	SI	3
2	Disco Probeta F _c = 210 kg/cm²	30-Sep-23	27-Sep-23	7	6"	15.00	30.00	170.7	6301	13025.0	2.457	27083.00	153.3	210	73.0		68	SI	4
3	Disco Probeta F _c = 210 kg/cm²	29-Sep-23	27-Sep-23	7	6"	15.00	30.00	170.7	6301	12968.0	2.446	27346.00	154.7	210	73.7	73.1	68	SI	6
4	Disco Probeta F _c = 210 kg/cm²	29-Sep-23	04-Oct-23	14	6"	15.00	30.00	170.7	6301	12933.0	2.421	26901.00	156.1	210	88.6		86	SI	3
5	Disco Probeta F _c = 210 kg/cm²	29-Sep-23	04-Oct-23	14	6"	15.00	30.00	170.7	6301	12890.0	2.414	25905.00	150.4	210	90.7		80	SI	3
6	Disco Probeta F _c = 210 kg/cm²	30-Sep-23	04-Oct-23	14	6"	15.00	30.00	170.7	6301	12787.0	2.412	26812.00	155.8	210	89.0	89.4	80	SI	3
7	Disco Probeta F _c = 210 kg/cm²	29-Sep-23	18-Oct-23	20	6"	15.00	30.00	170.7	6301	12632.0	2.387	26172.00	221.7	210	105.6		100	SI	3
8	Disco Probeta F _c = 210 kg/cm²	29-Sep-23	18-Oct-23	20	6"	15.00	30.00	170.7	6301	12660.0	2.393	46602.00	228.8	210	109.4		100	SI	3
9	Disco Probeta F _c = 210 kg/cm²	29-Sep-23	18-Oct-23	20	6"	15.00	30.00	170.7	6301	12679.0	2.392	49075.00	226.8	210	108.0	107.3	100	SI	4

OBSERVACIONES:
 1.- Las probetas de concreto fueron elaboradas en el laboratorio, y por ende es responsabilidad de la identificación, muestreo, marcado, envío y transporte de Las probetas de concreto.
 2.- Las roturas de las probetas de concreto han sido verificadas en prensa de velocidad constante 1.33 mm/s.
 3.- Cilindros sometidos a las pruebas con refuerzo no tienen según norma ASTM 1231.
 4.- El concreto tiene un f'c de diseño de 210 kg/cm².
 5.- Las muestras cumplen con la relación f_c / f'c por lo que no fue necesaria la corrección de edades.



Juan Saavedra Rengifo
Juan Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 DP N° 118505
 Vig. Responsable

Luis Felipe Lopez Chuquituta
Luis Felipe Lopez Chuquituta
 Tec. Esp. Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos

**RESULTADOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (INCORPORACIÓN DEL 0.25% DE
CENIZAS DEL ALMIDÓN DE YUCA)**



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-39M-18 / NTP 330.034:2008

Proyecto : Efectos de la ceniza del almidón de yuca para mejorar la resistencia a la compresión del concreto, Tarma 2023
Ubicación : Distrito: Tarma / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Solicitante : Est. Ing. Chel Hilar Vela, Karla Stephany (https://orcid.org/0000-0002-4378-6937)
 Est. Ing. Chel Vela Ruiz, Dolly Mercedes (https://orcid.org/0000-0003-1825-6464)
Operador : Tec. Conit. Luis Felipe López Chuquiguta
Revisado : Ing. Civil. Jhan Saavedra Rengifo - CP: 118505
Muestra : Concreto endurecido + 0.25% de Ceniza Almidón de Yuca
Presentación : Especímenes cilíndricos 8" x 12"
Fecha : Noviembre del 2023

CARACTERISTICAS GENERALES																			
N°	Estructura	Fecha		Edad (días)	Slabes (Pulg)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm²)	Volumen (cm³)	Masa Probeta (g)	Densidad (g/cm³)	Carga (kg)	F _c Obtenida (Kg/cm²)	F _c de Diseño (Kg/cm²)	Porcentaje Obtenido (%)	Procedo (%)	Especificación Técnica por Edad (%)	Cumple	Tipo de Falla
		Molde	Rotura																
1	Diseño: Probeta Fc= 210 kg/cm² + 0.25% de Ceniza de Almidón de Yuca	11-Oct-23	10-Oct-23	7	4.0"	15.00	30.00	176.7	5301	10385.0	2.374	28105.00	148.2	210	70.6		73.1	NO	3
2	Diseño: Probeta Fc= 210 kg/cm² + 0.25% de Ceniza de Almidón de Yuca	11-Oct-23	18-Oct-23	7	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	12566.0	2.370	26875.00	152.6	210	72.7		73.1	NO	3
3	Diseño: Probeta Fc= 210 kg/cm² + 0.25% de Ceniza de Almidón de Yuca	11-Oct-23	18-Oct-23	7	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	10535.0	2.364	27035.00	153.0	210	72.9	72.0	73.1	NO	3
4	Diseño: Probeta Fc= 210 kg/cm² + 0.25% de Ceniza de Almidón de Yuca	11-Oct-23	25-Oct-23	14	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	12422.0	2.343	30775.00	205.3	210	97.8		89.4	SI	3
5	Diseño: Probeta Fc= 210 kg/cm² + 0.25% de Ceniza de Almidón de Yuca	11-Oct-23	25-Oct-23	14	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	12050.0	2.301	35402.00	200.7	210	95.0		89.4	SI	3
6	Diseño: Probeta Fc= 210 kg/cm² + 0.25% de Ceniza de Almidón de Yuca	11-Oct-23	25-Oct-23	14	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	12180.0	2.298	30098.00	198.6	210	94.6	96.0	89.4	SI	3
7	Diseño: Probeta Fc= 210 kg/cm² + 0.25% de Ceniza de Almidón de Yuca	11-Oct-23	08-Nov-23	28	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	12824.0	2.421	44171.00	250.0	210	119.0		107.7	SI	3
8	Diseño: Probeta Fc= 210 kg/cm² + 0.25% de Ceniza de Almidón de Yuca	11-Oct-23	08-Nov-23	28	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	12862.0	2.415	43883.00	248.3	210	118.3		107.7	SI	3
9	Diseño: Probeta Fc= 210 kg/cm² + 0.25% de Ceniza de Almidón de Yuca	11-Oct-23	08-Nov-23	28	4.5"	15.00	30.00	176.7	5301	12758.0	2.412	43494.00	245.5	210	117.0	118.1	107.7	SI	3

OBSERVACIONES:
 1.- Los especímenes de concreto fueron elaborados en el laboratorio, y por ende la responsabilidad de la clasificación, muestra, fraguado, molde y transporte de Los especímenes de concreto.
 2.- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificadas en presencia de velocidad acústica 1.33 m/s/100.
 3.- Cilindros verticales a las probetas con cabezas resopino según norma ASTM 1231
 4.- El concreto tiene un f' c de diseño de 210 Kg/cm²
 5.- Las muestras cumplieron con la relación agua/cemento por lo que no fue necesaria la corrección de edades



Jhan Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
 CP N° 118505
SAKIARÓ E.I.R.L.

Luis Felipe López Chuquiguta
Tec. Especialista en Mecánica de Suelos
Concreto y Pavimentos
 Dirección: Tarma # 413, Distrito de Morales - San Martín (Ref.: a 3 cuadras de la plaza de Morales)
 DNI N° 4.988.874
 TLU: 200717258 / Telefonos: 94026737 - 920424758 / email: sakiaro_eng_tec@outlook.es

**RESULTADOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (INCORPORACIÓN DEL 0.50% DE
CENIZAS DEL ALMIDÓN DE YUCA)**



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-39M-18 / NTP 339.034:2000

Proyecto : Efectos de la carga del tránsito de yuca para mejorar la resistencia a la compresión del concreto, Tazajote 2023
Ubicación : Distrito: Tazajote / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Solicitante : Est. Ing. Civil Ríos Vela, Clara Stephany (https://orcid.org/0000-0002-4378-6037)
 Est. Ing. Civil Vela Ruiz, Dolly Mercedes (https://orcid.org/0000-0003-1855-6464)
Operador : Tec. Const. Luis Felipe López Chuquisuta
Revisado : Ing. Civil Jván Saavedra Rangel - CP: 118505
Muestra : Concreto endurecido + 0.50% de Ceniza de Almidón de Yuca
Presentación : Especímenes cilíndricos 9" x 12"
Fecha : Noviembre del 2023

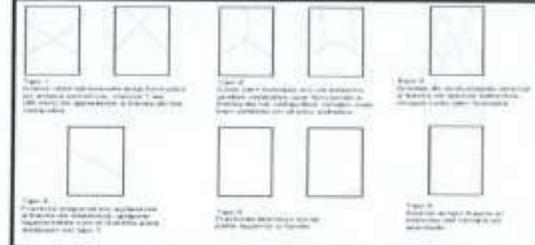
CARACTERISTICAS GENERALES

Nº	Estructura	Fecha		Edad día	Slabing (Pulg.)	Diámetro (cm)	Altera (cm)	Área (cm)	Volumen (cm³)	Masa Probeta (g.)	Densidad (g/cm³)	Carga (kg)	fc Obterido (Kg/cm²)	fc de Diseño (Kg/cm²)	Porcentaje Obterido (%)	Promedio (%)	Especificación Técnica por Edad (%)	Cumple	Tipo de falla
		Módulo	Rotura																
1	Diseño Probón $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.50\%$ de Ceniza de Almidón de Yuca	11-Oct-23	18-Oct-23	7	5"	15.00	30.00	176.7	5301	12582.2	2.373	25002.88	165.2	210	78.7		73.1	SI	3
2	Diseño Probón $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.50\%$ de Ceniza de Almidón de Yuca	11-Oct-23	18-Oct-23	7	5"	15.00	30.00	176.7	5301	12553.3	2.370	20267.20	171.3	210	81.6		73.1	SI	3
3	Diseño Probón $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.50\%$ de Ceniza de Almidón de Yuca	11-Oct-23	18-Oct-23	7	5"	15.00	30.00	176.7	5301	12532.2	2.364	20575.00	173.0	210	82.4	80.9	73.1	SI	3
4	Diseño Probón $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.50\%$ de Ceniza de Almidón de Yuca	11-Oct-23	25-Oct-23	14	5"	15.00	30.00	176.7	5301	12457.0	2.350	20767.04	186.4	210	88.3		89.4	NO	3
5	Diseño Probón $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.50\%$ de Ceniza de Almidón de Yuca	11-Oct-23	25-Oct-23	14	5"	15.00	30.00	176.7	5301	12425.0	2.344	20913.00	186.2	210	88.7		89.4	NO	3
6	Diseño Probón $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.50\%$ de Ceniza de Almidón de Yuca	11-Oct-23	25-Oct-23	14	5"	15.00	30.00	176.7	5301	11969.0	2.291	22338.00	183.0	210	87.1	88.0	89.4	SI	3
7	Diseño Probón $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.50\%$ de Ceniza de Almidón de Yuca	11-Oct-23	08-Nov-23	28	5"	15.00	30.00	176.7	5301	12527.0	2.438	47187.84	267.0	210	127.2		107.7	SI	3
8	Diseño Probón $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.50\%$ de Ceniza de Almidón de Yuca	11-Oct-23	08-Nov-23	28	5"	15.00	30.00	176.7	5301	12883.0	2.426	48621.00	263.8	210	125.6		107.7	SI	3
9	Diseño Probón $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 0.50\%$ de Ceniza de Almidón de Yuca	11-Oct-23	08-Nov-23	28	5"	15.00	30.00	176.7	5301	12802.0	2.415	48840.00	266.1	210	126.2	126.3	107.7	SI	3

OBSERVACIONES:

- Los especímenes de concreto fueron elaborados en el laboratorio, y por ende se responsabiliza de la identificación, empuje, fraguado, módulo y transporte de Los especímenes de concreto.
- Las roturas de los especímenes de concreto han sido realizadas en giras de velocidad constante 1.33 rev/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabezas resumo según norma ASTM 1231
- El concreto tiene un f_c de diseño de 210 kg/cm².
- Las muestras cumplen con la relación agua / cemento por lo que no fue necesaria la corrección de diseño.

TIPO DE FALLA



Jván Saavedra Rangel
 INGENIERO CIVIL
 C.P. N° 118505

Luis Felipe López Chuquisuta
 Tec. Especialista en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos

SAKIARO E.I.R.L.

Dirección: J. Tazajote, P.O. 2 Distrito de Morales - San Martín (Ref.: a 3 cuadras de la plaza de Morales)

RUC: 20002770289 / Telefonos: 942626737 - 920424756 / email: sakiaro_eng_geo@outlook.es

**RESULTADOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (INCORPORACIÓN DEL 0.75% DE
CENIZAS DEL ALMIDÓN DE YUCA)**



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-39M-10 / NTP 339.034:2008

Proyecto : Efectos de la ceniza del almídon de yuca para mejorar la resistencia a la compresión del concreto, Tarapoto 2023
Ubicación : Distrito: Tarapoto / Provincia: San Martín / Departamento: San Martín
Solicitante : Est. Ing. Civil Ricos Vela, Karen Stephany (https://orcid.org/0000-0002-4378-6037)
 Est. Ing. Civil Vela Raiz, Dolly Mercedes (https://orcid.org/0000-0003-1855-6464)
Oprador : Tec. Concr. Luis Felipe Lopez Chuquizuta
Revisado : Ing. Civil Jhin Saavedra Rengifo - CIP: 118505
Muestra : Concreto endurecido + 0.75% de Ceniza de Almídon de Yuca
Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"
Fecha : Noviembre del 2023

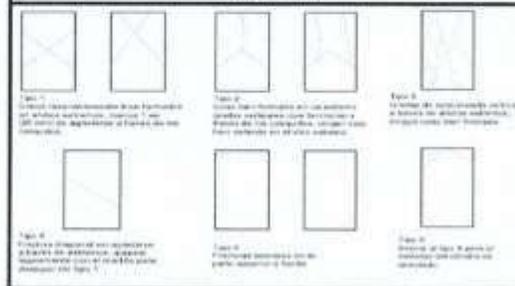
CARACTERISTICAS GENERALES

N°	Estructura	Fecha		Edad días	Slump (Pulg.)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm²)	Volumen (cm³)	Masa Probeta (g)	Densidad (gr/cm³)	Carga (kg)	f _c Obtenida (Kg/cm²)	f _c de Diseño (Kg/cm²)	Porcentaje Obtenido (%)	Promedio (%)	Especificación Técnica per Edad (%)	Cumple	Tipo de Falla
		Moldeo	Rotura																
1	Diseño Patrón f _c = 210 Kg/cm² + 0.75% de Ceniza de Almídon de Yuca	11-Oct-23	18-Oct-23	7	6"	15.00	30.00	176.7	5301	12512.0	2.360	31057.00	175.7	210	83.7		73.1	SI	3
2	Diseño Patrón f _c = 210 Kg/cm² + 0.75% de Ceniza de Almídon de Yuca	11-Oct-23	18-Oct-23	7	6"	15.00	30.00	176.7	5301	12495.0	2.357	31277.00	177.6	210	84.6		73.1	SI	3
3	Diseño Patrón f _c = 210 Kg/cm² + 0.75% de Ceniza de Almídon de Yuca	11-Oct-23	18-Oct-23	7	6"	15.00	30.00	176.7	5301	12450.0	2.350	31495.00	178.2	210	84.9	84.4	73.1	SI	3
4	Diseño Patrón f _c = 210 Kg/cm² + 0.75% de Ceniza de Almídon de Yuca	11-Oct-23	25-Oct-23	14	6"	15.00	30.00	176.7	5301	12310.0	2.322	34159.95	193.3	210	92.1		89.4	SI	3
5	Diseño Patrón f _c = 210 Kg/cm² + 0.75% de Ceniza de Almídon de Yuca	11-Oct-23	25-Oct-23	14	6"	15.00	30.00	176.7	5301	12300.0	2.322	33614.00	190.2	210	90.6		89.4	SI	3
6	Diseño Patrón f _c = 210 Kg/cm² + 0.75% de Ceniza de Almídon de Yuca	11-Oct-23	25-Oct-23	14	6"	15.00	30.00	176.7	5301	12400.0	2.339	34772.00	196.8	210	93.7	92.1	89.4	SI	3
7	Diseño Patrón f _c = 210 Kg/cm² + 0.75% de Ceniza de Almídon de Yuca	11-Oct-23	08-Nov-23	28	6"	15.00	30.00	176.7	5301	12273.0	2.315	44907.59	254.1	210	121.0		107.7	SI	3
8	Diseño Patrón f _c = 210 Kg/cm² + 0.75% de Ceniza de Almídon de Yuca	11-Oct-23	08-Nov-23	28	6"	15.00	30.00	176.7	5301	12305.0	2.321	44625.00	252.5	210	120.3		107.7	SI	3
9	Diseño Patrón f _c = 210 Kg/cm² + 0.75% de Ceniza de Almídon de Yuca	11-Oct-23	08-Nov-23	28	6"	15.00	30.00	176.7	5301	12265.0	2.317	44477.00	251.7	210	119.9	120.4	107.7	SI	3

OBSERVACIONES:

- Los especímenes de concreto fueron elaborados en el laboratorio, y por ende se responsabiliza de la dosificación, muestreo, fraguado, moldeo y transporte de los especímenes de concreto.
- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificadas en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cuberos respalda según norma ASTM 1231.
- El concreto tiene un f' c de diseño de 210 Kg/cm².
- Las muestras cumplen con la relación agua/cemento por lo que no se requiere la corrección de esfuerzo.

TIPO DE FALLA



SAKIARO E.I.R.L.

Luis Felipe Lopez Chuquizuta
 Tec. Especialista en Mecánica de Suelos

Concepción y Paredón 919, Distrito de Morales - San Martín (Ref.: a 3 cuadras de la plaza de Morales)
 DNI N° 45686275
 ABC: 260071926 / Teléfono: 942628737 - 920424756 / email: sakiaro_eng_geo@outlook.es

**CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS
UTILIZADOS**

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

00-EC-1393-2017
 11-LAC-004

Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza**F-27957-001 R0**

Calibration Certificate - Laboratory of Force

Page / Pág. 1 de 6

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

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

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

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate



Ing. Sergio Iván Martínez
 Director Laboratorio de Metrología



Tecg. William Andrés Molina
 Metrólogo Laboratorio de Metrología

LAPC-022-414123

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

ISO/IEC 17025:2017
 11-LAC-004

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		
	%	kN	S ₁	S ₂	S ₃	Promedio S _{1, 2 y 3}	Indicación	Repetibilidad
			Ascendente kN	Ascendente kN	Ascendente kN		q	b
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						Promedio S _{1, 2 y 3}	
	%	kN	S ₁	S ₂	S ₂ '	S ₃		S ₄
			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

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

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

Tabla 4.

Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo.

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



CONDICIONES AMBIENTALES

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

Temperatura Ambiente Máxima: 28,5 °C

Temperatura Ambiente Mínima: 28,2 °C

Humedad Relativa Máxima: 73 % HR

Humedad Relativa Mínima: 71 % HR

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

100/EC.12025.2017
11-LAC-034**F-27957-001 R0**

Pag. 4 de 6

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...**Tabla 5.**Coeficientes para el cálculo de la fuerza en función de su deformación y su R^2 , el cual refleja la bondad del ajuste del modelo a la variable.

A_0	A_1	A_2	A_3	---	R^2
9,99127 E-01	9,98800 E-01	1,91519 E-05	-1,27256 E-08		1,0000 E00

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

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

Tabla 6.

Valores calculados en función de la fuerza aplicada (kN)

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

Tabla 7.

Valores Residuales

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

LM-PC-05-F-01 R126

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 60/100 1003 2017
 11-JAC-004

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

Tabla 9.

Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo

Carga Aplicada	Errores Relativos				Resolución Relativa a %	Incertidumbre Expandida U		k _{p=95%} ---	
	Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad	b %		v %	kgf		%
	q %	y %							
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	

LMPC-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



LABORATORIO DE METROLOGÍA

ISO/IEC 17025:2017
 19 LAC 004

F-27957-001 RO

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 100:2006, GUM 1995 with minor corrections, Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement, First Edition, September 2008.

TRAZABILIDAD

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


Instrumento Patrón

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

CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

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

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

*El error realivo 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

UM-PC-05-F-01 R12 E

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
 (+57 601) 745 4555 - Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co



LABORATORIO DE METROLOGÍA



ISO/IEC 17025:2017
 17 CAL 004

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

Calibration Certificate - Temperature Laboratory

Página 1 de 2

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

Ing. Sergio Iván Martínez
 Director Laboratorio de Metrología

Tecg. Andrés Molina Ruiz
 Metrologo Laboratorio de Metrología

LAB-27958-001

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 3 de 3

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

* Valor de temperatura programado en el controlador de equipo.

* 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).

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

* 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.

* 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 ; SAKIARD EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA ; SAN MARTIN . Durante la calibración se registraron las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Máxima	29,5 °C	Humedad Máxima	84 %HR
Temperatura Mínima	28,2 °C	Humedad Mínima	62 %HR

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

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

TRAZABILIDAD

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



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

OBSERVACIONES

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

Fin del Documento

LAB-02-000-000

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

Página / Pág 3 de 3

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN (Continuación)

Definiciones

1. Valor de temperatura programado en el controlador de equipo.

2. Fluctuación de la temperatura delaminada 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 delaminado 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 agua 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 - SAKIARD EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA - SAN MARTIN. Durante la calibración se registraron las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Máxima 29.5 °C
Temperatura Mínima 28.2 °C

Humedad Máxima 64 %RH
Humedad Mínima 62 %RH

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.*



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

OBSERVACIONES

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

Fin del Documento

LAB-02-00-003

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 LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-565-2022

Página: 1 de 2

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.

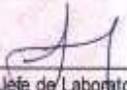
Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

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

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

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



Laboratorio PP

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



Registro N° LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-565-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

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

6. Trazabilidad

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

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

7. Observaciones

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

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

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

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

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

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
ESCALACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
INMELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inici			Final		
	26,8					
	Carga L1*			Carga L2*		
	1 (g)	ΔL (g)	E (g)	1 (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	0,45
3	14 999,3	0,04	-0,91	30 000,5	0,05	0,50
4	14 999,0	0,03	-1,00	30 000,5	0,00	0,47
5	14 999,0	0,04	-1,01	30 000,5	0,05	0,50
6	14 999,0	0,03	-1,00	30 000,4	0,07	0,38
7	14 999,0	0,04	-1,01	30 000,4	0,09	0,35
8	14 999,0	0,02	-0,89	30 000,3	0,06	0,29
9	14 999,0	0,04	-1,01	30 000,2	0,08	0,17
10	14 999,0	0,03	-1,00	30 000,2	0,05	0,20
Diferencia Máxima			0,11			
Error máximo permitido +			2 g	3 g		



PT-05 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

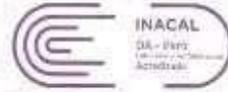
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

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



Laboratorio PP

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



Registro N° LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-565-2022

Página: 3 de 3

2	5
1	4
3	

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temp. (°C)	Inicial	Final
	25.8	25.8

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	f (g)	Al. (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	f (g)	Al. (g)	E (g)	E _c (g)
1	2,00	2,1	0,08	0,07	10 000,02	9 999,1	0,04	-0,91	-0,98
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	-0,62
4		1,9	0,03	-0,06		10 000,3	0,07	0,28	0,34
5		1,9	0,04	-0,09		10 000,3	0,09	0,24	0,33

(*) valor entre R y 10 e

Error máximo permitido : ± 2 g.

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C)	Inicial	Final
	26.8	26.9

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	f (g)	Al. (g)	E (g)	E _c (g)	f (g)	Al. (g)	E (g)	E _c (g)	
2,00	2,0	0,05	0,00						
5,00	5,0	0,09	-0,04	-0,04	5,0	0,06	-0,01	-0,01	1
500,00	500,0	0,06	-0,01	-0,01	500,0	0,08	-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	-0,06	-0,06	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	19 999,0	0,03	-0,06	-0,06	2
24 999,99	25 000,0	0,09	-0,03	-0,03	25 000,0	0,06	0,01	0,01	3
30 000,00	30 000,2	0,07	0,18	0,18	30 000,2	0,07	0,18	0,18	3

e m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 1,30 \times 10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{3,32 \times 10^{-8} \text{ g}^2 + 2,38 \times 10^{-6} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza Al: Carga incrementada E: Error encontrado E_c: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g.

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Tel: 292-5106

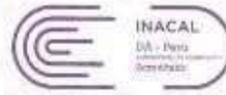
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

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



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Acreditación
Reg. N° 033-2015

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-569-2022

Página: 1 de 3

Expediente : T 525-2022
 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 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

Av. Los Angeles 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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-569-2022

Página: 2 de 3

6. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	27.0	27.0
Humedad Relativa	72.0	73.0

6. Trazabilidad

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

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

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 197,9 g para una carga de 6 200,0 g.
 El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.
 Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009, Instrumentos de 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 LINEAL	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST DE TRASA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAJO DE REPETIBILIDAD

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



PT-06 F05 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Tel: 292-5106

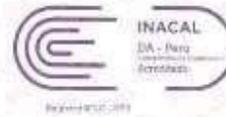
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-569-2022

Página 3 de 3

2	5
1	4
3	

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temp. (°C)	Inicia	Final
	27,0	27,0

Posición de la Carga	Determinación de E ₂				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	f (g)	Al. (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	f (g)	Al. (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,00	1,0	0,06	-0,01	2 000,00	2 000,2	0,05	0,17	0,18
2		1,0	0,06	-0,03		2 000,1	0,05	0,10	0,13
3		1,0	0,05	0,00		2 000,2	0,07	0,16	0,18
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	0,09	0,06	0,07
Error máximo permitido: ±									0,3 g

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C)	Inicia	Final
	27,0	27,0

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

s.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 2,47 \times 10^{-4} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{2,89 \times 10^{-8} \text{ g}^2 + 9,84 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza Al: Carga incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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



Norma ISO 17025

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 / Octubre 2016 / Rev 02


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

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

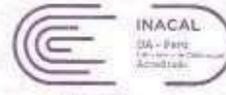
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

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



Laboratorio PP

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



Norma NTC-133

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 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°	Temp. 1°C					
	Inical			Final		
	28,9			28,9		
	Carga L1= 300,000 g			Carga L2= 600,000 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	300,00	0,007	-0,002	600,01	0,008	0,007
2	300,00	0,005	0,000	600,00	0,005	0,000
3	300,00	0,009	-0,004	600,02	0,009	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	0,005
10	300,00	0,008	-0,003	600,01	0,006	0,009
Diferencia Máxima			0,004	0,003		
Error máximo permitido ±			0,03 g	0,03 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

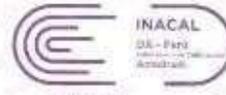
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

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



Laboratorio PP

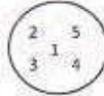
Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-567-2022

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _g				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	Temp. (°C)			Carga L (g)	Error corregido			
		Inicio	Final			I (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)
		25,9	26,9						
1	0,100	0,10	0,008	-0,001	200,000	200,00	0,009	-0,004	-0,003
2		0,10	0,008	-0,003		200,00	0,006	-0,001	0,002
3		0,10	0,006	0,000		200,00	0,008	-0,003	-0,003
4		0,10	0,007	-0,002		200,00	0,006	0,000	0,002
5		0,09	0,003	-0,006		200,00	0,007	-0,002	0,006

(*) valor entre 0 y 10 g

Error máximo permitido : ± 0,03 g

ENSAYO DE PESAJE

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

± m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{correctada}} = R - 1,59 \times 10^{-4} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{8,12 \times 10^{-8} \text{ g}^2 + 9,02 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza AL: Carga incrementada E: Error en centésimas E_c: Error en decésimas E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06 P06 / Octubre 2016 / Rev 02

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

Av. Los Angeles 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 PRECIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3276 - 2022

Página 1 de 2

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

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.
Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

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.

2. Instrumento de Medición : TAMSZ
Tamsz N° : 1/2 pulg
Diametro de Tamsz : 8 pulg
Marca : HUMBOLDT
Serie : EL112998
Materia : BRONCE
Color : DORADO

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

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

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

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

5. Trazabilidad

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

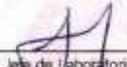
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,4	26,4
Humedad %	79	79

7. Observaciones

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




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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

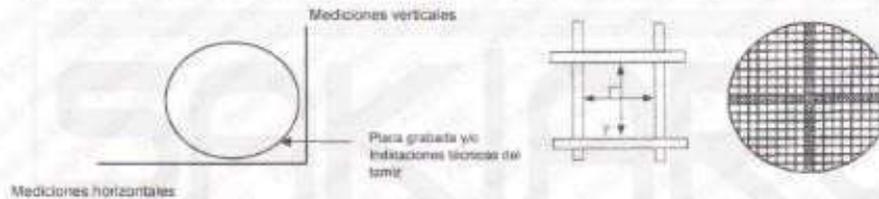
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3276-2022

Página 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(7)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DEVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DEVIACIÓN ESTÁNDAR
										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



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Cspcha
Reg. CIP N° 152531



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3277 - 2022

Página 1 de 2

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

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

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

2. Instrumento de Medición : TANIZ

Taniz N° : 1 pulg

Diámetro de Taniz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL112642

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 11-08.

5. Trazabilidad

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

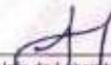
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26.4	26.4
Humedad %	78	76

7. Observaciones

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




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Coayza Capcha
Reg. CIP N° 142631

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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

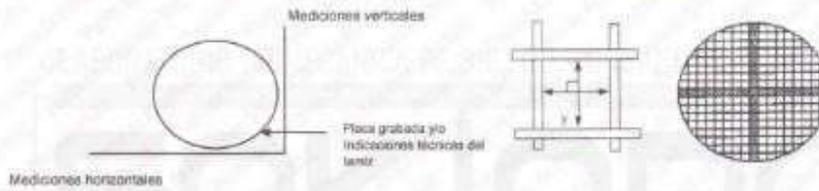
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3277 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
24,98	25,11	25,01	25,12	25,14	25,16	24,92	24,93	25,08	25,01	25,07	25,00	0,07	-	0,099
25,08	24,96	25,14	25,11	25,06	25,11	25,14	24,99	25,11	25,14					
25,11	25,08	25,14	24,98	24,96	25,08	25,11	25,08	25,14	24,98					
25,08	24,96	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° 182631



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3278 - 2022

Página 1 de 2

Expediente : T 819-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-28

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

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

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 3/4 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL112629

Material : BRONCE

Color : DORADO

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

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

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

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

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

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	OM22 - C - 0234 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	25.4	26.4
Humedad %	76	75

7. Observaciones

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



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 102631

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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

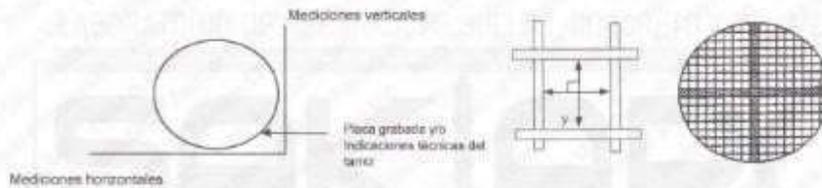
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 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
19,06	19,24	19,06	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					
19,06	19,24	19,10	19,05	19,24	19,24	19,10	18,97	18,97	19,05					



FIN DEL DOCUMENTO




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



Laboratorio PP

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

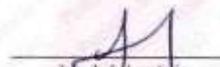
6. Condiciones Ambientales

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

7. Observaciones

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




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

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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

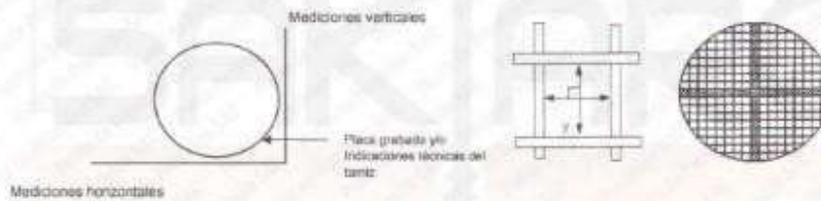
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3279 - 2022

Página 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTANDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
9.61	9.59	9.59	9.61	9.58	9.61	9.58	9.62	9.59	9.66	9.62	9.50	0,12	0,237	0,023
9.66	9.59	9.62	9.61	9.62	9.61	9.62	9.66	9.61	9.62					
9.62	9.61	9.61	9.62	9.61	9.66	9.66	9.61	9.62	9.61					
9.61	9.62	9.66	9.61	9.62	9.62	9.61	9.62	9.61	9.62					
9.62	9.61	9.62	9.61	9.66	9.66	9.62	9.66	9.66	9.61					
9.59	9.66	9.66	9.62	9.61	9.62	9.59	9.61	9.62	9.66					
9.61	9.62	9.61	9.61	9.62	9.59	9.66	9.62	9.61	9.59					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de laboratorio
Ing. Luis Eloyza Capche
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3280 - 2022

Página 1 de 2

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

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.
Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

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

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamaño N° : 4
Diámetro de Tamiz : 8 pulg.
Marca : HUMBOLDT
Serie : EL112828
Material : BRONCE
Color : DORADO

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

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

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

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-06.

5. Trazabilidad

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

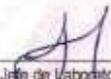
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26.4	26.4
Humedad %	78	78

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta adhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-06.




Jefe de Laboratorio
Ing. Lilia Coayza Capcha
Reg. CIP N° 192631

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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3281 - 2022

Página : 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

Materia: : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie above. 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

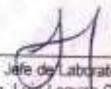
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26.5	26.5
Humedad %	76	76

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta esticodhesiva 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 PRECIÓN S.A.C.

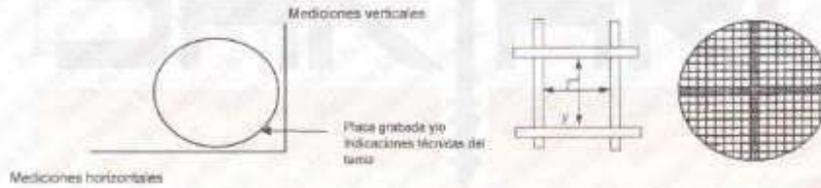
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3281 - 2022

Página 2 de 2

B. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm														
2,315	2,406	2,431	2,444	2,435	2,411	2,338	2,379	2,411	2,393	2,410	2,393	0,050	0,077	0,026
2,406	2,379	2,444	2,379	2,406	2,444	2,379	2,444	2,379	2,411					
2,379	2,406	2,379	2,444	2,444	2,379	2,406	2,435	2,406	2,379					
2,444	2,444	2,435	2,379	2,411	2,406	2,411	2,406	2,444	2,444					
2,406	2,379	2,406	2,411	2,444	2,411	2,435	2,444	2,406	2,379					
2,444	2,435	2,411	2,444	2,411	2,406	2,411	2,406	2,379	2,406					
2,406	2,379	2,444	2,435	2,406	2,379	2,444	2,379	2,406	2,379					
2,444	2,435	2,411	2,379	2,444	2,435	2,406	2,411	2,411	2,444					
2,379	2,444	2,406	2,406	2,411	2,379	2,411	2,406	2,379	2,379					
2,406	2,379	2,444	2,435	2,379	2,406	2,444	2,411	2,444	2,411					
2,379	2,406	2,406	2,379	2,444	2,379	2,406	2,379	2,411	2,435					



PP (AL-000000000)



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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN 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 y 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

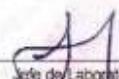
6. Condiciones Ambientales

	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 PRECIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar concentrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

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

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

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



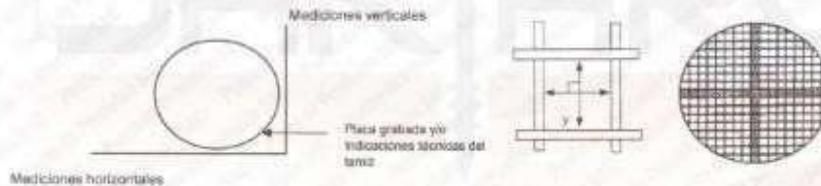
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3280 - 2022

Página 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DEVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DEVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
4,81	4,81	4,85	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	4,85	4,90	4,85	4,85	4,85	4,85					
4,90	4,85	4,85	4,87	4,85	4,87	4,90	4,85	4,90	4,85					
4,85	4,85	4,90	4,90	4,85	4,85	4,87	4,90	4,85	4,90					
4,87	4,85	4,85	4,85	4,85	4,90	4,90	4,85	4,82	4,85					
4,90	4,87	4,90	4,85	4,87	4,87	4,85	4,87	4,90	4,85					
4,85	4,85	4,85	4,85	4,90	4,90	4,82	4,85	4,85	4,90					
4,85	4,87	4,90	4,87	4,87	4,82	4,85	4,90	4,90	4,85					
4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,90	4,90	4,85	4,87	4,87					
4,85	4,85	4,90	4,87	4,85	4,85	4,85	4,85	4,90	4,82					



FIDEL DOCUMENTO



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



PUNTO DE PRECIÓN 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

Diámetro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL113305

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	26.7	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 PRECIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



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

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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

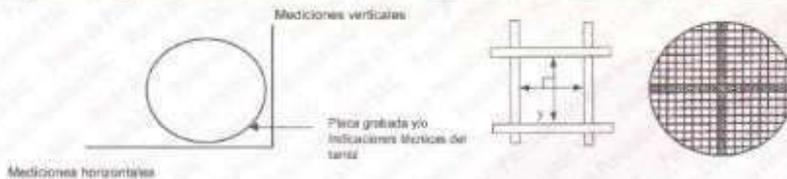
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3286 - 2022

Página 2 de 2

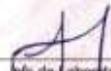
B. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTANDAR	ERROR	(*)	
μm													μm	μm
821	581	801	801	801	841	821	582	841	801	598	600	-2	31,32	18,50
821	582	821	581	821	821	581	821	821	581					
582	581	582	821	581	582	821	582	581	821					
581	821	582	821	581	821	582	581	801	581					
582	821	801	582	582	821	581	821	581	821					
581	821	582	821	581	801	582	821	582	581					
821	581	821	801	582	821	581	582	821	581					
582	821	582	821	821	862	581	821	581	582					
581	821	581	581	582	581	801	582	582	821					
821	801	801	821	582	821	582	581	581	582					
581	821	581	582	801	581	582	821	801	581					
821	801	582	821	582	821	821	801	582	581					
581	801	581	582	581	582	582	821	801	821					
582	821	581	821	821	581	581	821	581	582					
821	582	821	582	581	801	821	581	582	581					
581	801	801	581	801	821	582	801	581	821					
582	821	821	801	821	581	581	821	821	582					



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 - 3288 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 519-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-28

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

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

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 50

Diámetro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL113688

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo, 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 a la 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 - D68 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales:

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,7	26,8
Humedad %	73	73

7. Observaciones:

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



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

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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

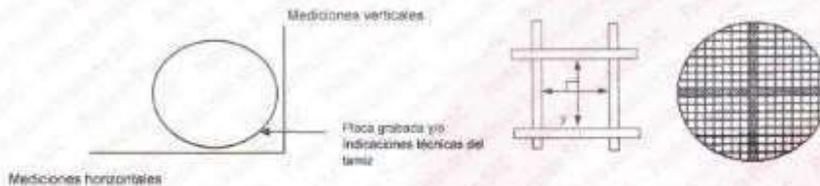
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3288 - 2022

Página 2 de 2

II. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
µm														
300	305	305	300	300	290	305	300	300	305	300	300	0	20,28	5,95
305	300	290	305	300	305	305	300	305	305					
290	305	305	300	305	300	290	305	290	300					
305	300	305	290	300	290	305	300	300	305					
300	305	300	300	305	305	300	305	305	300					
290	305	290	290	305	290	305	300	290	305					
305	305	300	305	305	300	305	305	300	290					
290	305	290	305	305	290	290	305	300	305					
305	290	300	290	305	300	305	290	290	305					
305	300	305	305	290	290	305	305	300	290					
300	305	290	305	300	300	305	300	305	305					
305	300	300	305	290	305	300	305	305	300					
290	305	305	300	300	290	305	305	290	305					
300	305	290	305	290	305	290	290	300	290					
305	305	300	290	300	305	300	305	300	305					
305	290	300	305	290	290	300	290	305	300					
300	305	290	305	300	305	290	305	300	290					
305	300	305	290	305	305	300	305	290	300					
290	305	300	305	305	305	300	290	300	305					
300	290	300	305	300	300	305	305	290	300					



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Coayza Capcha
 Reg. CIP N° 152831



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3290 - 2022

Página 1 de 2

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

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

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

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 100

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL114555

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo, 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

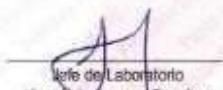
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26.8	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. Dora Coayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN 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	183	152	183	146	150	-5	12,30	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	183	183	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	183	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	183	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	160	142	137	150	137	142					
137	137	142	163	137	150	150	163	150	137					
163	150	137	137	142	142	137	142	142	150					
142	142	150	142	137	137	142	137	137	163					



FIN DEL DOCUMENTO



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



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3291 - 2022

Página : 1 de 2

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

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.
Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 200
Diámetro de Tamiz : 5 pulg
Marca : HUMBOLDT
Serie : EL109834
Material : BRONCE
Color : DORADO

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

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

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

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

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

5. Trazabilidad

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

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	25.9	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 PRECIÓN S.A.C
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-08.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Coayza Capcha
Reg. CIP N° 162631

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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

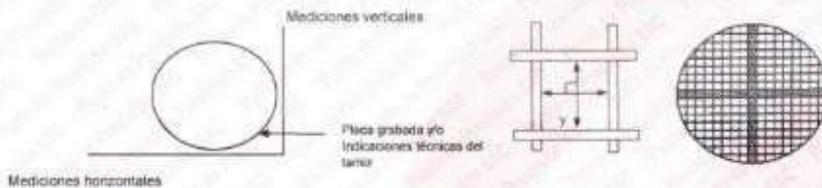
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3291 - 2022

Página 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DEVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DEVIACIÓN ESTÁNDAR
μm														
72	83	79	79	75	79	75	75	79	72	78	78	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	79	76	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					
76	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	79	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	79	83	83	79	75	75	83	79					
83	79	75	79	75	72	83	79	83	79					
75	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	75	83	79	75	79	79	83	79	79					



FIN DEL DOCUMENTO




 jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Zoayza Capcha
 Reg. CIP N° 152831

Av. Los Ángeles 853 - LIMA 42 - Telef. 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.