



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Influencia de *Bacillus subtilis* en la autorreparación y resistencia a
compresión en probetas de concreto

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Namuche Rodriguez, Jorge Luis (orcid.org/0000-0002-6098-0763)

Vasquez Molina, Eddy Santiago (orcid.org/0000-0002-4646-6784)

ASESOR:

MSc. Cabanillas Agreda, Carlos Alberto (orcid.org/0000-0003-4269-949X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a familiares quienes son parte fundamental en mi formación constante tanto académica como personal, ya que ellos son quienes nos dan enseñanzas para la vida y a su vez son los principales protagonistas de estos grandes logros.

Jorge Luis Namuche Rodriguez

Esta tesis está dedicado a mi padre que está en el cielo, a mi madre que estuvo siempre para mi apoyándome incondicionalmente, todo tu amor y bendiciones me ayudaron a llegar a este gran momento de mi vida, tambien se la dedico a mis hermanos quienes fueron gran apoyo a mi vida y no me dejaron bajar los brazos y seguir adelante, este logro es un apoyo en conjunto el cual me ayudaron a no rendirme.

Eddy Santiago Vásquez Molina

En primer lugar, agradeciendo a Dios Por todas sus bendiciones y darme toda esa fuerza de voluntad para lograr alcanzar mi meta.

Para padres Beto y Techy, a mis abuelas María consuelo y Sara García, a mi hermano Franco y mi hermana estrella, quien me dieron todo tu amor incondicional para seguir adelante y no dejarme rendir y asi poder lograr esta meta muy importante.

Eddy Santiago Vasquez Molina

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primero a Dios por brindarme la perseverancia para alcanzar la meta.

A mi madre Ana, a mi abuela Ana María que la amo muchísimo, y a mi abuelo José por brindarme su apoyo incondicional y emocional y económico para nunca rendirme y mantener fijo en el camino que me tracé. Así mismo Agradezco mis tíos: Daneza, María, Víctor y Julissa quienes me apoyaron y me brindaron su apoyo desde un comienzo para mantenerme firme en el camino.

A la Universidad que me abrió sus puertas para ser una mejor persona. Del mismo modo a los docentes que se han convertido en un ejemplo a seguir.

Jorge Luis Namuche Rodriguez

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CABANILLAS AGREDA CARLOS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Influencia de *Bacillus subtilis* en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto

", cuyos autores son VASQUEZ MOLINA EDDY SANTIAGO, NAMUCHE RODRIGUEZ JORGE LUIS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, 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.

TRUJILLO, 14 de Noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CABANILLAS AGREDA CARLOS ALBERTO DNI: 80247224 ORCID: 0000-0003-4269-949X	Firmado electrónicamente por: CCABANILLASA, el 26-12-2023 20:30:44

Código documento Trilce: TRI - 0654472



DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, VASQUEZ MOLINA EDDY SANTIAGO, NAMUCHE RODRIGUEZ JORGE LUIS estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Influencia de Bacillus subtilis en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto

", 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
EDDY SANTIAGO VASQUEZ MOLINA DNI: 70658840 ORCID: 0000-0002-4646-6784	Firmado electrónicamente por: ESVASQUEZ el 14-11-2023 14:47:30
JORGE LUIS NAMUCHE RODRIGUEZ DNI: 71004297 ORCID: 0000-0002-6098-0763	Firmado electrónicamente por: NAMUCHER el 14-11-2023 00:40:49

Código documento Trilce: TRI - 0654481

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS	3
DECLARATORIO DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	4
DECLARATORIO DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES	5
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	10
RESUMEN	11
ABSTRACT.....	12
I. INTRODUCCIÓN	13
II. MARCO TEÓRICO	17
III. METODOLOGÍA.....	27
3.1. Tipo y diseño de investigación	27
3.1.1. Tipo de investigación	27
3.1.2. Diseño de investigación	27
3.2. Variables y operacionalización	27
3.3. Población, muestra y muestreo	28
3.3.1. Población	28
3.3.2. Muestra.....	29
3.3.3. Muestreo.....	29
3.3.4. Unidad de análisis	29
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
3.5. Procedimiento	30
3.6. Método de análisis de datos	34
3.7. Aspectos éticos	34
IV. RESULTADOS	35
V. DISCUSIÓN.....	50
VI. CONCLUSIONES	55

VII. RECOMENDACIONES	56
REFERENCIAS	58
ANEXOS	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de grietas y fisuras.....	26
Tabla 2. Tipos de agentes del proceso de autosanado autónomo.....	27
Tabla 3. Especies del género <i>Bacillus</i>	30
Tabla 4. Muestra del proyecto de investigación.....	33
Tabla 5. Etapas para el desarrollo del proyecto.....	35
Tabla 6. Lista de materiales a utilizar para el diseño de mezcla.....	35
Tabla 7. Ensayos realizados en el proyecto de investigación.....	36
Tabla 8. Ensayos realizados para el concreto.....	36
Tabla 9. División de los tipos de bacteria a cada grupo de probetas.....	37
Tabla 10. Características del agregado grueso.....	39
Tabla 11. Características del agregado fino.....	39
Tabla 12. Requerimientos diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	40
Tabla 13. Dosificación diseño de mezcla	40
Tabla 14. Proporciones para el diseño de mezcla patrón.....	40
Tabla 15. Dimensiones de las probetas cilíndricas.....	41
Tabla 16. Proporciones para el diseño de mezcla patrón (1 probeta cilíndrica) ...	41
Tabla 17. Proporciones para el diseño de mezcla patrón incluyendo 12 % <i>Bacillus Subtilis</i>	41
Tabla 18. Proporciones para el diseño de mezcla patrón incluyendo 18 % <i>Bacillus Subtilis</i>	42
Tabla 19. Proporciones para el diseño de mezcla patrón incluyendo 25 % <i>Bacillus Subtilis</i>	42
Tabla 20. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón a 7 días.....	42
Tabla 21. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 12 % de bacteria <i>Bacillus subtilis</i> a 7 días.....	43
Tabla 22. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 18 % de bacteria <i>Bacillus subtilis</i> a 7 días.....	43
Tabla 23. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 25 % de bacteria <i>Bacillus subtilis</i> a 7 días.....	43
Tabla 24. Tabla resumen de Resistencia a compresión (7 días)	44
Tabla 25. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón a 14 días.....	45

Tabla 26. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 12 % de bacteria <i>Bacillus subtilis</i> a 14 días.....	45
Tabla 27. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 18% de bacteria <i>Bacillus subtilis</i> a 14 días.....	45
Tabla 28. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 25 % de bacteria <i>Bacillus subtilis</i> a 14 días.....	46
Tabla 29. <i>Tabla resumen de Resistencia a compresión (14 días)</i>	46
Tabla 30. <i>Resistencia a la compresión de Probetas Patrón a 21 días</i>	47
Tabla 31. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 12 % de bacteria <i>Bacillus subtilis</i> a 21 días.....	47
Tabla 32. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 18 % de bacteria <i>Bacillus subtilis</i> a 21 días.....	48
Tabla 33. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 25 % de bacteria <i>Bacillus subtilis</i> a 21 días.....	48
Tabla 34. <i>Tabla resumen de resistencia a compresión (21 días)</i>	49
Tabla 35. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón a 28 días.....	49
Tabla 36. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 12% de bacteria <i>Bacillus subtilis</i> a 28 días.....	50
Tabla 37. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 18% de bacteria <i>Bacillus subtilis</i> a 28 días.....	50
Tabla 38. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 25 % de bacteria <i>Bacillus subtilis</i> a 28 días.....	50
Tabla 39. <i>Tabla resumen de resistencia a compresión (28 días)</i>	51
Tabla 40. Evaluación de la reparación del fisuramiento con adición bacteriana al 12 %.....	52
Tabla 41. Evaluación de la reparación del fisuramiento con adición bacteriana al 18 %.....	52
Tabla 42. Evaluación de la reparación del fisuramiento con adición bacteriana al 25 %.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Reparación de grietas y bacterias en el concreto.....	29
Figura 2. Bacteria <i>Bacillus Subtilis</i>	30
Figura 3. Diagrama de flujo de procedimiento.....	34

RESUMEN

El propósito de este estudio fue determinar la influencia de *Bacillus subtilis* en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto. La metodología es de tipo aplicada y diseño cuasi - experimental cuyo nivel de investigación transeccional correlacional, de acuerdo al enfoque fue cuantitativa donde se consideró necesario la elaboración de 57 probetas en total, siendo 48 probetas cilíndricas y 9 probetas prismáticas. Se sustituyó la bacteria en agua en porcentajes de 12 %, 18 % y 25 % con una concentración de 1×10^9 ufc/cc teniendo en cuenta un diseño con $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Los resultados para la resistencia a la compresión demostraron que la rotura a los 28 días de edad, el porcentaje del 12 % alcanzó un valor promedio de 222.60 kg/cm^2 . Para la autorreparación las probetas se sometieron a carga hasta alcanzar el fisuramiento en donde se obtuvo valor más alto 97,02 %, para el caso el porcentaje de 12 %. Finalmente, al incorporar la bacteria *Bacillus Subtilis* se confirmó una mejora en la capacidad de autocuración y resistencia a compresión del concreto, mostrando un mejor rendimiento.

Palabras clave: Autorreparación, concreto, resistencia, *bacillus, subtilis*

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the influence of *Bacillus subtilis* on self-healing and compressive strength in concrete specimens. The methodology is of an applied type and quasi-experimental design with a correlational transversal research level. According to the approach, it was quantitative, and the elaboration of a total of 57 specimens was considered necessary, comprising 48 cylindrical specimens and 9 prismatic specimens. The bacteria was replaced in water at percentages of 12%, 18%, and 25% with a concentration of 1×10^9 CFU/cc, considering a design with $f'c = 210$ kg/cm². The results for compressive strength showed that the breakage at 28 days of age reached an average value of 222.60 kg/cm² for the 12% percentage. For self-healing, the specimens were subjected to load until cracking was reached, obtaining the highest value of 97.02%, in the case of the 12% percentage. Finally, by incorporating *Bacillus subtilis* bacteria, an improvement in the self-healing capacity and compressive strength of concrete was confirmed, showing a better performance

Keywords: Self-healing, concrete, resistance, ***bacillus, subtilis***

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial el concreto es un conjunto de materiales con un posicionamiento de alto valor en el rubro de la construcción debido a su alta funcionalidad y resistencia. Pero con el paso del tiempo termina con problemas de fisuras, grietas y posible deterioro debido a distintos factores. Hoy en día el tema de las fisuras en distintos elementos estructurales de concreto han sido una de las fallas que han generado problemas perjudiciales y comunes tanto como para estos y el ambiente.

Así mismo, (Pinheiro y Costa, 2021), indican que las fisuras son el mayor problema que genera el deterioro de las estructuras que provocan el ingreso de agentes agresivos como iones de cloruro y CO₂. (p. 19)

Siendo así, Muñoz, Carlos y Peralta (2023). Afirman que, si las grietas internas del hormigón son demasiado grandes, puede permitir el ingreso de agua, sulfatos o iones cloruro. Penetrando en el interior de la matriz del concreto, causando el deterioro de las barras de acero como resultado de la exposición al agua y otras sustancias nocivas, perjudicando en la resistencia y densidad del concreto. (p. 70)

Actualmente, este problema genera una inquietud constantemente, por lo que incentiva a generar nuevas investigaciones que brinden soluciones tanto como para la protección del entorno de las personas que utilizan espacios compuestos por elementos estructurales como las columnas, zapatas, vigas y entre otros; por consiguiente, una de las posibles soluciones es el concreto utilizando cepas bacterianas del género *Bacillus*. Ya que el uso del concreto con propiedades auto regenerativas puede disminuir gran porcentaje de fisuras, mediante el uso de agentes bacterianos indican Aguilar y Saldaña (2021, p. 3).

En Colombia afirman que en Holanda gracias a las investigaciones realizadas desde el 2011, las alternativas biológicas de autocuración son cada vez más populares. El microbiólogo Henk Jonkers de la Universidad Tecnológica de Delft se inspiró en los mecanismos de reparación de grietas. Desarrolló un hormigón autorreparable que integraba bacterias ***Bacillus*** encapsuladas. Esta bacteria precipita el carbonato de calcio mediante biomineralización, sellando la grieta. La tecnología se basa en la adición de esporas bacterianas que contienen nutrientes encapsuladas en una matriz de concreto, que luego se descompone al tener

relación con el agua, la humedad o el oxígeno, penetrando las grietas que se producen e iniciando el proceso de biomineralización. (Espitia Nery. M et al., 2019).

En el Perú se han desarrollado diversos estudios para controlar el agrietamiento de estructuras que han sido producto del cambio climático, sobrecargas y entre otros agentes externos.

Dicho lo anterior, existe la necesidad de indagar en estas posibles soluciones para obtener un concreto que proporcione una mayor calidad minimizando el problema de agrietamiento que se puede observar en el sector construcción con el propósito de resguardar la economía y seguridad de las personas. En tal sentido se determinó la influencia de ***Bacillus subtilis*** en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas.

Es así como se plantea la siguiente pregunta general: ¿Cuál es la influencia de ***Bacillus subtilis*** en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto? y las preguntas específicas: ¿Cuál es la caracterización de los agregados en la influencia de *Bacillus subtilis* en probetas de concreto?, ¿Cuál es el diseño de mezcla de concreto patrón y aplicando bacterias en la influencia de *Bacillus subtilis* en probetas de concreto?, ¿Cuál es la comparación de resistencia a compresión a los 7, 14, 21 y 28 días utilizando *Bacillus subtilis* en probetas de concreto?, ¿Cuál es la comparación de la influencia de *Bacillus subtilis* en la autorreparación en probetas de concreto? y ¿Cuál es la comparación estadística de la influencia de *Bacillus subtilis* en la resistencia a compresión en probetas de concreto?

En tal sentido, este proyecto de investigación se justifica en vista a la problemática en donde surge la necesidad de recuperar y mantener estructuras de concreto en óptimas condiciones.

Así mismo, se justifica de manera teórica en la cual se sustenta mediante recursos que se basan en la utilización de concreto que se autorrepara aplicando bacterias para disminuir las fisuras en el concreto, Este proceso implica el metabolismo de los microorganismos utilizados en el concreto para producir biominerales. De tal modo que, usando estos minerales, las grietas con un ancho de 0 a 8 mm se

cerrarán en 3 semanas según lo indican Hernández (2022, p. 178). Por tal razón se busca analizar estos métodos de solución que proporcionen óptimas mejoras en el concreto proyectando su durabilidad, eficacia y sostenibilidad, ajustándose a las necesidades económicas de la sociedad

De igual forma, se recurre a la justificación metodológica puesto a que se obtuvieron diversos estudios preliminares y fundamentales teniendo en cuenta la caracterización de agregados y diseño de mezcla, que permitió determinar la importancia de las características, donde se tuvo en cuenta los criterios que influyen en la resistencia a compresión y autorreparación.

De acuerdo a lo anterior la justificación práctica permite brindar una solución, fomentando una propuesta mediante recursos bacterianos en probetas de concreto, con el propósito de generar una opción que nos permita mejorar las dos propiedades que se tomarán en cuenta este proyecto.

Por otra parte, según la justificación técnica permitirá utilizar este concreto autorreparante ya que será eficiente, con menos insumos o desperdicios, logrando así realizar mejoras con respecto a otros métodos anteriores que se centran en la reparación del concreto.

Con respecto a la justificación económica el objetivo de este estudio es proponer una solución destinada a mejorar las propiedades mecánicas del concreto reparado con microorganismos autocurativos y transformarlo en una mezcla de diseño que pueda ser utilizada por empresas de la industria de la construcción.

Tomando en cuenta la justificación social este estudio contribuye significativamente a la sociedad al abordar la necesidad de reparar microfisuras en estructuras utilizando concreto autorreparable. Este enfoque ofrece una forma práctica de resolver diversos problemas que pueden surgir tanto durante la fase de construcción como durante el uso continuado de las edificaciones. Además, supone una importante reducción de costos relacionados con la reparación y mantenimiento del concreto, lo que supone una solución eficiente y económicamente viable.

En ese mismo contexto se propone como objetivo general determinar la influencia de *Bacillus subtilis* en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto y de acuerdo a los objetivos secundarios tenemos los siguientes :

Determinar la caracterización de agregados , Determinar el diseño de mezcla de concreto patrón y aplicando *Bacillus subtilis*, Realizar la comparación de la resistencia a compresión a los 7, 14, 21 y 28 días, Realizar la comparación de la influencia en la autoreparación aplicando *Bacillus subtilis* en probetas de concreto y Realizar la comparación estadística de la influencia en la resistencia a compresión aplicando *Bacillus subtilis* en probetas de concreto

II. MARCO TEÓRICO

Parraguez (2018) en su investigación respecto a cepas bacterianas como agentes de auto reparación propone como objetivo general estudiar el concreto sometido a temperaturas distintas y tipos de cemento. (p. 3). Se desarrolló una metodología experimental en donde se pueda analizar las condiciones ambientales en donde se haga hincapié a los microorganismos que son responsables en el desarrollo de auto reparación, siendo para este caso el uso de la bacteria *Bacillus Pseudofirmus*. (p. 38) Obteniendo como resultado mejoras en las grietas del concreto Portland en un rango de hasta 0.38 mm bajo una temperatura de 23° C; así mismo los resultados pueden indicar que, aunque el efecto lactato de calcio acelera el crecimiento de la compresión, pero después de todo conserva el mismo potencial mecánico que el hormigón normal. (p. 64 - 72). Concluyendo que se puede utilizar este método en climas cálidos. Los materiales de auto reparación pueden reparar daños con el tiempo, ya sea provocados por condiciones ambientales, desgaste o presión externa; lo que pueden traer ventajas económicas y medioambientales frente a los materiales convencionales (p. 104)

Quispe y Vásquez (2023) señalan que en su investigación aplicada se llevó a cabo con un diseño cuasi-experimental. De los 42 moldes rectangulares de 15 cm en ancho y altura y 50 cm de largo, 21 fueron para concreto de patrón y 21 fueron para concreto autoreparable. Según los hallazgos, la bacteria *Bacillus Subtilis* se agregó al encapsulado de perlita expandida, lo que aumentó la resistencia a la flexión en un 17.5 % en comparación con el concreto patrón. Los especímenes mostraron un porcentaje de sellado del 100% a los 28 días. (p. 14)

Del mismo Durga et al. (2019) en su investigación indica que las grietas que se forman en el hormigón permiten que los cloruros y los gases entren en contacto con el acero de refuerzo, lo que da inicio el proceso de corrosión y afectando la resistencia de la estructura de hormigón. Mientras que los parámetros como la resistencia, la impermeabilidad y durabilidad de las estructuras disminuyen con la formación de grietas. (p. 395)

Para la preparación de las muestras bacterianas se utilizaron las cepas bacterianas del tipo *bacillus subtilis* y *bacillus halodurans* teniendo en cuenta una

concentración de 10^5 cel/ml y 10^7 cel/ml en agua. Para el caso del curado del hormigón se respetaron las normas ISO 9013 – 1978. Para el caso de los parámetros mecánicos se tomaron en cuenta moldes de distintas formas recubiertos con aceite; para la compactación se realizó el chuseado de 25 golpes por capa. (p. 396)

Finalmente se concluye que la resistencia a compresión aumenta debido al producto de la formación de calcita debido al crecimiento de las bacterias. Para el caso de la resistencia a la flexión aumenta debido a formaciones que provocan los efectos de los exopolisacàridos de la cepa bacteriana. Por otra parte, los especímenes que utilizan *bacillus halodurans* con 10^5 células/ml de agua muestran mejora en la recuperación de la resistencia a compresión y flexión en relación al concreto tradicional. (p. 398)

Núñez (2021), Después de la investigación, descubrió que agregar una solución de bacteria *Bacillus subtilis* al concreto ayuda a cerrar fisuras y/o grietas. Los pequeños espacios en las grietas se llenaron con el tiempo, reduciendo el tamaño de las grietas en un 3,9 %. Así mismo se determinó que el porcentaje de solución bacteriana aumentó la resistencia a compresión en un 23,85%, pasando de 338 kg/cm² a 418.6 kg/cm² con un 10% de solución bacteriana. De igual modo se determinó que el porcentaje de solución bacteriana influyó en la resistencia a flexión al aumentar el módulo de rotura en un 30,2%, pasando de 41.3 kg/cm² en el patrón de 28 días de edad a 53.7 kg/cm², con un 15% de solución bacteriana. (p. 31)

Bautista (2021) en su investigación se propone determinar la influencia que genera la cepa bacteriana *Lysinibacillus sphaericus* en las propiedades del concreto y a su vez verificar la auto reparación de pequeñas grietas, mediante una dosificación de 15, 20 y 25 ml por cada metro cúbico, tomando en cuenta la relación de agua cemento de 0.43. (p.4)

Es un estudio de tipo básica y diseño experimental, teniendo en consideración muestras de concreto para las cuales se elaboraron 36 especímenes cilíndricos siendo estas designadas para rotura a los días 7, 14 y 28 días y por parte de las prismáticas fueron 12 las cuales se analizó el sellado de fisuras en los días 7 y 14.

(p. 18)

Obteniendo como resultado que la dosificación de 15 ml/m^3 generó un valor máximo; por otra parte, la resistencia a compresión obtuvo 105 % en relación al concreto base. Para la dosificación de 25 ml/m^3 se obtuvo un valor de 121 % incrementando en un 16 % del concreto base a los 28 días. (p. 50)

Pariona (2021) En su estudio propuso, como objetivo general, estudiar el *Bacillus Cohnii* en el proceso de autorreparación del hormigón fisurado, evaluando la variabilidad de los índices relacionados con la compresión del hormigón. (p. 36)

El método para la obtención de los datos del proyecto de investigación se realizó mediante un concreto con factor de resistencia de 280 kg/cm^2 . Los métodos biológicos son una opción adecuada para alcanzar la reparación del concreto y es la discusión en este estudio. (p. 37) La elección de las bacterias se basó en la capacidad para sobrevivir en el medio ambiente alcalino. (p.51)

En conclusión, la aplicación de la bacteria cumple la función de reparar fisuras de hasta 0,30 mm de ancho, logrando recuperar la resistencia a la compresión un valor de 80,9 % en relación a un concreto base de 5,70 % de resistencia a la compresión. (p. 207-228)

Según Santos (2021) en su proyecto de investigación sugiere agregar bacterias como objetivo general *Bacillus Subtilis* en el diseño de mezcla con el propósito de que sea capaz de generar calcita y por consiguiente auto reparar agrietamientos en los decantadores de la Atarjea. (p. 6) Este proyecto es una investigación cuantitativa, la recolección de sus datos se basaron una investigación mediante el diseño de protocolos divididos en una parte biológica por el lado de las bacterias utilizadas, y por la otra parte el sistema ingenieril centrándose en el diseño de mezcla y los distintos ensayos correspondientes. (p. 37) La elaboración del concreto para este proyecto se elaboró mediante un factor de resistencia de 210 kg/cm^2 y slump de 4" basándose en la norma ACI 211. (p. 50) Finalmente se logró verificar que el concreto diseñado llegó a su resistencia requerida a sus 28 días auto reparando las fisuras y grietas de una manera eficaz, pero aclarando que la resistencia normal del hormigón en condiciones de 7, 14, 21 y 28 días superó consistentemente la resistencia del bioconcreto. Por edad, sucedió de la siguiente

manera: a los 07 días (4 %), a los 14 días (a 18 %), 21 días (23 %) y 28 días (25 %). (p. 87) Del mismo modo, corroboró que el 10^9 cel/ml es una cantidad óptima para que la bacteria pueda desarrollarse; además resaltó que el concreto agrietado en agua, se recompone en el transcurso de 100 días y logra superar en un 25% su resistencia base. (p. 92)

Del mismo modo Quevedo y Sánchez (2021) en su investigación proponen identificar los efectos que tiene la cepa *Bacillus Subtilis* sobre la resistencia a compresión y flexión en el hormigón con un factor de 210 kg/cm^2 (p. 3), en este proyecto de investigación se hizo uso de un diseño experimental (p. 23), teniendo en cuenta que la granulometría de los agregados fino y grueso y módulo de fineza de 2.84 sean adecuados; así mismo se diseñó una mezcla con cemento de 1 kg, agregado fino con 2.1 kg, agregado grueso con 2.18 kg y agua con 0.59 litros; dando como resultado una resistencia a la compresión base de 215.63 kg/cm^2 , contando con 0.5 % de bacteria se obtuvo 229.88 kg/cm^2 , con 0.75 % de bacteria se obtuvo 232.17 kg/cm^2 y con 1 % de bacteria se obtuvo una resistencia de 222.74 kg/cm^2 . Cabe señalar que la resistencia a la flexión, el factor de base fue 36.49 kg/cm^2 , la mezcla con 0.5 % de bacteria obtuvo como resultado 40.67 kg/cm^2 , con 0.75% de bacteria un factor 41.20 kg/cm^2 y con 1 % de bacteria se obtuvo 39.72 kg/cm^2 . (p. 30-47) Finalmente concluyeron que los estándares de calidad de los agregados de la cantera San Martín cumplen con lo que se establece en la Norma Técnica Peruana, recalcando que el diseño de mezcla con un factor de 210 kg/cm^2 y adicionando un 0.75 % de bacterias obtuvieron resultados óptimos. (p. 52)

Por otra parte, Palmer y Pulido (2020) su proyecto de investigación propone como objetivo central mejorar las propiedades del hormigón en términos de resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y hermeticidad. (p.3) El estudio de esta investigación se desarrolló mediante una metodología de interpolación de datos mediante los ensayos de tesis y artículos de revisión, teniendo en cuenta la revisión entre los 7 y 28 días. (p. 14) Finalmente la aplicación de la cepa *bacillus sphaericus* en el concreto, presentan mejoras a los 28 días en la resistencia en la compresión en un porcentaje de 2.94 del concreto base, la dosificación que se utilizó fue de 3×10^6 cel. /ml; pero al utilizar 4.6×10^6 cel./ml la resistencia en

relación a la permeabilidad de cloruros aumentos en un porcentaje de 13. 64. (p. 19-32)

En este contexto Araujo (2020) establece como objetivo determinar el estado respecto a la aplicación de cepas bacterianas sobre fisuras en el concreto, teniendo en cuenta la influencia en términos de resistencia a la compresión y flexión, y con respecto a la durabilidad se correlaciona con el tamaño de las grietas en el hormigón (p.6). Los tipos de investigación incluidos en este informe de investigación son: Descriptivo, ya que pretende revelar los efectos del uso de cepas bacterianas como aditivo para grietas en el concreto. (p. 13) Dando como resultado que la aplicación de cepas bacterianas del tipo *Bacillus* como: *Firmus*, *Paenibacillus Lactis*, *Subtilis*, *Pseudofirmus* y *Cohnii* permiten sellar fisuras en concreto de hasta 2 mm de ancho logrando tener un 70% de reparación, lográndose adaptar de manera perfecta a la mezcla permitiendo la precipitación de carbonato de calcio. (p. 18-19)

Bases teóricas

Concreto

Según Valle y Mego (2020) el concreto es un conjunto de materiales con alta durabilidad y alta resistencia a la compresión en las cuales comprende el cemento, agregado grueso, agregado fino, agua y un cierto porcentaje de aire; en ocasiones se adiciona aditivos. (p. 12)

Resistencia a compresión

Para Curi (2018) Vuelve a señalar que la resistencia al ensayo de compresión del concreto es una propiedad mecánica utilizada para calcular diferentes diseños de estructuras. Así mismo recalca que la edad, la proporción agua-cemento, el fraguado y la hidratación son factores que afectan la resistencia del concreto. (p. 18)

Del mismo modo Reyes y Salas (2022) comentan que generalmente esta propiedad se determina después de 28 días de su vertido. Este es un método para ajustar la carga de compresión axial aplicada cuando se rompe un cilindro fundido dentro de un rango determinado dividiendo la carga máxima experimentada por el

área transversal de la muestra, la resistencia a la compresión de la muestra puede calcularse. (p.16)

Grietas y fisuras en el concreto

El comité ACI 224 demuestra que, en el caso de cargas de compresión a corto plazo, no se producen grietas adicionales hasta que la carga alcanza aproximadamente el 30 % de la resistencia a la compresión del hormigón. El proceso de agrietamiento en relación a la adherencia se mantiene un poco estable, hasta que la carga alcanza aproximadamente el 70 % de la resistencia a compresión, momento en el cual las microfisuras comienzan a extenderse por el mortero. (p. 3)

Del mismo modo para Daza y Guarnizo (2020) las grietas o daños que se producen en el hormigón son a menudo factores tales como una tensión superior a la resistencia del hormigón, lo que provoca una deficiencia en el revestimiento de refuerzo. Estos también pueden ocurrir debido a una mala práctica de colocación y en ese momento no se indica la aplicación de capas duras, por lo que se deben seguir todas las recomendaciones de la norma, demostrando que la retracción es una de las principales causas del agrietamiento del hormigón. (p. 34)

Tabla 1. Clasificación de grietas y fisuras

Ítem	Clasificación	Descripción
1	Microfisuras: $e < 0.05$ mm	Son de poca importancia
2	Fisuras: $0.1 < e < 0.2$ mm	En general, son poco activos, excepto en ambientes agresivos, donde pueden promover la corrosión.
3	Macrofisuras: $0.2 < e < 0.4$ mm	Son las grietas que pueden tener un impacto estructural significativo
4	Grietas: $0.4 < \text{ancho} < 1.0$ mm	Hay una disminución en la resistencia sísmica. El edificio debe quedar vacío y proceder a la rehabilitación
5	Fractura: $1.0 < \text{ancho} < 5.0$ mm	La posibilidad de sismicidad se reduce considerablemente. Debe realizar una evaluación final urgente, para determinar si es necesaria la demolición
6	Dislocación: ancho > 5.0 mm	

Fuente: Sintomatología en estructuras de concreto

Concreto Autorreparable

Para Muñoz et al. (2023) La autocuración microbiana se considera principalmente debido a sus propiedades de mejorar la resistencia del concreto, lo que contribuye a la disminución del CO₂ al ambiente y reduce el uso del cemento al no necesitar reparaciones. El concreto autorreparable también puede reducir los costos de reparación y rehabilitación y prolongar la vida útil del edificio. (p. 70)

Según Ruiz y Valverde (2020) La autorreparación es un proceso muy común en la naturaleza que produce la formación de minerales a través del proceso metabólico de los microorganismos. El proceso de autorreparación del concreto implica la incorporación de bacterias, que a través de su proceso digestivo pueden precipitar carbonato de calcio y sellar las grietas que se forman en el concreto. (p. 13).

Del mismo modo Merchán y Pérez (2022) indica que este tipo de hormigón es una materia seca o solución de una o varias sales inorgánicas solubles producidas por microorganismos, que son necesarias para la transformación y precipitación de las partes inorgánicas. (p. 30)

Autosanado autónomo

Según Roig-Flores et al. (2021) define que este proceso ocurre a través de la reacción de agentes específicos agregados intencionalmente al concreto. Estos agentes se pueden añadir directamente a la mezcla o en un sistema que los protege. (p. 4).

Con respecto a lo anterior según Estacio (2021) los distintos agentes que participan en este proceso pueden ser los siguientes. (p. 12)

Tabla 2. *Tipos de agentes del proceso de autosanado autónomo*

Tipos de agentes de autosanado
Controladores de agua
Agentes químicos inorgánicos que tienen adiciones cristalinas
Adhesivos reactivos
Agentes biológicos o cepas bacterianas

Fuente: Tipos de agentes del auto sanado autónomo

Auto reparación del concreto

Para Hernández et al. (2022). El objetivo del bioconcreto es evitar la necesidad de intervención humana para su reparación después de su uso en una construcción. Al sufrir una rotura, las bacterias empleadas se activan y pueden alcanzar edades de hasta 200 años en la estructura del concreto. Estos microorganismos proporcionan mejoría en la resistencia a la tracción y reducen la permeabilidad del concreto, asegurando así las propiedades de autorreparación del material. (p. 177) Un porcentaje de algún tipo de bacteria se agrega a la mezcla de concreto convencional para crear bioconcreto. La bacteria cambiará las propiedades mecánicas del material, aumentando o disminuyendo en un porcentaje determinado. El tipo de bacteria utilizada y la concentración de bacteria en la mezcla determinarán esta variación. (p. 178)

Según UCH (2019) indica que las bacterias que viven en las grietas o fisuras de los edificios construidos con biomateriales están expuestos a diferentes elementos como el agua, despertando a estos microorganismos, que comenzarán a ingerir lactato de calcio y luego el producto final durante la digestión es la segregación de piedra caliza, un material que sella las grietas durante aproximadamente un mes. (p. 1)

De igual manera Aredo y Juarez (2023) señala que, en presencia de agua, las bacterias pueden sellar las grietas en el concreto, produciendo CaCO_3 (carbonato de calcio). Este proceso es similar al proceso de carbonización. Además, puede usarse como un agente de reparación autónomo en el que los nutrientes se mezclan con el concreto recién preparado y permanecen latentes en el concreto endurecido hasta que se forman las grietas. (p. 10)

Para García (2021) en proyecto indica que los biominerales son una de las actividades ecológicas más importantes, ya que utilizan el metabolismo microbiano para producir minerales de carbonato de calcio que tienen la capacidad de fortalecer, curar y proteger los materiales de construcción de una manera no destructiva. En los países europeos ya se están explorando soluciones biotecnológicas en diseños de ingeniería de edificios, mientras que en América Latina esto apenas comienza. (p. 5)

Por otra parte, Mendoza y Rivas (2023) Se describe como una mezcla de soluciones (2 o más) con esporas bacterianas que desempeñan un papel intermediario en la síntesis de carbonato de calcio a partir de lactato de calcio y nitrato de calcio, que luego se convierte en calcita CaCO_3 , que tiene la capacidad de reparar fisuras que tienen un ancho de hasta 1 mm. (p. 20)

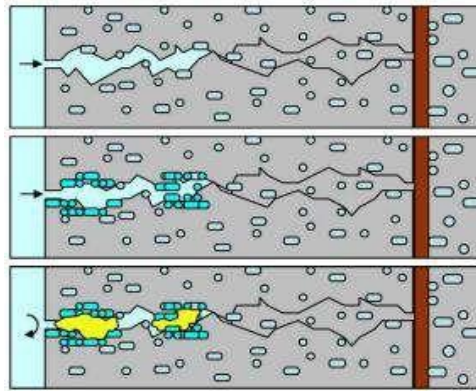


Figura 1. Reparación de grietas y bacterias en el concreto

Bacterias del tipo Bacillus

Para Pérez (2020) Diversas cepas de *B. subtilis* se han demostrado que son bioestimulantes y biocontroladores de una variedad de patógenos, interactuando con las plantas y aumentando la productividad de los cultivos. Es una bacteria grampositiva, mesófila que crea esporas de pared delgadas, de forma oval o cilíndrica. La producción de metabolitos antibióticos le permite controlar enfermedades en cultivos vegetales, estos metabolitos actúan sobre varios microorganismos, como oomicetos y bacterias fitopatógenas. (p. 19)

Del mismo modo Barragán y Quezada (2019) señalan que, En microbiología, las bacterias grampositivas son aquellas que tienen una tinción Gram azul oscura o violeta. La estructura de la envoltura celular está estrechamente relacionada con esta característica química, que refleja un tipo de organización bacteriana natural. (p. 8)

Así mismo Moscol (2018) recalca que *Bacillus subtilis* es una bacteria aerobia gram positiva que crece en paredes celulares gruesas y necesita oxígeno. La "endospora", su estructura resistente, le permite sobrevivir en condiciones ambientales extremas como el calor, la sal y el ácido. (p. 34)

Según la revista Cuadros (2018) muestran que este género es la especie más

utilizada debido a su capacidad para precipitar carbonato de calcio en medios alcalinos y su alta resistencia a ese ambiente hostil, además, también son adecuados como selladores por su asociación ligada al hormigón. (p. 32)

Tabla 3. *Especies del género Bacillus*

Especies Bacillus	<i>Bacillus anthracis</i>
	<i>Bacillus cereus</i>
	<i>Bacillus thuringiensis</i>
	<i>Bacillus sphaericus</i>
	<i>Bacillus subtilis</i>
	<i>Bacillus spp</i>
	<i>Bacillus pumilus</i>
	<i>Bacillus thuringiensis</i>

Fuente: Especies del género *Bacillus*: morfología macroscópica y microscópica

Bacillus subtilis

Monroy (2019) Esta especie se considera el modelo genético de las bacterias gram positivas y ha sido objeto de muchos trabajos de investigación porque existe conocimiento del ciclo completo de su genoma y es fácil de manipular. Son células en forma de bacilo con una longitud de 2.0-3.0 μm y un ancho de 0.7-0.8 μm . Son aerobias y producen endosporas elipsoidales o cilíndricas en el centro o subterminal de la célula de 0,7 a 0,8 μm . (p. 7)



Figura 2. Bacteria *Bacillus Subtilis*

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Este presente trabajo de investigación fue de tipo aplicada, puesto a que se tomó en cuenta un análisis comparando la resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y auto reparación entre probetas que incluyen cepas bacterianas.

3.1.2. Diseño de investigación

El presente trabajo tendrá un nivel de investigación transeccional correlacional, ya que se comparó los factores de resistencias a la compresión y auto reparación en probetas de concreto incluyendo cepas bacterianas.

De acuerdo al enfoque fue cuantitativa, puesto a que se analizó los datos numéricos de las resistencias a la compresión y auto reparación de las probetas de concreto.

En relación con los objetivos planteados en este estudio y la manipulación de algunas variables, la presente investigación fue de diseño cuasi - experimental.

3.2. Variables y operacionalización

Las variables de este proyecto son:

Variable Independiente: influencia de *Bacillus subtilis*

- **Definición conceptual:** Para Flores y García (2023) La bacteria *Bacillus Subtilis* es gram-positiva, produce endosporas y es resistente al calor. Además, puede generar calcita, un material que se ha utilizado en los últimos años para sellar grietas y fisuras en el concreto. (p.12)
- **Definición operacional:** Se realizará la dosificación para el diseño de mezcla de concreto según la Norma Técnica Peruana E.060 Concreto Armado, posteriormente se tendrá en cuenta el porcentaje de concentración para la aplicación de las cepas bacterianas.
- **Dimensiones:** *Bacillus Subtilis*
- **Indicadores:** Sustitución de agua en 12 %, 18 % y 25 % para la de bacteria.

Variable Dependiente: Auto reparación y resistencia a compresión

- **Definición conceptual:** Según Davim (2018) es la respuesta del concreto ante cargas y deformaciones a través de ensayos, dando a entender que se tiene que

tomar en cuenta el comportamiento del mismo. (p. 4)

- **Definición operacional:** Teniendo en cuenta la normativa se realizó el ensayo a la compresión del concreto posterior a los 28 días de su elaboración y con respecto a la autorreparación se evaluará los procesos en el transcurso de tiempo.
- **Dimensiones:** Caracterización de agregados, Diseño de mezcla, Propiedades físicas y mecánicas, Comparación de resultados Resistencia a compresión, Autorreparación y comparación de resultados.
- **Indicadores:**
 - Análisis Granulométrico, Contenido de humedad, Peso unitario y Peso específico.
 - Diseño de mezcla patrón, Diseño de mezcla patrón + Bacteria (12 %), Diseño de mezcla patrón + Bacteria (18 %) y Diseño de mezcla patrón + Bacteria (25 %).
 - Resistencia a compresión Muestra Patrón, Resistencia a compresión Muestra Patrón + Bacteria (12 %), Resistencia a compresión Muestra Patrón + Bacteria (18 %) y Resistencia a compresión Muestra Patrón + Bacteria (25%).
 - Autorreparación Muestra Patrón + Bacteria (12 %), Autorreparación Muestra Patrón + Bacteria (18 %) y Autorreparación Muestra Patrón + Bacteria (25 %).

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

La población está compuesta por 48 probetas de concreto de 4" x 8" y 9 probetas prismáticas, las cuales fueron diseñadas bajo el reglamento de diseño de mezclas de concreto las cuales se tuvo en cuenta la cepa bacteriana designada para el análisis y estudio del proyecto.

- **Criterios de inclusión:**

Para el desarrollo de esta investigación se tuvo en cuenta que las probetas diseñadas cuenten con las medidas específicas para este proyecto, además también se tuvo en cuenta que los especímenes para el desarrollo de esta investigación tengan las mismas características como por ejemplo la cantidad de materiales, tiempo de fraguado entre otros.

- **Criterios de exclusión:**

Para el desarrollo de esta investigación no se tuvo en cuenta a probetas que no cuenten con las medidas específicas, además también no se incluyó a

especímenes que no tengan las mismas características como por ejemplo la cantidad de materiales, tiempo de fraguado entre otros.

3.3.2. Muestra

La muestra estuvo compuesta por las 48 probetas de aspecto cilíndrico y 9 probetas prismáticas, contando con el mismo diseño de mezcla y cantidad de materiales. Los cuales 48 especímenes fueron usados para los ensayos de rotura y 9 especímenes se utilizaron para el análisis de auto reparación.

Teniendo en cuenta el diseño de mezcla para esta investigación se tomó un factor de resistencia de 210 kg/cm².

Tabla 4. Muestra del proyecto de investigación

Descripción	Ensayo Compresión (Probetas cilíndricas)				Ensayo periodo de Autorreparación (Probetas prismáticas)	Cantidad
	Días					
	7	14	21	28		
Probetas patrón	3	3	3	3		12
Probetas con aplicación de bacteria <i>Bacillus Subtilis</i> (sustitución 12 %)	3	3	3	3	3	15
Probetas con aplicación de bacteria <i>Bacillus Subtilis</i> (sustitución 18 %)	3	3	3	3	3	15
Probetas con aplicación de bacteria <i>Bacillus Subtilis</i> (sustitución 25 %)	3	3	3	3	3	15
Total de muestra						57

La tabla 4 indica la cantidad de probetas que se utilizó para el proyecto de investigación, siendo un total de 57 probetas.

3.3.3. Muestreo

Esta investigación se basó en la técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia ya que todos los sujetos pueden ser incluidos.

3.3.4. Unidad de análisis

La unidad de análisis para este estudio fueron 48 probetas cilíndricas y 9 probetas prismáticas.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La observación experimental es una técnica que permite acceder a la información para la verificación de la conducta de los especímenes a estudiar. Esta técnica requiere de información bajo fichas en donde se registran los datos respecto a la problemática o tema de estudio. Cabe resaltar que toda técnica o instrumento de recolección de datos debe sustentar bajos distintos parámetros como lo son la validez y la confiabilidad.

Validez

En base a lo mencionado anteriormente los instrumentos a emplearse en esta investigación se basaron en la validez según el contenido.

Confiabilidad

Por tal razón los métodos que se realizaron para esta investigación fueron sustentados bajo normas, las cuales se tuvieron en cuenta la certificación brindada para el desarrollo del proyecto investigativo.

3.5. Procedimiento

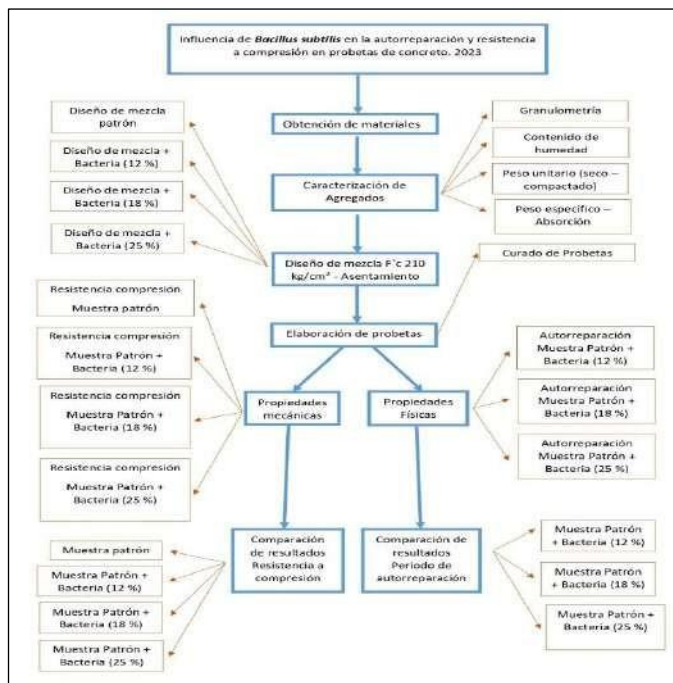


Figura 3. Diagrama de flujo de procedimiento

El proyecto a investigar se desarrolló durante un periodo comprendido por etapas.

Tabla 5. Etapas para el desarrollo del proyecto

Etapas	Descripción
Etapa 1	Obtención de materiales
Etapa 2	Caracterización de materiales
Etapa 3	Diseño de mezcla f'c 210 Kg/cm ² - Asentamiento
Etapa 4	Probetas de concreto
Etapa 5	Propiedades físicas y químicas
Etapa 6	Comparación de resultados

Trabajo de campo

Etapa 1: Obtención de materiales

Esta etapa comprendió en la adquisición de todos los materiales según sus cantidades o pesos a emplearse para el desarrollo de la investigación.

Las muestras de agregados se obtuvieron de la cantera ubicada en Huanchaco. Para la obtención de la bacteria se recurrió a empresas que se dedican a ese rubro y así asegurar la buena calidad del producto bacteriano.

Tabla 6. Lista de materiales a utilizar para el diseño de mezcla

Materiales a utilizar para el diseño de mezcla
Cemento
Agregado fino
Agregado grueso
Agua
Cepas Bacterianas Bacillus

La tabla 6 muestra los materiales que se utilizaron para el diseño de mezcla para el proyecto de investigación.

Trabajo de laboratorio

Etapa 2: Caracterización de agregados

En esta etapa se realizaron los ensayos correspondientes para verificar que los materiales estén en óptimas condiciones.

Tabla 7. *Ensayos realizados en el proyecto de investigación*

Ensayos	Norma
Granulometría	NTP 400.012
Ensayo de Humedad	NTP 339.185
Ensayo de Peso específico	NTP 400.021
Ensayo de Absorción	NTP 400.021
Ensayo de Peso unitario suelto	NTP 400.017
Ensayo de Peso unitario compactado	NTP 400.017

La tabla muestra los ensayos que se emplearon para el proyecto investigativo

Etapa 3: Diseño de mezcla $f'c$ 210 Kg/cm² - Asentamiento

Para esta investigación el diseño de mezcla se basó en un factor de resistencia de 210 kg/cm²; sustentándose según la norma de diseño para mezclas ACI 211.1, utilizándose un cemento Tipo I con una densidad de 3,11 g/ml. Para verificar la calidad del concreto se ejecutaron los siguientes ensayos:

Tabla 8. *Ensayos realizados para el concreto*

Ensayos	Norma
Asentamiento	NTP 339.035
Temperatura	NTP 339.184

La tabla 8 indica los ensayos que se realizaron al concreto

Etapa 4: Elaboración de probetas

Para esta etapa del proyecto se elaboraron las probetas teniendo en cuenta cada proceso que se requiera mediante lo establecido en las normas. Realizada la evaluación de calidad se elaboró el concreto autorreparable el cual se vacía en moldes cilíndricos y prismáticos de acuerdo con la norma. Lo cual fue curado de acuerdo con los estándares que se encuentran en la norma NTP 339.033.

Tabla 9. División de los tipos de bacteria a cada grupo de probetas

Grupo de probetas	Nomenclatura de probetas	Tipo
Grupo A (cilíndricas)	P - 1 Hasta P - 12	Mezcla patrón
Grupo B (cilíndricas)	P - 13 Hasta P - 24	<i>Bacillus Subtilis</i> (sustitución 12 %)
Grupo C (cilíndricas)	P - 25 Hasta P - 36	<i>Bacillus Subtilis</i> (sustitución 18 %)
Grupo D (cilíndricas)	P - 37 Hasta P - 48	<i>Bacillus Subtilis</i> (sustitución 25 %)
Grupo E (prismáticas)	P - 49 Hasta P - 51	<i>Bacillus Subtilis</i> (sustitución 12 %)
Grupo F (prismáticas)	P - 52 Hasta P - 54	<i>Bacillus Subtilis</i> (sustitución 18 %)
Grupo G (prismáticas)	P - 55 Hasta P - 57	<i>Bacillus Subtilis</i> (sustitución 25 %)

La tabla 9 muestra la división del grupo de probetas que se necesitó para este estudio.

Etapa 5: Propiedades mecánicas y físicas

Esta etapa consistió en los ensayos de comprensión y la verificación de auto reparación.

Para los ensayos de comprensión se tomó en cuenta la norma NTP 339.034, lo cual el primer grupo de probetas comprendido por probetas de muestra patrón y muestra patrón conteniendo *Bacillus Subtilis* en porcentajes de sustitución de agua a 12 %, 18 % y 25 %, fue sometido a comprensión a los 7 días de haber sido moldeadas; de la misma manera los otros grupos fueron sometidas al mismo proceso a los 14, 21 y 28 días de edad.

En el caso de auto reparación los especímenes prismáticos fueron sometidos a una carga hasta lograr el agrietamiento. Se tuvo en cuenta la observación y la medición de las fisuras tomando fotografías a los especímenes, para tenerlas como base tras el desarrollo de la evaluación de las fisuras en las probetas durante un periodo de tiempo de 3 – 4 semanas.

Trabajo de gabinete

Etapa 6: Comparación de resultados

En la fase final de la investigación se realizó con base en el ensayo de resistencia a la comprensión de muestras cilíndricas y prismáticas. Para garantizar la precisión

de estas pruebas, los componentes de prueba cumplieron con las Normas Técnicas Peruanas y las normas de diseño de mezclas del Instituto Americano del Concreto (ACI). Fabricado y procesado según Norma Técnica Peruana (N.T.P. 339.033) instrucciones para pruebas de resistencia a la compresión. De igual forma, la prueba se realizó con una máquina según la normativa (N.T.P. 339.034). Recopilación cuidadosa y análisis exhaustivo de todos los datos obtenidos de las pruebas de compresión y autocuración realizadas en diferentes etapas del experimento. Este cuidadoso proceso permitió obtener valores y elaborar tablas comparativas detalladas. Estas tablas fueron utilizadas como herramienta principal para evaluar y contextualizar los resultados alcanzados para este proyecto de investigación. El análisis detallado condujo a una comprensión más profunda y precisa, proporcionando una base sólida para las interpretaciones y recomendaciones de este estudio científico. Después de realizar análisis de laboratorio y recopilar los datos necesarios, pasamos al procesamiento en oficina y finalmente al análisis de datos.

3.6. Método de análisis de datos

Se realizó un análisis de datos cuantitativos para los objetivos tanto generales como específicos. Después del diseño de la mezcla, la caracterización del material es el comienzo de este proceso de investigación. En resumen, las muestras se preparan y se llevan al laboratorio para realizar diversas pruebas, como pruebas de compresión y autorreparación. Los resultados se registraron en un formato consistente con los estándares utilizados en este proyecto; para ser analizados e interpretados.

3.7. Aspectos éticos

Esta investigación se desarrolló acorde a lo establecido en las normas ISO. Todas las referencias utilizadas en este documento han sido citadas de acuerdo a lo establecido, respetando la propiedad del autor, por lo que el contenido es verdadero y veraz. Asimismo, se hizo uso del software Turnitin, una herramienta capaz de recopilar miles de datos para comprobar si hay coincidencias.

Por otro lado, los datos obtenidos en el laboratorio son fiables, ya que se ha respetado lo establecido en diversas normativas y realizado bajo la supervisión de personal formado y especializado en esta materia.

IV. RESULTADOS

4.1 Caracterización de agregados

Para el desarrollo de este trabajo se realizó un estudio a los materiales originarios de la cantera Lekersa, ubicados en el departamento de La Libertad.

Tabla 10. Características del agregado grueso

Ensayo	Norma	U.M.	Resultado
Ensayo de Huso	-	-	67
Módulo de finura	-	-	6,48
Ensayo de Humedad	NTP 339.185	%	0,84
Ensayo de Peso específico	NTP 400.021	g/cm ³	2,741
Ensayo de Absorción	NTP 400.021	%	0,84
Ensayo de Peso unitario suelto	NTP 400.017	kg/m ³	1 445
Ensayo de Peso unitario compactado	NTP 400.017	kg/m ³	1 551

En la tabla 10 se muestra la información que define las características granulométricas del AG; se observa que la gradación de este material está dentro de los límites especificados para el Huso 67; del mismo modo el MF calculado fue de 6,48.

Tabla 11. Características del agregado fino

Ensayo	Norma	U.M.	Resultado
Módulo de finura		-	2,66
Ensayo de Humedad	NTP 339.185	%	1,1
Ensayo de Peso específico	NTP 400.021	g/cm ³	2,687
Ensayo de Absorción	NTP 400.021	%	1,8
Ensayo de Peso unitario suelto	NTP 400.017	kg/m ³	1 617
Ensayo de Peso unitario compactado	NTP 400.017	kg/m ³	1 780

La tabla 11 proporciona información que define las características del tamaño del AF; de igual forma, la gradación de este material se ajusta dentro de los límites especificados en la norma; Por otro lado, el módulo de finura es 2,66, lo que hace

que este árido clasificado se encuentre en el rango establecido, ya que el valor está entre 2,1 y 3,1.

4.2 Diseño de mezcla

4.2.1 Diseño de mezcla patrón

Tabla 12. *Requerimientos diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$*

Requerimientos	
Resistencia a la Compresión específica	210
Asentamiento	3 - 4"
Resistencia a la Compresión Requerida	294
Cemento	Cemento Tipo I

La tabla 12 proporciona información respecto a los datos que son necesarios para el diseño de mezcla, en donde se consideró un factor de resistencia específica de 210 kg/cm^2 con un asentamiento de 3" a 4" con cemento de tipo I.

Tabla 13. *Dosificación diseño de mezcla*

Descripción	Dosificación	U.M.
Relación agua cemento (a/c)	0,56	-
Determinación del volumen de agua	216	L/m^3
Cantidad de aire atrapado	2,5	%
Cantidad de cemento	387,01	kg
	9,11	bls

La tabla 13 proporciona valores respecto a los datos que son útiles para el diseño de mezcla. Obteniendo la relación de agua y cemento un valor de 0,56, tomando en cuenta los valores de 216 L/m^3 para el volumen de agua y $387,01 \text{ kg}$ para cantidad de cemento.

Tabla 14. *Proporciones para el diseño de mezcla patrón*

Material	Proporción en peso	Peso	U.M.	% de mezcla
Cemento	1,00	385,71	kg	16,43
Agregado Grueso	2,1	882,11	kg	37,58
Agregado Fino	2,4	858,24	kg	36,56
Agua	24,39	221,34	Lt	9,43
Total 1 m^3		2347,4		100

La tabla 14 muestra el peso de los materiales necesarios para producir un metro cúbico de concreto, obtenido al desarrollar una mezcla utilizando las propiedades de cada agregado, tomando en cuenta el tipo de cemento, el cual debe tener los siguientes valores de asentamiento de 3" a 4".

Tabla 15. Dimensiones de las probetas cilíndricas

Descripción	U.M.	Valores
Diámetro	m	0,1
Altura	m	0,2
Vol. De la probeta	m ³	0,0016
Vol. Total + (15% de desperdicio)	m ³	0,0018

La tabla 15 muestra las dimensiones de probetas cilíndrica que se usaron en el proyecto, obteniendo un volumen de 0,0018 incluyendo un 15% de desperdicio.

Tabla 16. Proporciones para el diseño de mezcla patrón (1 probeta cilíndrica)

Material	U.M.	Resultado
Cemento	g	696,4
Agregado Grueso	g	1592,65
Agregado Fino	g	1549,55
Agua	ml	399,63
Total		4238,23

La tabla 16 muestra el peso de los materiales necesarios para producir 0.0018 metros cúbico de concreto, que equivalen a una probeta de concreto cilíndrica.

4.2.2 Diseño de mezcla patrón y sustitución de agua a 12 %, 18 % y 25 % de Bacteria

Tabla 17. Proporciones para el diseño de mezcla patrón incluyendo 12 % *Bacillus Subtilis*

Material	Proporción en peso	Peso	U.M.	% de mezcla
Cemento	1,00	385,71	kg	16,43
Agregado Grueso	2,28	882,11	kg	37,58
Agregado Fino	2,22	858,24	kg	36,56
Agua	21,46	194,78	L	8,30
Bacteria Bs	2,93	26,56	L	1,13
Total		2347,40		100

Tabla 18. *Proporciones para el diseño de mezcla patrón incluyendo 18 % Bacillus Subtilis*

Material	Proporción en peso	Peso	U.M.	% de mezcla
Cemento	1,00	385,71	kg	16,43
Agregado Grueso	2,28	882,11	kg	37,58
Agregado Fino	2,22	858,24	kg	36,56
Agua	20,00	181,50	L	7,73
Bacteria Bs	4,39	39,84	L	1,70
Total		2347,40		100

Tabla 19. *Proporciones para el diseño de mezcla patrón incluyendo 25 % Bacillus Subtilis*

Material	Proporción en peso	Peso	U.M.	% de mezcla
Cemento	1,00	385,71	kg	16,43
Agregado Grueso	2,28	882,11	kg	37,58
Agregado Fino	2,22	858,24	kg	36,56
Agua	18,29	166,01	L	7,07
Bacteria Bs	6,10	55,34	L	2,36
Total		2347,40		100

Las tablas 16, 17 y 18 muestran el peso de los materiales necesarios para producir un metro cúbico de concreto teniendo en cuenta la sustitución de las bacterias, obtenido al desarrollar una mezcla utilizando las propiedades de cada agregado, tomando en cuenta el tipo de cemento, el cual debe tener los siguientes valores de asentamiento de 3" a 4".

4.3 Propiedades mecánicas

4.3.1. Resistencia a compresión (7 días)

4.3.1.1 Resistencia a compresión Muestra patrón

Tabla 20. *Resistencia a la compresión de Probetas Patrón a 7 días*

Resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto {Adición bacteriana 0 %}					
Nº	Identificación	Edad (días)	Res. Obt. {kg/cm ² }	Res.Dis. {kg/cm ² }	(%) Obten.
1	PATRÓN + 0% BS - 7D (1)	7	126,94	210	60
2	PATRÓN + 0% BS - 7D (2)	7	125,54	210	60
3	PATRÓN + 0% BS - 7D (3)	7	124,08	210	59
Promedio			125,52		60

4.3.1.2 Resistencia a compresión Muestra patrón + 12 % de bacteria *Bacillus subtilis*

Tabla 21. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 12 % de bacteria *Bacillus subtilis* a 7 días

Resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto (Adición bacteriana 12 %)					
Nº	Identificación	Edad (días)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res.Dis. (kg/cm ²)	(%) Obten.
1	PATRÓN + 12% BS - 7D (1)	7	129,11	210	61
2	PATRÓN + 12% BS - 7D (2)	7	127,71	210	61
3	PATRÓN + 12% BS - 7D (3)	7	129,49	210	62
Promedio			128,77		61

4.3.1.3 Resistencia a compresión Muestra patrón + 18 % de bacteria *Bacillus subtilis*

Tabla 22. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 18 % de bacteria *Bacillus subtilis* a 7 días

Resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto (Adición bacteriana 18 %)					
Nº	Identificación	Edad (días)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res.Dis. (kg/cm ²)	(%) Obten.
1	PATRÓN + 18% BS - 7D (1)	7	126,94	210	60
2	PATRÓN + 18% BS - 7D (2)	7	127,83	210	61
3	PATRÓN + 18% BS - 7D (3)	7	126,31	210	60
Promedio			127,03		60

4.3.1.4 Resistencia a compresión Muestra patrón + 25 % de bacteria *Bacillus subtilis*

Tabla 23. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 25 % de bacteria *Bacillus subtilis* a 7 días

Resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto (Adición bacteriana 25 %)					
Nº	IDENTIFICACION	EDAD (días)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res.Dis. (kg/cm ²)	(%) Obten.
1	PATRÓN + 25% BS - 7D (1)	7	122,23	210	59
2	PATRÓN + 25% BS - 7D (2)	7	125,29	210	60
3	PATRÓN + 25% BS - 7D (3)	7	124,52	210	59
Promedio			124,25		59

En la tabla 20 a los 7 días el concreto patrón obtuvo un valor promedio de 125,52 kg/cm² al añadir 0 % de *Bacillus Subtilis*. Asimismo, se puede observar en la tabla 21 que al añadir 12 % se obtuvo un valor promedio de 128,77 kg/cm². Además, en la tabla 22 se puede observar que al añadir un 18 % se obtiene un valor de 127,03 kg/cm². Del mismo modo, al añadir 25 % el valor fue de 124,25 kg/cm². Por lo tanto, en este periodo de tiempo, se evidencia que al añadir 12 % se obtiene una mayor resistencia comparado con el resto de porcentajes, y la menor resistencia se obtiene al añadir un 25 % de dicha bacteria.

Tabla 24. *Tabla resumen de Resistencia a compresión (7 días)*

Adición Sustitución de agua	Resistencia compresión (kg/ cm²)	Promedio (kg/ cm²)
0 %	126,94	125,52
	125,54	
	124,08	
12 %	129,11	128,77
	127,71	
	129,49	
18 %	126,94	127,03
	127,83	
	126,31	
25 %	122,93	124,25
	125,29	
	124,52	

La tabla 24 muestra los valores promedio de las roturas a los 7 días, en la cual se puede observar que el porcentaje de sustitución que obtuvo mayor resultado fue la de 12 % con un valor de 128, 77 kg/ cm² y la que obtuvo menor valor desfavorable fueron las probetas con sustitución del 25 % con un valor promedio de 124, 25 kg/ cm².

4.3.2. Resistencia a compresión (14 días)

4.3.2.1 Resistencia a compresión Muestra patrón

Tabla 25. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón a 14 días

Resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto (Adición bacteriana 0 %)					
Nº	Identificación	Edad (días)	Res. Obt. (kg/cm²)	Res.Dis. (kg/cm²)	(%) Obten.
1	PATRÓN + 0% BS - 14 D (1)	14	168,70	210	80
2	PATRÓN + 0% BS - 14 D (2)	14	165,65	210	79
3	PATRÓN + 0% BS - 14 D (3)	14	166,60	210	79
Promedio			166,98		80

4.3.2.2 Resistencia a compresión Muestra patrón + 12 % de bacteria *Bacillus subtilis*

Tabla 26. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 12 % de bacteria *Bacillus subtilis* a 14 días

Resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto (Adición bacteriana 12 %)					
Nº	Identificación	Edad (días)	Res. Obt. (kg/cm²)	Res.Dis. (kg/cm²)	(%) Obten.
1	PATRÓN + 12% BS - 14D (1)	14	167,30	210	80
2	PATRÓN + 12% BS - 14D (2)	14	167,05	210	80
3	PATRÓN + 12% BS - 14D (3)	14	170,74	210	81
Promedio			168,36		80

4.3.2.3 Resistencia a compresión Muestra patrón + 18 % de bacteria *Bacillus subtilis*

Tabla 27. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 18% de bacteria *Bacillus subtilis* a 14 días

Resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto (Adición bacteriana 18 %)					
Nº	Identificación	Edad (días)	Res. Obt. (kg/cm²)	Res.Dis. (kg/cm²)	(%) Obten.
1	PATRÓN + 18% BS - 14D (1)	14	166,28	210	79
2	PATRÓN + 18% BS - 14D (2)	14	163,87	210	78
3	PATRÓN + 18% BS - 14D (3)	14	164,88	210	79
Promedio			165,01		79

4.3.2.4 Resistencia a compresión Muestra patrón + 25 % de bacteria *Bacillus subtilis*

Tabla 28. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 25 % de bacteria *Bacillus subtilis* a 14 días

Resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto (Adición bacteriana 25 %)					
Nº	IDENTIFICACION	EDAD (días)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res.Dis. (kg/cm ²)	(%) Obten.
1	PATRÓN + 25% BS - 14D (1)	14	163,87	210	78
2	PATRÓN + 25% BS - 14D (2)	14	161,83	210	77
3	PATRÓN + 25% BS - 14D (3)	14	159,54	210	76
Promedio			161,74		77

En la tabla 25 a los 14 días el concreto patrón obtuvo un valor promedio de 166,98 kg/cm² al añadir 0 % de *Bacillus subtilis*. Asimismo, se puede observar en la tabla 26 que al añadir 12 % se obtuvo un valor promedio de 168,36 kg/cm². Además, en la tabla 27 se puede observar que al añadir un 18 % se obtiene un valor de 165,01 kg/cm². Del mismo modo, al añadir 25 % el valor fue de 161,74 kg/cm². Por lo tanto, en este periodo de tiempo, se evidencia que al añadir 12 % se sigue obteniendo una resistencia mayor en comparación con el resto de porcentajes.

Tabla 29. Tabla resumen de Resistencia a compresión (14 días)

Adición Sustitución de agua	Resistencia compresión (kg/ cm ²)	Promedio (kg/ cm ²)
0 %	168,70	166,98
	165,65	
	166,60	
12 %	167,30	168,36
	167,05	
	170,74	
18 %	166,28	165,01
	163,87	
	164,88	
25 %	163,87	161,74
	161,83	
	159,54	

La tabla 28 muestra los valores promedio de las roturas a los 14 días, en la cual se puede observar que el porcentaje de sustitución que obtuvo mayor resultado fue la

de 12 % con un valor de 168,36 kg/ cm² y la que obtuvo menor valor desfavorable fueron las probetas con sustitución del 25 % con un valor promedio de 161,74 kg/ cm², cabe resaltar que para el caso de los porcentajes 0% y 18 % se diferenciaron en 1,38 kg/ cm² y 3,35 kg/ cm² respectivamente del valor que obtuvo mayor resistencia; mientras que para el porcentaje de 25 % obtuvo una diferencia de 6,62 kg/ cm².

4.3.3. Resistencia a compresión (21 días)

4.3.3.1 Resistencia a compresión Muestra patrón

Tabla 30. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón a 21 días

Resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto (Adición bacteriana 0 %)					
Nº	Identificación	Edad (días)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res.Dis. (kg/cm ²)	(%) Obten.
1	PATRÓN + 0% BS – 21 D (1)	21	184,56	210	88
2	PATRÓN + 0% BS – 21 D (2)	21	187,80	210	89
3	PATRÓN + 0% BS – 21 D (3)	21	188,69	210	90
Promedio			187,02		89

4.3.3.2 Resistencia a compresión Muestra patrón + 12 % de bacteria *Bacillus subtilis*

Tabla 31. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 12 % de bacteria *Bacillus subtilis* a 21 días

Resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto (Adición bacteriana 12 %)					
Nº	Identificación	Edad (días)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res.Dis. (kg/cm ²)	(%) Obten.
1	PATRÓN + 12% BS - 21D (1)	21	190,35	210	91
2	PATRÓN + 12% BS - 21D (2)	21	189,58	210	90
3	PATRÓN + 12% BS - 21D (3)	21	191,24	210	91
Promedio			190,39		91

4.3.3.3 Resistencia a compresión Muestra patrón + 18 % de bacteria *Bacillus subtilis*

Tabla 32. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 18 % de bacteria *Bacillus subtilis* a 21 días

Resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto (Adición bacteriana 18 %)					
Nº	Identificación	Edad (días)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res.Dis. (kg/cm ²)	(%) Obten.
1	PATRÓN + 18% BS - 21D (1)	21	189,58	210	90
2	PATRÓN + 18% BS - 21D (2)	21	189,97	210	90
3	PATRÓN + 18% BS - 21D (3)	21	188,31	210	90
Promedio			189,29		90

4.3.3.4 Resistencia a compresión Muestra patrón + 25 % de bacteria *Bacillus subtilis*

Tabla 33. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 25 % de bacteria *Bacillus subtilis* a 21 días

Resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto (Adición bacteriana 25 %)					
Nº	IDENTIFICACION	EDAD (días)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res.Dis. (kg/cm ²)	(%) Obten.
1	PATRÓN + 25% BS - 21D (1)	21	187,80	210	89
2	PATRÓN + 25% BS - 21D (2)	21	188,69	210	90
3	PATRÓN + 25% BS - 21D (3)	21	186,91	210	89
Promedio			187,80		89

El valor promedio del concreto estándar fue de 187,02 kg/cm², revisar la tabla 30. De igual manera en la tabla 31, el valor promedio obtenido al 12% fue de 190,39 kg/cm². Además, según la tabla 32, las probetas con sustitución del 18% da como resultado un valor de resistencia de 189,29 kg/cm². El valor promedio fue de 187,80 kg/cm² cuando se sometieron al ensayo las probetas con el 25% de sustitución. En consecuencia, en la fase actual, es claro que las probetas con el 12% todavía presenta más resistencia que otros niveles porcentuales.

Tabla 34. *Tabla resumen de resistencia a compresión (21 días)*

Adición Sustitución de agua	Resistencia compresión (kg/ cm²)	Promedio (kg/ cm²)
0 %	184,56	187,02
	187,80	
	188,69	
12 %	190,35	190,39
	189,58	
	191,24	
18 %	189,58	189,29
	189,97	
	188,31	
25 %	187,80	187,80
	188,69	
	186,91	

Los valores medios resultantes de las roturas a los 21 días se muestran en la Tabla 34, siendo mayor el valor de la resistencia con un valor de 190,39 kg/cm² para el porcentaje del 12 % y el menor valor promedio desfavorable fue de 187,02 kg/cm² el cual corresponde para las probetas sin sustitución bacteriana.

4.3.4. Resistencia a compresión (28 días)

4.3.4.1 Resistencia a compresión Muestra patrón

Tabla 35. *Resistencia a la compresión de Probetas Patrón a 28 días*

Resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto (Adición bacteriana 0 %)					
Nº	Identificación	Edad (días)	Res. Obt. (kg/cm²)	Res. Dís. (kg/cm²)	(%) Obten.
1	PATRÓN + 0% BS – 28 D (1)	28	213,65	210	102
2	PATRÓN + 0% BS – 28 D (2)	28	214,03	210	102
3	PATRÓN + 0% BS – 28 D (3)	28	213,14	210	101
Promedio			213,61		102

4.3.4.2 Resistencia a compresión Muestra patrón + 12 % de bacteria *Bacillus subtilis*

Tabla 36. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 12% de bacteria *Bacillus subtilis* a 28 días

Resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto (Adición bacteriana 12 %)					
N.º	Identificación	Edad (días)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res.Dis. (kg/cm ²)	(%) Obten.
1	PATRÓN + 12% BS - 28D (1)	28	224,34	210	107
2	PATRÓN + 12% BS - 28D (2)	28	221,16	210	105
3	PATRÓN + 12% BS - 28D (3)	28	222,31	210	106
Promedio			222,60		106

4.3.4.3 Resistencia a compresión Muestra patrón + 18 % de bacteria *Bacillus subtilis*

Tabla 37. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 18% de bacteria *Bacillus subtilis* a 28 días

Resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto (Adición bacteriana 18 %)					
N.º	Identificación	Edad (días)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res.Dis. (kg/cm ²)	(%) Obten.
1	PATRÓN + 18% BS - 28D (1)	28	217,72	210	104
2	PATRÓN + 18% BS - 28D (2)	28	219,51	210	105
3	PATRÓN + 18% BS - 28D (3)	28	218,49	210	104
Promedio			218,57		104

4.3.4.4 Resistencia a compresión Muestra patrón + 25 % de bacteria *Bacillus subtilis*

Tabla 38. Resistencia a la compresión de Probetas Patrón + 25 % de bacteria *Bacillus subtilis* a 28 días

Resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto (Adición bacteriana 25 %)					
Nº	IDENTIFICACION	EDAD (días)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res.Dis. (kg/cm ²)	{%} Obten.
1	PATRÓN + 25% BS - 28D (1)	28	213,27	210	102
2	PATRÓN + 25% BS - 28D (2)	28	215,05	210	102
3	PATRÓN + 25% BS - 28D (3)	28	215,94	210	103
Promedio			214,75		102

El valor promedio de la resistencia del concreto estándar fue de 213,61 kg/cm², como se indica en la tabla 35. La tabla 36 indica que el valor promedio alcanzado fue de 222,60 kg/cm² para un promedio de 12 %. Además, la tabla

37 indica que la resistencia del 18 % de sustitución da como resultado un valor de 218,57 kg/cm². Para las probetas con 25 %, el valor promedio fue de 214,75 kg/cm². Por lo tanto, en la etapa actual, es evidente que los individuos con un 12 % de sustitución bacteriana todavía presentan mayor resistencia que aquellos con otros porcentajes.

Tabla 39. *Tabla resumen de resistencia a compresión (28 días)*

Adición Sustitución de agua	Resistencia compresión (kg/ cm²)	Promedio (kg/ cm²)
0 %	213,65	213,61
	214,03	
	213,14	
12 %	224,34	222,60
	221,16	
	222,31	
18 %	217,72	218,57
	219,51	
	218,49	
25 %	213,27	214,75
	215,05	
	215,94	

Los valores medios resultantes de las roturas a los 28 días se muestran en la Tabla 39, siendo mayor el valor de la resistencia con un valor de 222,60 kg/cm² para el porcentaje del 12 % y el menor valor promedio desfavorable fue de 213,61 kg/cm² el cual corresponde para las probetas sin sustitución bacteriana. A si mismo considerando valores referenciales de acuerdo a la Norma para roturas de probetas, para la edad de los 28 días el porcentaje mínimo para la resistencia es del 100 %, lo cual los resultados de los testigos sometidos a los ensayos cumplieron con dicho porcentaje en 102 %, 106 %, 104 % y 102 % para los valores de sustitución de 0 %, 12 %, 21 % y 25% respectivamente.

4.3.5 Autorreparación del concreto

Tabla 40. Evaluación de la reparación del fisuramiento con adición bacteriana al 12 %

Evaluación de la reparación del fisuramiento con adición bacteriana al 12 %							
N.º de fisura	Día 7			Día 28			Porcentaje de reparación (%)
	Ancho (mm)	Largo (mm)	Área (mm)	Ancho (mm)	Largo (mm)	Área (mm)	
1	1,7	50,1	596,2	0,08	31,7	17,8	97,02
2	0,08	42,2	23,6	0,02	12,7	1,8	92,48
3	3,0	76,1	1598,1	1,2	34,1	286,4	82,08

Tabla 41. Evaluación de la reparación del fisuramiento con adición bacteriana al 18 %

Evaluación de la reparación del fisuramiento con adición bacteriana al 18 %							
N.º de fisura	Día 7			Día 28			Porcentaje de reparación (%)
	Ancho (mm)	Largo (mm)	Área (mm)	Ancho (mm)	Largo (mm)	Área (mm)	
1	4,0	87,6	2452,8	2,7	54,3	1026,3	58,16
2	1,8	55,3	696,8	1,1	32,7	251,8	63,86
3	2,7	44,3	837,3	1,5	21,1	221,6	73,54

Tabla 42. Evaluación de la reparación del fisuramiento con adición bacteriana al 25 %

Evaluación de la reparación del fisuramiento con adición bacteriana al 25 %							
N.º de fisura	Día 7			Día 28			Porcentaje de reparación (%)
	Ancho (mm)	Largo (mm)	Área (mm)	Ancho (mm)	Largo (mm)	Área (mm)	
1	3,4	66,2	1575,6	1,6	43,3	485,0	69,22
2	4,7	58,7	1931,2	2,8	33,7	660,5	65,80
3	2,9	49,8	1010,9	1,7	25,2	299,9	70,34

Se realizó el fisurado de las probetas prismáticas de 5" x 9" por cada porcentaje de

sustitución, para la inducción de fisuras a la edad de 7 días, se sometieron a carga hasta alcanzar la fisuración sin llegar a la fractura completa; luego de obtener las fisuras, se desarrolló el registro de la fisuración entre los 7 y 28 días de edad, utilizando un fisurómetro manual a partir de ello se calculó el porcentaje de autosellado, midiendo así el ancho y largo de la fisura, la cual se obtuvo como resultado que la sustitución del agua con la bacteria *bacillus subtilis* en un 12 % fue el más adecuado, puesto que este grupo de probetas presentó valores mayores basados en porcentajes en comparación con los grupos de probetas, logrando obtener valores de hasta 97,02 %, 92,48 % y 82,08 % (ver tabla 40); para el grupo de 18 % en sustitución se logró obtener valores porcentuales de 58,16 %, 63,86 % y 73,54 % (ver tabla 41) y según la tabla 42 se puede apreciar que para el porcentaje de 25 % se logró obtener 69,22 %, 65,80 % y 70, 34 % con respecto al porcentaje de autorreparación.

4.3.6 Análisis estadísticos de los resultados

Con respecto al análisis estadístico de varianza (ANOVA) las tablas mostradas en el Anexo 1 determinan los valores significativos que hay entre cada resultado de resistencia a compresión.

V. DISCUSION

Según Clarita y Mary (2019) en su tesis emplearon las normas NTP de las cuales nos regimos , por lo tanto los agregados utilizados para la investigación fueron sustraídos de la cantera lakersa ubicado en el distrito de huanchaco en Trujillo, los cuales se ensayaron de acuerdo las Normas NTP 400.012 Agregados: Análisis granulométrico del agregado fino y grueso, en el cual obtuvimos su Modulo de Finura de 2,66 y 6,48. Luego para el Ensayo de Humedad la cual la norma usada fue NTP 339.185, los datos que obtuvimos fue de 1,1 para el agregado fino y 0,48 para el agregado grueso. También se usaron los ensayos de peso Específico NTP 400.021, Ensayo de Absorción NTP 400.021, Ensayo de Peso Unitario Suelto NTP 400.017, Ensayos de Peso unitario Compactado NTP 400.017. El agregado grueso fue piedra chancada de $\frac{1}{2}$ ", por lo tanto, se realizaron los ensayos los cuales revelaron propiedades que se encuentran en los parámetros establecidos por la norma ACI 211.1 para el diseño de mezcla. En tal sentido al terminar de analizar los agregados pudimos observar que los resultados son similares a los resultados obtenidos de la tesis antes ya nombrada, lo cual hace que el proyecto sea viable para su investigación.

Para determinar el diseño de mezcla patrón, fue realizado según la normal ACI 211.1, la cual se obtuvo una relación de agua cemento de 0,56, del mismo modo se obtuvo una cantidad de aire atrapado de 2.5 %, también se consiguió la humedad para agregado grueso de 0.8 % y agregado fino de 1.1 %, un módulo de fineza de 6.48 % para agregado grueso y un 2,66 % para agregado fino y un tamaño nominal de $\frac{1}{2}$ " , el cual también nuestro asentamiento obtenido fue de 6,5 ". Para luego analizar la resistencia la cual obtuvimos a los 7 días el promedio en la mezcla patrón fue de 125 kg/cm^2 , asimismo se analizó con adherencia bacteriana y, se descubrió que al agregar al agua de la mezcla el 12 % 18% y 25 % de la bacteria *Bacillus subtilis* su resistencia aumenta un promedio que a los 7 días fue 128.77 kg/cm^2 , 127.03 kg/cm^2 y 124.25 kg/cm^2 a comparación de Aguilar Y Saldaña (2021) en su artículo científico denominado. Concluyen que al utilizar *Bacillus subtilis* en la mezcla logran aumentar la resistencia a la compresión en un 14.95 %, porcentaje que es equivalente al que obtuvimos con nuestros resultados. García y et. al (2018) en su artículo científico. Indica que al utilizar microorganismos productores de

calcita como *Bacillus subtilis* en la mezcla de concreto mejoran su resistencia y así reafirman los resultados obtenidos en este proyecto, pues se obtuvo datos favorables sobre el aumento de resistencia con la adición de bacterias.

De acuerdo a los resultados de resistencia a los 7 días se observó un promedio de 125,52 kg/cm² para la mezcla sin sustitución bacteriana, para el porcentaje de 12 % la resistencia fue de 128,77 kg/cm² mientras que para 18 % y 25 % fue de 127,03 kg/cm² y 124,25 kg/cm² respectivamente. En este sentido se analizó que para el periodo la resistencia del 12 % de sustitución sobresale en 3,25 kg/cm² con respecto a la mezcla patrón, del mismo modo se observó que para los porcentajes de 18 % y 25 % se diferenció en 1,51 kg/cm² y 1,27 kg/cm² respectivamente en comparación con las probetas de mezcla patrón. En la cual se difiere que la resistencia de 128,77 kg/cm² del 12 % de sustitución de agua alcanzó el valor máximo para el tiempo de 7 días. Sin embargo, Bautista (2021) en su trabajo de investigación empleando la bacteria *Lysinibacillus sphaericus* logró alcanzar valores entre 75 %, 79 %, 85 % y 78% de resistencia obtenida a 7 días teniendo en cuenta que la dosificación empleada fue de 15, 20 y 25 ml/m³, en comparación para este proyecto empleando *Bacillus subtilis* en concentraciones de 1 x 10⁹ ufc en sustitución de agua de 12, 18 y 25 % se alcanzó un porcentaje de obtención promedio de 60 % con respecto a la resistencia deseada ; por lo tanto realizando una comparación de acuerdo a porcentajes de obtención se logró observar que de acuerdo a valores promedio y concentración entre ambos proyectos se diferencian entre 18,16 % para el tiempo de 7 días. Sin embargo, Quevedo y Sánchez (2021) obtuvieron un promedio de 74,41 % con respecto a los 7 días en relación con la mezcla patrón y para probetas en sustitución de 0.8 %, 0.75 % y 1.00 % de agua se alcanzaron valores de 74,68, 77,76 y 75,30 % respectivamente; Con lo que se puede llegar a comparar en cuanto menor sea el porcentaje de bacterias puede presentar mayor resistencia que aplicando concentraciones mayores en sustitución generando mayor eficiencia y eficacia para el caso de la *Bacillus subtilis*.

Además, basándose en los resultados de resistencia a los 14 días, el coeficiente de resistencia promedio de la mezcla sin reemplazo bacteriano fue de 166,98

kg/cm², El 12% tiene una resistividad de 168,36 kg/cm², mientras que el 18% y el 25% tienen una resistividad de 165,01 kg/cm² y 161,74 kg/cm² respectivamente. Al respecto, el análisis muestra que la resistencia del reemplazo del 12% durante este período difiere de la mezcla estándar en 1,38 kg/cm², así como se observa que el 18% y el 25% difieren en comparación con la muestra de mezcla patrón, la reducción fue de 1,97 kg/cm² y 5,24 kg/cm², respectivamente. Entre ellos, la resistencia alcanza el valor máximo al 12 % de sustitución de agua, la resistencia es de 168,36 kg/cm². Para Santos (2021) en su proyecto investigativo los ensayos de compresión para dos tipos de concreto, tanto la muestra que contenía bacterias como la muestra de concreto estándar alcanzaron y superaron la resistencia a la compresión calculada (210 kg/cm²) a los 28 días, sin embargo, para los 14 días se obtuvo un promedio de 188,50 kg/cm² para la mezcla con sustitución bacteriana utilizando probetas de 10 x 20 cm empleando una concentración de 10⁹ cel./ml en comparación a las probetas patrón las cuales obtuvieron un valor de 229,71 kg/cm², Ahora bien con respecto a este proyecto de investigación se obtuvo cuatro valores promedio en distintos porcentajes 166, 98; 168,36; 165,01 y 161,74 kg/cm² que corresponden a 0, 12, 18 y 25 % respectivamente, en donde se observa que el porcentaje de 12 % se acerca al promedio obtenido en la tesis a discusión logrando calcular una diferencia de 20,14 kg/cm² con respecto a los otros porcentajes y para el caso de las probetas patrón se obtuvo una diferencia de 62,73 kg/cm². Por otro lado, para Quevedo y Sánchez (2021) en su investigación obtuvo valores promedio de 203,40 kg/cm², 205,50 kg/cm² y 199,77 kg/cm² en porcentajes de 0,5 %, 0,75 % y 1 % respectivamente; lo cual nuevamente se reafirmó que cuanto menor sea el porcentaje de bacterias, mayor será la resistencia.

De acuerdo a los ensayos realizados la resistencia promedio con respecto a los 21 días con los porcentajes de 0 %, 12 %, 18 % y 25 % son los siguientes 187,02 kg/cm² 190,39 kg/cm², 189,29 kg/cm², 187,80 kg/cm² y con respecto a los 28 días tenemos 213,61 kg/cm², 222,60 kg/cm², 218,57 kg/cm² y 214,75 kg/cm²; al obtener dichos resultados se realizaron análisis comparativos con los valores obtenidos en donde se puede percibir que el porcentaje de 12 % presentó valores sobresalientes con respecto a los otros porcentajes empleados en esta investigación. La diferencia a los 28 días demuestra un aumento de en base a la resistencia de 8,99 kg/cm² en

comparación con el concreto estándar y las probetas con la bacteria y en términos porcentuales se presentó un incremento del 4% en base a las probetas patrón que se evaluaron. En tal sentido Quevedo y Sánchez (2021) han encontrado que la cepa *Bacillus subtilis* tiene un impacto significativo en la resistencia a la compresión en el concreto teniendo en cuenta una resistencia de 210 kg/cm² obteniendo como resultado empleando un 0,5 % bacterias un valor de 229,88 kg/cm², Con el 0,75 % obtuvo 232,17 kg/cm², y una resistencia total de 222,74 kg/cm² empleando 1 %. En las cuales se afirmó que el impacto de las bacterias en el concreto da como resultado mayor de compresión que el concreto convencional al agregar bacteria *Bacillus*

Con respecto al análisis realizado a las probetas prismáticas (vigas) y teniendo en cuenta el objetivo planteado para este proyecto de investigación se logró evaluar la autorreparación del concreto mostrando resultados más favorables para el porcentaje de 12 % las cuales en su primera probeta se logró medir una fisura con un ancho de 1,7 mm y un largo de 50,1 mm con respecto a los 7 días de edad, posterior a esto se registraron nuevas medidas a la edad de 28 días logrando obtener un ancho de 0,08 mm y un largo de 31,7 mm, permitiendo calcular un 97,02 % de reparación del concreto empleando sustitución bacteriana en una concentración de 1×10^9 ufc/ cc.

Por otro lado, al observar las fisuras de las probetas con los porcentajes de 18 % y 25 % se logró obtener porcentajes de reparación entre 58,16 % y 70,34 %.

De manera similar, Parraguez (2018), en un estudio desarrollado utilizando bacterias *Bacillus* a una concentración celular de $3,53 \times 10^8$ células/ml, logró un 100 % de autocuración en una grieta de 0,38 mm utilizando el mismo sistema.

Del mismo modo Araujo (2020) en su investigación obtuvo como resultado que la aplicación de cepas bacterianas del tipo *Bacillus* como: *Firmus*, *Paenibacillus Lactis*, *Subtilis*, *Pseudofirmus* y *Cohnii* permiten sellar fisuras en concreto de hasta 2 mm de ancho logrando tener un 70% de reparación.

Por tal razón aplicando este tipo de microorganismo se pudo lograr la autorreparación, ya que el porcentaje de reparación influye mucho en la cantidad de sustitución bacteriana puesto que esto permitirá evaluar el avance en la autorreparación del concreto. En mención a lo anterior para este estudio el 12 % de sustitución con respecto al agua se obtuvo mejores resultados acordes a la

autorreparación en las probetas en comparación con los distintos porcentajes trabajados en este proyecto.

La técnica estadística conocida como análisis de varianza (ANOVA), como señalan Bakieva, Gonzales y Jornet (2019), se emplea cuando se desea comparar variables entre múltiples grupos. En este contexto, el Análisis de Varianza se convierte en una herramienta valiosa para comprobar si existen diferencias significativas entre estos grupos. Un aspecto crucial en este proceso es la comparación del F calculado, que representa la variabilidad entre los grupos y la variabilidad dentro de los grupos, con el F tabulado correspondiente. Este análisis ayuda a determinar si las discrepancias observadas son estadísticamente demostrativas. En el marco de un estudio específico, los resultados conseguidos indicaron que la utilización de la Bacteria *Bacillus subtilis*, en una proporción del 12% en sustitución del agua, condujo a resultados particularmente favorables. Este hallazgo sugiere que la presencia de *Bacillus subtilis* podría tener un impacto positivo en la variable medida, lo que podría tener implicaciones importantes en el contexto de la investigación o aplicación práctica. En este caso particular, los resultados sugieren que reemplazar *Bacillus subtilis* con presencia de agua puede ser una estrategia beneficiosa.

VI. CONCLUSIONES

- Se concluye que el agregado de la cantera Lakersa (huanchaco), tiene las siguientes características: Modulo de Finura de 2,66 y 6,48, un tamaño máximo nominal de $\frac{1}{2}$., Humedad de 1,1 % para el Agregado Fino y 0,84 % para el Agregado Grueso; Peso Específico $2,867 \text{ g/cm}^2$ para el Agregado Fino y $2,741 \text{ g/cm}^2$ para el Agregado Grueso, Absorción de 1,8 % para el Agregado Fino y 0,8 % para el Agregado Grueso. Peso Unitario Suelto de $1\ 445 \text{ kg/m}^3$ en Agregado Grueso y $1\ 617 \text{ kg/ m}^3$ en agregado fino. Peso Unitario Compactado de $1\ 780 \text{ kg/m}^3$ para el Agregado fino y $1\ 551 \text{ kg/m}^3$ para el Agregado Grueso.
- Se concluye que con las características del agregado se logró el diseño de mezcla con la siguiente dosificación: 1: 2,1: 2,4 : 24,4L, con una relación agua cemento (a/c) de 0,56, se requiere $387,01 \text{ kg}$ de cemento por metro cúbico (m^3); y un Slump de 6,5”.
- Según los resultados obtenidos se concluye que el tiempo necesario para que el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ pueda aumentar aún más la resistencia, es de 28 días de curado, Puesto que, con el 12% de adición de bacteria en el agua, la resistencia llega a alcanzar los 222.69 kg/cm^2 siendo esta la más óptima.
- Se concluye que, del estudio con respecto a la autoreparacion, la adición de *Bacillus Subtilis* en el agua, el indicador autosellante mostró un 97,02 % de autocuración en grietas de hasta 0,3 mm de espesor para el porcentaje de 12 % de sustitución.
- El análisis de varianza (ANOVA) determinó que el valor más beneficioso y significativo está asociada con el uso de la bacteria *Bacillus subtilis*. Cuando este microorganismo (12 % del volumen agua) sustituye al agua, se convierte en un valor decisivo que incide positivamente en los resultados del análisis.

VII. RECOMENDACIONES

- Dada la importancia de esta investigación y en comparación con los resultados obtenidos, se hacen algunas recomendaciones tanto para los logros de futuras investigaciones como para el campo de la ingeniería civil, basadas en los aspectos de diseño y prácticos del trabajo diario.
- Se sugiere la elección de una cantera que disponga con materiales que se encuentren dentro de los parámetros establecidos por la normativa peruana. Es fundamental destacar que, en caso de optar por agregados provenientes de otra procedencia, se hace necesario e importante llevar a cabo ensayos específicos con el objetivo de evaluar sus propiedades mecánicas y verificar que estas se ajusten a los parámetros predeterminados en la norma. Este proceso de verificación garantiza la idoneidad y calidad de los materiales utilizados .
- Se recomienda que al momento de la elaboración del concreto tener en cuenta la dosificación y el control del mezclado, donde el personal encargado de la elaboración debe respetar las dosificaciones establecida según la investigación, la cual sería verificar el agua y los agregados, por lo que llevaría a una baja la resistencia del concreto en estado endurecido. Y a su vez se recomienda a los futuros investigadores hacer una exploración más profunda de la bacteria trabajada.
- Según los resultados del análisis, este estudio se realizó en una región costera con un clima húmedo y templado. Debido a que esta bacteria es altamente dependiente de factores ambientales, se recomienda que el estudio se realice en un clima diferente a aquel en el que se realiza, preferiblemente en una región montañosa o extremadamente fría.
- Del mismo se recomienda el uso de la bacteria *Bacillus*, aunque se puede utilizar una amplia variedad de estos microorganismos ; estas bacterias son las que mejores resultados mostraron en los ensayos de compresión y tracción en comparación con el concreto convencional. Los métodos de fabricación este tipo de concreto con presencia de bacterias destinado a crear condiciones óptimas puede variar dependiendo de los métodos de dosificación, pero también es importante mencionar que también dependerá del tipo de proyecto realizado, tomando en cuenta factores ambientales y el tipo de exposición.

- Se recomienda el uso del análisis de varianza (ANOVA) como método estadístico para realizar comparaciones más precisas y detalladas de resultados. El ANOVA ofrece ventajas al descomponer la variabilidad total, permitiendo identificar diferencias entre grupos y cuantificar su magnitud. Este enfoque proporciona una perspectiva cuantitativa valiosa, reduciendo el riesgo de interpretaciones erróneas y fortaleciendo la validez de los resultados. Adoptar el ANOVA mejora la robustez estadística, facilitando una interpretación rigurosa respaldada por evidencia, esencial en investigación y toma de decisiones informada.
- Se recomienda evaluar a mayor tiempo, ya que se necesita un análisis más profundo, donde se evaluaría con más precisión la reparación del concreto.

REFERENCIAS

ACI Committee 224, "Control of Cracking in Concrete Structures (ACI 224R-01). [En línea]. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2022]. Disponible en: https://www.concrete.org/Portals/0/Files/PDF/224R_01Ch3.pdf

Muñoz-Pérez, S. P., Carlos-Sánchez, J., & Peralta-Sánchez, M. (2023). Influencia de las bacterias en la autocuración del concreto. *Revista UIS Ingenierías*, 22(1), 69–86. [En línea]. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.18273/revuin.v22n1-2023007>

Hernández-Piedrazul, E., Castañeda-Robles, I. E., & Lizárraga-Mendiola, L. (2022). El bioconcreto como agente reparante en estructuras de concreto. *Pädi Boletín Científico De Ciencias Básicas E Ingenierías Del ICBI*, 10 (Especial2), 176-183. [En línea]. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial2.8667>

Quispe, A. y Vasquez, J. (2023), Uso de bacteria Bacillus Subtilis en auto-reparación del proceso de fisuración por flexión en vigas. Universidad Nacional de Huancavelica. [en línea]. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2024]. Disponible en <https://repositorio.unh.edu.pe/handle/unh/6191>

Bautista, Y (2021). Influencia de Lysinibacillus sphaericus en la autoreparación y resistencia del concreto $f'c=350\text{kg/cm}^2$ en la ciudad de Piura. Facultad de Ingeniería, Universidad Cesar Vallejo. Piura, Perú, 2021. [En línea]. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/72746>

Barragán, A. y Quezada, V. (2019). Agentes microbianos en el instrumental endodóntico según el protocolo de esterilización en calor seco y húmedo. Universidad Nacional de Loja. [En línea]. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2022]. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/22587>

Cuadros (2018). Ciencia Acierta. Universidad Autónoma de Coahuila Coordinación

General de Estudios de Posgrado e Investigación Saltillo, Coahuila, México. [En línea]. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://www.cienciacierta.uadec.mx/articulos/cc55/CC55.pdf>

Monroy (2019). Evaluación de la eficiencia del hipoclorito de sodio y ácido peracético en endosporas de Bacillus subtilis en una cepa certificada. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Instituto de ciencias básicas e ingeniería [En línea]. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/jspui/bitstream/231104/2209/1/Evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20eficiencia%20del%20hipoclorito%20de%20sodio%20en%20endosporas%20de%20una%20cepa%20certificada%20de%20Bacillus%20subtilis..pdf>

Davim, Paulo (2018). Mechanical Properties of Engineered Materials [en línea]. New York: Marcel Dekker, Inc., 2003 [fecha de consulta: 28 de abril de 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/324826709_Mechanical_Properties_of_Engineering_Materials_Relevance_in_Design_and_Manufacturing/link/5d9a5f8a299bf1c363fcfc59/download

Daza y Guarnizo (2020). Revisión bibliográfica entre el concreto auto reparable y el concreto convencional. Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería Civil Bogotá D.C. [En línea]. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25914/1/T.G%20Revision%20bibliografica%20entre%20el%20concreto%20autorreparable%20y%20concreto%20convencional%202.pdf>

Durga, C.S.S., Ruben, N., Chand, M.S.R., Venkatesh, C. (2019). Evaluation of mechanical parameters of bacterial concrete. Annales de Chimie - Science des Matériaux, Vol. 43. [En línea]. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.18280/acsm.430606>

Estacio, J. (2021). Aplicación de bacterias en hormigón y mortero como método de autosanado. Universidad Politecnica de Valencia. España. [En línea]. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2022]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/178357/Estacio%20-%20Aplicacion%20de%20bacterias%20en%20hormigon%20y%20mortero%20como%20metodo%20de%20autosanado.pdf?sequence=2>

Pérez Velandia, K.A (2020) Bacillus subtilis Cohn como biocontrolador de enfermedades radiculares en los cultivos de especies de Solanaceae. [Trabajo de Grado Pregrado, Universidad de Pamplona]. Repositorio Hulago Universidad de Pamplona. [En línea]. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2022]. Disponible en: <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/6172>

G. B. Araujo, (2020). “Estudio sobre la influencia de la aplicación de cepas bacterianas como aditivo ante la presencia de fisuras en el concreto en Latinoamérica,” Bachiller, Facultad de Ingeniería, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú, 2020. [En línea]. [Fecha de consulta: 26 de abril de 2022]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/4042>

García Avelino, P. A. (2021). Evaluación de la capacidad de biomineralización de un consorcio bacteriano aislado de suelos arcillosos. [En línea]. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12672/16781>

Ruiz, A. y Valverde, E. (2020). Incorporación de bacterias Bacillus Subtilis para mejorar la capacidad autorreparable del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima – 2020. Universidad Cesar Vallejo. Perú. [En línea]. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/65432>

Aredo, K. y Juarez, L. (2023). Análisis de las propiedades mecánicas del concreto $f'c=280\text{Kg/cm}^2$ con incorporación de la bacteria Bacillus Subtilis, Trujillo – 2023. Universidad Cesar Vallejo. Perú. [En línea]. [Fecha de consulta: 20 de mayo de

2024]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/136465>

Aguilar, M. y Saldaña, Harold (2021). Bio - concreto con la Bacteria Bacillus Subtilis para el Diseño Estructural de Vivienda, Comas, 2021. Universidad Cesar Vallejo. [En línea]. [Fecha de consulta: 25 de abril del 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/90813>

Curi, D. (2018). Análisis de resistencia a la comprensión en unión de concreto antiguo y nuevo, aplicando adhesivos epóxicos, Lima, 2018. Universidad Cesar Vallejo. Perú. [en línea]. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/31490>

Reyes, J. y Salas, M. (2022) Evaluación de la resistencia de concreto fresco y antiguo aplicando adhesivos epóxicos - Pasco 2022. Universidad Cesar Vallejo. [En línea]. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/86127>.

Norma Técnica Peruana 339.034 2008

Palmer y Pulido (2020). Aplicación de bacterias Bacillus Pseudofirmus para mejorar las propiedades del concreto $f_c=210$ kg/cm², en San Martín de Porres, 2020. [en línea]. Universidad Cesar Vallejo. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/58141>

Pariona, J (2021). Bacterias alcalófilas en la auto-reparación de fisuras en concretos sostenibles. [en línea]. Universidad Nacional del Centro del Perú – Huancayo. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2022]. Disponible en: https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6905/T010_76405449_T.pdf?sequence=1

Parraguez, A (2018). Estudio sobre del rendimiento de bacterias como agente de auto – reparación en el hormigón bajo diferentes condiciones de temperatura y tipo de cemento. [en línea]. Universidad Técnica Federico Santa María. [Fecha de

consulta: 15 de abril de 2022]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11673/43497>

Pinheiro, S. M. M., Costa Junior, M. P. (2021), "Análisis de durabilidad del hormigón armado con fisuras inducidas por la carga", Revista ALCONPAT, 11 (2), 17 – 37, [en línea]. Vitoria, Brasil, 2021. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2022]. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.21041/ra.v11i2.510>

Quevedo y Sánchez (2021). Efecto de la bacteria (bacillus subtilis) en la resistencia a la compresión y flexión del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$. [en línea]. Universidad Cesar Vallejo. . [Fecha de consulta: 15 de abril de 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/74346>

Roig-Flores, M; Formagini, S; Serna, P. (2021). Self-healing concrete-What Is it Good For?. Materiales de Construcción. [En línea]. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.3989/mc.2021.07320>

Santos, Arnold (2021). Aplicación del bioconcreto para reparar agrietamientos de los decantadores de la planta de tratamiento de agua La Atarjea – Lima. [en línea] Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). [Fecha de consulta: 15 de abril de 2022]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/655332>

Flores, J. y García, M. (2023). Análisis del bioconcreto en la reparación de microfisuras del concreto tradicional, para la región Piura. Universidad Cesar Vallejo. [En línea]. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/134208ucsg/article/view/229/PDF>

Mendoza, O. y Rivas, B (2023). Análisis de la resistencia a la compresión de un concreto incorporado con las bacterias Bacillus Subtilis y Paenibacillus Polymyxa como bioreparadores, elaborado con agregados de las canteras Chiguata y La Ponderosa mediante el método ACI y el método Módulo de Fineza de la combinación de agregados para un diseño $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ usando cemento Yura tipo IP y cemento Frontera tipo IP, en la ciudad de Arequipa 2022. Universidad Católica de Santa María. [En línea]. [

Fecha de consulta: 29 de abril de 2022]. Disponible en:
<https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/12343>

Merchán-Rubiano, J. D. & Pérez-Rubiano, M. Y. (2022). Evaluación de las propiedades mecánicas en el concreto autoreparable a base de bacterias bacillus subtilis y en el concreto convencional. Trabajo de Grado. Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Civil. Bogotá, Colombia. [En línea]. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2023]. Disponible en:
<https://hdl.handle.net/10983/30425>

Moscol, Antony (2018). Eficacia del Bacillus Subtilis para reducir la salinidad de los suelos del centro poblado de Quepepampa, Huaral - 2018. Universidad Cesar Vallejo. [En línea]. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2023]. Disponible en:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/20211>

Valle y Mego (2020). Análisis comparativo de la resistencia del concreto elaborado con cemento mochica y cemento portland tipo i, de uso masivo en la construcción de edificaciones, en el distrito de Tarapoto, provincia y región San Martín – 2019. [En línea]. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2022]. Disponible en:
http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/1047/TESIS_ING.CIVIL_MEGO%20MACEDO%20JOSE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Núñez, Luis (2021). Evaluación de las propiedades del bioconcreto autorreparable con la bacteria Bacillus Subtilis, Lima - 2021. Universidad Cesar Vallejo. [En línea]. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2022]. Disponible en:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/80823>

Muñoz, Carlos y Peralta (2023). Análisis experimental de flujo líquido-líquido en un tubo horizontal usando redes neuronales artificiales. Rev. UIS Ing., vol. 22, no. 1, pp. 69-86, 2023, doi: <https://doi.org/10.18273/revuin.v22n1-2023007>.

Espitia Nery, M. E., Corredor Pulido, D. E., Castaño Oliveros, P. A., Rodríguez Medina, J. A., Ordoñez Bello, Q. Y. y Pérez Fuentes, M. S. (2019). Mechanisms of

encapsulation of bacteria in self-healing concrete: review. DYNA, 86(210), 17–22.
<https://doi.org/10.15446/dyna.v86n210.75343>

Ascate C, Miranda M. (2019) Diseño de Bioconcreto con Bacillus Subtilis para mejorar la resistencia en un concreto $f'c=210$ kg/cm², Tarapoto - 2019". [En línea]. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2022] Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/46462>

García P, Barrionuevo R, Villegas Cal, Moromi I, Carvajal G. Consolidación de material de construcción por proceso de biomineralización. TECNIA [en línea]. Enero - Julio de 2018. 28, n.º01. Disponible en: <https://doi.org/10.21754/tecnica.v28i1.183>

Bakieva, M., Gonzáles, J., & Jornet, J. (2019). SPSS: ANOVA de un factor. Valencia, España. [En línea]. [Fecha de consulta: 26 de noviembre de 2023].
Disponible en: https://www.uv.es/innomide/spss/SPSS/SPSS_0702b.pdf

Hernandez E, Castañeda I & Lizarraga L (2022) El bioconcreto como agente reparante en estructuras de concreto Bio concrete as a repairing agent in concrete structures. Padi Boletín Científico de ciencias Basicas e ingenierias del ICBI. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [En línea]. [Fecha de consulta: 03 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icbi/article/download/8667/9026/#:~:text=El%20empleo%20de%20la%20bacteria,hasta%20el%20acero%20de%20refuerzo.>

ANEXOS

Anexo 1. Análisis estadísticos de los resultados a los 7 días

Anexo 1.1. Tabla resumen de promedio de resistencias a compresión a 7 días

A	B	C	D
0 %	12 %	18 %	12 %
126,94	129,11	126,94	122,93
125,54	127,71	127,83	125,29
124,08	129,49	126,31	124,52

Anexo 1.2. Análisis de varianza de un factor

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
0	3	376,560	125,520	2,052
0,12	3	386,300	128,767	0,881
0,18	3	381,080	127,027	0,589
0,25	3	372,740	124,247	1,444

Anexo 1.3. Análisis de varianza de un factor

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	34.214	3	11.405	9.186	0.006	4.066
Dentro de los grupos	9.932	8	1.242			
Total	44.146	11				

Anexo 1.4. Método de Tukey

k	3
N-k	9
Cme	1,242
ni	3
q(k,N-k)	3,95
T	2,541

Diferencia poblacional	Diferencia Muestral	Decisión
Ua-Ub	3,247	Significativa
Ua-Uc	1.507	No significativa
Ua-Ud	1.273	No significativa
Ub-Uc	1.740	No significativa
Ub-Ud	4.520	Significativa
Uc-Ud	2.780	Significativa

Anexo 2. Análisis estadísticos de los resultados a los 14 días

Anexo 2.1. Tabla resumen de promedio de resistencias a compresión a 14 días

A	B	C	D
0 %	12 %	18 %	12 %
168,70	167,30	166,28	163,87
165,65	167,05	163,87	161,83
166,60	170,74	164,74	159,54

Anexo 2.2. Análisis de varianza de un factor

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
0	3	500,954	166,984	2,44
0,12	3	505,092	168,364	4,252
0,18	3	495,034	165,011	1,475
0,25	3	485,230	161,743	4,690

Anexo 2.3. Análisis de varianza de un factor

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	74.270	3	24.756	7.699	0.009	4.066
Dentro de los grupos	25.724	8	3.215			
Total	99.994	11				

Anexo 2.4. Método de Tukey

k	3
N-k	9
Cme	3,215
ni	3
q(k,N-k)	3,95
T	4,089

Diferencia poblacional	Diferencia Muestral	Decisión
Ua-Ub	1,379	No Significativa
Ua-Uc	1.973	No significativa
Ua-Ud	5.241	significativa
Ub-Uc	3.352	No significativa
Ub-Ud	6.620	Significativa
Uc-Ud	3.267	No Significativa

Anexo 3. Análisis estadísticos de los resultados a los 21 días

Anexo 3.1. Tabla resumen de promedio de resistencias a compresión a 21 días

A	B	C	D
0 %	12 %	12 %	12 %
184,56	190,35	189,58	187,80
187,80	189,58	189,97	188,69
188,69	191,24	188,31	186,91

Anexo 3.2. Análisis de varianza de un factor

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
0	3	561,052	187,017	4,743
0,12	3	571,174	190,391	0,686
0,18	3	567,864	189,288	0,751
0,25	3	563,407	187,802	0,794

Anexo 3.3. Análisis de varianza de un factor

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	20,462	3	6,821	3,912	0,055	4,066
Dentro de los grupos	13,950	8	1,744			
Total	34,412	11				

Anexo 3.4. Método de Tukey

k	3
N-k	9
C_{me}	1,744
n_i	3
q(k,N-k)	3,95
T	3,011

Diferencia poblacional	Diferencia Muestral	Decisión
U _a -U _b	3,374	Significativa
U _a -U _c	2,271	No significativa
U _a -U _d	0,785	No significativa
U _b -U _c	1,103	No significativa
U _b -U _d	2,589	No significativa
U _c -U _d	1,485	No significativa

Anexo 4. Análisis estadísticos de los resultados a los 28 días

Anexo 4.1. Tabla resumen de promedio de resistencias a compresión a 28 días

A	B	C	D
0 %	12 %	12 %	12 %
213,65	224,34	217,72	213,27
214,03	221,16	219,51	215,05
213,14	222,31	218,49	215,94

Anexo 4.2. Análisis de varianza de un factor

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
0	3	640,820	213,607	0,200
0,12	3	667,813	222,604	2,599
0,18	3	655,717	218,572	0,800
0,25	3	644,258	214,753	1,853

Anexo 4.3. Análisis de varianza de un factor

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	149,566	3	49,855	36,575	0,000055	4,066
Dentro de los grupos	10,905	8	1,363			
Total	160,470	11				

Anexo 4.4. Método de Tukey

k	3
N-k	9
C_{me}	1,363
n_i	3
q(k,N-k)	3,95
T	2,663

Diferencia poblacional	Diferencia Muestral	Decisión
U _a -U _b	8,998	Significativa
U _a -U _c	4,966	Significativa
U _a -U _d	1,146	No significativa
U _b -U _c	4,032	Significativa
U _b -U _d	7,852	Significativa
U _c -U _d	3,820	Significativa

Anexo 5. Panel Fotográfico

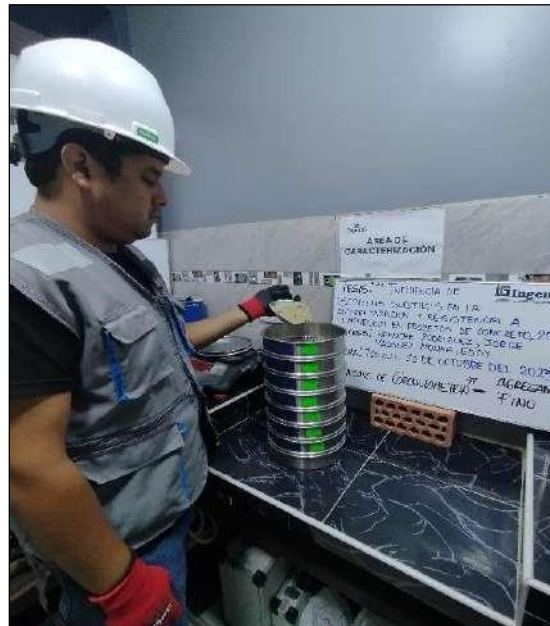
Anexo 5.1 Recepción de materiales



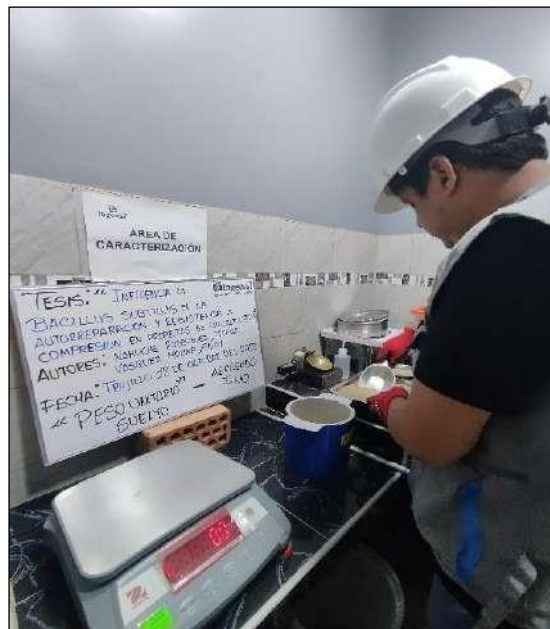
Anexo 5.2 Análisis granulométrico del A.G



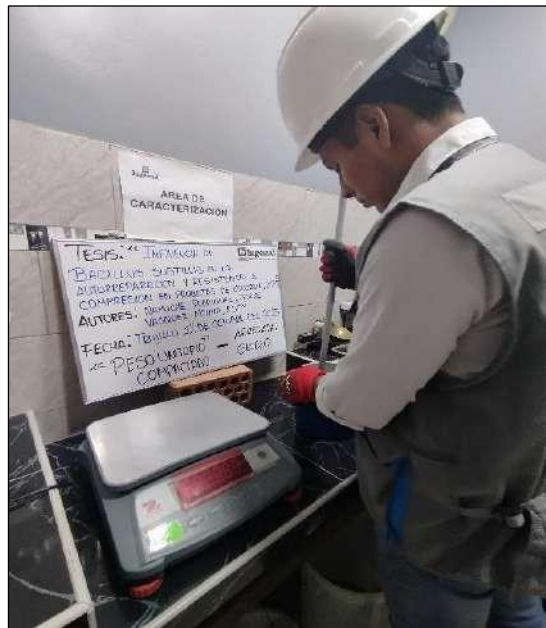
Anexo 5.3 Análisis granulométrico del A.F



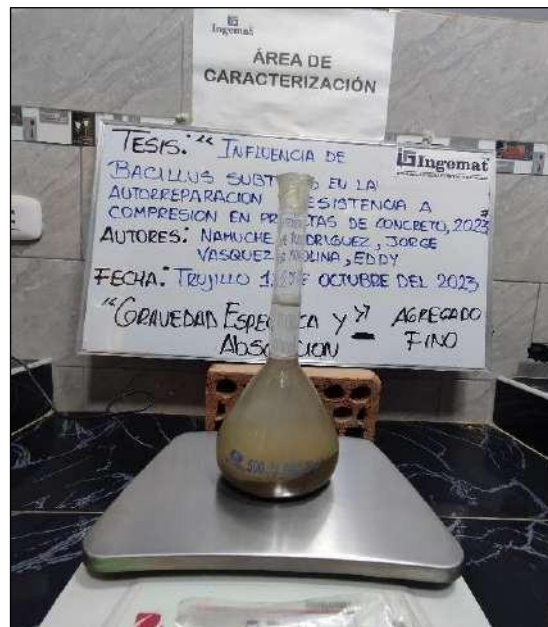
Anexo 5.4 Peso unitario del A.G



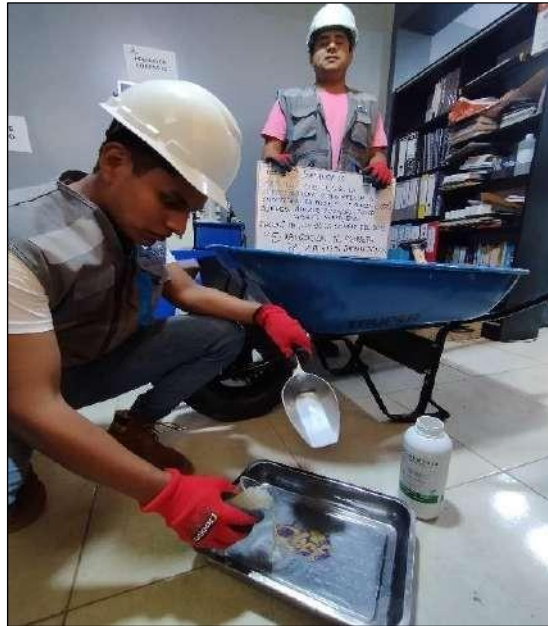
Anexo 5.5 Peso unitario suelto del A.F



Anexo 5.6 Gravedad específica y absorción del A.F



Anexo 5.9 Sustitución en agua de Bacteria *Bacillus subtilis*



Anexo 5.10 Aplicación de *Bacillus subtilis*



Anexo 5.11 Chuseado para el diseño de mezcla con 25 % de sustitución en agua por *Bacillus subtilis*



Anexo 5.12 Cono de Abrams



Anexo 5.13 Asentamiento para el diseño de mezcla con 25 % de sustitución en agua por *Bacillus subtilis*



Anexo 5.14 Rotura de probetas a los 7 días de edad



Anexo 5.15 Rotura de probetas a los 14 días de edad



Anexo 5.16 Rotura de probetas a los 21 días de edad



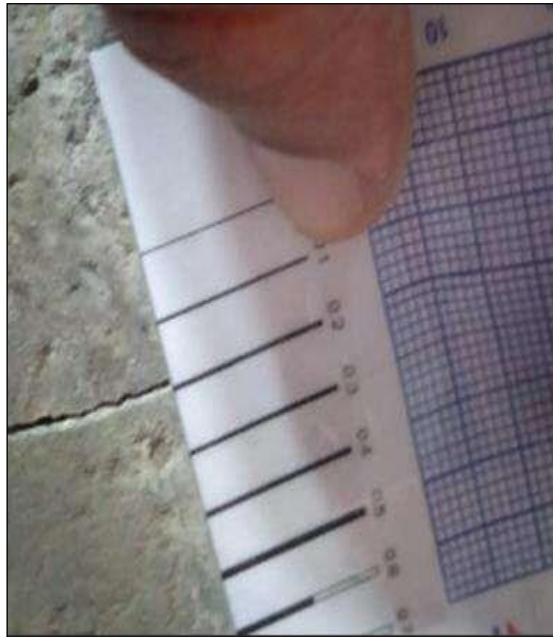
Anexo 5.16 Rotura de probetas a los 28 días de edad



Anexo 5.17 Prensa para compresión



Anexo 5.18 Primera evaluación a los 7 días de edad – Ancho de fisura



Anexo 5.19 Evaluación a los 28 días de edad – Ancho de fisura



Anexo 6. Ficha técnica *Bacillus subtilis*

	FICHA TECNICA BIO-SUBTILIS	CÓDIGO	FT-09
		REV: 13/01/2022	VER: 3
		PAGINA:	1 de 3
		FECHA DE ACT.:	13/03/2023

BIO-SUBTILIS

(*Bacillus subtilis*. Concentración 1×10^9 UFC/ CC)



BIO-SUBTILIS está compuesto por bacterias que controlan enfermedades foliares bacterianas y de hongos (roya, cenicilla, moho gris, mildiú y tizón) y edáficas causadas por hongos y bacterias patógenas. **BIO-SUBTILIS** contiene la bacteria benéfica *Bacillus subtilis*, que previene y cura enfermedades foliares de la planta causadas por hongos patógenos de las clases Deuteromicetes, Oomycetes y Ascomycetes, así como patógenos bacterianos como *Erwinia*, *Xanthomonas* y *Pseudomonas*.

BIO-SUBTILIS forma una capa protectora de toxinas naturales alrededor de la superficie de la planta inhibiendo la unión del patógeno al tejido de la planta. La capa consiste de tres grupos de lipopéptidos que detienen la germinación de las esporas de los fitopatógenos y perforan las membranas de su micelio y tubos germinativos. *Bacillus subtilis* y *bacillus spp.* También induce la resistencia natural de las plantas contra patógenos, bacterianos y fungos. El producto se presenta en formulación líquida.

BENEFICIOS

- Es eficaz contra patógenos resistentes a fungicidas químicos.
- No es tóxico para insectos y hongos benéficos.
- Puede ser aplicado hasta el día de la cosecha.

Bactericidas: **BIO-SUBTILIS** no es compatible con antibióticos como oxytetraciclina, estreptomina, sulfato de gentamicina y kasugamicina, pero estos productos se pueden utilizar en un programa de rotación.



FICHA TECNICA 810-SUBTILIS

CÓDIGO FT-09
REV: 13/01/2022 VER: 3
PAGINA: 2 de 3
FECHA DE ACT.: 13/03/2023

Insecticidas: Los siguientes insecticidas se pueden mezclar en el mismo tanque: Abamectina, Bacillus thuringiensis, Cryolite, Dimetoato, Imidacloprid y Spinosad. Beauveria bassiana, Paecilomyces fimosoroseus, paecilomyces lilacinus, Metarhizium anisopliae, Trichoderma Harzianum, Trichoderma asperillum.

Adyuvantes: No se combina con adyuvantes tipo penetrantes. Las siguientes marcas compatibles pueden mezclarse en el mismo tanque: Biogrin y otros coadyuvantes de origen orgánico.

Insectos: No es toxico para abejas melíferas, crisopas, avispa parasíticas y catarinitas.

FORMA DE APLICACIÓN Y DOSIFICACION

Aplicaciones preventivas: Mezcle **BIO-SUBTILIS** en agua con pH de 5.5 a 7.0 y asperje una dosis de 1Ucilindro de 200 litros. repita las aplicaciones en intervalos de una semana según se requiera. En condiciones de riesgo aumente la dosis.

Aplicaciones curativas: Diluya **810-SUBTILIS** en agua y asperje una cantidad mínima de 2L/cilindro de 200 litros. Repita después de una semana, según se requiera. En problemas severos combine con una dosis baja de fungicidas compatibles.

810-SUBTILIS controla los siguientes patógenos:

PATOGENO	NOMBRE COMUN
-Alternaria solani	Tizón temprano
Alternaria brassicicola	Mancha gris de la hoja
Alternaria alternata	Tizón por alternaria
Botrytis cinérea	Moho gris
Bremia lactucea	Mildiú de la lechuga
Cercospora beticola	Mancha de la hoja
Cladosporium cucumerinum	Roña de las cucurbitáceas
Colletotrichum lindemuthianum	Antracnosis del frijol
Didymella bryoniae	Trizon gomoso de tallo
Erwinia carotovora	Pudrición suave
Erwinia amytovora	Tizon de fuego
Erysihe cichoracearum	Cenicilla de cucurbitáceas
Fusarium oxysporum	Secadera por fusarium
Levellula taurica	Cenicilla del tomate
-Monilinia fructicola	Pudrición café
Peronospora parasítica	Mildiú de las brasicaceas
Phomosis viticola	Mancha de cañas y hojas
Phytophthora infestans	Tizón tardío
Phytophthora capsici	Secadera del chile
Plasmopara viticola	Mildiú de la vid
Podosphaera leucotricha	Cenicilla de la manzana
Pseudomonas syringae	Tizón foliar
Pythium ultimum	Damping-off
Rhizoctonia solani	Tizón foliar de los pastos

FICHA TECNICA

BIO-SUBTILIS

Sclerotinia sclerotiorum	Moho banco
Septoria api	Mancha foliar del apio
Sphaerotheca fuliginea	Cenicilla de cucurbitaceas
Taphrina deformans	Verrucosis del durazno
Uncinula necator	Cenicilla de la vid
Uromyces phaseoli	Roya del frijol
Venturia pyrina	Roña del peral
Venturia inaequalis	Roña de la manzana
Xanthomonas campestris	Tizón bacteriano

ALMACENAMIENTO

- Mantenga el producto en un lugar fresco y seco.
- El producto tiene una vida máxima de estante de 2 años.

INGREDIENTES

Bacillus subtilis. Concentración 1x 10⁹ UFC/CC

PRESENTACION

Pomo de PEAD plástico de 1 litro.

Bidón de PEAD plástico de 18 litros.

	INFORME	CM:Qo	F0-01
Ingemat <small>INGENIERIA GALLARDO S.A.C</small>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136	V+10n	01
		V.a.fiel.00	2)ZJ
		Pi9.ina	1 del

Título: Influencia de Bacillus subtilis en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023

Solicitante: Namuche Rodríguez, Jorge Luis

Ubicación: Vásquez Molina, Eddy Santiago

Materiales: Agregado fino y grueso

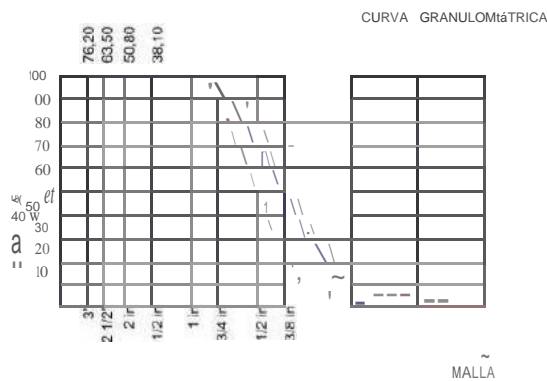
Fecha: Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Oportamento La Libertad

Procedencia: Cantera Lekersa

Fecha: Trujillo, 11 de octubre del 2023

Masa inicial seca (g) 5800.0

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M -18 - HUS0#67							
ABERTURAS TÁMICES		Peso Retenido	Porcentaje Retenido	ACumulado Retenido	ACumulado aue Paca	ESPECIFICACION	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
4 In'	10000 mm				100.00	100.00	100.00
31/2 in	80.00mm				100.00	100.00	100.00
3 in	75.00 mm				100.00	100.00	100.00
2 1/2 In	63.00mm				100.00	100.00	100.00
2 in	50.00mm				100.00	100.00	100.00
1 1/2 In	37.50 mm				100.00	100.00	100.00
1 in	25.00 mm				100.00	100.00	100.00
3/4 in	19.00mm				100.00	90.00	100.00
1 1/2 in	12.50 mm	2065.8	30.22	30.22	69.78	50.00	79.00
3/8 in	9.50mm	1501.2	21.96	52.18	47.82	20.00	55.00
No.4	4.75mm	3010.0	44.03	96.21	3.79	0.00	10.00
No.8	2.36 mm	258.5	3.78	99.99	0.01	0.00	5.00
No.16	1.16mm					0.00	0.00
No. 30	600µm					0.00	0.00
No. 50	300µm					0.00	0.00
No. 100	150µm					0.00	0.00
No. 200	75µm				0.01	0.00	0.00
< No. 200	< No. 200	0.5	0.01	100.00	0.00		
						MF	8.48
						TMN	112 in
						TM	3/4 in



Firmado

Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381 -

INFORME		Código	FO-DM-01
Ingemat <small>---TIWOSD81WDWI\$</small> Tesis : Influencia de Bacillus subtilis en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023	CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19		Versión 01 Validado 2023 Página 1 de 1
	Solicitante : Namuche Rodríguez, Jorge Luis		
	: Vásquez Molina, Eddy Santiago		
Ubicación : Distrito de Trujillo. Provincia de Trujillo. Departamento La Libertad			
Material : Agregado fino y grueso			
Procedencia : Cantera Lekersa			
Fecha : Trujillo, 11 de octubre del 2023			

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

ITEM	DESCRIPCION	UNO.	M-1	M-2	CANTERA
1	Peso del Recipiente	9	106.2	124.6	
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	9	604.8	601.2	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	9	599.3	595.8	CANTERA LEKERSA
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.12	1.15	
5	CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO	%	1.13		



Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381 -


INFORME		Código	FO-DM-01
16Ingemat <small>ttam:W...1101&T15,UCS...J1111.W:1</small> Tesis : Influencia de Bacillus subtilis en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023	CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19		Versión : 01 Validado : 2023 Página : 1 de 1
	Solicitante	: Namuche Rodríguez, Jorge Luis	
	Ubicación	: Distrito de Trujillo • Provincia de Trujillo • Departamento La Libertad	
	Material	: Agregado fino y grueso	
Procedencia	: Cantera Lekersa		
Fecha	: Trujillo, 11 de octubre del 2023		

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

ITEM	DESCRIPCION	UNO.	M-1	M-2	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	95.2	92.8	
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	2233.8	2248.2	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	2215.7	2230.4	CANTERA LEKERSA
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.85	0.83	
5	CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO	%	0.84		



Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381 -

 <small>Asesoría e Ingeniería Civil</small>	INFORME	Código	FO-OM-04
	DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C128-15	Versión	01
		Validado	2023
		Página	1 de 1

Tesis : Influencia de Bacillus subtilis en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023

Solicitante : Namuche Rodríguez, Jorge Luis
: Vásquez Molina, Eddy Santiago

Ubicación : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento la Libertad

Material : Agregado fino y grueso

Procedencia : Cantera Lekersa

Fecha : Trujillo, 12 de octubre del 2023


IDENTIFICACIÓN		1	2	
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	498.2	494.7	
B	Peso Frasco + agua	666.7	659.2	
C	Peso Frasco + agua + muestra SSS	982.4	973.6	
O	Peso del Mat. Seco	490.1	484.9	PROMEDIO
Pe Bulk (Base seca) o Peso específico de masa = $O/(B+A-C)$		2685	2689	2.687
Pe Bulk (Base Saturada) o Peso específico SSS = $A/(B+A-C)$		2730	2744	2.737
Pe Aparente (Base seca) o Peso específico aparente = $O/(B+D-C)$		2810	2844	2.827
% Absorción = $100*((A-D)/O)$		1.7	2.0	1.8

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

- D Secado al horno
- ~ Desde su Humedad Natural



Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 268381 -

 <small>JDXIEBii.Gf-DTICIII(CIISIIOSD)wm.uts</small>	INFORME	Código	FO-DM-05
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS ASTM C127-15	Versión	01
		Validado	2023
		Página	1 de 1

Tesis : Influencia de Bacillus subtilis en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023

Solicitante : Namuche Rodríguez, Jorge Luis
: Vásquez Molina, Eddy Santiago

Ubicación : Distrito de Trujillo • Provincia de Trujillo • Departamento La Libertad

Material : Agregado fino y grueso

Procedencia : Cantera Lekersa

Fecha : Trujillo, 12 de octubre del 2023

DATOS		A	B
1	Peso de la muestra sss	2724.7	2612.5
2	Peso de la muestra sss sumergida	1731.8	1658.3
3	Peso de la muestra secada al horno	270.1	2591.8

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.720	2.716	2.718
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S	2.744	2.738	2.741
PESO ESPECIFICO APARENTE	2.787	2.776	2.782
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (o/o)	0.9	0.8	0.8



Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 268381

INGEMAT		INFORME	Código	FO-DM-06
INGEMAT <small>INGENIERÍA DE CONCRETO Y ASFALTO</small>		DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS ASTM C29/ C29M - 17a	Versión Fecha Página	01 2023 1 de 1
Título : Influencia de Bacillus subtilis en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023				
Solicitante : Namuche Rodríguez, Jorge Luis : Vásquez Molina, Eddy Santiago				
Ubicación : Distrito de Trujillo • Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad				
Material : Agregado fino y grueso				
Procedencia : Cantera Lekersa				
Fecha : Trujillo, 12 de octubre del 2023				

AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	2.598	2.598	
Volumen de molde (m3)	0.002800	0.002800	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	7.152	7.102	
Peso de muestra suelta (kg)	4.554	4.504	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	1626	1609	1617

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	2.598	2.598	
Volumen de molde (m3)	0.002800	0.002800	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	7.685	7.478	
Peso de muestra suelta (kg)	5.087	4.880	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	1817	1743	1780



Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381 -

iBingema

REGISTRO NACIONAL DE INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

INFORME

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS ASTM C29/ C29M- 17a

Código

FO-DM.07

Versión

01

Validado

2023

Página

1 de 1

Tesis : Influencia de *Bacillus subtilis* en la autoperación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023
Solicitante : Namuche Rodríguez, Jorge Luis
 : Vásquez Molina, Eddy Santiago
Ubicación : Distrito de Trujillo • Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad
Material : Agregado fino y grueso
Procedencia : Cantera Lekersa
Fecha : Trujillo, 12 de octubre del 2023

AGREGADO GRUESO

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	2.598	2.598	
Volumen de molde (m ³)	0.002800	0.002800	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	6.685	6.604	
Peso de muestra suelta (kg)	4087	4006	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1460	1431	1445

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	2.598	3.509	
Volumen de molde (m ³)	0.002800	0.002800	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	7.158	7.636	
Peso de muestra suelta (kg)	4.560	4.127	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	1629	1474	1551


 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381 -

INGEMAT		INFORME	Código	FO-0M.c-8
DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 210 KG/CM2 REFERENCIA A CI 211.1		Versión	01	
		Validado	2023	
		PaQina	1 de 1	
Proyecto	: Influencia de Bacillus subtilis en la autorreparación y resistencia a la compresión en probetas de concreto, 2023			
Solicitante	: Namuche Rodríguez, Jorge Luis			
Ubicación	: Vásquez Molina, Eddy Santiago			
Material	: Distrito de Trujillo • Provincia de Trujillo • Departamento La Libertad			
Cantera	: Agregado fino y grueso			
Cantera	: Cantera Lekersa			
Fecha	: Trujillo, octubre del 2023			
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino		F ^o c de diseño:	210 kg/cm ²
Procedencia	: Cantera Lekersa		Asentamiento:	3-4
Cemento	: Cemento Tipo I			

DISEÑO DE MEZCLA re= 210 kg/cm²

1. RESISTENCIA A LA COMPRESION REQUERIDA

f_{cr} = 294 kg/cm²

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 386 kg ≈ 9.1 Boasaxm

2. RELACION AGUA CEMENTO

R_{ale} = 0.56 [R_{ale} = No aplica]

6. ADICIONES

Adición minEmtl Noapla

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 216 L

7. FIBRAS

F_{tr}.assintéticas Noapla

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

α = 2.5%

8. ADITIVOS

Adi.M Noapba

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECIFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento Tipo I	3110 kg/m ³	0.1240 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.2160 m ³
Aire atrapado 2.5%	--	0.0250 m ³
Ad. o	No aplica	0.0000 m ³
Agregado grueso	2741 kg/m ³	0.3191 m ³
Agregado fino	2687 kg/m ³	0.3158 m ³

HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD.FINEZA	P.U.SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
0.8%	0.8%	6.48	1.445	1.651	112"
1.1%	1.8%	2.66	1.617	1.780	--

Volumen de pasta = 0.3650 m³
Volumen de agregados = 0.6350 m³

10. PROPORCION DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso 50.3% • 0.3191 m³ • 875.9 kg
Agregado fino 49.7% • 0.3158 m³ • 849 kg

11. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Tipo I	386 kg	386 kg
Agua	216 L	221 L
Aire atrapado 2.5%	0.011 g	0.011 g
Agregado grueso	875 kg	882 kg
Agregado fino	849 kg	858 kg
PUT		23.47 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 221 L

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA PARA:

1000m³

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Tipo I	385.714 kg
Agua	
Aire atrapado 2.5%	
Agregado grueso	
Agregado fino	858.24 kg
Slvmp obtenido	65"
Apariencia	Opbma
Rendimiento	

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

CEM A.F. A.G. AGUA
: 2.1 : 2.4 : 24.41

13. PROPORCIÓN EN LATAS DE 20 LT

CEM A.F. A.G. AGUA
4.1 4.8 1.4


Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 268381

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de INGEMAT
- Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente debido a los cambios en la granulometría del agregado, condiciones de humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y proporción de aditivo.



Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 268381 -

INFORME

RESISTENCIA ALA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
(ASTMC39C39M-21)

TESIS : Influencia de Bacillos subifus en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023

SOLICITA : Narnuche Rodríguez, Jorge Luis
: Vásquez Malina, Eddy Santiago

UBICACIÓN : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad

FECHA : Trujillo, 09 de octubre del 2023

DATOS : 0%

TESTIGOS MUESTREADOS POR EL SOLICITANTE _____

TESTIGOS MUESTREADOS POR LABORATORIO X

ROTURA DE TESTIGOS

N°	IDENTIFICACION	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Lectura Dial (kg)	Sección (cm)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res. Ois. (ki, cni ²)	(%) Obten.
1	PATRÓN+ 00/0BS • 70 (1)	02/10/2023	09/10/2023	07	10.00	9970	78.54	126.94	210	60
2	PATRÓN+ 00/0BS • 70 (2)	02/10/2023	09/10/2023	07	10.00	9860	78.54	125.54	210	60
3	PATRÓN+ 00/0BS • 70 (3)	02/10/2023	09/10/2023	07	10.00	9745	78.54	124.08	210	59
Promedio								125.52		60

CONSIDERACIONES:

Tipo de cemento : Portland Tipo I
Dimensiones del espécimen : 4"x8"
Marca de la máquina : PERUTEST
Capacidad : 120000 kgf
Modelo : PC-120

VALORES REFERENCIALES

Edad (días)	Resistencia(%)	
	Mínimo	Ideal
07	63	68
14	80	85
21	90	95
28	100	

JEFE DE _____ T01:10
CIP. 2ea381-

INFORME

RESISTENCIA ALA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
(ASTMC39C39M-21)

TESIS : Influencia de Bacillos subútils en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023
SOLICITA : Narnuche Rodríguez, Jorge Luis
 : Vásquez Malina, Eddy Santiago
UBICACIÓN : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad
FECHA : Trujillo, 09 de octubre del 2023
DATOS : 18%

TESTIGOS MUESTREADOS POR EL SOLICITANTE _____

TESTIGOS MUESTREADOS POR LABORATORIO X

ROTURA DE TESTIGOS

N°	IDENTIFICACION	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Lectura Dial (kg)	Sección (cm)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res. O is. (ki, cni ²)	(%) Obten.
1	PATRÓN~ 12%BS • 70 (1)	02/10/2023	09/10/2023	07	10.00	10140	78.54	129.11	210	61
2	PATRÓN ± 12%BS • 70 (2)	02/10/2023	09/10/2023	07	10.00	10030	78.54	127.71	210	61
3	PATRÓN+ 12%BS - 70 (3)	02/10/2023	09/10/2023	07	10.00	10170	78.54	129.49	210	62
Promedio								128.77		61

CONSIDERACIONES:

Tipo de cemento : Portland Tipo I
 Dimensiones del espécimen : 4"x8"
 Marca de la máquina : PERUTEST
 Capacidad : 120000 kgf
 Modelo : PC-120

VALORES REFERENCIALES

Edad (días)	Resistencia(%)	
	Mínimo	Ideal
07	63	68
14	80	85
21	90	95
28	100	

Jefe de T01:10
 CIP. 2ea381-

INFORME

RESISTENCIA ALA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
(ASTMC39C39M-21)

TESIS : Influencia de Bacillos subifús en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023

SOLICITA : Narnuche Rodríguez, Jorge Luis
: Vásquez Malina, Eddy Santiago

UBICACIÓN : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad

FECHA : Trujillo, 09 de octubre del 2023

DATOS : 18%

TESTIGOS MUESTREADOS POR EL SOLICITANTE _____

TESTIGOS MUESTREADOS POR LABORATORIO _____ X

ROTURA DE TESTIGOS

N°	IDENTIFICACION	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Lectura Dial (kg)	Sección (cm²)	Res.Obt. (kg/cm²)	Res.Ois. (ki,cmi2)	(%) Obten.
1	PATRÓN~ 18%BS • 70 (1)	02/10/2023	09/10/2023	07	10.00	9970	78.54	126.94	210	60
2	PATRÓN ± 18%BS • 70 (2)	02/10/2023	09/10/2023	07	10.00	10040	78.54	127.83	210	61
3	PATRÓN+ 18%BS-70(3)	02/10/2023	09/10/2023	07	10.00	9920	78.54	126.31	210	60
Promedio								127.03		60

CONSIDERACIONES:

Tipo de cemento : Portland Tipo I
Dimensiones del espécimen : 4"x8"
Marca de la máquina : PERUTEST
Capacidad : 120000 kgf
Modelo : PC-120

VALORES REFERENCIALES

Edad (días)	Resistencia(%)	
	Mínimo	Ideal
07	63	68
14	80	85
21	90	95
28	100	

JEFE DE _____ T01:10
CIP. 2ea381-

INFORME

RESISTENCIA ALA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
(ASTMC39C39M-21)

TESIS : Influencia de Bacilos subterráneos en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023

SOLICITA : Namuche Rodríguez, Jorge Luis

: Vásquez Malina, Eddy Santiago

UBICACIÓN : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad

FECHA : Trujillo, 09 de octubre del 2023

DATOS : 25%

TESTIGOS MUESTREADOS POR EL SOLICITANTE

TESTIGOS MUESTREADOS POR LABORATORIO

X

ROTURA DE TESTIGOS

N°	IDENTIFICACION	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Lectura Dial (kg)	Sección (cm)	Res.Obt. (kg/cm ²)	Res.Ois. (ki.cni ²)	(%) Obten.
1	PATRÓN- 25%BS • 70 (1)	02/10/2023	09/10/2023	07	10.00	9655	78.54	122.93	210	59
2	PATRÓN- 25%BS • 70 (2)	02/10/2023	09/10/2023	07	10.00	9840	78.54	125.29	210	60
3	PATRÓN+ 25%BS - 70 (3)	02/10/2023	09/10/2023	07	10.00	9780	78.54	124.52	210	59
Promedio								124.25		59

CONSIDERACIONES:

Tipo de cemento : Portland Tipo I
Dimensiones del espécimen : 4"x8"
Marca de la máquina : PERUTEST
Capacidad : 120000 kgf
Modelo : PC-120

VALORES REFERENCIALES

Edad (días)	Resistencia(%)	
	Mínimo	Ideal
07	63	68
14	80	85
21	90	95
28	100	

JEFE DE TALLER
CIP. 2ea381-

INFORME

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
(ASTM C39C39M-21)

TESCS : [Influencia de Bacillus subtilis en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023]

SOLICITA : Namuche Rodríguez, Jorge Luis

: Vásquez Molina, Eddy Santiago

UBICACIÓN : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad

FECHA : Trujillo, 16 de octubre del 2023

DATOS : 0%

TESTIGOS MUESTREADOS POR EL SOUCIT ANTE

TESTIGOS MUESTREADOS POR LA 130 RATORIO 10 X

ROTURA DE TESTIGOS

N°	IDENTIFICACION	Fecha		Edad (días)	Diam. (cm)	Lectura Dial (kg)	Sección (cm ²)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res. Oís. (kg/cm ²)	Obten. (%)
		Vaciado	Ensayo							
1	PATRÓN+ 0%BS - 140 (1)	02/10/2023	16/10/2023	14	10.00	13250	78.54	168.70	210	80
2	PATRÓN+ 0%BS- 140 (2)	02/10/2023	16/10/2023	14	10.00	13010	78.54	165.65	210	79
3	PATRÓN+ 0%BS - 140 (3)	02/10/2023	16/10/2023	14	10.00	13085	78.54	166.60	210	79
Promedio								166.98		80

CONSIDERACIONES:

Tipo de cemento : P0111a11d Tipo I
Dimensiones del espécimen : 4"x8"
Marca de la máquina : PERUTEST
Capacidad : 120000 kgf
Modelo : PC-120

VALORES REFERENCIALES

Edad (días)	Resistencia (%)	
	Miñimo	Ideal
07	63	68
14	80	85
21	90	95
28	100	

JEFE DE ~'TOII:IO
CIP. 2ea381-

INFORME

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
(ASTM C39C39M-21)

TESES : [Influencia de Bacillus subtilis en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023]

SOLICITA : Namuche Rodríguez, Jorge Luis

: Vásquez Molina, Eddy Santiago

UBICACIÓN : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad

FECHA : Trujillo, 16 de octubre del 2023

DATOS : 18%

TESTIGOS MUESTREADOS POR EL SOUCIT

TESTIGOS MUESTREADOS POR LA 130 RATORIO

X

ROTURA DE TESTIGOS

N°	IDENTIFICACION	Fecha		Edad (días)	Diam. (cm)	Lectura Dial (kg)	Sección (cm ²)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res. Oís. (kg/cm ²)		Obten. (%)
		Vaciado	Ensayo								
1	PATRÓN+ 12%BS- 140 (1)	02/10/2023	16/10/2023	14	10.00	13140	78.54	167.30	210	80	
2	PATRÓN+ 12%BS- 140 (2)	02/10/2023	16/10/2023	14	10.00	13120	78.54	167.05	210	80	
3	PATRÓN+ 12%BS- 140 (3)	02/10/2023	16/10/2023	14	10.00	13410	78.54	170.74	210	81	
Promedio								168.36		80	

CONSIDERACIONES:

Tipo de cemento : P0111a1d Tipo I
Dimensiones del espécimen : 4"x8"
Marca de la máquina : PERUTEST
Capacidad : 120000 kgf
Modelo : PC-120

VALORES REFERENCIALES

Edad (días)	Resistencia (%)	
	Miñimo	Ideal
07	63	68
14	80	85
21	90	95
28	100	

JEFE DE ~'TOII:IO
CIP. 2ea381-

INFORME

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
(ASTM C39C39M-21)

TESCS : [Influencia de Bacillus subtilis en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023]

SOLICITA : Namuche Rodríguez, Jorge Luis
: Vásquez Molina, Eddy Santiago

UBICACIÓN : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad

FECHA : Trujillo, 16 de octubre del 2023

DATOS : 18%

TESTIGOS MUESTREADOS POR EL SOUCIT ANTE _____

TESTIGOS MUESTREADOS POR LA 130RATORIO _____ X

ROTURA DE TESTIGOS

N°	IDENTIFICACION	Fecha	Fecha	Edad	Diam.	Lectura	Sección	Res. Obt.	Res. Ois.	(%)
		Vaciado	Ensayo	(días)	(cm)	Dial (kg)	(cm ²)	(kg/cm ¹)	(kg/cm ¹)	Obten.
1	PATRÓN+ 18%BS- 140 (1)	02/10/2023	16/10/2023	14	10.00	13060	78.54	166.18	210	79
2	PATRÓN+ 18%BS- 140 (2)	02/10/2023	16/10/2023	14	10.00	12870	78.54	163.87	210	78
3	PATRÓN+ 18%BS - 140 (3)	02/10/2023	16/10/2023	14	10.00	12950	78.54	164.88	210	79
Promedio								165.01		79

CONSIDERACIONES:

Tipo de cemento : P0111a11d Tipo I
Dimensiones del espécimen : 4"x8"
Marca de la máquina : PERUTEST
Capacidad : 120000 kgf
Modelo : PC-120

VALORES REFERENCIALES

Edad (días)	Resistencia (%)	
	Miimo	Ideal
07	63	68
14	80	85
21	90	95
28	100	

JEFE DE ~TOII:IO
CIP. 2ea381-

INFORME

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
(ASTM C39C39M-21)

TESCS : [Influencia de Bacillus subtilis en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023]

SOLICITA : Namuche Rodríguez, Jorge Luis

: Vásquez Molina, Eddy Santiago

UBICACIÓN : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad

FECHA : Trujillo, 16 de octubre del 2023

DATOS : 25%

TESTIGOS MUESTREADOS POR EL SOLICITANTE

TESTIGOS MUESTREADOS POR LA LABORATORIO X

ROTURA DE TESTIGOS

N°	IDENTIFICACION	Fecha	Fecha	Edad	Diam.	Lectura	Sección	Res. Obt.	Res. Ois.	(%)
		Vaciado	Ensayo	(días)	(cm)	Dial (ke)	(cm ²)	(kg/cm ¹)	(kg/cm ¹)	Obten.
1	PATRÓN+ 25%BS- 140 (1)	02/10/2023	16/10/2023	14	10.00	12870	78.54	163.87	210	78
2	PATRÓN+ 25%BS - 140 (2)	02/10/2023	16/10/2023	14	10.00	12710	78.54	161.83	210	77
3	PATRÓN+ 25%BS • 140 (3)	02/10/2023	16/10/2023	14	10.00	12530	78.54	159.54	210	76
Promedio								161.74		77

CONSIDERACIONES:

Tipo de cemento : P011111d Tipo I
Dimensiones del espécimen : 4"x8"
Marca de la máquina : PERUTEST
Capacidad : 120000 kgf
Modelo : PC-120

VALORES REFERENCIALES

Edad (días)	Resistencia (%)	
	Miimo	Ideal
07	63	68
14	80	85
21	90	95
28	100	

JEFE DE ~TOII:IO
CIP. 2ea381-

INFORME

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO (ASTM C39C39M-21)

TESCS : [Influencia de Bacillus subtilis en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023]

SOLICITA : Namuche Rodríguez, Jorge Luis

: Vásquez Molina, Eddy Santiago

UBICACIÓN : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad

FECHA : Trujillo, 23 de octubre del 2023

DATOS : 0%

TESTIGOS MUESTREADOS POR EL SOUCIT

TESTIGOS MUESTREADOS POR LA 130 RATOR 10

X

ROTURA DE TESTIGOS

N°	IDENTIFICACION	Fecha		Edad (días)	Diam. (cm)	Lectura Dial (kg)	Sección (cm ²)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res. Oís. (kg/cm ²)	Obten. (%)
		Vaciado	Ensayo							
1	PATRÓN+ 0%BS - 21D (1)	02/10/2023	23/10/2023	21	10.00	14495	78.54	184.56	210	88
2	PATRÓN+ 0%BS - 210 (2)	02/10/2023	23/10/2023	21	10.00	14750	78.54	187.80	210	89
3	PATRÓN+ 0%BS - 210 (3)	02/10/2023	23/10/2023	21	10.00	14820	78.54	188.69	210	90
Promedio								187.02		89

CONSIDERACIONES:

Tipo de cemento : P0111a11d Tipo I
Dimensiones del espécimen : 4"x8"
Marca de la máquina : PERUTEST
Capacidad : 120000 kgf
Modelo : PC-120

VALORES REFERENCIALES

Edad (días)	Resistencia (%)	
	Miñimo	Ideal
07	63	68
14	80	85
21	90	95
28	100	

JEFE DE ~'TOII:IO
CIP. 2ea381-

INFORME

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO (ASTM C39C39M-21)

TESCS : [Influencia de *Bacillus subtilis* en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023]

SOLICITA : Namuche Rodríguez, Jorge Luis

: Vásquez Molina, Eddy Santiago

UBICACIÓN : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad

FECHA : Trujillo, 23 de octubre del 2023

DATOS : 18%

TESTIGOS MUESTREADOS POR EL SOUCIT

TESTIGOS MUESTREADOS POR LA 130 RATOR 10

X

ROTURA DE TESTIGOS

N°	IDENTIFICACION	Fecha		Edad (días)	Diam. (cm)	Lectura Dial (kg)	Sección (cm ²)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res. Ois. (kg/cm ²)	Obten. (%)
		Vaciado	Ensayo							
1	PATRÓN+ 12%BS- 21D (1)	02/10/2023	23/10/2023	21	10.00	14950	78.54	190.35	210	91
2	PATRÓN+ 12%BS-21O(2)	02/10/2023	23/10/2023	21	10.00	14890	78.54	189.58	210	90
3	PATRÓN+ 12%BS - 21O (3)	02/10/2023	23/10/2023	21	10.00	15020	78.54	191.14	210	91
Promedio								190.39		91

CONSIDERACIONES:

Tipo de cemento : P0111a1d Tipo I
Dimensiones del espécimen : 4"x8"
Marca de la máquina : PERUTEST
Capacidad : 120000 kgf
Modelo : PC-120

VALORES REFERENCIALES

Edad (días)	Resistencia (%)	
	Miimo	Ideal
07	63	68
14	80	85
21	90	95
28	100	

JEFE DE ~'TOII:IO
CIP. 2ea381-

INFORME

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
(ASTM C39C39M-21)

TESCS : [Influencia de Bacillus subtilis en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023]

SOLICITA : Namuche Rodríguez, Jorge Luis

: Vásquez Molina, Eddy Santiago

UBICACIÓN : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad

FECHA : Trujillo, 23 de octubre del 2023

DATOS : 18%

TESTIGOS MUESTREADOS POR EL SOUCIT ANTE

TESTIGOS MUESTREADOS POR LA 130 RATORIO 10 X

ROTURA DE TESTIGOS

N°	IDENTIFICACION	Fecha		Edad (días)	Diam. (cm)	Lectura Dial (kg)	Sección (cm ²)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res. Oís. (kg/cm ²)	Obten. (%)
		Vaciado	Ensayo							
1	PATRÓN+ 18%BS- 21D (1)	02/10/2023	23/10/2023	21	10.00	14890	78.54	189.58	210	90
2	PATRÓN+ 18%BS-21O(2)	02/10/2023	23/10/2023	21	10.00	14920	78.54	189.97	210	90
3	PATRÓN+ 18%BS - 210 (3)	02/10/2023	23/10/2023	21	10.00	14790	78.54	188.31	210	90
Promedio								189.29		90

CONSIDERACIONES:

Tipo de cemento : P0111a1d Tipo I
Dimensiones del espécimen : 4"x8"
Marca de la máquina : PERUTEST
Capacidad : 120000 kgf
Modelo : PC-120

VALORES REFERENCIALES

Edad (días)	Resistencia (%)	
	Miñimo	Ideal
07	63	68
14	80	85
21	90	95
28	100	

JEFE DE ~'TOII:IO
CIP. 2ea381-

INFORME

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO (ASTM C39C39M-21)

TESCS : [Influencia de Bacillus subtilis en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023]

SOLICITA : Namuche Rodríguez, Jorge Luis

: Vásquez Molina, Eddy Santiago

UBICACIÓN : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad

FECHA : Trujillo, 23 de octubre del 2023

DATOS : 25%

TESTIGOS MUESTREADOS POR EL SOUCIT

TESTIGOS MUESTREADOS POR LA 130 RATORIO

X

ROTURA DE TESTIGOS

N°	IDENTIFICACION	Fecha		Edad (días)	Diam. (cm)	Lectura Dial (kg)	Sección (cm ²)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res. Oís. (kg/cm ²)	Obten. (%)
		Vaciado	Ensayo							
1	PATRÓN+ 25%BS- 21D (1)	02/10/2023	23/10/2023	21	10.00	14750	78.54	187.80	210	89
2	PATRÓN+ 25%BS-210 (2)	02/10/2023	23/10/2023	21	10.00	14820	78.54	188.69	210	90
3	PATRÓN+ 25%BS - 210 (3)	02/10/2023	23/10/2023	21	10.00	14680	78.54	186.91	210	89
Promedio								187.80		89

CONSIDERACIONES:

Tipo de cemento : P0111a1d Tipo I
Dimensiones del espécimen : 4"x8"
Marca de la máquina : PERUTEST
Capacidad : 120000 kgf
Modelo : PC-120

VALORES REFERENCIALES

Edad (días)	Resistencia (%)	
	Miñimo	Ideal
07	63	68
14	80	85
21	90	95
28	100	

JEFE DE ~'TOII:IO
CIP. 2ea381-

INFORME

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO (ASTM C39C39M-21)

TESCS : [Influencia de Bacillus subtilis en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023]

SOLICITA : Namuche Rodríguez, Jorge Luis

: Vásquez Molina, Eddy Santiago

UBICACIÓN : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad

FECHA : Trujillo, 30 de octubre del 2023

DATOS : 0%

TESTIGOS MUESTREADOS POR EL SOUCIT

TESTIGOS MUESTREADOS POR LA 130 RATOR 10

X

ROTURA DE TESTIGOS

N°	IDENTIFICACION	Fecha		Edad (días)	Diam. (cm)	Lectura Dial (kg)	Sección (cm ²)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res. Ois. (kg/cm ²)	Obten. (%)
		Vaciado	Ensayo							
1	PATRÓN+ 0%BS -280 (1)	02/10/2023	30/10/2023	28	10.00	16780	78.54	213.65	210	102
2	PATRÓN+ 0%BS -280 (2)	02/10/2023	30/10/2023	28	10.00	16810	78.54	214.03	210	102
3	PATRÓN+ 0%BS -280 (3)	02/10/2023	30/10/2023	28	10.00	16740	78.54	213.14	210	101
Promedio								213.61		102

CONSIDERACIONES:

Tipo de cemento : P0111a1d Tipo I
Dimensiones del espécimen : 4"x8"
Marca de la máquina : PERUTEST
Capacidad : 120000 kgf
Modelo : PC-120

VALORES REFERENCIALES

Edad (días)	Resistencia (%)	
	Miñimo	Ideal
07	63	68
14	80	85
21	90	95
28	100	

JEFE DE ~'TOII:IO
CIP. 2ea381-

INFORME

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
(ASTM C39C39M-21)

TESCS : [Influencia de Bacillus subtilis en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023]

SOLICITA : Namuche Rodríguez, Jorge Luis

: Vásquez Molina, Eddy Santiago

UBICACIÓN : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad

FECHA : Trujillo, 30 de octubre del 2023

DATOS : 18%

TESTIGOS MUESTREADOS POR EL SOUCIT ANTE

TESTIGOS MUESTREADOS POR LA 130 RATOR 10 X

ROTURA DE TESTIGOS

N°	IDENTIFICACION	Fecha		Edad (días)	Diam. (cm)	Lectura Dial (kg)	Sección (cm ²)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res. Oís. (kg/cm ²)	Obten. (%)
		Vaciado	Ensayo							
1	PATRÓN+ 12%BS- 280 (1)	02/10/2023	30/10/2023	28	10.00	17620	78.54	224.34	210	107
2	PATRÓN+ 12%BS-28D (2)	02/10/2023	30/10/2023	28	10.00	17370	78.54	221.16	210	105
3	PATRÓN+ 12%BS - 280 (3)	02/10/2023	30/10/2023	28	10.00	17460	78.54	222.31	210	106
Promedio								222.60		106

CONSIDERACIONES:

Tipo de cemento : P0111a1d Tipo I
Dimensiones del espécimen : 4"x8"
Marca de la máquina : PERUTEST
Capacidad : 120000 kgf
Modelo : PC-120

VALORES REFERENCIALES

Edad (días)	Resistencia (%)	
	Miñimo	Ideal
07	63	68
14	80	85
21	90	95
28	100	

JEFE DE ~'TOII:IO
CIP. 2ea381-

INFORME

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO (ASTM C39C39M-21)

TESCS : [Influencia de Bacillus subtilis en la autorreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023]

SOLICITA : Namuche Rodríguez, Jorge Luis

: Vásquez Molina, Eddy Santiago

UBICACIÓN : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad

FECHA : Trujillo, 30 de octubre del 2023

DATOS : 18%

TESTIGOS MUESTREADOS POR EL SOUCIT ANTE

TESTIGOS MUESTREADOS POR LA 130 RATOR 10 X

ROTURA DE TESTIGOS

N°	IDENTIFICACION	Fecha		Edad (días)	Diam. (cm)	Lectura Dial (kg)	Sección (cm ²)	Res. Obt. (kg/cm ²)	Res. Ofis. (kg/cm ²)	Obten. (%)
		Vaciado	Ensayo							
1	PATRÓN+ 18%BS- 280 (1)	02/10/2023	30/10/2023	28	10.00	17100	78.54	217.72	210	104
2	PATRÓN+ 18%BS-28D (2)	02/10/2023	30/10/2023	28	10.00	17240	78.54	219.51	210	105
3	PATRÓN+ 18%BS - 280 (3)	02/10/2023	30/10/2023	28	10.00	17160	78.54	218.49	210	104
Promedio								218.57		104

CONSIDERACIONES:

Tipo de cemento : P0111a1d Tipo I
Dimensiones del espécimen : 4"x8"
Marca de la máquina : PERUTEST
Capacidad : 120000 kgf
Modelo : PC-120

VALORES REFERENCIALES

Edad (días)	Resistencia (%)	
	Miñimo	Ideal
07	63	68
14	80	85
21	90	95
28	100	

JEFE DE ~'TOII:IO
CIP. 2ea381-

INFORME

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
(ASTM C39/C39M-21)

TESIS : Influencia de *Bacillus subtilis* en la auturreparación y resistencia a compresión en probetas de concreto, 2023
SOLICITA : Namuche Rodríguez, Jorge Luis
UBICACIÓN : Vásquez Molina, Eddy Santiago
FECHA : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad
FECHA : Trujillo, 30 de octubre del 2023
DATOS : 25%

TESTIGOS MUESTREADOS POR EL SOLICITANTE _____

TESTIGOS MUESTREADOS POR LABORATORIO X

ROTURA DE TESTIGOS

N°	IDENTIFICACION	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad (años)	Oiam (cm)	Lectura Oial (kl.?)	Sección (cn.Z)	Res.Obt. (kg/cm ²)	Res.Dis. (kg/cm ²)	(%) Obten.
1	PATRÓN+ 25%BS - 280 (1)	02/10/2023	30/10/2023	28	10.00	16750	78.54	213.27	210	102
2	PATRÓN+ 25%BS - 280 (2)	02/10/2023	30/10/2023	28	10.00	16890	78.54	215.08	210	102
3	PATRÓN+ 25%BS - 280 (3)	02/10/2023	30/10/2023	28	10.00	16960	78.54	215.94	210	103
Promedio								214.75		102

CONSIDERACIONES:

Tipo de cemento : Portland Tipo I
 Dimensiones del espécimen : 4"x8"
 Marca de la máquina : PERUTEST
 Capacidad : 120000 kgf
 Modelo : PC-120

VIII. ORESUE/RE RENCIBLES

-dnd (ellas)	Resistencia (%)	
	Mínimo	Ideal
07	63	68
14	80	85
21	90	95
28	100	

~

JEFE DE TONO
CIP. 294381

Anexo 8. Plano de ubicación del laboratorio



LOCALIZACION
ESCALA: 1/10000

SEALON
1:50

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANG. INTERNO	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	8.02	89°18'4"	716989.7123	9102230.2159
B	B-C	21.09	90°22'6"	716966.5880	9102222.8307
C	C-D	7.90	86°59'0"	716947.1166	9102230.9206
D	D-A	21.00	91°20'49"	716950.2762	9102238.1602
TOTAL		58.01	359°59'59"		

Suma de ángulos (rea) = 360°00'00"
Error acumulado = -00°00'01"

LIBERACION		AV. HIGUALES DE JUNIN	
PROYECTO		TRUJILLO	
PROYECTANTE		D	
LOTE		13	
PARCELA		U-01	
FECHA		NOVIEMBRE - 2023	
UBICACION Y LOCALIZACION		LA LIBERTAD	



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI



Firmado digitalmente por:
CHUEZ SALAZAR Sergio Jean Piere
FAU 20133840533 hard
Fecha: 21/12/2021 14:16:57-0500

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00135268

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 034506-2021/DSD - INDECOPI de fecha 16 de diciembre de 2021, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación INGEMAT y logotipo, conforme al modelo

Distingue : Servicios científicos y tecnológicos, así como servicios de investigación y diseño en estos ámbitos; servicios de análisis e investigación industriales; diseño y desarrollo de equipos informáticos y de software

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0917716-2021

Titular : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 16 de diciembre de 2031

Tomo : 0677

Folio : 082



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento:1o812zhp57

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

Resolución de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en el marco
N° 30224, OTORGA el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

LABORATORIO DE PRECISIONES.A.C.

Laboratorio de Calibración

Dirección: Sector 1 Grupo 10 Mz M Lt. 23, distrito de Villa El Salvador, provincia y departamento Lima.

Con base en la norma

07 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el
parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 19 de mayo de 2022

Fecha de Vencimiento: 18 de mayo de 2026



Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRIA Alejandra FAU
0600283015 soft
Fecha: 2022-06-07 17:37:26
Motivo: Soy el Autor del Documento

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA

Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Fecha de emisión: 06 de junio de 2022

En su correspondiente. Notificación de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones reducciones, actualizaciones y suspensiones
debe confirmarse en la página web WWW.inacal.gob.pe/facreditacion/categoriafacreditados y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del
Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

IA





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-897-2023

Página: 1 de 3

Expediente	275-2023
Fecha de Emisión	2023-09-09
1. Solicitante	INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección	AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE TRUJILLO- LA LIBERTAD
2. Instrumento de Medición	BALANZA
Marca	OHAUS
Modelo	R21PE30ZH
Número de Serie	83421617659
Alcance de Indicación	30 000 g
División de Escala de Verificación (e)	10 g
División de Escala Real (d)	1 g
Procedencia	NO INDICA
Identificación	NO INDICA
Tipo	ELECTRÓNICA
Ubicación	LABORATORIO
Fecha de Calibración	2023-09-06

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.

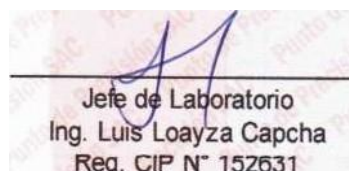
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-OM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de INGEMAT GALLARDO S.A.C.
AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE- TRUJILLO- LA LIBERTAD



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
Av. Los Angeles 653- LIMA 42
Telf. 292-5106

IN



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-897-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	25,5	25,6
Humedad Relativa	74,3	75,2

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-052-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0776-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0777-2023

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 996 g para una carga de 30 000 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 III, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

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

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

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 23 °C a 30 °C.

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

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
—USTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1*	Temp. ICT			Carga L2=		
		Inicial	Final		Inicial	Final	
	15 000,0 g	25,5	25,5		30000,0 g		
		4L(a)	E(g)		4L(g)	E(g)	
1	15000	0,6	-0,1		30000	0,6	-0,1
2	15000	0,6	-0,1		30000	0,7	-0,2
3	15000	0,6	-0,1		30000	0,6	-0,1
4	15000	0,6	-0,1		30000	0,6	-0,1
5	15000	0,7	-0,2		30000	0,7	-0,2
6	15000	0,6	-0,1		30000	0,6	-0,1
7	15000	0,6	-0,1		30000	0,6	-0,1
8	15000	0,6	-0,1		30000	0,6	-0,1
9	15000	0,7	-0,2		30000	0,7	-0,2
10	15000	0,6	-0,1		30000	0,6	-0,1
Diferencia Máxima		0,1				0,1	
Error máximo permitido		:t 20 g				:t 30 g	



PT-06 F06 f Diciembre 2016 f Rev 02



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

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

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



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL • DA CON REGISTRO N° LC • 033



Laboratorio PP

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-897-2023

Página: 3 de 3

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición	Carga	Carga mil lima (g)	l(g)	AL(g)	Eo(g)	Ca~L(g)	Temp. °C		1(g)	AL(g)	E(g)	Ec(g)
							Inicial	Final				
							25,5	25,6				
1	100,0	100	100	0,6	-0,1	10 000,0			10000	0,6	-0,1	0,0
2		100	0,6	-0,1	10000		0,6	-0,1	0,0			
		100	0,6	-0,1	10000		0,6	-0,1	0,0			
"		100	0,7	-0,2	10000		0,6	-0,1	0,1			
5		100	0,6	-0,1	9999		0,8	-1,3	-1,2			

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 2011

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES					l(g)	DECRECIENTES			te, np (g)
	l(a)	AL(g)	E(g)	Ec(a)	AL Cal		E(a)	Ec(a)		
100,0	100	0,6	-0,1							
200,0	200	0,8	-0,3	-0,2	200	0,6	-0,1	0,0	10	
1 000,0	1 000	0,6	-0,1	0,0	1 000	0,9	-0,4	-0,3	10	
2 000,0	2000	0,7	-0,2	-0,1	2000	0,5	0,0	0,1	10	
5 000,0	5000	0,7	-0,2	-0,1	5000	0,7	-0,2	-0,1	10	
7 000,0	7 000	0,9	-0,4	-0,3	7000	0,6	-0,1	0,0	20	
10 000,0	10000	0,6	-0,1	0,0	10000	0,8	-0,3	-0,2	20	
15 000,0	15 000	0,5	0,0	0,1	15000	0,6	-0,1	0,0	20	
20 000,0	20000	0,7	-0,2	-0,1	20000	0,9	-0,4	-0,3	20	
25 000,0	25000	0,9	-0,4	-0,3	25000	0,7	-0,2	-0,1	30	
30 000,0	30000	0,6	-0,1	0,0	30000	0,6	-0,1	0,0	30	

emp error máximo permitido

Lectura corregida e Incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{co,180,cia} = R + 9,24 \times 10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$UR = 2J \sqrt{1,77 \times 10^{-6} g^a + 1,81 \times 10^{-6} \dots \times R^a}$$

R Lectura de la balanza AL Carga Incrementada E: **Error encontrado** Error en oero Ec.. Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Oryza Capcha

PT-00.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Reg. CIP • 1:52631



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-893-2023

Página: 1 de 3

Expediente 275-2023
Fecha de Emisión 2023-09-09

1. Solicitante INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección AV. HUSARES DE JUNIN MZA D LOTE. 13 URB. MONSERRATE TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición BALANZA
Marca NO INDICA
Modelo NO INDICA
Número de Serie NO INDICA
Alcance de Indicación 200g
División de Escala de Verificación (e) 0,1 g
División de Escala Real {d} 0,01 g
Procedencia NO INDICA
Identificación NO INDICA
Tipo ELECTRÓNICA
Ubicación LABORATORIO
Fecha de Calibración 2023-09-06

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-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de INGEMAT GALLARDO S.A.C.
AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE-TRUJILLO- LA LIBERTAD

Jefe de Laboratorio

hg. Luis Loayza Cepeda





Punto de Precisión SAC

PT-06.F06/ Diciembre 2016/ Rev 02

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL

INA

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

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



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-893-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	26.3	26.4
Humedad Relativa	74.3	74.3

6. Trazabilidad

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

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

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 200,22 g para una carga de 200,00 g. El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión SAC.

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 III, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

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

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

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 23 °C a 30 °C.


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

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
ajuste de CERO	TIENE	ESCAIA	NO TIENE
oscilación libre	TIENE	CURSOR	NO TIENE
plataforma	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
velocidad	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD						
Medición N°	Carga L1 = 100,000 g	Temp. (°C)		Carga L2 = 200,000 g		
		Inicial	Final	l (g)	AL (g)	E (g)
1	100.00	26.3	26.3	200.00	0.008	-0.003
2	100.00	26.3	26.3	200.00	0.005	0.000
3	100.00	26.3	26.3	200.00	0.009	-0.004
4	100.00	26.3	26.3	200.00	0.006	-0.001
5	100.00	26.3	26.3	200.00	0.008	-0.003
6	100.00	26.3	26.3	200.00	0.005	0.000
7	100.00	26.3	26.3	200.00	0.007	±0.002
8	100.00	26.3	26.3	200.00	0.009	-0.004
9	100.00	26.3	26.3	200.00	0.006	-0.001
10	100.00	26.3	26.3	200.00	0.008	-0.003
Diferencia Máxima		0.003		0.004		
Error máximo permitido ±		0,2 g		± 0,3 g		




 Jefe Laboratorio
 Ing. Luis Loayza apcha
 Reg. CIP N. 152631



PT-06F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

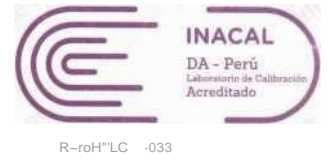
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com/ puntodeprecision@hotmail.com

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



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL • DA CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-893-2023
Página: 3 de 3

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la carga	Determinación de E _c		Temp. t _{ci}		De la aplicación del E _{10r} corregido					
	carga mini In4 (9)	l (g)	AL(g)	Eo(g)	Inicial	Final	l(g)	AL(g)	E(g)	Ec(g)
1	1,000	1,00	0,006	-0,001	26,3	26,4	60,00	0,005	0,000	0,001
2		1,00	0,006	-0,001			60,00	0,007	-0,002	-0,001
3		1,00	0,007	-0,002			60,00	0,009	-0,004	-0,002
4		1,00	0,006	-0,001			60,00	0,006	-0,001	0,000
5		1,00	0,006	-0,001			59,99	0,005	-0,010	-0,009

(j) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				Temp. (°C)	DECRECIENTES			temp (g)
	l(g)	AL(g)	E(g)	Ec(g)		AL(g)	E(g)	Ec(g)	
1,000	1,00	0,008	-0,003		26,4				
2,000	2,00	0,006	-0,001	0,002	26,3	2,00	0,009	-0,004	-0,001
10,000	10,00	0,005	0,000	0,003		10,00	0,007	-0,002	0,001
15,000	15,00	0,006	-0,001	0,002		15,00	0,005	0,000	0,003
20,000	20,00	0,009	-0,004	-0,001		20,00	0,007	-0,002	0,001
30,000	30,00	0,006	-0,001	0,002		30,00	0,006	-0,001	0,002
50,000	50,00	0,006	-0,001	0,002		50,00	0,008	-0,003	0,000
70,000	70,00	0,007	-0,002	0,001		70,00	0,007	-0,002	0,001
100,000	100,00	0,006	-0,001	0,002		100,00	0,005	0,000	0,003
150,000	150,00	0,007	-0,002	0,001		150,00	0,007	-0,002	0,001
200,000	200,00	0,006	-0,001	0,002		200,00	0,006	-0,001	0,002

e.m.p. emir máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,78 \times 10^{-5} \times R$$


$$\text{Incertidumbre} = \sqrt{1,97 \times 10^{-5} g^2 + 3,23 \times 10^{-11} \times R^2}$$

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

R: en g

F/HDa. DOCUMENTO




 Jefe de laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha





LaboratorioPP

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-894-2023

Página: 1 de 3

Expediente	275-2023
Fecha de Emisión	2023-09-09
1. Solicitante	INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección	AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE- TRUJILLO- LA LIBERTAD
2. Instrumento de Medición	BALANZA
Marca	OHAUS
Modelo	NVT6201ZH
Número de Serie	8342450039
Alcance de Indicación	6200g
División de Escala de Verificación (e)	1g
División de Escala Real (d)	0,1 g
Procedencia	NO INDICA
Identificación	NO INDICA
Tipo	ELECTRÓNICA
Ubicación	LABORATORIO
Fecha de Calibración	2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición con una probabilidad 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-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento Automático Clase III y IIII del INACAL-OM.

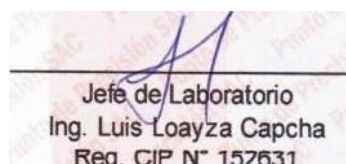
4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de INGEMAT GALLARDO S.A.C.

AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE-TRUJILLO- LA LIBERTAD



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02



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

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

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



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL • DA CON REGISTRO N° LC • 033



Regisuo NLC • 033

Laboratorio PP

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-894-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	26,0	26,1
Humedad Relativa	73,3	73,3

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL-DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0776-2023

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 198,6 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 III, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

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

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

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 23 °C a 30 °C.

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

8. Resultados de Medición

INFORMACIÓN GENERAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SISTEMA DE TRABAJO	TIENE
VELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

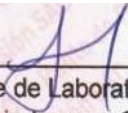
Medición N°	Carga L1	AL(III)	Temp. °C		Carga L2	AL(g)	E(g)
			Inicial	Final			
		3100,00 g	26,0	26,0	6200,01 g		
1	3100,0	0,08	-0,03		6200,0	0,09	-0,05
2	3100,0	0,06	-0,01		6200,0	0,06	-0,02
3	3099,9	0,03	-0,08		6199,9	0,03	-0,09
4	3100,0	0,09	-0,04		6200,0	0,06	-0,02
5	3100,0	0,06	-0,01		6200,0	0,07	-0,03
6	3100,0	0,07	-0,02		6200,0	0,09	-0,05
7	3100,0	0,06	-0,01		6200,0	0,06	-0,02
8	3099,9	0,03	-0,06		6200,0	0,07	-0,03
9	3100,0	0,09	-0,04		6200,0	0,08	-0,04
10	3100,0	0,06	-0,01		6200,0	0,06	-0,02
Diferencia Máxima			0,07				0,07
Error máximo permitido ±			3 II		±	3g	



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL




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





LaboratorioPP

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-894-2023

Página: 3 de 3

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Carga mínima (g)	Temp. (°d)			Carga L(g)	Error corregido			
		Inicial	Final	Delenninación de θ.		l (g)	AL(g)	E(g)	Ec (g)
		26,1	26,0						
2	10,00	10,0	0,08	-0,03	2000,00	2000,0	0,06	-0,01	0,02
3		10,0	0,06	-0,01		2 000,1	0,08	0,07	0,08
4		10,0	0,07	-0,02		2 000,1	0,06	0,09	0,11
5		10,0	0,05	0,00		1 999,9	0,04	-0,09	-0,09
		10,0	0,06	-0,01		1 999,8	0,09	-0,24	-0,23

(í valor entre 0 y 10 e Error máximo permitido : t 3ii

ENSAYO DE PESAJE

carga L (g)	l (g)	Temp. (°C)			l (g)	temp (g)				
		Inicial	Final	CRECIENTES		DECRECIENTES	AL(g)	E(g)	Ec(g)	
10,00	10,0	26,0	26,1	0,09	-0,04					
20,00	20,0			0,06	-0,01	0,03	0,08	-0,03	0,01	
50,00	50,0			0,05	0,00	0,04	0,06	-0,01	0,03	
500,00	500,0			0,06	-0,01	0,03	500,0	0,09	-0,04	0,00
700,00	700,0			0,08	-0,03	0,01	700,0	0,06	-0,01	0,03
1 000,00	1 000,0			0,06	-0,01	0,03	1 000,0	0,05	0,00	0,04
1 500,00	1 500,0			0,09	-0,04	0,00	1 500,0	0,06	-0,01	0,03
2000,00	2000,0			0,06	-0,01	0,03	2 000,0	0,09	-0,04	0,00
4 000,01	4000,0			0,06	-0,02	0,02	4000,0	0,06	-0,02	0,02
5 000,01	5 000,1			0,05	0,09	0,13	5000,0	0,06	-0,04	0,00
6 200,01	6 200,1			0,07	0,07	0,11	6 200,1	0,07	0,07	0,11

e.m.p. em,r máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre extendida del resultado de una pesada

$R_{correctada} = R - 1,33 \times 10^{-n} \times R$

Incertidumbre

$2 \sqrt{3,83 \times 10^{-a} R_1 + 1,99 \times 10^{-b} \times R_2}$

R Lectura de la balanza &.: Carga Incrementada E: Error encontrado Error encero Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loza Capcha
Reg. CIP N. 152631



CERTIFICADO DE FABRICACION CONO DE ABSORCIÓN DE ARENAS CON PISÓN

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

<i>Cono</i>	<i>Material: Acero Inoxidable</i> <i>Diámetro Superior: 40mm ± 3,00 mm</i> <i>Diámetro Inferior: 90 mm ± 3,00 mm</i> <i>Altura: 75mm ± 3,00 mm</i>
<i>Pisón</i>	<i>Diámetro: 25,4 mm ± 3,00 mm</i> <i>Largo: 168 mm</i> <i>Peso :340 a ± 15 g</i>
<i>Serie</i>	0130

El Cono de absorción de arena con pisón ha sido fabricado, examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas:

Norma de ensayo: ASTM C -128
NTP 400.022

Lima, 20 de julio del 2023

Aprobado:


PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEP. TÉCNICO Y METROLOGÍA



PERUTEST S.A.C.

CERTIFICADO DE FABRICACION PENETROMETRO DINAMICO LIGERO (DPL)

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

Varillas de sondaje	05 de 100 cm x 22 mm de diámetro, div. de 10 cm, rosca interior y exterior de 7/8 Hilo Fino
Varilla guía	01 de 85 cm x 22 mm rosca de 7/8 Hilo Fino y 9/16" Hilo Fino
Yunque de impacto	02 de 53.53 mm x 100.80 mm de diámetro
Martillo	01 de 10 kg +/- 5 g, caída de 50 cm +/- 1 mm
Punta cónica 90°	01 de 25.2 mm +/- 0.2 de diámetro, rosca de 7/8 Hilo Fino
Punta cónica 90°	01 de 35.7 mm +/- 0.3 mm de diámetro, rosca de 7/8 Hilo Fino
Serie	070

El Penetrómetro Dinámico Ligero (DPL) ha sido fabricado, examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas:

Norma de ensayo: NTP 339.159

Lima, 20 de julio del 2023

Aprobado:



PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEP. TÉCNICO Y METROLOGÍA





PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LL-3234-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB.
MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : CONO ABRAMS

Marca del Cono : PERUTEST

Modelo del Cono : NO INDICA

Serie del Cono : 251

Material del Cono : HIERRO

Color del Cono : PLATEADO

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.AC 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
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD
06 - SEPTIEMBRE - 2023

4. Método de Calibración
Por Comparacion, tomando como referencia la Nonna MTC E 705.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIOAO
PIE DE REY	INSIZE	DM22-C-0234-2022	INACAL· OM


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
!Temperatura °C	26.9	27.0
!Humedad%	71	72

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis L yza Capcha
Reg. CIP Nº 152631



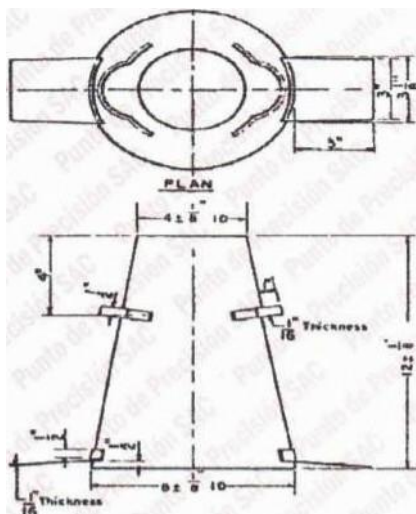


PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3234-2023

Página : 2 de 2



MEDIDAS TOMADAS DEL CONO

N° DE MEDICIONES	DIÁMETRO SUPERIOR	DIÁMETRO INFERIOR	ALTURA	ESPESOR DE LÁMINA DEL CONO
	mm	mm	mm	mm
1	102,58	206,67	305,80	2,02
2	102,13	201,97	305,13	2,00
3	102,39	201,53	305,29	1,91
4	102,24	202,36	305,25	1,88
5	102,06	205,38	305,39	1,92
6	101,94	202,04	305,40	2,15
PROMEDIO	102,22	203,33	305,38	1,98
ESTANCAR	102	203	305	> 1, 14
TOLERANCIA (±)	2	2	2	-----
ERROR	0,22	0,33	0,38	-----

MEDIDAS TOMADAS DE LA VARILLA

N° DE MEDICIONES	DIÁMETRO DE VARILLA	LONGITUD DE VARILLA
	mm	mm
1	15,95	609
2	15,84	609
3	15,96	609
4	15,98	609
5	15,94	609
6	15,91	609
PROMEDIO	15,93	609
ESTANDAR	16	600
ERROR	-0,07	9

FIN DEL DOCUMENTO



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





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LL-3239-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 276-2023
Fecha de emisi3n : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Direcci3n : AV. HUSARES DE JUN3N MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE- TRUJILLO • LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medici3n : CONO Y PISI3N DE ABSORCI3N

Marca del Cono : NO INDICA
Modelo del Cono : NO INDICA
Señe del Cono : NO INDICA
Material del Cono : ACERO
Color del Cono : PLATEADO

Marca del Pisi3n : NO INDICA
Modelo del Pisi3n : NO INDICA
Serie del Pisi3n : NO INDICA
Material del Pisi3n : HIERRO
Color del Pisi3n : PLATEADO

3. Lugar y fecha de Calibraci3n

AV. HUSARES DE JUN3N MZA. O LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD
06 - SEPTIEMBRE - 2023

4. M3todo de Calibraci3n

Por Comparaci3n, tomando como referencia la Norma ASTM C-128.

6. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABIUDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22-C-0234-2022	INACAL- DM
BALANZA	KERN	LM-002-2023	PUNTO DE PRECISI3N

6. Condiciones Ambientales

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

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la p3gina 02 del presente documento.



Jefe ab ratorio
Ing. Luis Loay a Capcha
Reg. CIP N° 152631





PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3239-2023

Página : 2 de 2

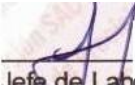
Resultados

N° DE MEDICIONES	Mediciones del Cono de Absorción		
	DIAMETRO SUPERIOR	DIAMETRO INFERIOR	ALTURA
	mm	mm	mm
1	39,62	90,45	74,40
2	39,84	90,73	74,94
3	39,85	90,47	74,58
4	39,90	90,49	74,81
5	39,84	90,39	74,76
6	39,84	90,43	74,58
PROMEDIO	39,82	90,49	74,68
ESTANDAR	40,00	90,00	75,00
TOLERANCIA (±)	3	3	3
ERROR	-0,18	0,49	-0,32

N° DE MEDICIONES	Mediciones del Pisón	
	PESO	DIAMETRO DE CARA DE IMPACTO
	g	mm
1	341,71	24,92
2	341,71	25,01
3	341,71	24,96
4	341,71	25,02
5	341,71	24,92
6	341,71	24,97
PROMEDIO	341,71	24,97
ESTANDAR	340,00	25,40
TOLERANCIA (±)	15	3
ERROR	1,71	-0,43

FIN DEL DOCUMENTO




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



~:~<~?Q@/?1@AB:C~?D=:B?~:=

/?1=>@1/@B:Q1=~/C/£1
 @~@E:~Q@~>/C@1>:Q?=>?~Q/?1>@<=>@

<1;:H@>G@AA@~B?E@/I

JKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`ab|cde]fg^h_i`jklmnopqrstuvwxyz[\]^_`

qrs|tuvwxyz{|~}~<~>~?~!~"~"~\$~%~&~'~(~)~*~+~

C~?D=:B?~Q:Q:~D~/?=
 WWSINP UJSQSB,...t,,ft^,,^fr

%o:/S@hC-:=E1@5CE46CE389

1 • Z • <
 PRR.PKRNKLNKQIBHTTQCBS'STR-SMNRBFTQRY-ROBR-NSINVBQJNM-NQIBB-ik-SQKIBER-7KIP
 ~S'RB\~UR~XT~X'X~ST~K~NDRQMS-SF-RJNM-NQIX

SKRN R L mMM

		,-/-02 3452-//86	92:12	;:-<
>?@CDEFGHIEJ	KLMNOC	A	A	A
FGHIJ>PQRSTU	KLMNOC	A	A	A

YZ50 [\] 2502	T2J2:26<62:02V-2:	b2/c-02	[50:1202	
95/^] 265	_U2X5:0[5] `2:	a-V5	[-/] 265	T2J2:26</86
fBIF	>ggfB@S>J@-fP-f	>DEG@-0GEG	lHNMijk	OjNMOC
GIHGGg		m`V25	V2x565	a5_25
fd	9Z//86	AAA	AAA	A
=fG#fJf				
Ahijkk				

		e<-p2:56-0q6/^x1-:				
YZ50 [595/d	_U2X5:0[5] `2:	q6/^8	b2/c-02 [-/] 265	b2/c-02:12	eV26	p5//26<=2
fBIF	>ggfB@S>J@-fP-f	BI@	lHNMijk	OjNMOC	A	kkkkkkkk
GIHGGg		m`V25	V2x565		a5_25	
fd	9Z//86	AAA	AAA		A	
=fG#fJf						
Ahijkk						
YZ50 [595/d	_U2X5:0[5] `2:	q6/^8	b2/c-02 [-/] 265	b2/c-02:12	eV26	p5//26<=2
fBIF	PJHgg@DEUfB@S	BI@	lHNMiji	OjNMOC	A	kkkkkkkk
GIHGGg	OBllQs	m`V25	V2x565		a5_25	
fd	9Z//86	AAA	AAA		A	
=fG#fJf						
ANON						

@

u] U5<62 g0SGH00w00| x3 } @| >e-@>| @-@>@>| 3y| @| @>... y@+x... @>#%o+@>| x... @>f@>#x... @>€..@>| @>..y\$@| @>@>GH@f@>| x@> @>x@>@>o+@>..@>@>| x@>f@>@>@>..y\$€..x@>| €..@>...y..@>@>@>+| @>@>| x@>Zw

T2/^2.120=>^20:05%I-5.30/56-@% .02.817[-] 2620:~0^8032/<86/50'ev'0-_-0/565/201205.] -08.5.<^6-0x:-65-7/-/82:005.] -/802062.n.0=>^20//8200/^] U@ 265020^19%I-/82:07<-7-091^62-d

p-_-000^0^8032/<86/50- - - - - TM\$TMxoe-zY

fDDGfDGI-@SGH
 x}~V@NKVOCs
 c@y@NfN



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023

Página 1 de 5

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGMAT GALLARDO SA.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO- LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : MEDIOS ISOTERMOS (HORNO)

Marca : NO INDICA
Modelo : PT-H136
Número de Serie : S-0163
Procedencia : NO INDICA
Código de Identificación : NO INDICA

Tipo de Indicador del Ind. : DIGITAL
Alcance del Indicador : NOINDICA
Resolución del Indicador : 0,1 °C
Marca del Indicador : AUTCOMP
Modelo del Indicador : TCD
Serie del Indicador : NO INDICA

Tipo de indicador del selc. : DIGITAL
Alcance del Selector : NO INDICA
División de Escala : 0,1 °C
Clase : NO INDICA

Punto de calibración : 110 -C :t S °e
Fecha de calibración : 2023-09-06

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 PRECIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los pe-uicios 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 según la PC-018 "Procedimiento de calibración para medios isotermicos usando aire como medio conducto!".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNIN MZA. O LOTE. 13 URB. MONSERRATE- TRUJILLO- LA LIBERTAD



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loaza Capcha
Reg. CIP ° 152631





PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023
Página 2 de 5

5. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	26,6	26,5
Humedad relativa (%hr)	75,0	74,0

6. Trazabilidad

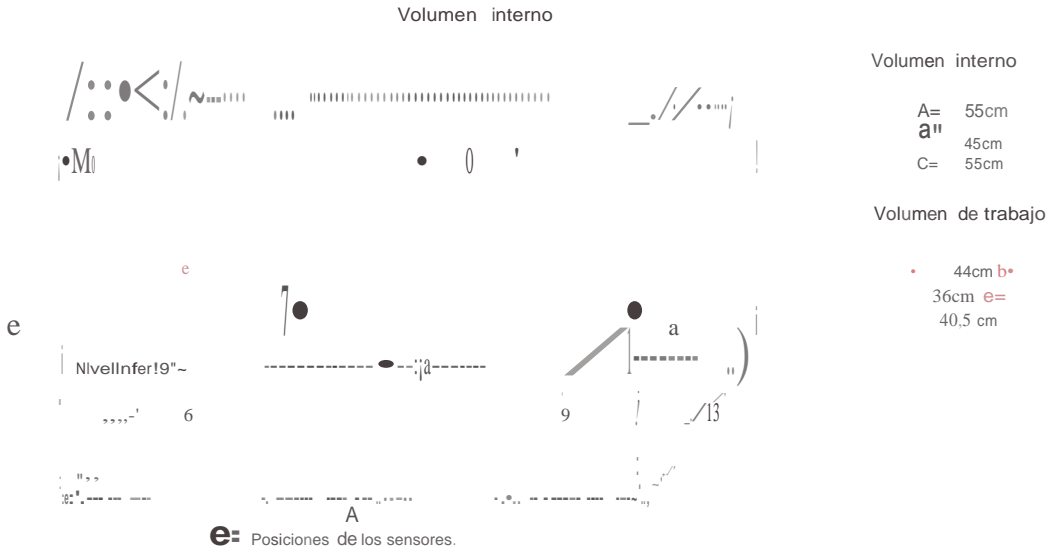
Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Patrón utilizado	N° de Certificado	Trazabilidad
Termómetro digital de 10 sensores termopares tipo T con una incertidumbre en el orden de 0,1 °C a 0.1 °C.	CT-1086-2023	TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C.

1. Observaciones


- La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada a partir de la Incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura $k=2$. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.
- Se colocó una etiqueta adherido al instrumento de medición con la indicación "CALIBRADO".
- La carga para la prueba consistió en tazón de acero.
- Se seleccionó el selector del equipo en 110 °C, para obtener una temperatura de trabajo aproximada a 110 °C.

a. Ubicación dentro del volumen interno del equipo



Los sensores ubicados en las posiciones 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.
 Distancia de la pared inferior del equipo al nivel inferior: 8,5 cm
 Distancia de la pared superior del equipo al nivel superior: 6 cm




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





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023
Página 3de 5

9. Resultados de la calibración

Temperaturas registradas en el punto de calibración 110°C±5°C

Tiempo hh:mm	Indicador del equipo (°C)	Temperaturas convencionalmente verdaderas expresadas en °E										T. prom. °E	AT. °C
		Posición 1	Posición 2	Posición 3	Posición 4	Posición 5	Posición 6	Posición 7	Posición 8	Posición 9	Posición 10		
00:00	110,6	108,9	106,9	112,9	113,0	115,4	112,7	111,2	113,5	111,7	109,1	111,5	8,4
00:02	109,5	108,9	107,1	113,0	113,0	115,4	112,6	110,9	113,6	111,8	109,1	111,5	8,3
00:04	110,9	108,9	107,1	112,9	112,9	115,4	112,7	111,1	113,6	111,8	109,2	111,6	8,3
00:06	109,2	108,9	107,1	112,9	113,0	115,4	112,6	111,1	113,6	111,8	109,2	111,6	8,2
00:08	110,6	109,1	107,4	113,0	112,9	115,4	112,8	111,2	113,5	111,8	109,3	111,6	8,0
00:10	109,5	109,0	107,2	113,1	113,0	115,6	112,7	111,2	113,6	111,8	109,2	111,6	8,3
00:12	109,2	109,1	107,3	113,1	113,1	115,5	112,8	111,2	113,7	111,8	109,4	111,7	8,2
00:14	110,0	109,1	107,3	113,1	113,1	115,5	112,8	111,3	113,6	111,8	109,3	111,7	8,1
00:16	109,5	109,1	107,2	113,0	113,0	115,5	112,8	111,2	113,7	111,8	109,3	111,6	8,2
00:18	110,9	109,1	107,1	113,1	113,1	115,4	112,8	111,1	113,6	111,8	109,4	111,6	8,2
00:20	109,2	108,9	107,1	113,0	113,0	115,4	112,7	111,1	113,5	111,9	109,2	111,6	8,3
00:22	110,6	109,0	107,3	113,0	113,0	115,3	112,8	111,1	113,5	111,7	109,4	111,6	8,0
00:24	110,0	109,1	107,6	112,9	112,9	115,3	112,7	111,0	113,6	111,7	109,5	111,6	7,6
00:26	109,5	109,0	106,9	113,0	112,9	115,4	112,7	111,1	113,7	111,7	109,3	111,6	8,4
00:28	110,9	109,1	107,4	113,0	113,1	115,4	112,7	111,1	113,6	111,8	109,2	111,6	7,9
00:30	110,6	109,3	107,6	113,1	113,1	115,4	112,7	111,0	113,5	111,9	109,4	111,7	7,8
00:32	109,2	109,0	106,9	113,0	113,1	115,5	112,8	111,2	113,6	111,9	109,3	111,6	8,5
00:34	110,0	109,1	106,7	113,1	113,1	115,5	112,8	111,3	113,6	111,8	109,3	111,6	8,8
00:36	110,0	108,9	106,6	113,1	113,0	115,5	112,8	111,2	113,6	111,8	109,2	111,6	8,8
00:38	109,5	109,2	107,8	113,1	113,0	115,5	112,8	111,2	113,7	111,8	109,5	111,8	7,7
00:40	110,9	109,1	107,2	113,1	113,0	115,4	112,7	111,3	113,6	111,8	109,3	111,7	8,2
00:42	110,6	109,1	107,3	113,1	113,0	115,5	112,7	111,2	113,5	111,8	109,3	111,6	8,1
00:44	109,2	108,9	107,2	113,0	112,8	115,4	112,8	111,2	113,6	111,8	109,2	111,6	8,2
00:46	109,5	109,1	107,3	113,1	113,0	115,5	112,7	111,2	113,6	111,8	109,3	111,7	8,2
00:48	110,0	109,1	107,1	113,1	113,0	115,5	112,7	111,2	113,6	111,9	109,3	111,6	8,3
00:50	109,2	109,0	107,2	113,1	113,0	115,6	112,8	111,3	113,7	111,9	109,3	111,7	8,4
00:52	110,0	109,1	107,1	113,1	113,0	115,4	112,7	111,2	113,6	111,9	109,3	111,6	8,2
00:54	110,6	109,3	107,6	113,1	113,1	115,5	112,8	111,2	113,6	111,8	109,3	111,7	7,8
00:56	109,2	109,2	107,3	113,1	113,1	115,5	112,8	111,2	113,7	111,9	109,4	111,7	8,2
00:58	109,5	109,1	107,2	113,1	113,1	115,5	112,8	111,3	113,7	111,8	109,4	111,7	8,2
01:00	110,9	109,1	106,9	113,1	113,1	115,5	112,8	111,3	113,6	111,9	109,3	111,6	8,6

T. Promedio	109,0	107,2	113,0	113,0	115,4	112,7	111,2	113,6	111,8	109,3	Temperatura promedio gen(°C)
Y.Máximo	109,3	107,8	113,1	113,1	115,6	112,8	111,3	113,7	111,9	109,5	
T.Mínimo	108,9	106,6	112,9	112,8	115,3	112,6	110,9	113,5	111,7	109,1	
ON	0,4	1,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4	

Tabla de resumen de resultados

Magnitudes obtenidas	Valor(°C)	Incertidumbre eJq>andida (°C)
Máxima temperatura registrada durante la calibración	115,6	0,1
Mínima temperatura registrada durante la calibración	106,6	0,2
Desviación de temperatura en el tiempo (DTT)	1,2	0,1
Desviación de temperatura en el espacio (DTE)	8,2	0,1
Estabilidad (Δ)	0,60	0,04
Uniformidad	8,8	0,2



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



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

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

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



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

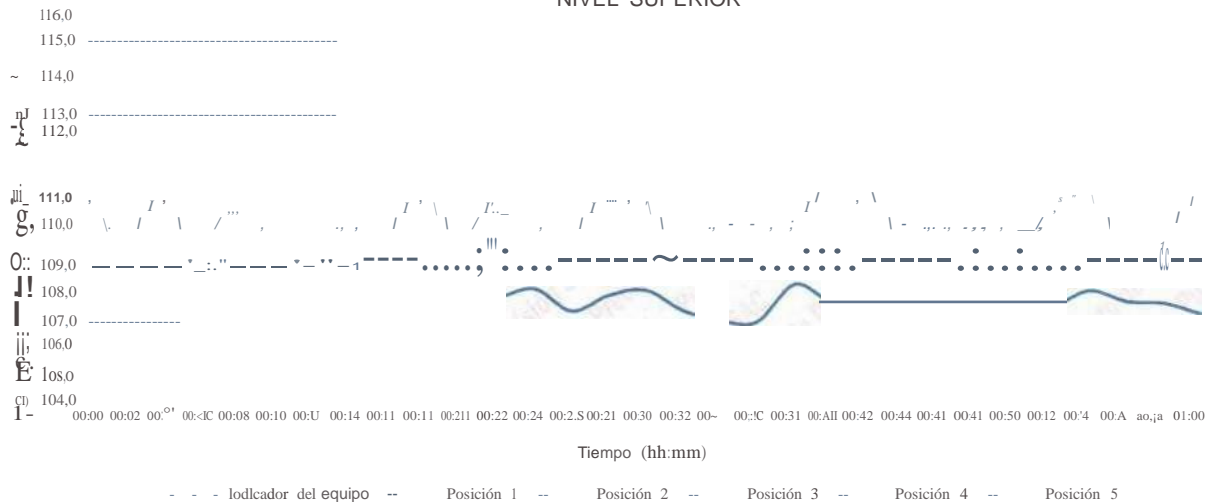
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LT-517-2023
Página 4 de 5

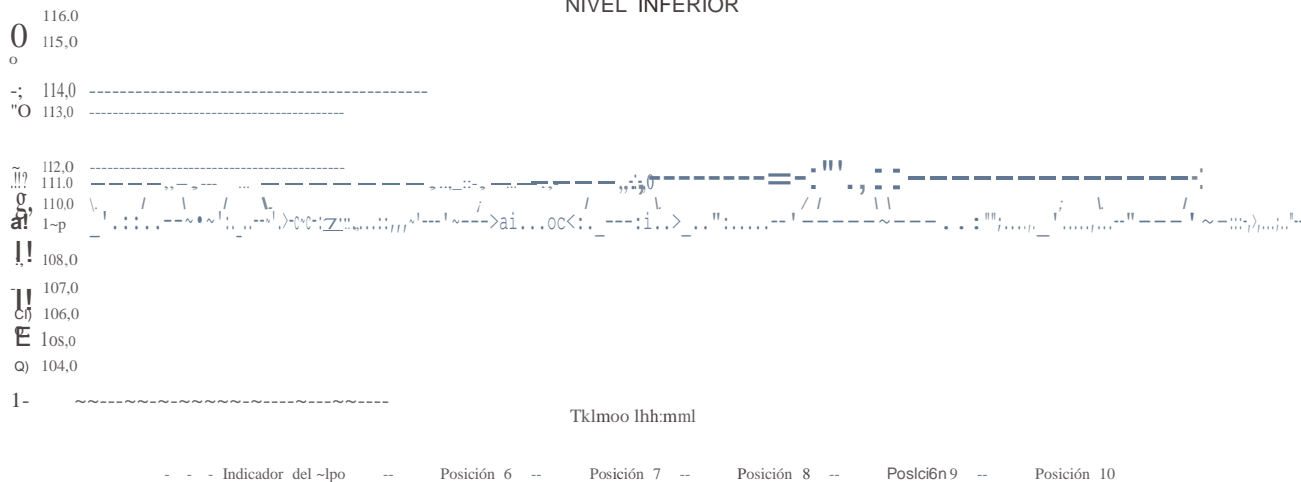
10. Gráfico de resultados durante la calibración del equipo

TEMPERATURA DE TRABAJO 110 °C ± 5 °C

NIVEL SUPERIOR



NIVEL INFERIOR



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP Nº 152631





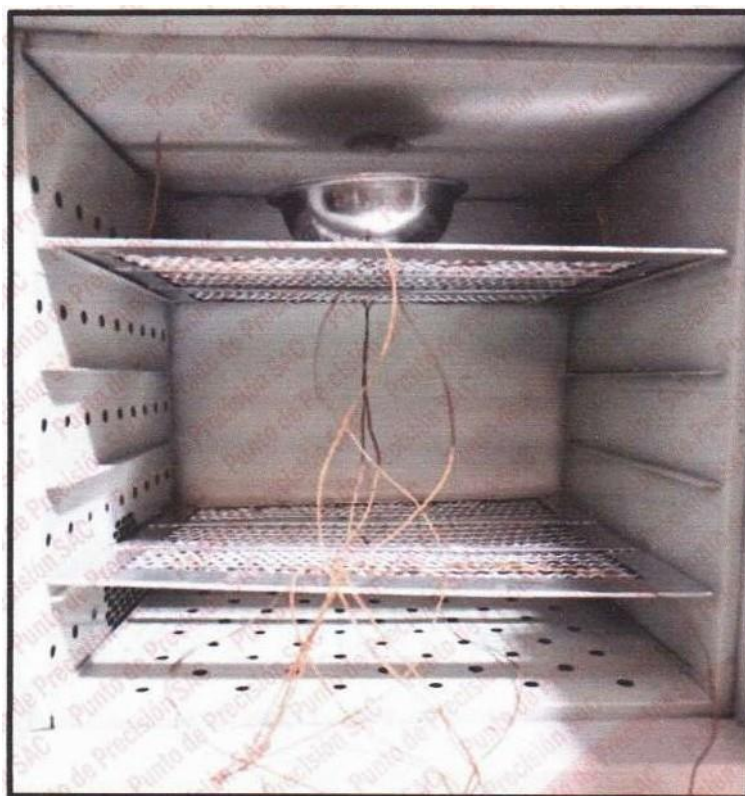
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023
Página 5 de 5

Nomenclatura

T. prom	: Temperatura promedio de los sensores por cada intervalo.
ΔT	: Diferencia entre máxima y mínima temperaturas en cada intervalo de tiempo.
T. Promedio	: Promedio de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Máximo	: La máxima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Mínimo	: La mínima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
DTT	: Desviación de temperatura en el tiempo.

Fotografía interna del equipo.



FIN DEL DOCUMENTO



J. Loayza Capcha
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631





PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS • MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS • FÍSICA • QUÍMICA
RUC N° 20602182⁷²¹

CERTIFICADO DE FABRICACION MESA PARA GRAVEDAD ESPECIFICA

MANUFACTURADO POR

P RUTEST S.A.C.
EQUIPOS DB LABORATORIO

DIMENSIONES	40 cm X 40 cm X 110 cm
ACABADO	PINTURA ACRILICA
CONTENEDOR DE AGUA	20LITROS
POLEA DE IZAJE	CADENA
SERIE	1026

La mesa de gravedad especifica ha sido Fabricado
examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con
las especificaciones de las normas:

Norma de ensayo: ASTM C-127

Lima, 23 de septiembre del 2023

Aprobado:


PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
TECNICO Y METROLOGIA



☎ 913 028 621 / 913 028 622

☎ 913 028 623 / 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillon Lote 508 - Comas - Lima - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe

🏢 PERUTEST SAC



LaboratorioPP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-711-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE- TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : PERUTEST
Modelo de Prensa : PC-120
Serie de Prensa : 1132
Capacidad de Prensa : 120 t

Marca de indicador : NO INDICA
Modelo de Indicador : NO INDICA
Serie de Indicador : NO INDICA

Marca de Transductor : ZEMIC
Modelo de Transductor : YB15
Serie de Transductor : 1768

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

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

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

Punto de Precision SAC 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

AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE -TRUJILLO- LA LIBERTAD
06 - SEPTIEMBRE - 2023

4. Método de Calibración

La Calibracion se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

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

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,8	27,8
Humedad%	79	79

7. Resultados de la Medición

los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

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



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



Av. Los 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 PRECIÓN S.A.C.



laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-711-2023

Página : 2 de 2

TABLAN° 1

SISTEMA DIGITAL H _{ii} kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR(1) o/o	ERROR (2) o/o			
10000	10030	10030	-0.30	-0.30	10030	-0,30	0.00
20000	20040	20040	-0.20	-0.20	20040	-0,20	0.00
30000	30060	30060	-0.20	-0.20	30060	-0,20	0.00
40000	40100	40100	-0.25	-0.25	40100	-0,25	0.00
50000	50130	50130	-0.26	-0.26	50130	-0,26	0.00
60000	60180	60180	-0.30	-0.30	60180	-0,30	0.00
70000	70200	70200	-0.29	-0.29	70200	-0,28	0.00

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1.0 %
- Coefficiente Correlación : $R_2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9969x + 17,101$

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

GRÁFICO N°1

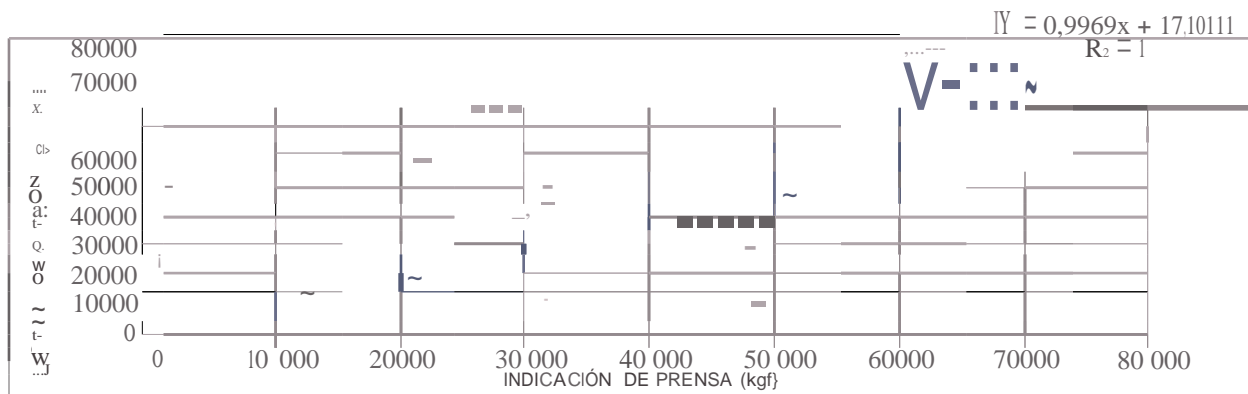
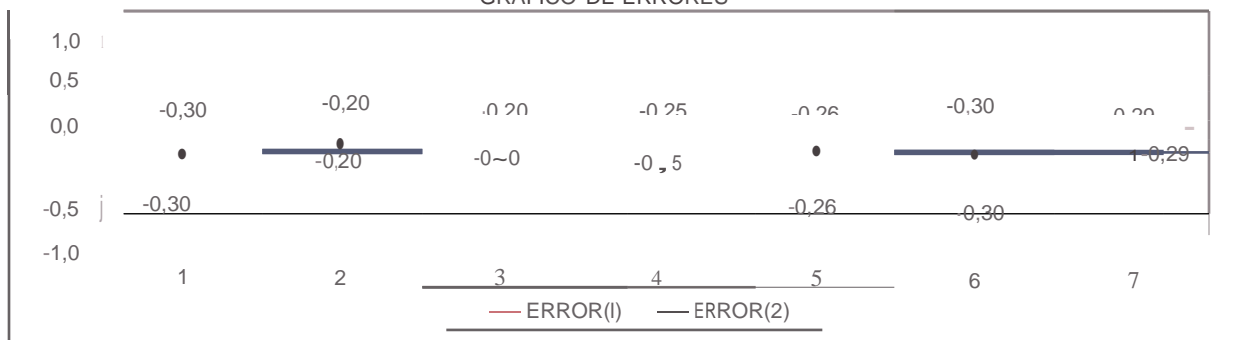


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



[Handwritten signature]

Je L boratorio

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 PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN NºLL-3232-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO • LA LIBERTAD

2. Instrumento : PIE DE REY

Tipo de Indicación : DIGITAL

Alcance de Indicación : 150 mm

División mínima : 0,01 mm

Marca : INSIZE

Modelo : 1108-150W

Serie : 1002171715

Procedencia : NO INDICA

Código de Identificación : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración

La calibración se realizó en AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE -TRUJILLO- LA LIBERTAD:

Fecha de calibración: 2023-09-06

4. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa según el PC-012" Procedimiento de calibración de pie de rey del Indecopi -SNM" Edición 5, 2012.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
JUEGO DE BLOQUES PATRON	INSIZE	LLA-C-012-2023	INACAL - DA
VARILLA PATRÓN	INSIZE	LLA-243-2023	INACAL - DA
ANILLOPATRÓN	INSIZE	LLA-242-2023	INACAL - DA
TERMÓMETRO DE CONTACTO	NO INDICA	TD22-C-0675-2022	INACAL - DA

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,8	26,7
Humedad%	79,7	79,7

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta adhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"
- La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura $k=2$, para un nivel de confianza aproximado del 95 %.
- El instrumento tiene un error máximo permisible de $\pm 30 \mu\text{m}$, según DIN862

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

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

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este Instrumento, ni de una incorrecta

interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.




Jefe de Laboratorio

Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP Nº 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN NºLL-3232-2023

Página: 2 de 3

8. Resultados

ERROR DE REFERENCIA INICIAL

Valor Nominal (mm)	Promedio (mm)	Error (µm)
0,00	0,00	0

ERROR DE CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL PARA MEDICIÓN DE EXTERIORES

Valor Nominal (mm)	Valor Patrón (mm)	Indicación del Pie de Rey			Promedio (mm)	Error (µm)
		Superior (mm)	Central (mm)	Infeñor (mm)		
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,000	0
20,00	20,000	20,00	20,00	20,00	20,000	0
50,00	50,000	50,00	50,01	50,01	50,007	6
60,00	60,000	60,00	60,01	60,01	60,007	6
80,00	80,000	80,01	80,00	80,01	80,007	6
100,00	100,000	100,00	100,00	100,00	100,000	0
120,00	120,000	120,00	120,01	120,01	120,007	7
150,00	150,000	150,01	150,01	150,01	150,010	10

ERROR CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL

Valor Nominal (mm)	Error (E) (µm)
120,00	10

ERROR DE REPETIBILIDAD

Valor Nominal (mm)	Error (R) (µm)
150,00	0

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES

Valor Nominal (mm)	Error (Se.) (µm)
30,00	-3

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A PROFUNDIDAD

Valor Nominal (mm)	Error (Ss-p) (µm)
30,00	7



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



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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°LL-3232-2023

Página: 3 de 3

ERROR DE CONTACTO LINEAL

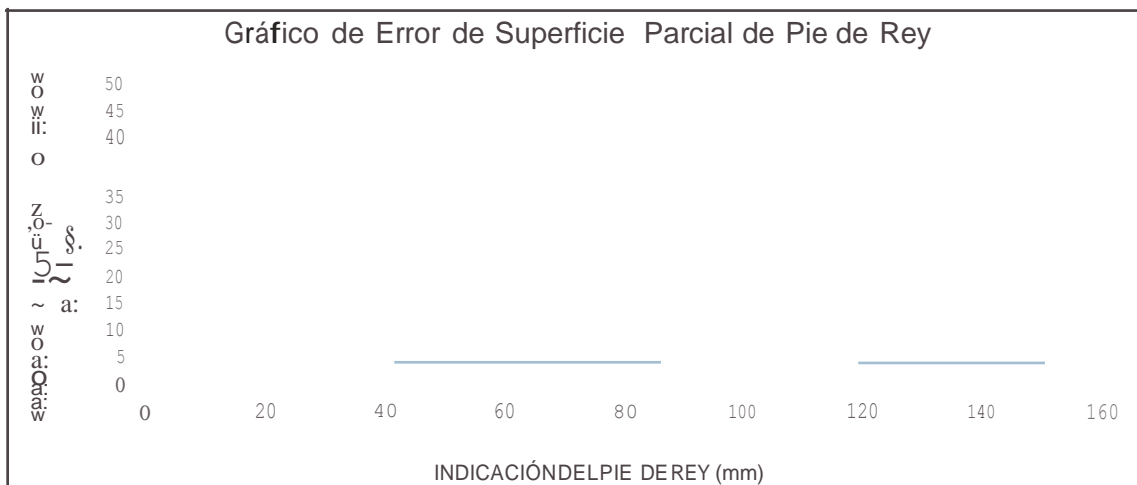
Valor Nominal (mm)	Error (L) (μm)
10,00	0

ERROR DE CONTACTO DE SUPERFICIE COMPLETA

Valor Nominal (mm)	Error (J) (μm)
20,00	0

ERROR DEBIDO A LA DISTANCIA DE CRUCE DE LAS SUPERFICIES DE MEDICIÓN DE INTERIORES

Valor Nominal (mm)	Error (K) (μm)
5,00	10



INCERTIDUMBRE DEL PIE DE REY

$$U (k=2) = (10,72_{2} + 0,03_{2} \times L_{2})^{**} \mu m$$

Incertidumbre para L = 150 mm	12 μm
-------------------------------	-------

Fin del documento



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loay a Capcha

Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°LL-3233-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

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

1. Solicitante : INGMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE_ 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

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.

2. Instrumento : PIE DE REY
Tipo de Indicación : DIGITAL
Alcance de Indicación : 300mm
División mínima : 0,01 mm
Marca : INSIZE
Modelo : 1108-300W
Serie : 2010171275
Procedencia : NO INDICA
Código de Identificación : NO INDICA

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

3. Lugar y fecha de Calibración

La calibración se realizó en AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE -TRUJILLO- LA LIBERTAD:
Fecha de calibración: 2023-09-06

interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

4. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa según el PC-012" Procedimiento de calibración de pie de rey del Indecopi -SNM" Edición 5 · 2012.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
JUEGO DE BLOQUES PATRON	INSIZE	LLA-C-012-2023	INACAL- DA
BLOQUEPATRÓN	INSIZE	LLA-599-2022	INACAL-DA
BLOQUE PATRÓN	INSIZE	LLA-600-2022	INACAL · DA
VARILLAPATRÓN	INSIZE	LLA-243-2023	INACAL- DA
ANILLO PATRÓN	INSIZE	LLA-242-2023	INACAL-DA
TERMÓMETRO DE CONTACTO	NO INDICA	TD22-C-0675-2022	INACAL-DA

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,8	26,8
Humedad%	79,7	80,8

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta adhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"
- La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura k=2, para un nivel de confianza aproximado del 95 %



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

Av. Los Angeles 888 Lima 72 Perú 011-422-5106

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





PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°LL-3233-2023

Página: 2 de 3

8. Resultados

ERROR DE REFERENCIA INICIAL

Valor Nominal (mm)	Promedio (mm)	Error (μ m)
0,00	0,00	0

ERROR DE CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL PARA MEDICION DE EXTERIORES

Valor Nominal (mm)	Valor Patr3n (mm)	Indicaci3n del Pie de Rey			Promedio (mm)	Error (μ m)
		Superior (mm)	Central (mm)	Inferior (mm)		
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,000	0
20,00	20,000	20,00	20,00	20,00	20,000	0
50,00	50,000	50,00	50,01	50,01	50,007	6
100,00	100,000	100,00	100,00	100,01	100,003	3
150,00	150,000	150,01	150,01	150,01	150,010	10
200,00	199,999	200,00	200,00	200,01	200,003	4
250,00	250,000	250,02	250,01	250,01	250,013	14
300,00	300,000	300,00	300,00	300,01	300,003	3

ERROR CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL

Valor Nominal (mm)	Error (E) (μ m)
250,00	10

ERROR DE REPETIBILIDAD

Valor Nominal (mm)	Error (R) (μ m)
250,00	0

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES

Valor Nominal (mm)	Error (SE _i) (μ m)
30,00	-10

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A PROFUNDIDAD

Valor Nominal (mm)	Error (Se.p) (μ m)
30,00	0



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



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

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

PROHIBIDA LA REPRODUCCI3N PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACI3N DE PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LL-3233-2023

Página: 3 de 3

ERROR DE CONTACTO LINEAL

Valor Nominal (mm)	Error (L) (µm)
10,00	0

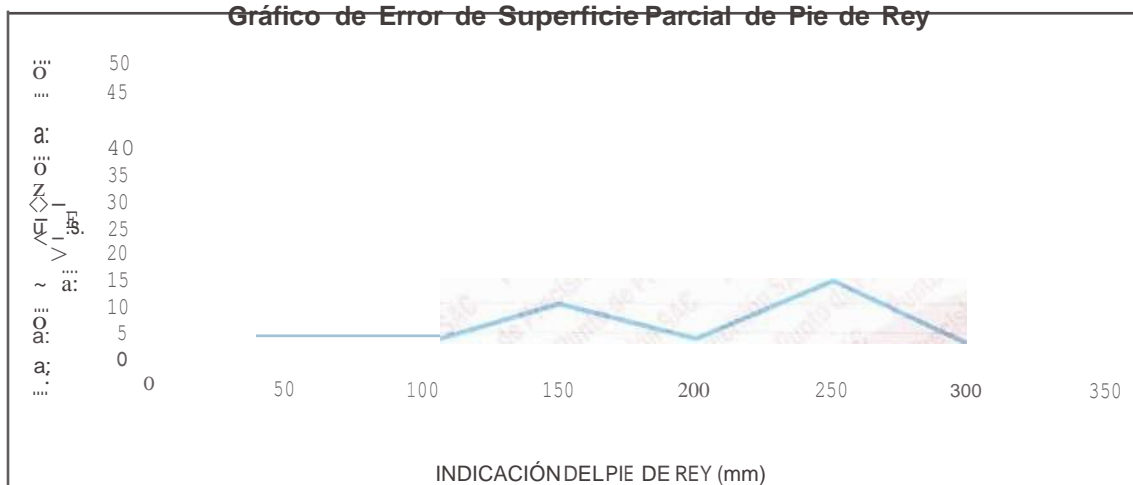
ERROR DE CONTACTO DE SUPERFICIE COMPLETA

Valor Nominal (mm)	Error (J) (µm)
20,00	0

ERROR DEBIDO A LA DISTANCIA DE CRUCE DE LAS SUPERFICIES DE MEDICI3N DE INTERJORES

Valor Nominal (mm)	Error (K) (µm)
5,00	0

Gráfico de Error de Superficie Parcial de Pie de Rey



INCERTIDUMBRE DEL PIE DE REY

$U (k=2) = (10,03_2 + 0,03_2 \times L_2)_{12} \mu\text{m}$	
Incertidumbre para L=300mm	14 µm

Fin del documento



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



CERTIFICADO DE FABRICACION RECIPIENTE CALIBRADO DE PESO UNITARIO

IIAN~1)QPOR

PERUTEST S.A.C. EQUIPOS DE LABORATORIO

Volumen Nominal	0.1 ft ³ - 2.83 litros
Volumen Medido	0.1 fP - 2.85 litros
Serie	030
Material	Aluminio

El recipiente calibrado de peso unitario ha sido fabricado examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas

Norma de ensayo: MTC E 203- NTP 400.017

Lima, 19 de septiembre del 2023

Aprobado:



PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEP. TÉCNICO Y METROLOGIA



CERTIFICADO DE FABRICACION RECIPIENTE CALIBRADO DE PESO UNITARIO

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A. C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

<i>Volumen Nominal</i>	<i>0.33 fP- 9.34 litros</i>
<i>Volumen Medido</i>	<i>0.32 ft3 - 9.30 litros</i>
<i>Serie</i>	<i>025</i>
<i>Material</i>	<i>Aluminio</i>

El recipiente calibrado de peso unitario
ha sido Fabricado examinado y ensayado en nuestros
talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas

Norma de ensayo: MTC E 203 - NTP 400.017

Lima, 19 de septiembre del 2023



PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEP. TÉCNICO Y METROLOGÍA



Aprobado:

PERUTEST S.A.C.



PERUTESTS.A.C.

PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

EQUIPOSE INSTRUMENTOS

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE FABRICACION RECIPIENTE CALIBRADO DE PESO UNITARIO

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

<i>Volumen Nominal</i>	0.50 ft ³ - 14.15 litros
<i>Volumen Medido</i>	0.50 ft ³ - 14.20 litros
<i>Serie</i>	019
<i>Material</i>	Aluminio

El recipiente calibrado de peso unitario
ha sido Fabricado examinado y ensayado en nuestros
talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas

Norma de ensayo: MTC E 203- NTP 400.017

Lima, 19 de septiembre del 2023

Aprobado:

Q Av. Chillon Lote 508 - Comas - Lima -
Lima

a ventas@perutest.com.pe

O PERUTEST SAC



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3210-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE • TRUJILLO • LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST
Modelo : NOINDICA
Número de serie : 89085
Valor de abertura : 63mm
WdeTamiz : 2 1/2 in.
Diámetro del alambre : 5.8mm
Material : ACERO

INOXIDABLE Procedencia : NO
INDICA Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-08

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

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

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

PUNTO DE PRECIÓN SA 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 comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE • TRUJILLO • LA LIBERTAD



J. La ratona Ing.
Luis Loaiza Capcha
Reg. CIP N° 152631





laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LI-3210-2023

Página 2 de 3

	Iniciat	Final
Temperatura ambiental (°C)	25,8	25,8
Humedad relativa (%hr)	75	75

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
KOSSODO METROLOGIA S.A.C.	Pie de rey con una incertidumbre máxima de 14,6 µm.	DM23-C-0017-2023

7. Observaciones

- 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.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 4 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	ErTor encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo pe-rmitido (mm)
Hoñz.ontal	63,00	63,37	0,37	0,02	1,69
Vertical		63,41	0,41	0,02	

	Abertura mtxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxfma desviación permitida (mm)	Desviación estandar encontrada (mm)
Horizontal	65,440	63,409	-	0,052
Vertical		63,499		0,092

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	ErTOr encontrado (mm)	fn°rtidumbre de medición (mm)
Horizontal	5,60	5,03	-0,57	0,07
Vertical		4,99	-0,61	0,06

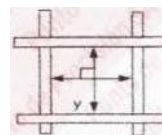
	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Minlmo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	6,40	5,12	4,80	4,97
Vertical		5,04		4,94

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz




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



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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3210-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA- HORIZONTAL
-VALOR NOMINAL DE 63 mm

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA -VERTICAL
• VALOR NOMINAL DE 63 mm

Las medicionesse realizaqos en las unidadesde mm

Las medicionesse realizados en las unidades de mm

63,30		63,41		63,36		63,41		-		-		63,31		63,35		63,50		63,47			
-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	---	--	---	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	--	--

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis [oay] Capcha
Reg. CIP N° 52631





PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3212-2023

Página 1 de 3

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 reafirmarán 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 SAC. 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.

Expediente : 275-2023
Fecha (e emisión) : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMATGALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO- LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 90386
Valor de abertura : 37,8mm
N°deTamiz : 1 It2
In. Diámetro del alambre : 4,5mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-06

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE- TRUJILLO • LA LIBERTAD





Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3212-2023

Página 2 de 3

	Inicial	Anal
Temperatura ambiental (°C)	25,8	25,8
Humedad relativa (%hr)	75	75

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
KOSSODO METROLOGIA SA.C.	Pie de rey con una incertidumbre máxima de 14,6 μm .	DM23-C-0017-2023

7. Observaciones

- 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.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 12 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	37,50	37,68	0,18	0,02	1,01
-vertical		37,84	0,34	0,02	1,01

	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	0,851/acción estándar encontrada (mm)
Horizontal	39,170	38,051	-	0,259
Vertical		38,231		0,193

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedia de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	4,50	4,47	-0,03	0,04
Vertical		4,47	-0,03	0,03

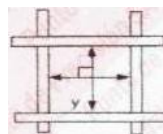
	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	5,20	4,65	3,80	4,44
Vertical		4,55		4,44

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



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



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

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

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



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LL-3212-2023

Página 3 de 3

ANEXO A- MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA HORIZONTAL
• VALOR NOMINAL DE ~7,5 mm

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA VERTICAL
• VALOR NOMINAL DE 37,5 mm

Las mediciones se realizaron en las unidades de mm

Las mediciones se realizaron en las unidades de mm

37,73	37,37	37,93	37,65	37,37	38,05	37,75	38,06	37,79	38,02	37,77	37,50
37,90	37,53	37,50	38,02	37,35	37,80	37,74	37,84	37,93	37,67	37,81	38,23

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Gapcha
Reg. CIP Nº 1 2631





PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3217-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB.
MONSERRATE • TRUJILLO • LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 903S5

Valor de abertura : 12,Smm

N°deTamiz : 11Z in.

Diametro del alambre : 2,Smm

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE • TRUJILLO • LA LIBERTAD

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 PRECIÓN 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.



Jefe de Laboratorio
Ing. I Luis L yza Capcha
Reg. CIP ° 152631





PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº II-3217-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	26,5	26,5
Humedad relativa (%hr)	75	75

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-OM	Micrómetro de interiores de 1 µm	LLA-610-2022
KOSSODO METROLOGIA SAC.	Pie de rey con una incertidumbre máxima de 9,7 µm.	OM22-C-0234-2022

7. Observaciones

- 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.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	12,500	12,462	-0,038	0,002	0,346
Vertical		12,505	0,005	0,002	0,346

	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación estándar encontrada (mm)
Horizontal	13,250	12,738	0,268	0,111
Vertical		12,675		0,100

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	2,500	2,477	-9,023	0,016
Vertical		2,489	-0,011	0,016

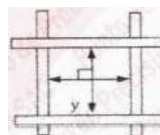
	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	2,900	2,490	2,100	2,470
Vertical		2,500		2,480

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicación estéplcas del
tamiz



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loaza Capcha
Reg. CIP 152631



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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com J 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

CERTIFICADDE CALIBRACIÓN" LL-3217-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA: HORIZONTAL
- VALOR NOMINAL DE 12,5 mm

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL
- VALOR NOMINAL DE 12,5 mm

Las mediciones se realizaron en las unidades de mm

Las mediciones se realizaron en las unidades de mm

12,523	12,424	12,411	12,506	12,404	12,345	12,458	12,451	12,550	12,451	12,382	12,470
12,424	12,424	12,523	12,346	12,404	12,411	12,374	12,470	12,666	12,571	12,436	12,495
12,738	12,712	12,436	12,411	12,327	12,601	12,411	12,666	12,675	12,506	12,620	12,500
12,523	12,436	12,345	12,424	12,424	12,523	12,287	12,440	12,574	12,470	12,666	12,571
12,346	12,404	12,411	12,738	12,411	12,506	12,436	12,495	12,411	12,666	12,675	12,500

FIN DEL DOCUMENTO



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





PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3213-2023

Página 1 de 3

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 PRECIÓN 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.

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO SAC.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE 13 URB.
MONSERRATE • TRUJILLO • LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NOINDICA

Número de serie : 88613

Valor de abertura : 25mm

N° de Tamiz : 1,00 In.

Diametro del alambre : 3.56mm

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV HUSARES DE JUNIN MZA. O LOTE. 13 URB. MONSERRATE • TRUJILLO • LA LIBERTAD



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 PRECIÓN S.A.C.



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





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3213-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	25,8	25,8
Humedad relativa (%hr)	75	75

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	Micrómetro de interiores de 1 µm.	LLA-610-2022
KOSSODO METROLOGIA S.A.C.	Pie de rey con una incertidumbre máxima de 9,7 µm.	DM22-C--0234-2022

7. Observaciones

- 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.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 24 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de abertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	25,000	24,991	-0,009	0,002	0,682
Vertical		24,973	-0,027	0,002	0,682

	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación esbmdar encontrada (mm)
Horizontal	26,240	25,254	-	0,159
Vertical		25,128	-	0,071

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	3,550	3,448	-0,102	0,016
Vertical		3,454	-0,096	0,016

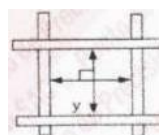
	Diámetro mínimo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	4,100	3,460	3,000	3,430
Vertical		3,470		3,440

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del tamiz



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



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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3213-2023

Página 3 de 3

ANEXO A- MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA HORIZONTAL
• VALOR NOMINAL DE 25 mm

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA VERTICAL
• VALOR NOMINAL DE 25 mm


Las mediciones se realizaron en las unidades de mm

Las mediciones se realizaron en las unidades d&mm

25,075	25,254	24,997	25,058	24,997	24,648	24,879	25,126	25,021	25,050	24,904	24,971
25,247	24,879	24,913	24,976	25,085	24,619	24,924	24,982	24,976	24,932	24,951	24,843
25,176	24,858	24,951	25,145	24,939	24,954	24,954	24,679	25,090	24,954	24,951	25,097
25,199	24,954	24,679	24,913	24,976	25,085	24,997	25,050	24,924	24,982	24,976	24,932

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-3218-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB.
MONSERRATE -TRUJILLO- LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 88568
Valor de abertura : 6,3mm
N° de Tamiz : V4 in.
Diámetro del alambre : 1,8mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NOINDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-06

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 "Gua 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 comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



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



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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3218-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	26,6	26,6
Humedad relativa (%t,r)	75	75

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	Micrómetro de interiores de 1 µm.	LLA-610-2022
KOSSODO METROLOGIA SAC.	Pie de rey con una incertidumbre máxima de 9,7 µm.	DM22-C--0234-2022

7. Observaciones

- 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.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	6,300	6,307	0,007	0,002	0,178
Vertical		6,321	0,021	0,002	0,178

	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación estándar encontrada (mm)
Horizontal	6,760	6,522	0,149	0,072
Vertical		6,450		0,001

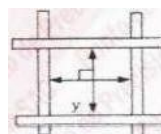
	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	1,800	1,953	0,153	0,017
Vertical		1,964	0,164	0,017

	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	2,100	1,970	1,500	1,940
Vertical		1,990		1,950

Mediciones verticales

Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



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



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

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

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



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 11-3218-2023

Página 3 de 3

ANEXO A- MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA- HORIZONTAL
• VALOR NOMINAL DE 6,3 mm

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA- VERTICAL
• VALOR NOMINAL DE 6,3 mm

Las mediciones se realizaron en las unidades de mm

Las mediciones se realizaron en las unidades de mm

6.213	6.299	6.207	6.207	6.317	6.299	6.388	6.431	6.179	6.339	6.255	6.236
6.299	6.320	6.308	6.339	6.308	6.346	6.317	6.365	6.317	6.213	6.365	6.390
6.248	6.186	6.522	6.417	6.169	6.354	6.450	6.220	6.354	6.445	6.365	6.346
6.415	6.365	6.317	6.299	6.299	6.320	6.308	6.299	6.236	6.317	6.365	6.317
6.308	6.339	6.308	6.346	6.248	6.299	6.213	6.365	6.390	6.450	6.220	6.179

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Ochoa Gapcha
Reg. CIP 152631





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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LL-3211-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023..(.)9-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. O LOTE. 13 URB.
MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NOINDICA

Número de serie : 86821

Valor de abertura : 50mm

Nº de Tamiz : 2In.

Diametro del alambre : 5mm

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

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 $k=Z$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

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

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

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

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNIN MZA. O LOTE. 13 URB. MONSERRATE-TRUJILLO- LA LIBERTAD



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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LL-3211-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	25,8	25,8
Humedad relativa (%hr)	75	75

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
KOSSODO METROLOGIA S.A.C.	Pie de rey con una incertidumbre máxima de 14.6 μm .	DM23-C-0017-2023

7. Observaciones

- 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.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 5 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	50,00	50,10	0,10	0,02	1,34
Vertical		50,13	0,13	0,02	1,34

	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación estándar encontrada (mm)
Horizontal	52,060	50,350	-	0,218
Vertical		50,340		0,129

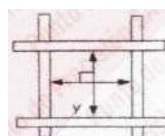
	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	5,00	4,97	-0,03	0,02
Vertical		4,99	-0,01	0,03

	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	5,80	4,98	4,30	4,96
Vertical		5,01		4,98

Mediciones verticales



Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



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





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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3211-2023

Página 3 de 3

ANEXO A- MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA- HORIZONTAL
• VALOR NOMINAL DE 60 mm

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA- VERTICAL
• VALOR NOMINAL DE 50 mm


Las mediciones se realizaron en las unidades de mm

Las mediciones se realizaron en las unidades de mm

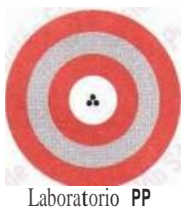
| 49,95 | 50,35 | 49,93 | 50,33 | 49,95 | - | 50,00 | 50,07 | 50,10 | 50,16 | 50,34 | - |

FIN DEL DOCUMENTO




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





PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3209-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-05-02

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 %.

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE • TRUJILLO • LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

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.

Marca : GRAN TEST

Modelo : NOINDICA

Número de serie : 92340

Valor de abertura : 75mm

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.

N° de Tamiz : 3 ln.

Diámetro del alambre : 6,3mm

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

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.

Fecha de calibración : 2023-09-06

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE • TRUJILLO • LA LIBERTAD




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





PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3209-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones ambientales

	Irucial	Fanal
Temperatura ambiental (°C)	25,8	25,8
Humedad relativa (%hr)	75	75

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
KOSSODO METROLOGIA S.A.C.	Pie de litio con una incertidumbre máxima de 14,6 μm	DM23-C.()()17-2023

7. Observaciones

- 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
- Para la calibración del tamiz, se realizó 2 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	75,00	75,31	0,31	0,02	2,00
Vertical		75,08	0,08	0,02	2,00

	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación encontrada (mm)
Horizontal	77,780	75,538	-	0,325
Vertical		75,218		0,198

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	6,30	6,31	0,01	0,04
Vertical		6,30	0,00	0,03

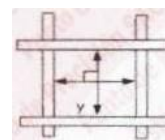
	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	7,20	6,33	5,40	6,30
Vertical		6,31		6,29

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



Ing. Itis Lario
a Capcha
Reg. CIP N° 152631



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

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

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



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3209-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL
- VALOR NOMINAL DE 75 mm

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL
- VALOR NOMINAL DE 75 mm

Las mediciones se realizaron en las unidades de mm

Las mediciones se realizaron en las unidades de mm



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loza Capcha
Reg. CIP ° 152631





PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3214-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO- LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 96576
Valor de abertura : 19mm
N° de Tamiz : 314 in.
Diámetro del alambre : 3,15mm
Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023.09-06

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE • TRUJILLO- LA LIBERTAD

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.



Jefe de Laboratorio

Ing. Luis Loaiza 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 ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3214-2023

Página 2 de 3

	In10al	Final
Temperatura ambiental (°C)	25.8	25.6
Humedad relativa (%hr)	75	75

6. Truabilidad

Este certificado de calibración documenta la trauabilidad a los patrones naaonales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Intemaaoonal de Unidades (SI)

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certific&do de calibración
INACAL-DM	Micrómetro de intenore l de 1 µm	LLA-610-2022
KOSSODO METROLOGIA S.A.C.	Pte de rey con una Incertidumbre máxima de 9,7 µm.	DM22..C-0234-2022

7. Observacionn

- Se cok>c6 una etiqueta autoadhes1vade color verde con la ind,cao6n de "CALIBRADO"
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conforntdad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce
- Para la calibración del tamiz, se realizo 30 mediciones en apaertura de la malla y en el diametro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de abertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Errore encontrado (mm)	Incertidumb,.. de medición (mm)	Error mb lmo permitido (mm)
Horizontal	19,000	18,990	-0,010	0,002	0,522
Vertical		18,982	-0,016	0,002	0,522

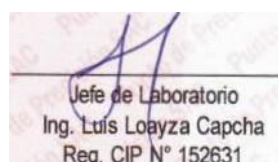
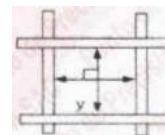
	Abertura mb lma permitlCM (mm)	Abertura mb lma encontrada (mm)	Mblma desviación permitida (mm)	Desviación estandar encontrada (mm)
Horizontal	20,010	19,165	0,393	0,140
Vertical		19,154		0,162

	Valor nomln1t del d1'metro (mm)	Prom1dlode medletonn (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumb,.. de medición (mm)
Horizontal	3,150	2,967	-0,183	0,018
Vertical		2,971	-0,179	0,016

	D1'metro Miximo permitido (mm)	D1'unetro Mb lmo encontrado (mm)	Oimetro Mlnimo permitido (mm)	Oimetro Mlnimo encontrado (mm)
Horizontal	3,600	2,980	2,700	2,960
Vertical		2,990		2,960



Placa grabada y/o Indlcaooes técnicas elee tamiz



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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3214-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA- HORIZONTAL
- VALOR NOMINAL DE 19 mm

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA- VERTICAL
- VALOR NOMINAL DE 19 mm

Las mediciones se realizaron en las unidades de mm

Las mediciones se realizaron en las unidades de mm

18,559	18,868	19,158	19,053	19,147	19,014	18,640	19,009	19,047	19,060	19,027	19,060
19,027	18,740	18,957	19,130	18,921	19,165	18,542	19,057	19,114	18,893	18,874	19,113
19,027	19,047	18,911	18,886	19,053	18,935	19,154	18,892	19,082	19,073	19,027	19,053
18,976	19,155	19,027	18,740	18,957	19,130	19,149	18,947	19,027	19,060	18,542	19,057
18,921	19,165	19,027	19,047	18,911	19,053	19,114	18,893	18,874	19,113	18,892	19,082

FIN DEL DOCUMENTO




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





PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3216-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

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 %.

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE • TRWILLO • LA LIBERTAD

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.

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 96859
Valor de abertura : 9,5mm
N°deTamiz : 3'8 in.
Diámetro del alambre : 2,24mm
Material : ACERO INOXIDABLE

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.

Procedencia : NO INDICA
Identificación : NOINDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09.(.)6

PUNTO DE PRECIÓN S.AC. 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 comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO • LA LIBERTAD




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





Laboratorio PP ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº II-3216-2023

Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	26,4	26,4
Humedad relativa (%hr)	74	74

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	Micrómetro de interiores de 1 µm.	LLA-610-2022
KOSSODO METROLOGIA SAC.	Pie de rey con una Incertidumbre máxima de 9,7 µm.	DM22-C-0234-2022

7. Observaciones

- 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.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	9,500	9,482	-0,018	0,002	0,265
Vertical		9,482	-0,018	0,002	0,265

	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación estándar encontrada (mm)
Horizontal	10,110	9,661	0,211	0,133
Vertical		9,661		0,139

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	2,240	2,209	-0,031	0,016
Vertical		2,204	-0,036	0,017

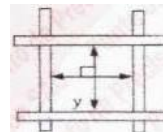
	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	2,600	2,220	1,900	2,190
Vertical		2,230		2,180

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del tamiz



Jefe de Laboratorio

Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP Nº 152631



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

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

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



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3216-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORJZONTAL
- VALOR NOMINAL DE 9,5 mm

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL
- VALOR NOMINAL DE 9,6 mm

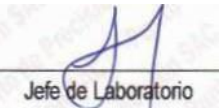
Las mediciones se realizaron en las unidades de mm

Las mediciones se realizaron en las unidades de mm

9,460	9,441	9,563	9,460	9,441	9,539	9,516	9,528	9,355	9,660	9,441	9,572
9,216	9,645	9,390	9,661	9,319	9,595	9,355	9,661	9,469	9,550	9,606	9,307
9,606	9,390	9,399	9,606	9,585	9,423	9,550	9,383	9,611	9,325	9,154	9,632
9,572	9,321	9,216	9,645	9,390	9,661	9,315	9,653	9,355	9,661	9,469	9,550
9,319	9,595	9,606	9,390	9,399	9,606	9,606	9,307	9,550	9,383	9,611	9,325

FIN DEL DOCUMENTO




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





PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3215-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB.
MONSERRATE • TRUJILLO • LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NOINDICA

Número de serie : 77267

Valor de abertura : 16mm

N° de Tamiz : 58 in.

Diametro del alambre : 3,15mm

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NOINDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023.09-06

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 comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. O LOTE. 13 URB. MONSERRATE • TRUJILLO • LA LIBERTAD



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





Laboratorio PP ambientales

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3215-2023

Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	25,8	25,6
Humedad relativa (%hr)	75	74

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 utnzado	Certifcado de calibración
INACAL-DM	Micrómetro de interiores de 1 µm.	LLA-610-2022

KOSSODO METROLOGIA S.A.C.

Pie de rey con una incertidumbre máxima de 9,7 µm.

DM22-C-0234-2022

7. Observaciones

- 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.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	16,000	16,042	0,042	0,002	0,441
Vertical		16,045	0,045	0,002	0,441

	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación eatarandar encontrada (mm)
Horizontal	16,890	16,352	0,335	0,121
Vertical		16,244		0,120

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones- (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	3,150	2,971	-0,179	0,016
Vertical		2,956	-0,194	0,016

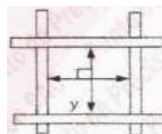
	Drametro Mjximo permitido (mm)	Ol:imetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mlnimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	3,600	2,980	2,700	2,960
Vertical		2,970		2,940

Mediciones verticales

O4-----

Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



4:00,

Ing. Luis Loay a 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 PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADODE CALIBRACI3N N° LL-321~2023

Página 3de 3

ANEXO A- MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA- HORIZONTAL
• VALOR NOMINAL DE 18 mm

Las mediciones se realizaron en las unidades de mm

15,912	16,075	16,067	16,228	15,904	16,137
16,143	16,003	15,904	16,038	16,038	16,352
15,922	16,016	16,109	15,940	16,053	16,016
15,968	15,932	15,904	16,137	16,143	16,003
15,904	16,038	16,038	16,352	15,922	16,067

MEDIDAS REAUZAOAS DE APERTURA • VERTICAL
• VALOR NOMINAL DE 18 mm

Las mediciones se realizaron en las unidades de mm

16,075	15,740	16,157	15,870	16,176	16,090
15,861	16,003	16,244	16,043	16,090	16,075
16,053	15,869	16,067	16,161	16,067	16,026
16,137	16,026	15,870	16,176	16,090	15,861
16,003	16,244	16,043	16,090	16,075	16,053

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio

Ing. Luis Loaza Capcha

Reg. CIP N° 152631





PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3219-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB.
MONSERRATE • TRUJILLO- LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 97652

Valor de abertura : 4,76mm

N° de Tamiz : No.4

Diametro del alambre : 1,6mm

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NOINDICA

Identificación : NOINDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

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

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

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

PUNTO DE PRECIÓN 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 comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves"

4. Lugar de calibración

AV HUSARES DE JUNIN MZA D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



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





Laboratorio PP
S. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3219-2023

Página 2 de 3

Inicial		Final
Temperatura ambiental (°C)	26,7	26,7
Humedad relativa { %hr)	72	72

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	Retícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 μ m.	LLA-068-2022

7. Observaciones

- 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.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (-mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	4,750	4,743	-0,007	0,002	0,135
Vertical		4,648	-0,102	0,002	0,135

	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación estándar encontrada (mm)
Horizontal	5,120	4,982	0,118	0,180
Vertical		4,765		0,072

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	1,600	1,535	-0,065	0,005
Vertical		1,548	-0,052	0,004

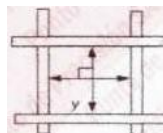
	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	1,900	1,556	1,300	1,515
Vertical		1,564		1,528

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



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





PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com ventas@puntodeprecision.com calibracion@puntodeprecision.com

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

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



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3219-2023

Página 3 de 3

ANEXO A. MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA- HORIZONTAL
• VALOR NOMINAL DE 4,75 mm

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA- VERTICAL
• VALOR NOMINAL DE 4,75 mm


Las mediciones se realizaron en las unidades de mm

Las mediciones se realizaron en las unidades de mm

4,744	4,765	4,673	4,864	4,982	4,891	4,593	4,647	4,570	4,664	4,551	4,570
4,860	4,458	4,419	4,850	4,815	4,891	4,673	4,744	4,719	4,673	4,559	4,566
4,440	4,744	4,910	4,752	4,920	4,650	4,582	4,673	4,685	4,752	4,765	4,744
4,559	4,744	4,982	4,691	4,660	4,458	4,693	4,707	4,551	4,570	4,573	4,744
4,419	4,850	4,815	4,891	4,440	4,744	4,719	4,673	4,559	4,566	4,582	4,673

FIN DEL DOCUMENTO




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





PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

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

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3220-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

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 %.

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. O LOTE. 13 URB. MONSERRATE • TRUJILLO • LA LIBERTAD

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

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marta : GRAN TEST

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 91278

Valor de abertura : 2,36mm

N° de Tamiz : No.8

Diametro del alambre : 1 mm

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

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 comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE • TRUJILLO - LA LIBERTAD




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



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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3220.2023

Página 2 de 3

5. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	26,7	26,7
Humedad relativa (%hr)	72	72

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	Redícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm.	LLA-068-2022

7. Observaciones

- 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.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 40 mediciones en apertura y en el diámetro del alambre

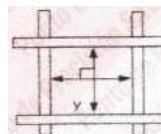
8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio et. mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	2,360	2,171	-0,189	0,002	0,069
Vertical		2,190	-0,170	0,002	0,069
	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)		Máxima desviación permitida (mm)	Desviación estándar encontrada (mm)
Horizontal	2,590	2,198		0,071	0,018
Vertical		2,248			
	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	
Horizontal	1,000	0,959	-0,041	0,003	
Vertical		0,920	-0,080		
	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)	
Horizontal	1,150	0,969	0,850	0,952	
Vertical		0,936			

Mediciones verticales



Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del fabricante



Mediciones horizontales

mediciones



Jefe de Laboratorio

Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

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

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3220-2023

Página 3 de 3

ANEXO A- MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REAUZAOA-S DE APERTURA- HORIZONTAL
• VALOR NOMINAL DE 2,36 mm

MfDIOAS REALIZADAS DE APERTURA- VERTICAL
• VALOR NOMINAL DE 2,36 mm

Las medtCiones se reali:utdos eo las unidades de mm

Las mediciones se realizados en las unidades de IMI

2,158	2,158	2,197	2,150	2,197	2,159	2,245	2,158	2,166	2,190	2,245	2,245
2,158	2,154	2,197	2,198	2,189	2,159	2,243	2,158	2,156	2,167	2,168	2,159
2,155	2,168	2,167	2,159	2,158	2,196	2,246	2,247	2,248	2,245	2,159	2,158
2,195	2,157	2,189	2,196	2,198	2,159	2,166	2,167	2,158	2,243	2,190	2,166
2,158	2,159	2,159	2,196	2,158	2,158	2,166	2,167	2,158	2,190	2,158	2,156
2,158	2,159	2,157	2,158	2,189	2,158	2,245	2,166	2,190	2,248	2,158	2,168
2,158	2,189	2,198	2,168	-	-	2,166	2,158	2,159	2,246	-	-

FIN DEL DOCUMENTO



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



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

www.puntodeprecison.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 PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3221-2023

Página 1 de 3

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

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

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

PUNTO DE PRECIÓN SA 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.

Expediente	: 275-2023
Fecha de emisión	: 2023-09-08
1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.	
Dirección	: AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE • TRUJILLO • LA LIBERTAD
2. Instrumento de medición : TAMIZ	
Marca	: GRAN TEST
Modelo	: NO INDICA
Número de serie	: 97224
Valor de abertura	: 2mm
N°deTamiz	: No.10
Diametro del alambre	: 0.9mm
Material	: ACERO INOXIDABLE
Procedencia	: NO INDICA
Identificación	: NOINDICA
Ubicación	: LABORATORIO
Fecha de calibración	: 2023--09-06
3. Método de calibración	
La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".	
4. Lugar de calibración	
AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE • TRUJILLO • LA LIBERTAD	



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 PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LL-3221-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	26,7	26,7
Humedad relativa (%hr)	74	74

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	Redícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm.	LLA-068-2022

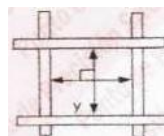
7. Observaciones

- 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.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 50 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	2.000	2.002	0.002	0.002	0.059
Vertical		2.023	0.023	0.002	0.059
	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación 3da. r encontrada (mm)	
Horizontal	2.200	2.034	0.064	0.028	
Vertical		2.160		0.022	
	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	
Horizontal	0.900	0.879	-0.021	0.003	
Vertical		0.874	-0.026	0.003	
	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)	
Horizontal	1.040	0.888	0.770	0.857	
Vertical		0.889		0.864	

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicaciones léricas del
tamiz



[Signature]
Jefe de Laboratorio

Ing. Luíóa Capcha
Reg. CIP Nº 152631



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

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

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



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3221-2023

Página 3 de 3

ANEXO A- MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA HORIZONTAL
• VALOR NOMINAL DE 2 mm

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA VERTICAL
• VALOR NOMINAL DE 2 mm

Las mediciones se realizaron en las unidades de mm

Las mediciones se realizaron en las unidades de mm

2.023	1.975	2.031	1.967	2.023	1.967	2.007	2.023	2.007	2.015	2.031	2.023
2.023	1.976	2.031	1.976	2.030	2.034	2.008	2.023	2.007	2.014	2.015	2.031
2.021	1.966	1.976	1.974	2.034	2.031	2.034	2.031	2.008	Z00S	2.160	2.030
1.982	1.989	1.976	1.976	1.966	2.031	2.031	2.024	2.005	2.023	2.030	2.007
1.974	2.023	1.967	2.031	1.989	2.031	2.024	2.007	2.031	2.008	2.031	2.031
1.966	1.976	2.034	1.967	1.976	2.034	2.023	2.031	2.023	2.024	2.015	2.031
2.034	1.976	2.034	2.031	1.967	2.030	2.014	2.015	2.014	2.023	2.023	2.031
2.030	1.975	2.023	1.976	2.023	2.023	2.007	2.007	2.031	2.005	2.031	2.031
2.021	2.031	-	-	-	-	2.031	2.005	-	-	-	-

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio

Ing. Luisa Capcha

Reg. CIP 152631





PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LL-3222-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB.
MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NOINDICA

Número de serie : 80248

Valor de abertura : 1,18 mm

N° de Tamiz : No.18

Diametro del alambre : 0,63mm

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NOINDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

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 comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E1 1-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

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



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3222-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	26.7	26.7
Humedad relativa (%hr)	75	75

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
INACAL-DM

Patrón utilizado
Redicula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm.

Certificado de calibración
LLA-068-2022

7. Observaciones

- 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.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 80 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	1.180	1,176	-0,004	0,002	0,036
Vertical		1,156	-0,024	0,002	0,036

	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Oesvtación estandar encontrada (mm)
Horizontal	1,320	1,214	0,045	0,013
Vertical		1,206		0,031

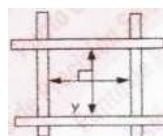
	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	0,630	0,589	-0,041	0,002
Vertical		0,609	-0,021	0,002

	Diámetro Mbimo pennitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo pennitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	0,720	0,595	0,540	0,585
Vertical		0,619		0,603

Mediciones verticales



Placa grabada/o
Indicaciones técnicas del
13miz



[Signature]

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis L. za 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

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



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LI-3222-2023


Página 3 de 3

ANEXO A- MEDICIONES REALIZADAS

MEDIAS REAUZADAS DE APERIFIJAA. HORIZON.FAL - VALOR NOMINAL DE 1,18 mm						MEDIAS REAUAO A& DE APEI UURA • VBH'IC'AL - VALOR NOMINAL DE 1,18 mm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de mm						las mediciones se realizaron en las unidades de mm					
1,166	1,206	1,174	1,174	1,214	1,174	1,182	1,206	1,190	1,142	1,103	1,119
1,166	1,168	1,167	1,174	1,175	1,165	1,115	1,184	1,194	1,152	1,164	1,166
1,178	1,179	1,175	1,174	1,164	1,166	1,204	1,115	1,119	1,141	1,105	1,178
1,167	1,201	1,174	1,165	1,166	1,167	1,166	1,164	1,119	1,115	1,206	1,115
1,174	1,166	1,166	1,174	1,175	1,174	1,182	1,166	1,178	1,141	1,194	1,119
1,167	1,167	1,168	1,206	1,174	1,174	1,178	1,164	1,164	1,166	1,119	1,204
1,178	1,166	1,166	1,166	1,167	1,201	1,178	1,115	1,204	1,119	1,152	1,119
1,175	1,167	1,174	1,201	1,174	1,174	1,166	1,166	1,152	1,184	1,119	1,164
1,174	1,164	1,166	1,179	1,166	1,174	1,115	1,141	1,105	1,182	1,119	1,141
1,167	1,214	1,174	1,165	1,201	1,175	1,166	1,166	1,204	1,141	1,166	1,166
1,174	1,174	1,174	1,164	1,167	1,175	1,190	1,105	1,115	1,182	1,190	1,184
1,174	1,178	1,179	1,214	1,167	1,201	1,164	1,194	1,204	1,103	1,166	1,164
1,178	1,168	1,174	1,164	1,178	1,168	1,142	1,164	1,141	1,166	1,206	1,166
1,179	1,206	-	-	-	-	1,119	1,119	-	-	-	-

FIN Oa. DOCUMENTO




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





PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3223-2023

Página 1 de 3

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 esté 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 SAC. 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.

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO SAC.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB.
MONSERRATE • TRUJILLO • LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 94629

Valor de abertura : 8501,1m

N° de Tamiz : No. 20

Diámetro del alambre : S001,1m

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NOINOICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNIN MZA. O LOTE. 13 URB. MONSERRATE • TRUJILLO • LA LIBERTAD



Jefe de Laboratorio

Ing. Luis oay Capcha
Reg. CIP N° 152631





LaboratorioPP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3223-2023

Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	26,7	26,7
Humedad relativa (%hr)	76	76

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	Retícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 prn.	LLA-068-2022

7. Observaciones

- 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.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 80 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (μm)	Promedio de mediciones (μm)	Error encontrado (JJff)	Incertidumbre de medición (μm)	Error máximo permitido (JJIII)
Horizontal	850,0	816,2	-33,8	4,1	26,2
Vertical		860,3	10,3	3,7	26,2

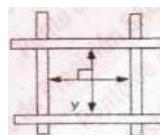
	Abertura mixima permitida (μm)	Abertura máxima encontrada (JJm)	Máxima desviación permitida (μm)	Desviación estandar encontrada (JJII)
Horizontal	964,00	833,96	35,25	15,96
Vertical		880,96		13,60

	Valor nominal del diámetro (JJm)	Promedio de mediciones (μm)	Error encontrado (μm)	Incertidumbre de medición (μm)
Horizontal	500,0	462,5	-37,5	2,2
Vertical		463,5	-36,5	2,3

	Diámetro Máximo permitido (JJm)	Diámetro Máximo encontrado (μm)	Diámetro Mínimo permitido (fllll)	Diámetro Mínimo encontrado (μm)
Horizontal	580,0	468,0	430,0	450,0
Vertical		476,0		450,0



Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



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



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

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

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



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3223-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MOOIOAS RE:AUZADAS OE APERTURA · HOR120N°FAL - VALOR NOMINAL DE 850 µm Las ~iciones se realiz.adoen las unidades de 1,1m						MEOIDAS-REAUZAOAS-DE-APERTURA,- VER'ICAL - VALOR NOMINAL DE 850 11m Las mediciones se realizados en las unidadesde 1,1m					
817.0	793.0	825.0	833.0	793.0	809.0	881.0	873.0	865.0	825.0	846.0	841.0
825.0	777.0	817.0	818.0	825.0	798.0	857.0	873.0	873.0	873.0	881.0	657.0
833.0	834.0	826.0	824.0	825.0	810.0	873.0	864.0	845.0	846.0	841.0	873.0
825.0	817.0	798.0	817.0	825.0	817.0	865.0	865.0	864.0	873.0	873.0	846.0
824.0	826.0	825.0	809.0	817.0	809.0	845.0	865.0	873.0	864.0	846.0	857.0
824.0	817.0	809.0	833.0	793.0	817.0	881.0	857.0	841.0	865.0	873.0	864.0
793.0	777.0	825.0	834.0	817.0	798.0	845.0	846.0	857.0	846.0	864.0	857.0
826.0	833.0	809.0	833.0	793.0	825.0	873.0	864.0	857.0	873.0	857.0	841.0
825.0	825.0	817.0	777.0	833.0	826.0	881.0	846.0	846.0	881.0	864.0	873.0
777.0	825.0	824.0	834.0	825.0	817.0	865.0	846.0	865.0	846.0	857.0	873.0
826.0	793.0	834.0	834.0	798.0	825.0	857.0	841.0	857.0	873.0	873.0	881.0
833.0	810.0	793.0	826.0	824.0	817.0	881.0	846.0	865.0	846.0	846.0	865.0
817.0	826.0	833.0	825.0	834.0	793.0	865.0	825.0	857.0	841.0	873.0	865.0
824.0	826.0	-	-	-	-	873.0	873.0	-	-	-	-

FIN DEL DOCUMENTO




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





PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3224-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

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 %.

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. O LOTE. 13 URB. MONSERRATE · TRUJILLO · LA LIBERTAD

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.

2. Instrumento de medición : TAMIZ

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.

Marca : GRAN TEST
Modelo : NOINDICA
Número de serie : 96434
Valor de abertura : 600µm
N° de Tamiz : No. 30
Diámetro del alambre : 400µm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-06

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 comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA O LOTE. 13 URB. MONSERRATE · TRUJILLO · LA LIBERTAD



Jefe de Laboratorio

Ing. Luis Loaiza Capcha

Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP ambientales

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LI-3224-2023

Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	26,8	26,8
Humedad relativa (%hr)	77	77

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	Retícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm.	LLA-008-2022

7. Observaciones

- 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.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 100 mediciones en apertura de la malla y en el diametro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de abertura	Promedio de mediciones	Error encontrado	Incertidumbre de medición	Error máximo permitido
	(µm)	(µm)	(µm)	(µm)	(µm)
Horizontal	600,0	608,1	8,1	2,7	19,0
Vertical		610,5	10,5	2,8	19,0

	Abertura máxima permitida	Abertura máxima encontrada	Máxima desviación permitida	Desviación estándar encontrada
	(µm)	(µm)	(µm)	(µm)
Horizontal	691,00	626,96	28,06	9,20
Vertical		626,96		11,07

	Valor nominal del diámetro	Promedio de mediciones	Error encontrado	Incertidumbre de medición
	(µm)	(µm)	(µm)	(µm)
Horizontal	400,0	378,2	-21,8	2,1
Vertical		379,7	-20,3	2,4

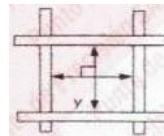
	Diámetro Máximo permitido	Diámetro Máximo encontrado	Diámetro Mínimo permitido	Diámetro Mínimo encontrado
	(µm)	(µm)	(µm)	(µm)
Horizontal	460,0	389,0	340,0	365,0
Vertical		397,0		357,0

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placa grabada/o
Indicaciones técnicas del tamiz



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loaza Capcha
Reg. CIP N 152631



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

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

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



PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° 11-3224-2023

Página 3 de 3

ANEXO A- MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA- HORIZC>NIAL
• VALOR NOMINAL DE 600 µm

MEOIDAS<REAUZADAS Df.:APERTURA • VERTICAL
• VALOR NOMINAL DE 600 µm

Las mediciones se realizados en las unidades de µm

Las mediciones se lealizadas en las unidades de µm

595.0	603.0	627.0	611.0	603.0	603.0	611.0	627.0	603.0	619.0	587.0	619.0
587.0	611.0	611.0	611.0	611.0	619.0	611.0	619.0	587.0	619.0	619.0	611.0
619.0	595.0	603.0	611.0	611.0	627.0	611.0	595.0	611.0	619.0	619.0	611.0
611.0	619.0	611.0	627.0	595.0	619.0	627.0	603.0	611.0	611.0	611.0	603.0
611.0	595.0	603.0	603.0	603.0	603.0	603.0	603.0	627.0	619.0	595.0	611.0
603.0	611.0	619.0	603.0	603.0	603.0	603.0	619.0	611.0	619.0	619.0	619.0
603.0	611.0	603.0	603.0	619.0	611.0	611.0	627.0	611.0	611.0	595.0	619.0
611.0	603.0	611.0	611.0	619.0	611.0	619.0	603.0	603.0	595.0	587.0	611.0
603.0	587.0	595.0	619.0	603.0	603.0	603.0	587.0	603.0	619.0	611.0	603.0
603.0	611.0	611.0	603.0	627.0	595.0	587.0	627.0	619.0	587.0	603.0	619.0
627.0	611.0	595.0	603.0	595.0	611.0	611.0	611.0	619.0	619.0	619.0	619.0
603.0	611.0	587.0	e<3.0	619.0	619.0	627.0	619.0	619.0	611.0	595.0	619.0
619.0	619.0	603.0	611.0	619.0	603.0	619.0	611.0	619.0	611.0	619.0	603.0
611.0	611.0	595.0	595.0	611.0	595.0	595.0	619.0	595.0	627.0	627.0	611.0
611.0	603.0	611.0	603.0	611.0	611.0	627.0	587.0	595.0	619.0	619.0	619.0
619.0	603.0	619.0	611.0	611.0	611.0	611.0	603.0	619.0	603.0	587.0	603.0
627.0	595.0	603.0	611.0	-	-	603.0	611.0	619.0	611.0	-	-

FIN DEI DOCUMENTO



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





PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3225-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

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 %.

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO SAC.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

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

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 90774

Valor de abertura : 425 μ m

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.

N° de Tamiz : No.40

Diametro del alambre : 280 μ m

Material : ACERO INOXIDABLE

PUNTO DE PRECIÓN SA.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.

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA D LOTE. 13 URB. MONSERRATE- TRUJILLO- LA LIBERTAD



Jefe de Laboratorio

Ing. Luis Loaiza 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 PRECIÓN S.A.C.



Laboratorio PP ambientales

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3225-2023

Página 2 de 3

	Iniál	Final
Temperatura ambiental (°C)	26,9	26,9
Humedad relativa (%hr)	77	77

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	Retícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 μm .	LLA-068-2022

7. Observaciones

- 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.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 120 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (μm)	Promedio de mediciones (μm)	Error encontrado (μm)	Incertidumbre de medición (μm)	Error máximo permitido (μm)
Horizontal	425,0	384,7	-40,3	5,1	14,0
Vertical		396,1	-28,9	2,7	14,0

	Abertura máxima permitida (μm)	Abertura máxima encontrada (μm)	Máxima desviación permitida (μm)	Desviación estándar encontrada (μm)
Horizontal	498,00	427,97	22,43	25,46
Vertical		412,97		9,38

	Valor nominal del diámetro (μm)	Promedio de mediciones (μm)	Error encontrado (μm)	Incertidumbre de medición (μm)
Horizontal	280,0	264,2	-15,8	1,9
Vertical		288,6	8,6	2,0

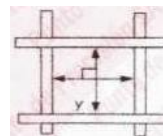
	Diámetro Míxlmo permitido (μm)	Diámetro Máximo encontrado (μm)	Diámetro Mínimo permitido (μm)	Diámetro Mínimo encontrado (μm)
Horizontal	320,0	270,0	240,0	254,0
Vertical		294,0		278,0

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz





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



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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3225-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA HORIZONTAL
• VALOR NOMINAL DE 425 μm

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA VERTICAL
• VALOR NOMINAL DE 425 μm

Las mediciones se realizaron en las unidades de μm

Las mediciones se realizaron en las unidades de μm

365.0	413.0	420.0	341.0	405.0	373.0	381.0	381.0	381.0	389.0	389.0	413.0
365.0	397.0	428.0	341.0	389.0	373.0	397.0	405.0	397.0	397.0	397.0	397.0
365.0	397.0	420.0	383.0	397.0	373.0	389.0	405.0	405.0	405.0	413.0	397.0
397.0	365.0	383.0	389.0	420.0	365.0	397.0	397.0	397.0	381.0	413.0	413.0
365.0	341.0	373.0	397.0	365.0	383.0	405.0	397.0	381.0	381.0	397.0	413.0
420.0	397.0	389.0	373.0	373.0	397.0	397.0	381.0	381.0	405.0	381.0	413.0
420.0	389.0	420.0	397.0	405.0	413.0	397.0	381.0	381.0	405.0	397.0	397.0
420.0	397.0	365.0	397.0	405.0	365.0	405.0	405.0	405.0	381.0	405.0	405.0
373.0	413.0	365.0	420.0	373.0	397.0	405.0	381.0	405.0	397.0	389.0	381.0
365.0	341.0	341.0	373.0	389.0	365.0	389.0	397.0	397.0	405.0	405.0	381.0
420.0	365.0	373.0	373.0	405.0	428.0	413.0	389.0	397.0	397.0	397.0	413.0
397.0	373.0	365.0	341.0	341.0	365.0	413.0	381.0	397.0	397.0	405.0	397.0
341.0	365.0	365.0	397.0	373.0	365.0	397.0	405.0	405.0	381.0	397.0	397.0
365.0	373.0	420.0	397.0	420.0	341.0	397.0	389.0	397.0	389.0	397.0	381.0
397.0	428.0	365.0	397.0	365.0	365.0	405.0	389.0	397.0	389.0	389.0	405.0
397.0	420.0	397.0	420.0	428.0	341.0	397.0	381.0	389.0	405.0	389.0	397.0
373.0	365.0	365.0	413.0	389.0	341.0	397.0	381.0	397.0	405.0	389.0	405.0
397.0	341.0	428.0	341.0	413.0	405.0	389.0	389.0	397.0	397.0	397.0	389.0
397.0	389.0	341.0	420.0	397.0	365.0	397.0	389.0	389.0	413.0	405.0	397.0
365.0	373.0	397.0	397.0	413.0	413.0	405.0	397.0	397.0	397.0	389.0	397.0

FIN OIL DOCUMENTO




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





PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3226-2023

Página 1 de 3

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 pe-úncios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB.
MONSERRATE • TRUJILLO • LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NOINDICA

Número de serie : 89796

Valor de abertura : 300 μ m

N° de Tamiz : No.S0

Díametro del alambre : 200 μ m

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NOINDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE • TRUJILLO • LA LIBERTAD



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



Av. Los Ángeles 653 - UMA 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.



S. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3226-2023

Página 2 de 3

Inicial		Final
Temperatura ambiental (°C)	27,0	27,0
Humedad relativa (%hr)	77	77

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	Retícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 μm .	LLA-068-2022

7. Observaciones

- 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.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 160 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (μm)	Promedio de mediciones (μm)	Error encontrado (μm)	Incertidumbre de medición (μm)	Error máximo permitido (μm)
Horizontal	300,0	316,9	16,9	2,9	10,4
Vertical		306,9	6,9	2,4	10,4

	Abertura máxima permitida (μm)	Abertura máxima encontrada (μm)	Máxima desviación permitida (μm)	Desviación estándar encontrada (μm)
Horizontal	358,00	329,97	18,15	12,79
Vertical		323,97		8,29

	Valor nominal del diámetro (μm)	Promedio de mediciones (μm)	Error encontrado (μm)	Incertidumbre de medición (μm)
Horizontal	200,0	193,3	-6,7	1,9
Vertical		198,7	-1,3	2,0

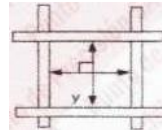
	Diámetro Mínimo permitido (μm)	Diámetro Máximo encontrado (μm)	Diámetro Mínimo permitido (μm)	Diámetro Mínimo encontrado (μm)
Horizontal	230,0	205,0	170,0	187,0
Vertical		210,0		188,0

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



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



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

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

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



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3226-2023


Página 3 de 3

ANEXO A. MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA- HORIZONTAL • VALOR NOMINAL DE 300 pm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA- VERTICAL • VALOR NOMINAL DE-300 pm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de μm						Las mediciones se realizaron en las unidades de μm					
330,0	284,0	324,0	330,0	295,0	318,0	312,0	296,0	296,0	301,0	290,0	301,0
318,0	324,0	312,0	324,0	324,0	313,0	307,0	318,0	301,0	312,0	313,0	313,0
320,0	295,0	324,0	318,0	318,0	312,0	307,0	324,0	318,0	307,0	301,0	318,0
318,0	330,0	318,0	324,0	330,0	324,0	312,0	301,0	301,0	318,0	318,0	307,0
318,0	318,0	324,0	330,0	295,0	318,0	318,0	307,0	318,0	318,0	307,0	301,0
318,0	320,0	318,0	324,0	312,0	312,0	301,0	318,0	301,0	307,0	318,0	296,0
330,0	318,0	318,0	324,0	284,0	284,0	301,0	307,0	301,0	301,0	313,0	313,0
320,0	330,0	284,0	324,0	324,0	318,0	312,0	312,0	307,0	290,0	318,0	296,0
318,0	295,0	324,0	324,0	330,0	330,0	296,0	296,0	301,0	312,0	290,0	301,0
324,0	318,0	318,0	330,0	312,0	318,0	296,0	318,0	312,0	312,0	318,0	313,0
318,0	324,0	324,0	295,0	318,0	320,0	318,0	296,0	307,0	301,0	313,0	318,0
330,0	295,0	324,0	284,0	284,0	318,0	318,0	307,0	301,0	307,0	307,0	307,0
330,0	330,0	330,0	324,0	318,0	330,0	301,0	313,0	318,0	307,0	296,0	296,0
324,0	330,0	295,0	318,0	324,0	284,0	318,0	301,0	307,0	301,0	301,0	307,0
318,0	312,0	320,0	312,0	312,0	295,0	290,0	313,0	324,0	313,0	301,0	312,0
324,0	312,0	318,0	324,0	318,0	284,0	307,0	301,0	301,0	296,0	312,0	301,0
330,0	320,0	318,0	324,0	330,0	318,0	307,0	301,0	324,0	318,0	313,0	313,0
330,0	313,0	312,0	312,0	284,0	312,0	313,0	296,0	296,0	301,0	313,0	312,0
324,0	324,0	330,0	295,0	324,0	312,0	318,0	312,0	307,0	312,0	301,0	301,0
330,0	295,0	324,0	295,0	330,0	330,0	301,0	318,0	301,0	312,0	307,0	312,0
324,0	330,0	295,0	324,0	324,0	312,0	296,0	313,0	312,0	307,0	313,0	301,0
295,0	330,0	318,0	324,0	284,0	324,0	301,0	301,0	296,0	312,0	313,0	324,0
324,0	318,0	324,0	330,0	330,0	320,0	301,0	318,0	296,0	301,0	318,0	301,0
318,0	320,0	324,0	324,0	324,0	324,0	290,0	296,0	301,0	313,0	301,0	301,0
312,0	324,0	318,0	312,0	312,0	284,0	301,0	318,0	290,0	301,0	324,0	307,0
312,0	318,0	324,0	330,0	-	-	312,0	307,0	307,0	301,0	-	-

FIN DEL DOCUMENTO




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





PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3227-2023

Página 1 de 3

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

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

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

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los pe-uicios que pueda ocasionar el uso Inadecuado de este instrumento, ni de una Incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE • TRUJILLO • LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 96704

Valor de abertura : 250 μ m

N° de Tamiz : No.60

Díámetro del alambre : 160 μ m

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sleeves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA D LOTE. 13 URB. MONSERRATE • TRUJILLO • LA LIBERTAD



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





Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3227-2023

Página 2 de 3

	IniQal	Final
Temperatura ambiental (°C)	27,1	27,1
Humedad relativa (%hr)	<i>n</i>	77

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	Reticula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm.	LLA-068-2022

7. Observaciones

- 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.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 160 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (µm)	Promedio de mediciones (JIT)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)	Error máximo permitido (µm)
Horizontal	250,0	263,0	13,0	2,2	8,9
Vertical		240,0	-10,0	3,0	8,9

	Abertura máxima permitida (µm)	Abertura máxima encontrada (µm)	Máxima desviación permitida (µm)	Desviación estándar encontrada (µm)
Horizontal	302,00	272,98	16,11	5,33
Vertical		261,98		14,12

	Valor nominal del diámetro (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)
Horizontal	160,0	162,6	2,6	1,7
Vertical		176,5	16,5	1,9

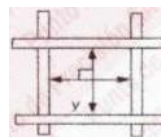
	Diámetro Máximo permitido (µm)	Diámetro Mínimo encontrado (µm)	Diámetro Mínimo permitido (µm)	Diámetro Mínimo encontrado (µm)
Horizontal	190,0	165,0	130,0	159,0
Vertical		187,0		165,0

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



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



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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3227-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 250 µm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 250 µm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de µm						Las mediciones se realizaron en las unidades de µm					
250,0	261,0	261,0	256,0	261,0	261,0	227,0	222,0	216,0	227,0	216,0	250,0
	261,0	261,0	261,0	267,0	267,0	262,0	256,0	244,0	239,0	233,0	250,0
256,0	267,0	261,0	261,0	273,0	267,0	244,0	256,0	262,0	233,0	222,0	250,0
273,0	267,0	256,0	261,0	267,0	261,0	239,0	238,0	250,0	239,0	216,0	238,0
267,0	267,0	261,0	267,0	267,0	273,0	244,0	256,0	216,0	262,0	262,0	250,0
261,0	273,0	273,0	267,0	261,0	256,0	250,0	233,0	222,0	250,0	233,0	238,0
273,0	261,0	261,0	261,0	273,0	261,0	239,0	216,0	239,0	216,0	256,0	233,0
261,0	261,0	261,0	256,0	261,0	261,0	256,0	227,0	216,0	250,0	250,0	244,0
273,0	273,0	261,0	261,0	261,0	267,0	227,0	250,0	233,0	227,0	256,0	250,0
267,0	273,0	261,0	267,0	261,0	267,0	227,0	250,0	256,0	233,0	244,0	227,0
261,0	267,0	261,0	261,0	261,0	261,0	222,0	244,0	227,0	250,0	239,0	216,0
267,0	267,0	261,0	261,0	250,0	256,0	239,0	250,0	250,0	233,0	216,0	222,0
261,0	267,0	261,0	261,0	261,0	273,0	256,0	227,0	238,0	250,0	250,0	216,0
261,0	261,0	267,0	261,0	261,0	261,0	216,0	233,0	239,0	262,0	239,0	256,0
267,0	261,0	267,0	267,0	250,0	261,0	256,0	250,0	239,0	262,0	262,0	239,0
261,0	273,0	261,0	261,0	267,0	267,0	222,0	244,0	216,0	233,0	233,0	239,0
261,0	261,0	267,0	261,0	267,0	261,0	216,0	216,0	256,0	238,0	256,0	256,0
261,0	273,0	261,0	267,0	267,0	273,0	250,0	216,0	262,0	250,0	256,0	244,0
261,0	267,0	261,0	250,0	267,0	267,0	239,0	256,0	216,0	250,0	216,0	250,0
261,0	261,0	261,0	261,0	250,0	261,0	244,0	262,0	233,0	262,0	250,0	262,0
261,0	261,0	261,0	261,0	261,0	273,0	250,0	227,0	256,0	233,0	222,0	216,0
261,0	261,0	261,0	267,0	267,0	267,0	256,0	239,0	256,0	233,0	262,0	222,0
261,0	261,0	250,0	261,0	256,0	250,0	233,0	233,0	244,0	250,0	227,0	239,0
267,0	261,0	261,0	250,0	267,0	267,0	233,0	239,0	233,0	239,0	262,0	239,0
273,0	261,0	267,0	261,0	261,0	261,0	256,0	250,0	239,0	227,0	233,0	238,0
261,0	261,0	267,0	267,0	261,0	267,0	262,0	244,0	233,0	239,0	244,0	222,0
256,0	256,0	273,0	267,0	-	-	262,0	227,0	250,0	227,0	-	-

ANEXO A DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
 Ing. Lucho Gapcha
 Reg. CIP N° 152631





PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3228-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA D LOTE 13 URB. MONSERRATE-TRUJILLO- LA LIBERTAD

2. Instrumento da medició : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NOINDICA

Número de serie : 90312

Valor de abertura : 180µm

N° de Tamiz : No.S0

Diametro del alambre : 125µm

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NOINDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de cahbrac,ón : 2023-09-06

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNIN MZA D LOTE 13 URB. MONSERRATE-TRUJILLO- LA LIBERTAD

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

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que to 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 pe-u.cios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este Instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de ta calibración aquí declarados.





Laboratorio PP

6. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3228-2023

Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	27,3	27,3
Humedad relativa (%hr)	78	78

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	ReUcula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 μm .	LLA-068-2022

7. Observaciones

- 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.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 200 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (μm)	Promedio de mediciones (μm)	Error encontrado (μm)	Incertidumbre de medición (μm)	Error máximo permitido (ffTI)
Horizontal	180,0	180,9	0,9	2,2	6,8
Vertical		177,9	-2,1	2,4	6,8

	Abertura máxima permitida (μm)	Abertura máxima encontrada (μm)	Máxima desviación permitida (μm)	Desviación estándar encontrada (μm)
Horizontal	223,00	192,98	13,28	4,86
Vertical		192,98		9,53

	Valor nominal del diámetro (μm)	Promedio de mediciones (μm)	Error encontrado (ffTI)	Incertidumbre de medición (μm)
Horizontal	125,0	123,3	-1,7	1,8
Vertical		132,0	7,0	2,0

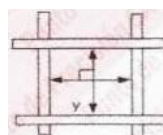
	Diámetro Máximo permitido (μm)	Diámetro Máximo encontrado (μm)	Diámetro Mínimo permitido (μm)	Diámetro Mínimo encontrado (μm)
Horizontal	150,0	131,0	106,0	114,0
Vertical		148,0		119,0

Mediciones verticales

0-1

Mediciones verticales

Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



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



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

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

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



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3228-2023

Página Jde 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDA REALIZADA DE APERTURA - HORIZONTAL
- VALOR NOMINAL DE 180 µm

MEDIDA REALIZADA DE APERTURA - VERTICAL
• VALOR NOMINAL DE 180 µm

Las mediciones se realizaron en las unidades de µm

Las mediciones se realizaron en las unidades de µm

187.0	182.0	176.0	176.0	182.0	182.0	193.0	176.0	188.0	176.0	179.0	188.0
182.0	193.0	182.0	176.0	176.0	182.0	176.0	182.0	188.0	188.0	182.0	159.0
176.0	182.0	176.0	176.0	182.0	188.0	171.0	171.0	171.0	165.0	159.0	168.0
182.0	182.0	193.0	187.0	176.0	182.0	188.0	182.0	159.0	188.0	188.0	159.0
182.0	176.0	176.0	182.0	176.0	182.0	179.0	182.0	171.0	188.0	182.0	171.0
188.0	176.0	176.0	176.0	188.0	182.0	176.0	182.0	188.0	176.0	179.0	188.0
182.0	182.0	182.0	176.0	187.0	182.0	165.0	168.0	176.0	168.0	159.0	188.0
176.0	176.0	193.0	182.0	182.0	176.0	171.0	188.0	188.0	165.0	188.0	176.0
182.0	182.0	182.0	182.0	193.0	182.0	176.0	188.0	171.0	159.0	176.0	188.0
176.0	176.0	182.0	182.0	182.0	176.0	176.0	188.0	188.0	159.0	165.0	168.0
182.0	176.0	182.0	176.0	176.0	176.0	165.0	171.0	182.0	188.0	176.0	188.0
182.0	176.0	182.0	182.0	182.0	182.0	176.0	188.0	168.0	176.0	176.0	168.0
182.0	188.0	193.0	176.0	188.0	176.0	179.0	176.0	171.0	171.0	188.0	171.0
188.0	182.0	188.0	176.0	176.0	176.0	182.0	159.0	182.0	176.0	171.0	176.0
182.0	182.0	182.0	182.0	176.0	176.0	188.0	188.0	165.0	193.0	179.0	176.0
176.0	182.0	176.0	176.0	188.0	182.0	182.0	159.0	179.0	188.0	182.0	188.0
182.0	188.0	187.0	193.0	182.0	182.0	188.0	171.0	159.0	193.0	179.0	168.0
182.0	176.0	176.0	182.0	182.0	187.0	188.0	182.0	171.0	188.0	165.0	182.0
182.0	182.0	176.0	176.0	182.0	193.0	188.0	188.0	188.0	182.0	176.0	188.0
176.0	182.0	182.0	182.0	182.0	193.0	188.0	182.0	188.0	165.0	171.0	188.0
182.0	182.0	182.0	176.0	176.0	176.0	188.0	193.0	179.0	188.0	171.0	168.0
176.0	182.0	182.0	176.0	182.0	182.0	171.0	159.0	171.0	182.0	176.0	159.0
182.0	176.0	188.0	182.0	182.0	176.0	182.0	193.0	182.0	171.0	182.0	171.0
176.0	176.0	182.0	193.0	182.0	182.0	171.0	159.0	168.0	182.0	176.0	171.0
176.0	182.0	188.0	182.0	176.0	182.0	176.0	179.0	176.0	188.0	159.0	188.0
176.0	176.0	182.0	176.0	182.0	182.0	176.0	176.0	176.0	188.0	182.0	188.0
176.0	182.0	182.0	176.0	176.0	176.0	171.0	176.0	188.0	188.0	182.0	171.0
176.0	193.0	182.0	182.0	182.0	176.0	188.0	188.0	188.0	176.0	171.0	188.0
182.0	176.0	176.0	182.0	193.0	182.0	182.0	182.0	188.0	188.0	159.0	171.0
187.0	187.0	182.0	176.0	176.0	176.0	188.0	165.0	188.0	179.0	188.0	193.0
182.0	182.0	176.0	176.0	176.0	176.0	193.0	182.0	171.0	168.0	176.0	188.0
182.0	176.0	182.0	182.0	176.0	176.0	159.0	176.0	159.0	176.0	168.0	176.0
193.0	176.0	176.0	193.0	176.0	176.0	182.0	171.0	176.0	179.0	188.0	193.0
182.0	182.0	-	-	-	-	176.0	188.0	-	-	-	-

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio

Ing. Luis oca 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 PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3229-2023

Página 1 de 3

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 PRECIÓN 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.

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GAUARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. O LOTE. 13 URB. MONSERRATE • TRUJILLO -LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 94216
Valor de abertura : 1so11m
N°deTamiz : No.100
Diámetro del alambre : 10011m

Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09.06

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNIN MZA. O LOTE. 13 URB. MONSERRATE • TRUJILLO • LA LIBERTAD



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



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

Inicial		Final
Temperatura ambiental (°C)	27.1	27.1
Humedad relativa (%hr)	77	77

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	Reticula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm.	LLA-068-2022

7. Observaciones

- 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.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 200 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)	Enormáximo permitido (µm)
Horizontal	150,0	159,8	9,8	2,1	6,0
Vertical		148,5	-1,5	2,2	6,0

	Abertura fflá)Cima permitida (µm)	Abertura máxima encontrada (µm)	Mbima desviación pemitida (µm)	Desviación estandar encontrada (µm)
Horizontal	188,00	168,98	11,86	3,71
Vertical		156,98		5,40

	Valor nominal del diámetro (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)
Horizontal	100,0	96,0	-4,0	1,7
Vertical		100,3	0,3	1,8

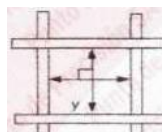
	Diámetro Máximo permitido (µm)	Diámetro Máxlmo encontrado (µm)	Diámetro Mínimo permitido (µm)	Oímetro Mínimo encontrado (µm)
Horizontal	115,0	98,0	85,0	90,0
Vertical		105,0		90,0

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placagrabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



ANEXO A. MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA · HORIZONTAL
 · VALOR NOMINAL DE 150 µm

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA · VERTICAL
 - VALOR NOMINAL DE 150 µm


Las mediciones se realizaron en las unidades de µm

Las mediciones se realizaron en las unidades de 1,1m

157,0	161,0	161,0	154,0	157,0	154,0	142,0	146,0	154,0	142,0	142,0	150,0
161,0	157,0	157,0	157,0	157,0	169,0	150,0	150,0	142,0	150,0	142,0	154,0
165,0	165,0	157,0	157,0	157,0	161,0	150,0	157,0	157,0	142,0	150,0	150,0
161,0	161,0	157,0	161,0	157,0	161,0	157,0	142,0	150,0	154,0	150,0	150,0
161,0	161,0	165,0	165,0	161,0	161,0	150,0	157,0	157,0	142,0	142,0	150,0
157,0	154,0	161,0	161,0	154,0	157,0	157,0	154,0	150,0	154,0	150,0	150,0
157,0	157,0	161,0	161,0	157,0	157,0	142,0	142,0	150,0	150,0	142,0	150,0
161,0	169,0	161,0	157,0	157,0	157,0	142,0	142,0	154,0	146,0	150,0	150,0
157,0	157,0	157,0	157,0	165,0	157,0	142,0	142,0	142,0	150,0	157,0	157,0
161,0	161,0	157,0	157,0	161,0	161,0	154,0	142,0	142,0	154,0	154,0	150,0
161,0	157,0	165,0	165,0	157,0	154,0	157,0	154,0	157,0	157,0	142,0	150,0
157,0	161,0	165,0	165,0	165,0	161,0	142,0	150,0	157,0	150,0	154,0	150,0
161,0	154,0	161,0	157,0	157,0	161,0	154,0	150,0	150,0	142,0	142,0	146,0
161,0	165,0	157,0	157,0	165,0	157,0	150,0	157,0	142,0	154,0	146,0	154,0
161,0	165,0	157,0	154,0	157,0	157,0	157,0	157,0	142,0	150,0	142,0	142,0
157,0	161,0	157,0	157,0	165,0	154,0	142,0	154,0	157,0	150,0	154,0	150,0
157,0	161,0	161,0	157,0	154,0	157,0	142,0	154,0	142,0	146,0	150,0	157,0
154,0	157,0	165,0	157,0	161,0	161,0	142,0	150,0	142,0	150,0	150,0	154,0
165,0	157,0	161,0	157,0	157,0	161,0	146,0	157,0	142,0	150,0	150,0	150,0
169,0	165,0	157,0	165,0	161,0	157,0	150,0	154,0	157,0	150,0	150,0	157,0
157,0	165,0	161,0	161,0	157,0	161,0	142,0	142,0	150,0	142,0	150,0	154,0
157,0	157,0	165,0	157,0	157,0	157,0	142,0	142,0	142,0	142,0	142,0	154,0
169,0	165,0	161,0	161,0	161,0	161,0	150,0	154,0	157,0	146,0	150,0	150,0
161,0	157,0	165,0	169,0	157,0	157,0	150,0	157,0	150,0	150,0	150,0	154,0
161,0	157,0	157,0	157,0	157,0	161,0	154,0	142,0	142,0	150,0	142,0	150,0
161,0	161,0	161,0	161,0	169,0	165,0	142,0	150,0	142,0	142,0	142,0	142,0
157,0	161,0	157,0	161,0	161,0	161,0	154,0	150,0	150,0	150,0	150,0	142,0
161,0	157,0	157,0	161,0	161,0	169,0	150,0	150,0	142,0	150,0	157,0	150,0
161,0	169,0	154,0	161,0	157,0	161,0	142,0	142,0	142,0	142,0	142,0	150,0
161,0	157,0	161,0	161,0	161,0	157,0	146,0	142,0	142,0	150,0	157,0	142,0
157,0	161,0	161,0	161,0	157,0	161,0	142,0	150,0	150,0	142,0	150,0	142,0
165,0	161,0	154,0	157,0	169,0	161,0	157,0	142,0	142,0	142,0	150,0	142,0
154,0	157,0	154,0	154,0	161,0	165,0	150,0	142,0	154,0	146,0	142,0	157,0
161,0	169,0	-	-	-	-	142,0	150,0	-	-	-	-

FIN DEL DOCUMENTO




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





PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3230-2023

Página 1 de 3

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 PRECIÓN 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.

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE • TRUJILLO • LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 93721

Valor de abertura : 75 μ m

N°deTamiz : No. 200

Diametro del alambre : 50 μ m

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023--09-06

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11 -22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE • TRUJILLO. LA LIBERTAD



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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3230-2023

Página 2 de 3

76,20
 63,50
 50,80
 38,10

5. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	27,0	27,0
Humedad relativa (%hr)	74	74

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	Retícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm.	LLA-068-2022

7. Observaciones

- 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.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 250 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (l,rl)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (l,ffl)	Incertidumbre de medición (µm)	Error máximo pennitado (µm)
Horizontal	75,0	74,7	-0,3	2,1	3,7
Vertical		73,9	-1,1	2,1	3,7

	Abertura máxima pennitada (µm)	Abertura máxima encontrada (µm)	Máxima desviación pennitada (µm)	Desviación estmдар encontrada (µm)
Horizontal	101,00	78,99	8,04	3,48
Vertical		78,99		3,11

	Valor nominal del diámetro (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)
Horizontal	50,0	54,3	4,3	1,7
Vertical		54,1	4,1	1,7

	Diámetro Máximo pennitado (µm)	Diámetro Máximo encontrado (µm)	Diámetro Mínimo permitido (µm)	Diámetro Mínimo encontrado (µm)
Horizontal	58,0	60,0	43,0	49,0
Vertical		60,0		45,0

Mediciones verticales

0

Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz

3"
 2 1/2"
 2 in
 1 1/2 in



Fondo

 Ing. Luis D. Galambos Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 268381

1 in
 3/4 in
 1/2 in
 3/8 in



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.

ANEXO A- MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA- HORIZONTAL
• VALOR NOMINAL DJ: 75 μ m

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA- VERTICAL
• VALOR NOMINAL DE 75 μ m

Las mediciones se realizaron en las unidades de μ m

Las mediciones se realizaron en las unidades de μ m

71.0	79.0	75.0	68.0	71.0	75.0	71.0	72.0	79.0	71.0	79.0	72.0
75.0	72.0	79.0	79.0	78.0	75.0	75.0	71.0	75.0	79.0	72.0	71.0
75.0	79.0	71.0	79.0	75.0	79.0	75.0	72.0	79.0	75.0	71.0	72.0
71.0	71.0	79.0	71.0	71.0	79.0	79.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0
79.0	71.0	78.0	79.0	79.0	79.0	75.0	72.0	71.0	72.0	71.0	71.0
75.0	79.0	71.0	71.0	79.0	71.0	72.0	75.0	75.0	79.0	79.0	79.0
78.0	79.0	75.0	75.0	72.0	79.0	71.0	75.0	79.0	79.0	79.0	79.0
71.0	71.0	71.0	79.0	79.0	71.0	72.0	71.0	75.0	71.0	79.0	71.0
71.0	72.0	68.0	79.0	75.0	71.0	75.0	71.0	71.0	72.0	72.0	71.0
79.0	72.0	71.0	71.0	75.0	71.0	71.0	71.0	71.0	75.0	75.0	71.0
75.0	75.0	75.0	71.0	75.0	75.0	79.0	72.0	72.0	75.0	75.0	79.0
71.0	79.0	72.0	75.0	72.0	71.0	71.0	79.0	72.0	79.0	75.0	72.0
71.0	71.0	79.0	71.0	79.0	71.0	71.0	72.0	79.0	72.0	79.0	71.0
79.0	68.0	75.0	75.0	75.0	79.0	71.0	72.0	75.0	71.0	75.0	72.0
78.0	78.0	75.0	79.0	79.0	75.0	72.0	71.0	71.0	72.0	72.0	75.0
75.0	71.0	75.0	75.0	71.0	79.0	72.0	75.0	72.0	79.0	79.0	75.0
75.0	72.0	75.0	68.0	75.0	79.0	72.0	71.0	72.0	71.0	79.0	71.0
78.0	71.0	75.0	75.0	71.0	75.0	75.0	72.0	71.0	71.0	79.0	72.0
72.0	79.0	75.0	71.0	68.0	68.0	72.0	72.0	71.0	79.0	79.0	75.0
71.0	79.0	79.0	75.0	75.0	79.0	71.0	72.0	72.0	71.0	71.0	79.0
71.0	71.0	75.0	71.0	72.0	75.0	79.0	72.0	75.0	72.0	79.0	72.0
78.0	79.0	75.0	78.0	71.0	79.0	75.0	75.0	72.0	71.0	72.0	71.0
75.0	75.0	75.0	68.0	79.0	78.0	75.0	75.0	79.0	71.0	71.0	79.0
71.0	71.0	71.0	75.0	78.0	75.0	72.0	71.0	71.0	75.0	79.0	75.0
79.0	79.0	71.0	75.0	68.0	78.0	79.0	79.0	72.0	72.0	71.0	75.0
75.0	79.0	71.0	71.0	71.0	79.0	72.0	79.0	75.0	71.0	79.0	72.0
79.0	75.0	71.0	71.0	79.0	79.0	72.0	71.0	79.0	71.0	72.0	79.0
72.0	71.0	71.0	71.0	71.0	79.0	71.0	72.0	72.0	72.0	79.0	75.0
78.0	71.0	79.0	71.0	71.0	79.0	79.0	71.0	71.0	75.0	75.0	75.0
71.0	71.0	79.0	75.0	72.0	79.0	75.0	72.0	79.0	72.0	75.0	79.0
79.0	79.0	75.0	75.0	79.0	79.0	72.0	79.0	71.0	79.0	79.0	72.0
75.0	71.0	75.0	71.0	75.0	71.0	79.0	71.0	72.0	72.0	71.0	71.0
79.0	71.0	79.0	79.0	78.0	75.0	79.0	72.0	79.0	71.0	71.0	71.0
75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	79.0	72.0	72.0	79.0	72.0	79.0	72.0
79.0	75.0	68.0	75.0	71.0	75.0	75.0	71.0	72.0	71.0	75.0	72.0
71.0	79.0	71.0	79.0	71.0	79.0	75.0	72.0	79.0	72.0	79.0	72.0
75.0	72.0	75.0	71.0	79.0	79.0	72.0	71.0	71.0	79.0	75.0	71.0
75.0	72.0	79.0	72.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	72.0	75.0
71.0	75.0	68.0	78.0	75.0	78.0	72.0	75.0	72.0	75.0	72.0	79.0
75.0	78.0	79.0	75.0	75.0	79.0	75.0	75.0	71.0	71.0	72.0	79.0
75.0	79.0	79.0	72.0	68.0	71.0	71.0	72.0	79.0	72.0	79.0	75.0
75.0	79.0	72.0	68.0	-	-	79.0	72.0	72.0	72.0	-	-

FIN DEL DOCUMENTO




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



C R T I F I C A D O D E C A L I B R A C I O N N ° L L - 3 2 3 1 - 2 0 2 3

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-~

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB.
MONSERRATE - TRUJILLO • LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NOINDICA

Número de serie : 97486

Valor de abertura : 75 IJIII

Nº de Tamiz : No. 200

Diametro del alambre : 50 JII1

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NOINDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Nonna "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO- LA LIBERTAD

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.



5. CIP: 208001 es ambientales

Inicial		Final
Temperatura ambiental (°C)	27,5	27,5
Humedad relativa (%hr)	76	76

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	Retícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm.	LLA-068-2022

7. Observaciones

- 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.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 250 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (1-m)	Promedio de mediciones (11m)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)	Error máximo permitido (1-m)
Horizontal	75,0	74,8	-0,2	2,1	3,7
Vertical		72,4	-2,6	2,1	3,7

	Abertura mínima permitida (µm)	Abertura máxima encontrada (µm)	Mínima desviación permitida (µm)	Desviación estándar encontrada (1-m)
Horizontal	101,00	81,99	8,04	3,79
Vertical		78,99		4,29

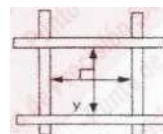
	Valor nominal del diámetro (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)
Horizontal	50,0	51,4	1,4	1,8
Vertical		54,7	4,7	1,7

	Diámetro Máximo permitido (µm)	Diámetro Máximo encontrado (µm)	Diámetro Mínimo permitido (µm)	Diámetro Mínimo encontrado (µm)
Horizontal	58,0	64,0	43,0	45,0
Vertical		60,0		52,0

Mediciones verticales



Placa grabada/o
Indicación técnica del
tamiz



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



ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL
- VALOR NOMINAL DE 75 μ m

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL
- VALOR NOMINAL DE 75 μ m

Las mediciones se realizaron en las unidades de μ m

Las mediciones se realizaron en 4 unidades de μ m

75.0	71.0	62.0	75.0	79.0	75.0	67.0	67.0	67.0	71.0	75.0	75.0
75.0	75.0	75.0	62.0	71.0	75.0	68.0	65.0	67.0	75.0	75.0	75.0
75.0	68.0	71.0	71.0	71.0	75.0	75.0	67.0	79.0	75.0	79.0	75.0
71.0	75.0	75.0	71.0	75.0	75.0	75.0	71.0	67.0	75.0	75.0	66.0
68.0	66.0	75.0	68.0	75.0	62.0	75.0	75.0	67.0	75.0	67.0	75.0
62.0	79.0	71.0	79.0	62.0	62.0	75.0	75.0	75.0	67.0	75.0	75.0
75.0	75.0	75.0	75.0	71.0	71.0	71.0	67.0	67.0	67.0	75.0	67.0
75.0	75.0	71.0	71.0	75.0	62.0	75.0	75.0	79.0	67.0	67.0	75.0
75.0	71.0	71.0	75.0	71.0	75.0	75.0	67.0	75.0	65.0	75.0	66.0
71.0	71.0	62.0	75.0	71.0	75.0	75.0	75.0	79.0	75.0	66.0	75.0
68.0	75.0	79.0	79.0	62.0	75.0	79.0	67.0	71.0	67.0	65.0	67.0
71.0	71.0	75.0	79.0	75.0	71.0	67.0	75.0	71.0	75.0	68.0	79.0
75.0	75.0	75.0	79.0	75.0	71.0	75.0	75.0	65.0	79.0	75.0	75.0
79.0	75.0	75.0	71.0	71.0	79.0	79.0	67.0	67.0	79.0	67.0	75.0
71.0	75.0	75.0	75.0	71.0	71.0	75.0	79.0	67.0	79.0	67.0	67.0
82.0	79.0	82.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	71.0
71.0	75.0	71.0	82.0	75.0	71.0	75.0	79.0	71.0	71.0	67.0	75.0
75.0	75.0	71.0	82.0	71.0	82.0	75.0	68.0	67.0	79.0	67.0	65.0
75.0	71.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	68.0
79.0	75.0	75.0	75.0	71.0	71.0	75.0	67.0	75.0	65.0	68.0	75.0
71.0	71.0	71.0	75.0	71.0	71.0	67.0	75.0	71.0	67.0	67.0	67.0
71.0	71.0	82.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	71.0	79.0	67.0	65.0
79.0	71.0	71.0	62.0	75.0	75.0	79.0	75.0	75.0	75.0	67.0	75.0
75.0	68.0	71.0	71.0	75.0	71.0	71.0	75.0	75.0	75.0	75.0	79.0
75.0	75.0	75.0	68.0	75.0	71.0	75.0	65.0	67.0	67.0	75.0	71.0
75.0	75.0	75.0	75.0	82.0	75.0	67.0	75.0	67.0	75.0	75.0	67.0
82.0	79.0	82.0	75.0	75.0	82.0	71.0	71.0	75.0	71.0	75.0	71.0
75.0	75.0	68.0	82.0	82.0	82.0	79.0	67.0	75.0	67.0	67.0	79.0
75.0	68.0	82.0	75.0	82.0	82.0	65.0	75.0	79.0	75.0	67.0	75.0
75.0	71.0	68.0	75.0	71.0	71.0	75.0	68.0	75.0	79.0	71.0	67.0
71.0	71.0	75.0	71.0	75.0	71.0	79.0	79.0	75.0	75.0	79.0	75.0
75.0	71.0	75.0	75.0	71.0	79.0	68.0	75.0	71.0	75.0	75.0	75.0
71.0	75.0	71.0	75.0	82.0	75.0	75.0	79.0	79.0	67.0	75.0	75.0
71.0	71.0	75.0	71.0	71.0	71.0	65.0	67.0	67.0	75.0	75.0	65.0
75.0	75.0	75.0	75.0	82.0	79.0	75.0	75.0	75.0	75.0	71.0	75.0
82.0	75.0	75.0	82.0	75.0	71.0	75.0	68.0	67.0	75.0	67.0	67.0
75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	67.0	75.0	67.0	75.0	75.0
75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	68.0	71.0	75.0	75.0	75.0
75.0	68.0	75.0	75.0	71.0	62.0	75.0	75.0	67.0	75.0	67.0	75.0
75.0	82.0	75.0	75.0	75.0	75.0	79.0	71.0	79.0	67.0	75.0	71.0
82.0	75.0	75.0	82.0	68.0	82.0	75.0	75.0	71.0	75.0	67.0	68.0
75.0	71.0	75.0	75.0	-	-	75.0	75.0	67.0	75.0	-	-

FIN DEL DOCUMENTO




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

