# INFORME N.°001-2022/LMS/KAE

A: : FRAKMAL INVERSIONES E.R.L.

Del: : Ing. Víctor Alfonso Herrera Lázaro
Especialista en Mecánica de Suelos – KAE Ingeniería SAC

Asunto: : **INFORME DE LABORATORIO**

Referencia: : "ENSAYOS DE CALIDAD AL MATERIAL DE AFIRMADO PROCEDENTE DE LA CANTERA LA JOYA 2021"

---

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y a la vez, informar referente a los "ENSAYOS DE CALIDAD AL MATERIAL DE AFIRMADO PROCEDENTE DE LA CANTERA LA JOYA 2021"

En espera de su atención a la presente, sea propicia la ocasión para expresarle las muestras de mi especial consideración

KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 215087

Atentamente

INDICE

1. GENERALIDADES
   1.1. UBICACIÓN DE CANTERA
   1.2. GEOLOGÍA
   1.3. GEOMORFOLOGÍA

2. ENSAYOS DE LABORATORIO
   2.1. TRABAJOS REALIZADOS
      2.1.1. ANALISIS GRANULOMETRICO
      2.1.2. LÍMITES DE CONSISTENCIA
      2.1.3. ENSAYO ABRASION LOS ANGELES
      2.1.4. ENSAYO DE CBR

3. CONCLUSIONES

4. ANEXOS

KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216087

## 1. GENERALIDADES

El presente informe tiene por objetivo dar a conocer los resultados de los ensayos realizados físicos y mecánicos del material de afirmado procedente de la cantera LA JOYA 2021.

Se contempla la realización de los ensayos de análisis granulométrico para la determinación de su clasificación SUCS y AASHTO, ensayo de Limites Liquido, Limite Plástico e Índice de Plasticidad, ensayo de Abrasión Los Ángeles y Ensayo de CBR.

### 1.1. UBICACIÓN DE CANTERA

- UBICACIÓN

| | | |
|---|---|---|
| Departamento | : | Ancash |
| Provincia | : | Santa |
| Distrito | : | Chimbote |
| Lugar | : | C.P. Cambio Puente |

- ALTITUD

  La zona de estudio se encuentra a una altitud comprendida de 99.00 m.s.n.m. con coordenadas UTM (GS84) de Este: 767228.00 m y Norte: 9004543.00 m.

La cantera La Joya 2021 se ubica a 2 km del C.P. de Cambio Puente.

En esta zona se acopia el material preparado de afirmado el cual es extraído por maquinaria.

Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 216087

## 1.2. GEOLOGÍA

### a) Cretáceo Inferior

Grupo Casma: Formación la Zorra (Ki-Z)

Es una secuencia volcánica andesítica, conformada por lavas y brechas, de composición básicamente de andesita y porfirítica que presentan fenocristales de plagioclasas anfiboles y en menor proporción piroxenos.

### b) Rocas Intrusivas

Se encuentra constituido por granodiorita y tonalitas, ubicados en los alrededores de Tambo Real, cubiertas por depósitos eólicos. Estas rocas pertenecen al Batolito de la Costa y corresponden a cuerpos ígneos que gradan de granodioritas a tonalitas.

### c) Cuaternario

Depósitos de arenas eólicas (Dunas)

Son los depósitos eólicos que cubren gran parte de las elevaciones rocosas cercanas a Santa. La formación de masas de arenas comienza desde el litoral de la costa y termina en los cerros de los primeros tramos de las estribaciones de la Cordillera Occidental Andina, desplazando en las laderas.

Depósitos marinos (Q-m)

Se encuentran distribuidas por la zona de puerto de la ciudad de Santa. Los depósitos marinos están constituidos por fragmentos de conchas con una matriz de arena mal graduada de grano medio a fino.

Depósitos aluviales (Q-al)

Estos depósitos tienen amplia distribución en todo el sector de la región estudiada, donde se encuentran constituyendo las pampas de la planicie costanera. Están representados principalmente por los antiguos conos de deyección del rio Santa.

El material aluvial consiste de gravas, arenas y arcillas generalmente mal clasificadas; las gravas se componen de elementos subangulosos y subredondeados de diversos tipos de roca, gravas de elementos redondeados se encuentran en gran proporción en los lechos de los ríos actuales.

KAE Ingeniería
Héctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 215087

## 1.3. GEOMORFOLOGÍA

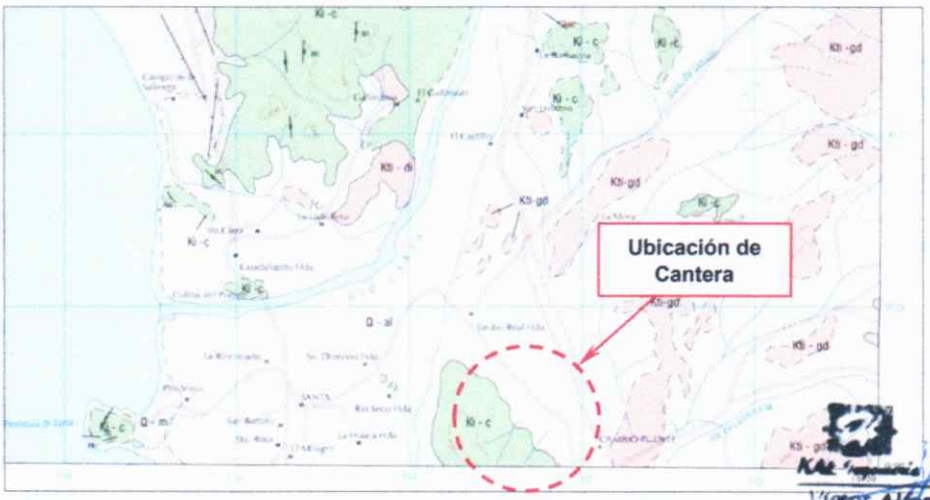
El territorio estudiado se encuentra en la vertiente pacífica y comprende sectores de la costa y la sierra de los departamentos de la Libertad y Ancash. De Oeste a Este se distinguen tres unidades geomorfológicas:

a) Pampas costaneras

Esta unidad geomorfológica se desarrolla a manera de una faja paralela a la costa, desde el nivel del mar hasta una altitud aproximada de 200 m., y presenta notables ensancha- mientos en las porciones correspondientes a los valles. Por el Oeste está limitada por pequeñad escarpas que bordean el litoral y hacia el Este por las cadenas de cerros bajos de los prime- ros contrafuertes andinos.

Figura N°2: Leyenda del Mapa Geológico

**Figura Nº 3:** Mapa Geológico del Cuadrángulo de Santa: Ingemet Carta Geológica 18f




Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 215087

Tiene una superficie más o menos llana, en la que destacan algunos cerros y colinas redondeadas.

Las pampas costaneras están constituidas por terrazas aluviales y marinas, abanicos aluviales, dunas y mantos de arena.

b) Flanco Disectado de los Andes

Esta unidad se extiende entre las pampas costaneras y el borde altiplano, con altitudes que varían de 200 a 3,500 m. Está esculpida en rocas volcánicas y sedimentarias cuyas edades van desde el Jurásico superior hasta el Terciario inferior, y en rocas intrusivas del batolito andino.

Esta unidad se caracteriza por sus fuertes pendiente y por estar intensamente disectada por numerosos valles profundos que corren generalmente de Noreste a Suroeste.

Todos los valles son jóvenes con sección transversal en "V', pisos estrechos y fuerte gradiente; sólo en sus tramos inferiores, correspondientes a las pampas costaneras, adquieren gran amplitud y sus cauces tienen gradientes moderados.

El área al ubicarse dentro de las estribaciones de la Cordillera Occidental presenta superficies disectadas y quebradas. Las quebradas se hallan cubiertas por pequeños depósitos aluviales, coluviales y eólicos; tenemos depósitos torrenciales esporádicos, flujos de lodo cuando llueve, canchales con fragmentos angulosos, gravas, arenas, limos y arcillas mal clasificados.

Unidad Andina:

Estribaciones andinas.

Se caracteriza de una topografía irregular, de relieve moderado a abrupto, con un sistema de drenaje subparalelo a dendrítico, convergente y perpendicular a la línea de la costa. los valles y quebradas transversales que cortan el frente andino, son numerosos y tienen secciones típicas en V, de paredes estrechas y encañonadas en las vertientes altas más o menos amplias y de fondo plano en sus desembocaduras, donde se registran gruesas acumulaciones fluviales y coluviales.

Unidad Valles interandinos

Se describe con este nombre la parte media y alta de la cuenca rio Huaura que discurren en esta región del este – oeste.

KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216087

## 2. ENSAYOS DE LABORATORIO

### 2.1. TRABAJOS REALIZADOS

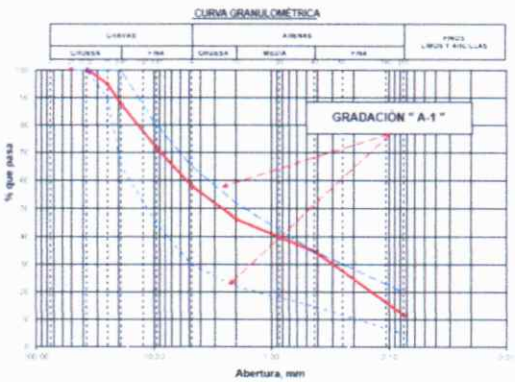
#### 2.1.1. ANALISIS GRANULOMETRICO

El ensayo se realizó bajo la normativa ASTM D6913 y MTC E107, obteniendo los siguientes resultados:

| ABERTURA (mm) | TAMIZ | PESO RETENIDO (gr) | RETENIDO ACUMULADO % | PASA % | GRADACION "A-1" | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 75.000 | 3" | | | | | |
| 50.000 | 2" | 0 | 0.0 | **100.00** | 100 | 100 |
| 37.500 | 1 1/2" | 0 | 0.0 | **100.00** | 100 | 100 |
| 25.000 | 1" | 276 | 5.2 | **94.80** | 90 | 100 |
| 19.000 | 3/4" | 399 | 12.7 | **87.27** | 65 | 100 |
| 12.500 | 1/2" | 514 | 22.4 | **77.57** | | |
| 9.500 | 3/8" | 333 | 28.7 | **71.30** | 45 | 80 |
| 4.750 | N° 4 | 708 | 42.1 | **57.94** | 30 | 65 |
| 2.000 | N° 10 | 100.0 | 53.9 | **46.12** | 22 | 52 |
| 0.850 | N° 20 | 63.7 | 61.4 | **38.59** | | |
| 0.425 | N° 40 | 32.7 | 65.3 | **34.72** | 15 | 35 |
| 0.250 | N° 60 | 23.0 | 68.0 | **32.00** | | |
| 0.106 | N° 140 | 147.2 | 85.4 | **14.59** | | |
| 0.075 | N° 200 | 27.4 | 88.7 | **11.35** | 5 | 20 |
| | FONDO | 96.0 | 100.0 | | | |

La muestra ensayada cumple con la Gradación "A-1", según las especificaciones técnicas para material de afirmado.

| ABERTURA (mm) | TAMIZ | PASA % | GRADACION "A-1" | |
|---|---|---|---|---|
| 50.000 | 2" | 100.00 | 100 | 100 |
| 37.500 | 1 1/2" | 100.00 | 100 | 100 |
| 25.000 | 1" | 94.80 | 90 | 100 |
| 19.000 | 3/4" | 87.27 | 65 | 100 |
| 9.500 | 3/8" | 71.30 | 45 | 80 |
| 4.750 | N° 4 | 57.94 | 30 | 65 |
| 2.000 | N° 10 | 46.12 | 22 | 52 |
| 0.425 | N° 40 | 34.72 | 15 | 35 |
| 0.075 | N° 200 | 11.35 | 5 | 20 |



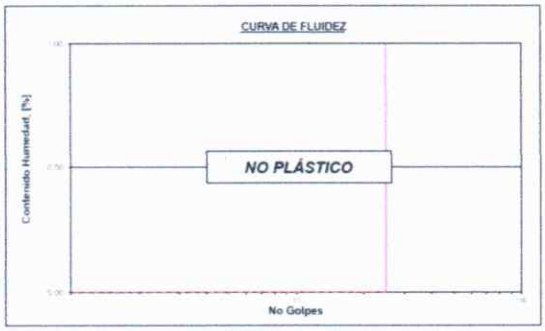

#### 2.1.2. LIMITES DE CONSISTENCIA

El ensayo se realizó bajo la normativa ASTM D4318, MTC E110 y MTC E111, obteniendo los siguientes resultados:

Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
CIP N° 215087

**ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO**
(ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

| LÍMITE LÍQUIDO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N° Tarro | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr | | | |
| Peso Tarro + Suelo Seco | gr | | | |
| Peso De Agua | gr | | | |
| Peso Del Tarro | gr | NO PRESENTA | | |
| Peso Del Suelo Seco | gr | | | |
| Contenido De Humedad | % | | | |
| Numero De Golpes | N° | | | |
| LIMITE PLÁSTICO | | | | |
| N° Tarro | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr | | | |
| Peso Tarro + Suelo Seco | gr | | | |
| Peso De Agua | gr | NO PLÁSTICO | | |
| Peso Del Tarro | gr | | | |
| Peso Del Suelo Seco | gr | | | |
| Contenido De Humedad | % | | | |




| | |
|---|---|
| Limite Liquido | N.P. |
| Limite Plastico | N.P. |
| Indice Plasticidad | N.P. |

La muestra ensayada "No Presenta" límites de consistencia, por lo tanto, cumple por estar debajo del 35% máx. de Limite Líquido y 9% máx. de Índice de Plasticidad.

### 2.1.3. ENSAYO ABRASIÓN LOS ANGELES

La muestra ensayada se realizó bajo la normativa ASTM C353 y MTC E207; empleando el Método A, con material retenido en las mallas de 1", 3/4", 1/2" y 3/8", a 500 rpm y con 12 esferas.

| | | |
|---|---|---|
| Peso inicial | gr | 5000 |
| Peso final retenido en el tamiz N°12 | gr | 3723 |
| Coeficiente de desgaste | % | 25.54% |

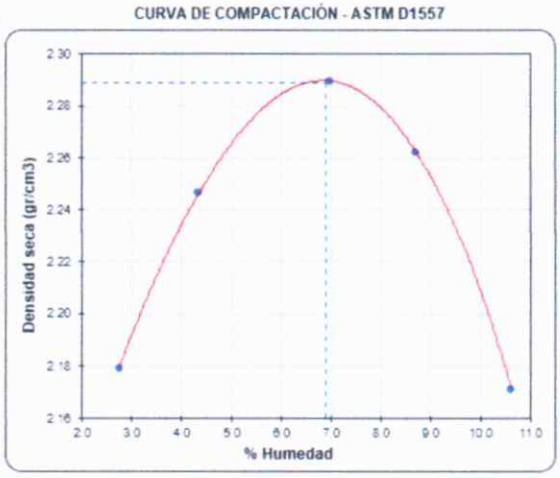
**Porcentaje de Desgaste** **26%**

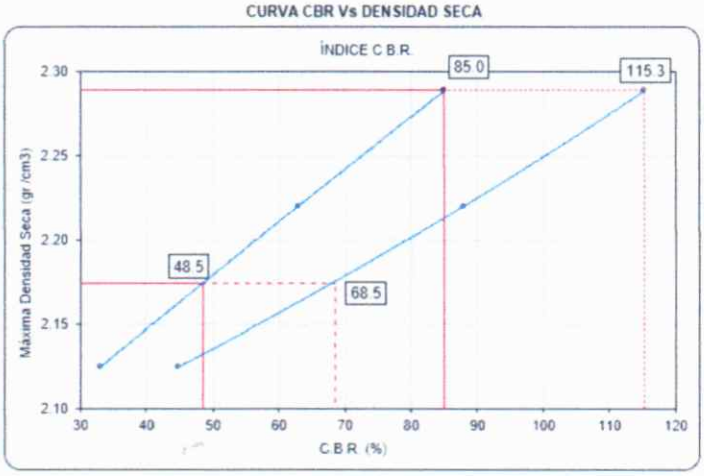
La muestra cumple por estar por debajo del 50% máx. de desgaste.

### 2.1.4. ENSAYO DE CBR

La muestra ensayada se realizo bajo la normativa del ASTM D1883 y MTC E132, obtenido los siguientes resultados:

KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 215087




C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 85.0%
C.B.R. ( 95% M.D.S.) 0.1": 48.5%

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 115.3%
C.B.R. ( 95% M.D.S.) 0.2": 68.5%

Se obtiene un resultado de 85% del CBR al 100% de la MDS a 0.1" de penetración; determinando que la muestra cumple con el requerimiento mínimo del 40%.

## 3. CONLUSIONES

- Todos los ensayos realizados a la muestra de material de afirmado para su evaluación, cumplen con los siguientes requerimientos mínimos establecidos:

| Ensayo | Requerimientos Mínimos | | Ensayo Laboratorio | Aceptación |
|---|---|---|---|---|
| Análisis Granulométrico | A-1 | | A-1 | Ok |
| 2" | 100 | 100 | 100 | Ok |
| 1 1/2" | 100 | 100 | 100 | Ok |
| 1" | 90 | 100 | 94.8 | Ok |
| 3/4" | 65 | 100 | 87.27 | Ok |
| 3/8" | 45 | 80 | 71.30 | Ok |
| N° 4 | 30 | 65 | 57.94 | Ok |
| N° 10 | 22 | 52 | 46.12 | Ok |
| N° 40 | 15 | 35 | 34.72 | Ok |
| N° 200 | 5 | 20 | 11.35 | Ok |
| Límite Líquido | 35% máx. | | N.P. | Ok |
| Índice de Plasticidad | 9% máx. | | N.P. | Ok |
| Ensayo Abrasión Los Ángeles | 50% máx. | | 26% | Ok |
| Ensayo CBR (CBR 100% MDS A 0.1") | 40% mín. | | 85% | Ok |

KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 215087

# ANEXO I

# ENSAYOS DE LABORATORIO

KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 215087

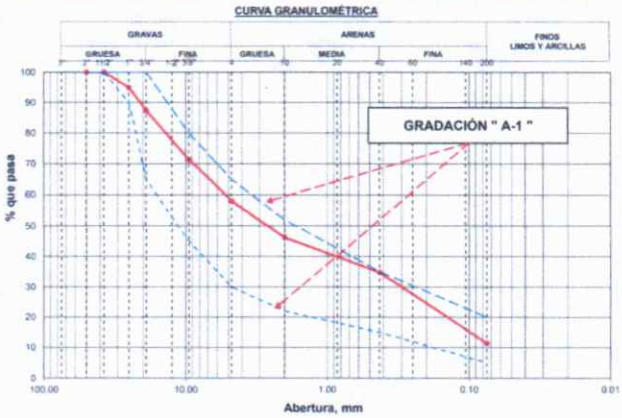
| | | | |
|---|---|---|---|
| **SOLICITA** | FRAKMAL INVERSIONES E.R.L. | **REGISTRO N°:** | CC-CLJ-GRA-01 |
| **RUC/DIREC.** | 20603157649 / Av. Buenos Aires Mz B - Lt 13 - P. J. La Unión - Chimbote | **PÁGINA N°:** | 01 de 01 |
| **UBICACIÓN** | Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash | **FECHA:** | 12/12/2022 |

## ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(ASTM D6913, MTC E107, NTP-339-128)

| Datos de Muestra | | Peso de Muestra | | % Gravas , Arena y Finos | | Coef. Uniformidad y Curvatura | | Clasificacion SUCS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cantera : | La Joya | Peso Inicial Seco (gr) = | 5300.7 | Grava (No.4 < Diam < 3") = | 42.06% | D60 (mm) = | 5.28 | GP-GM (Grava Mal Graduada con Limo y Arena) |
| Muestra : | Afirmado | Peso Mat. < N°4 (gr) = | 3071.2 | Arena (No.200 < Diam < No.4) = | 46.59% | D30 (mm) = | 0.23 | Clasificacion AAHSTO |
| | | Peso de Fracción (gr) = | 490.0 | Finos (Diam < No.200) = | 11.35% | D10 (mm) = | -- | A-1-b (0) |

| ABERTURA (mm) | TAMIZ | PESO RETENIDO (gr) | RETENIDO ACUMULADO % | PASA % | GRADACION "A-1" | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 75.000 | 3" | | | | | |
| 50.000 | 2" | 0 | 0.0 | **100.00** | 100 | 100 |
| 37.500 | 1 1/2" | 0 | 0.0 | **100.00** | 100 | 100 |
| 25.000 | 1" | 276 | 5.2 | **94.80** | 90 | 100 |
| 19.000 | 3/4" | 399 | 12.7 | **87.27** | 65 | 100 |
| 12.500 | 1/2" | 514 | 22.4 | **77.57** | | |
| 9.500 | 3/8" | 333 | 28.7 | **71.30** | 45 | 80 |
| 4.750 | N° 4 | 708 | 42.1 | **57.94** | 30 | 65 |
| 2.000 | N° 10 | 100.0 | 53.9 | **46.12** | 22 | 52 |
| 0.850 | N° 20 | 63.7 | 61.4 | **38.59** | | |
| 0.425 | N° 40 | 32.7 | 65.3 | **34.72** | 15 | 35 |
| 0.250 | N° 60 | 23.0 | 68.0 | **32.00** | | |
| 0.106 | N° 140 | 147.2 | 85.4 | **14.59** | | |
| 0.075 | N° 200 | 27.4 | 88.7 | **11.35** | 5 | 20 |
| | FONDO | 96.0 | 100.0 | | | |




## ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO

(ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

| LÍMITE LÍQUIDO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **N° Tarro** | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | |
| Peso Tarro + Suelo Seco | gr. | | | |
| Peso De Agua | gr. | | | |
| Peso Del Tarro | gr. | | ***NO PRESENTA*** | |
| Peso Del Suelo Seco | gr. | | | |
| Contenido De Humedad | % | | | |
| Numero De Golpes | N° | | | |
| **LÍMITE PLÁSTICO** | | | | |
| **N° Tarro** | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | |
| Peso Tarro + Suelo Seco | gr. | | | |
| Peso De Agua | gr. | | ***NO PLÁSTICO*** | |
| Peso Del Tarro | gr. | | | |
| Peso Del Suelo Seco | gr. | | | |
| Contenido De Humedad | % | | | |

| | |
|---|---|
| Limite Liquido | N.P. |
| Limite Plástico | N.P. |
| Indice Plasticidad | N.P. |

### CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA INTEGRAL

(ASTM - D2216)

| Procedimiento - Metodo "A" | | Tara N° | |
|---|---|---|---|
| | | T - 05 | T - 13 |
| Peso Tara | gr. | 62.80 | 52.80 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | gr. | 225.70 | 315.60 |
| Peso Tara + Suelo Seco | gr. | 222.50 | 308.40 |
| Peso Agua | gr. | 3.20 | 7.20 |
| Peso Suelo Seco | gr. | 159.70 | 255.60 |
| Contenido de Humedad | % | **2.00** | **2.82** |
| Contenido de Humedad Promedio | % | **2.41** | |

**Observaciones:** La muestra fue proporcionada por el solicitante
La muestra cumple con la Gradación "A-1"
La muestra no presenta LL e IP, por lo tanto cumple al ser menor al 35% max. de LL y 9% max. de IP.

KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216087

KAE INGENIERIA V°B° GERENCIA

| | | | |
|---|---|---|---|
| **SOLICITA** | FRAKMAL INVERSIONES E.R.L. | **REGISTRO N° :** | CC-CLJ-ABR-01 |
| **RUC/DIREC.** | 20603157649 / Av. Buenos Aires Mz B - Lt 13 - P. J. La Unión - Chimbote | **PÁGINA N° :** | 01 de 01 |
| **UBICACIÓN** | Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash | **FECHA :** | 12/12/2022 |

# ABRASION LOS ANGELES

( ASTM C-535 , MTC E207 )

## Información de Muestra y Ensayo

Material : Afirmado (Agregado Grueso) Gradación : A N° Revoluciones : 1000

Cantera : La Joya N° Esferas : 12

| | | |
|---|---|---|
| Peso inicial | gr | 5000 |
| Peso final retenido en el tamiz N°12 | gr | 3723 |
| Coeficiente de desgaste | % | 25.54% |

**Porcentaje de Desgaste 26%**

**OBSERVACIONES:**

La muestra fue proporcionada por el solicitante.

La muestra de Agr. Grueso cumple por ser menor al 50% máximo permitido.

KAE Ingeniería
Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216087

KAE INGENIERIA
V° B°
GERENCIA

| | | | |
|---|---|---|---|
| **SOLICITA** | FRAKMAL INVERSIONES E.R.L. | **REGISTRO N°:** | CC-CLJ-CBR-01 |
| **RUC/DIREC.** | 20603157649 / Av. Buenos Aires Mz B - Lt 13 - P. J. La Unión - Chimbote | **PAGINA N°:** | 01 de 03 |
| **UBICACIÓN** | Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash | **FECHA:** | 12/12/2022 |

# ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR

ASTM D1557 / ASTM D1883

**Datos de la Muestra**

**Cantera :** La Joya — **Clasificación (SUCS) :** GP-GM

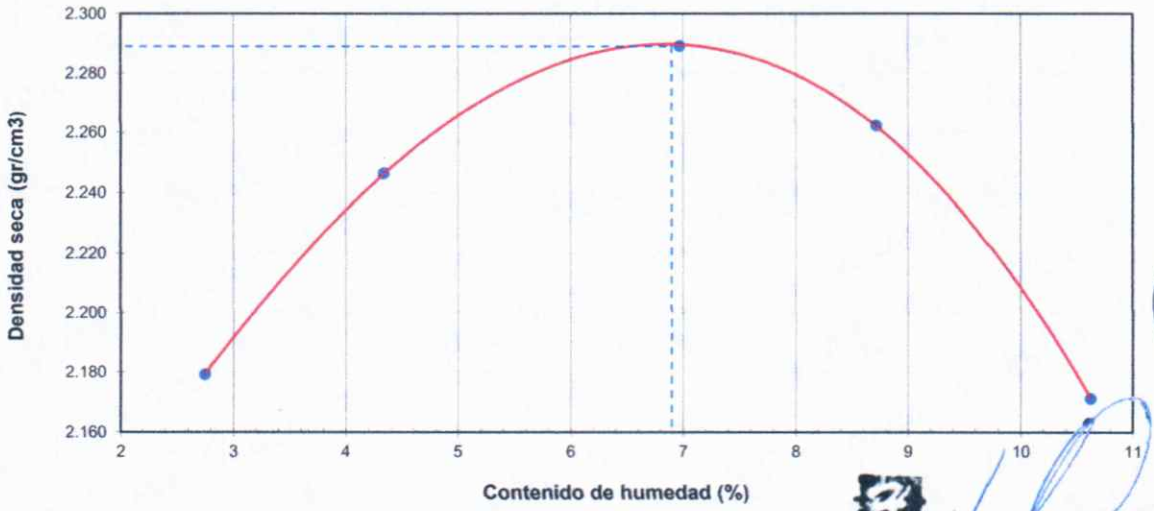
**Muestra :** Afirmado — **Clasificación (AASHTO) :** A-1-b (0)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Peso suelo + molde | gr | 8003.00 | 8224.00 | 8445.00 | 8468.00 | 8346.00 |
| Peso molde | gr | 3280.00 | 3280.00 | 3280.00 | 3280.00 | 3280.00 |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 4723.00 | 4944.00 | 5165.00 | 5188.00 | 5066.00 |
| Volumen del molde | $cm^3$ | 2109.30 | 2109.30 | 2109.30 | 2109.30 | 2109.30 |
| Peso volumétrico húmedo | $gr/cm^3$ | 2.24 | 2.34 | 2.45 | 2.46 | 2.40 |
| Recipiente Nº | | 4 | 3 | 1 | 18 | 7 |
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 256.40 | 296.60 | 218.40 | 217.00 | 315.20 |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 251.10 | 286.80 | 208.40 | 204.90 | 290.60 |
| Tara | gr | 58.30 | 60.90 | 64.90 | 66.10 | 59.00 |
| Peso de agua | gr | 5.30 | 9.80 | 10.00 | 12.10 | 24.60 |
| Peso del suelo seco | gr | 192.80 | 225.90 | 143.50 | 138.80 | 231.60 |
| Contenido de agua | % | 2.75 | 4.34 | 6.97 | 8.72 | 10.62 |
| Peso volumétrico seco | $gr/cm^3$ | 2.179 | 2.246 | 2.289 | 2.262 | 2.171 |

**Densidad máxima ($gr/cm^3$)** **2.289**

**Humedad óptima (%)** **6.90**

**RELACIÓN HUMEDAD - DENSIDAD**




**OBSERVACIONES:**

- La muestra fue proporcionada por el solicitante.

KAE Ingeniería
Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216087

KAE INGENIERIA V°B° GERENCIA

| | | | |
|---|---|---|---|
| **SOLICITA** | FRAKMAL INVERSIONES E.R.L. | **REGISTRO N°:** | CC-CLJ-CBR-01 |
| **RUC/DIREC.** | 20603157649 / Av. Buenos Aires Mz B - Lt 13 - P. J. La Unión - Chimbote | **PAGINA N°:** | 02 de 03 |
| **UBICACIÓN** | Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash | **FECHA:** | 12/12/2022 |

## ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA

ASTM D1883

**Datos de la Muestra**

**Cantera :** La Joya — **Clasificación (SUCS) :** GP-GM

**Muestra :** Afirmado — **Clasificación (AASHTO) :** A-1-b (0)

**CALCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)**

| Molde N° | 1 | | 2 | | 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Número de capas | 5 | | 5 | | 5 | |
| Número de golpes | 56 | | 25 | | 10 | |
| Condición de la muestra | NO SATURADO | SATURADO | NO SATURADO | SATURADO | NO SATURADO | SATURADO |
| Peso suelo + molde (gr.) | 11,846 | 11,875 | 12,500 | 12,560 | 12,362 | 12,475 |
| Peso molde (gr.) | 6,759 | 6,759 | 7,489 | 7,489 | 7,550 | 7,550 |
| Peso suelo compactado (gr.) | 5,087 | 5,116 | 5,011 | 5,071 | 4,812 | 4,925 |
| Volumen del molde ($cm^3$) | 2,079 | 2,079 | 2,111 | 2,111 | 2,118 | 2,118 |
| Densidad húmeda (gr./$cm^3$) | 2.447 | 2.461 | 2.373 | 2.402 | 2.272 | 2.325 |
| Densidad Seca (gr./$cm^3$) | 2.289 | 2.289 | 2.220 | 2.220 | 2.125 | 2.125 |

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Peso de tara (gr.) | 56.30 | 0.00 | 60.70 | 0.00 | 64.10 | 0.00 |
| Tara + suelo húmedo (gr.) | 426.30 | 5116.00 | 528.50 | 5071.00 | 498.30 | 4925.00 |
| Tara + suelo seco (gr.) | 402.40 | 4758.41 | 498.30 | 4687.50 | 470.20 | 4500.58 |
| Peso de agua (gr.) | 23.90 | 357.59 | 30.20 | 383.50 | 28.10 | 424.42 |
| Peso de suelo seco (gr.) | 346.10 | 4758.41 | 437.60 | 4687.50 | 406.10 | 4500.58 |
| Humedad (%) | 6.91 | 7.51 | 6.90 | 8.18 | 6.92 | 9.43 |

**EXPANSIÓN**

| Fecha | Hora | Tiempo Hr | Dial 0.01" | Expansión mm | Expansión % | Dial | Expansión mm | Expansión % | Dial | Expansión mm | Expansión % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |

**NO PRESENTA**

**PENETRACIÓN**

| Penetración (pulg.) | Carga Standard (Lb/pulg2) | Molde N° 1 Carga lb | Molde N° 1 Carga lb/pulg² | Molde N° 1 Corrección lb/pulg² | Molde N° 1 Corrección CBR % | Molde N° 2 Carga lb | Molde N° 2 Carga lb/pulg² | Molde N° 2 Corrección lb/pulg² | Molde N° 2 Corrección CBR % | Molde N° 3 Carga lb | Molde N° 3 Carga lb/pulg² | Molde N° 3 Corrección lb/pulg² | Molde N° 3 Corrección CBR % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.025 | | 378 | 123.8 | | | 266 | 86.9 | | | 178 | 58.4 | | |
| 0.050 | | 934 | 305.6 | | | 711 | 232.7 | | | 379 | 123.8 | | |
| 0.075 | | 1635 | 534.9 | | | 1272 | 416.1 | | | 610 | 199.6 | | |
| 0.100 | 1000 | 2389 | 781.5 | 850.0 | **85.0** | 1816 | 593.8 | 630.0 | **63.0** | 943 | 308.3 | 330.0 | **33.0** |
| 0.150 | | 3800 | 1243.0 | | | 2876 | 940.6 | | | 1531 | 500.7 | | |
| 0.200 | 1500 | 5092 | 1665.5 | 1730.0 | **115.3** | 3979 | 1301.5 | 1320.0 | **88.0** | 1991 | 651.4 | 670.0 | **44.7** |
| 0.300 | | 7252 | 2371.9 | | | 5881 | 1923.5 | | | 2892 | 945.9 | | |
| 0.400 | | 8822 | 2885.5 | | | 7772 | 2542.0 | | | 3620 | 1183.9 | | |
| 0.500 | | 11061 | 3617.8 | | | 9232 | 3019.6 | | | 4166 | 1362.6 | | |

**OBSERVACIONES:**

- La muestra fue proporcionada por el solicitante.

KAE Ingeniería

Miguel Alfonso Herrera Lazaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 215087

KAE INGENIERIA V°B° GERENCIA

| | | | |
|---|---|---|---|
| **SOLICITA** | FRAKMAL INVERSIONES E.R.L. | **REGISTRO N°:** | CC-CLJ-CBR-01 |
| **RUC/DIREC.** | 20603157649 / Av. Buenos Aires Mz B - Lt 13 - P. J. La Unión - Chimbote | **PAGINA N°:** | 03 de 03 |
| **UBICACIÓN** | Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash | **FECHA:** | 12/12/2022 |

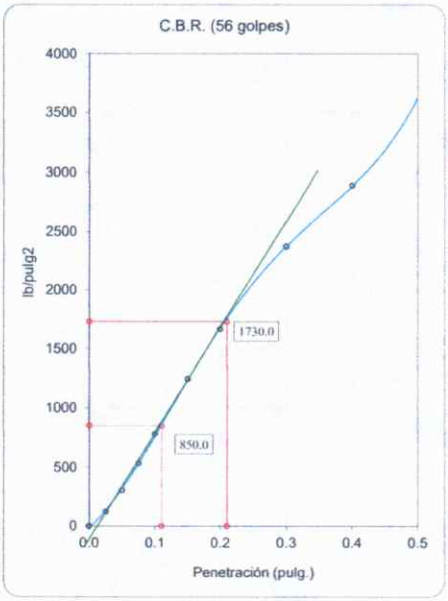
## ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA

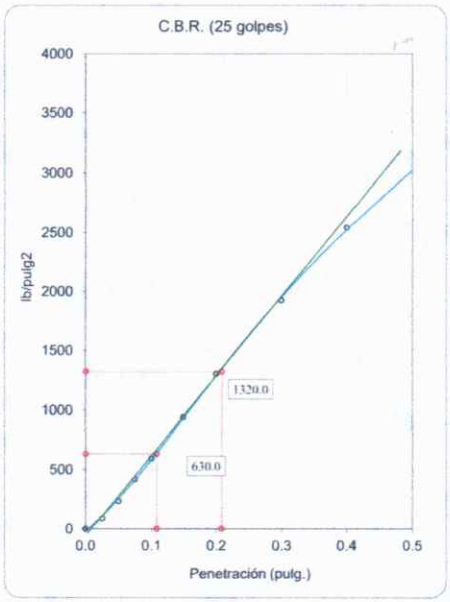
ASTM D1883

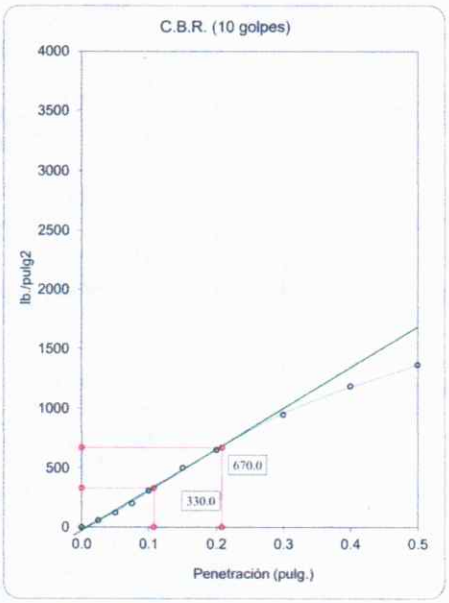
**Datos de la Muestra**

**Cantera :** La Joya **Clasificación (SUCS) :** GP-GM **Máxima Densidad Seca :** 2.289 gr./cm$^3$

**Muestra :** Afirmado **Clasificación (AASHTO) :** A-1-b (0) **Máxima Densidad Seca al 95% :** 2.175 gr./cm$^3$

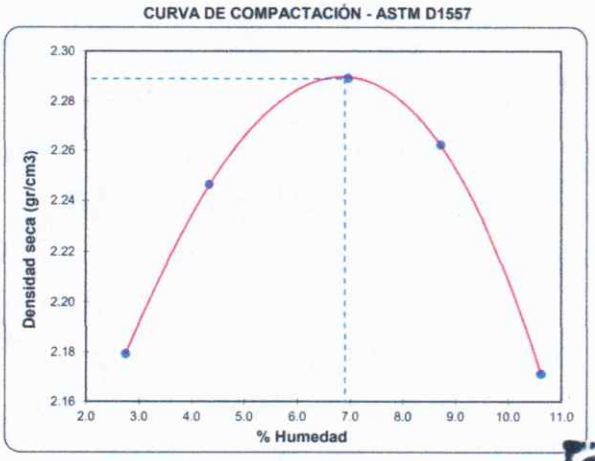


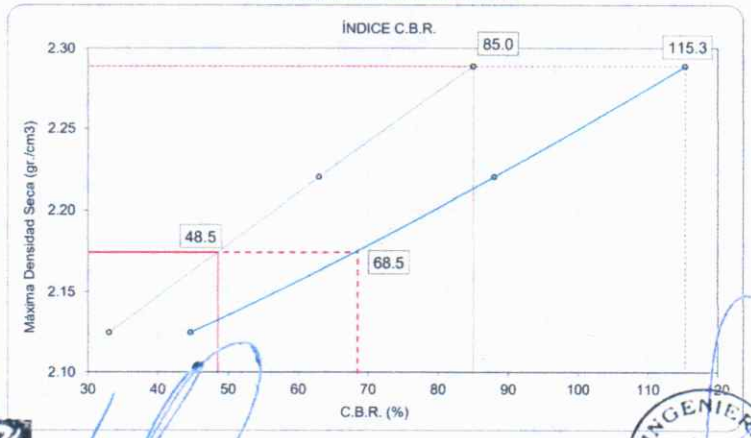




C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 85.0% C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 63.0% C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 33.0%

**CURVA DE COMPACTACIÓN - ASTM D1557**




**CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA**




C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 85.0% C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 115.3%
C.B.R. ( 95% M.D.S.) 0.1": 48.5% C.B.R. ( 95% M.D.S.) 0.2": 68.5%

KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 215087

KAE INGENIERIA V°B° GERENCIA

**OBSERVACIONES:**

- La muestra fue proporcionada por el solicitante.
- Se obtiene un 85%, cumpliendo con el 40% mín. del C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1" de penetración.

# ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS

**SOLICITADO :** FRAKMAL INVERSIONES E.R.L.

**RUC/DIREC. :** 20603157649 / Av. Buenos Aires Mz B - Lt 13 - P. J. La Unión - Chimbote

**FECHA :** 12/12/2022

**CANTERA:** LA JOYA

**MATERIAL:** AFIRMADO

| MUESTRA | ANÁLISIS | |
|---|---|---|
| | SALES TOTALES (%) | SALES TOTALES (ppm) |
| AGREGADO FINO | 0.50 | 5040 |

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Peso de la cápsula de porcelana | 44,01 |
| 2 | Peso cápsula + agua + sales | 69,12 |
| 3 | Peso cápsula seca + sales | 44,13 |
| 4 | Peso sales solubles | 0,12 |
| 5 | Ppm de sales solubles totales | 5040 |

| MUESTRA | ANÁLISIS | |
|---|---|---|
| | SALES TOTALES (%) | SALES TOTALES (ppm) |
| AGREGADO GRUESO | 0.09 | 920 |

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Peso de la cápsula de porcelana | 45,13 |
| 2 | Peso cápsula + agua + sales | 70,25 |
| 3 | Peso cápsula seca + sales | 45,16 |
| 4 | Peso sales solubles | 0,02 |
| 5 | Ppm de sales solubles totales | 920 |

KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216087

KAE INGENIERIA
V°B°
GERENCIA

# ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS

**SOLICITADO :** FRAKMAL INVERSIONES E.R.L.

**RUC/DIREC. :** 20603157649 / Av. Buenos Aires Mz B - Lt 13 - P. J. La Unión - Chimbote

**FECHA :** 12/12/2022

**CANTERA:** LA JOYA

**MATERIAL:** AFIRMADO

| MUESTRA | ANÁLISIS |
|---|---|
| | MATERIA ORGÁNICA (%) |
| AFIRMADO | 5,02 |

KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216087

KAE INGENIERIA
V°B°
GERENCIA

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2065 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **MOLDE PROCTOR 6"**

Marca : **PERUTEST**

Serie : **143**

Material : **FIERRO**

Color : **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 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.

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

**4. Método de Calibración**
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D 698 - ASTM D 1557.

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| PIE DE REY | INSIZE | DM21 - C - 0136 - 2021 | INACAL - DM |

**6. Condiciones Ambientales**

| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 21,6 | 21,6 |
| Humedad % | 62 | 62 |

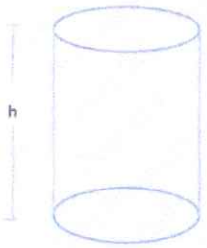
**7. Observaciones**
Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

**DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES**

DIÁMETRO SUPERIOR DEL MOLDE (A)




DIÁMETRO INFERIOR DEL MOLDE (B)

| N° DE MEDICIONES | DIÁMETRO INTERIOR SUPERIOR | DIÁMETRO INTERIOR INFERIOR | ALTURA |
|---|---|---|---|
| | A mm | B mm | h mm |
| 1 | 152,07 | 152,22 | 116,39 |
| 2 | 152,40 | 152,15 | 116,35 |
| 3 | 152,28 | 152,43 | 116,31 |
| 4 | 152,43 | 152,27 | 113,31 |
| 5 | 152,15 | 152,21 | 113,35 |
| 6 | 152,32 | 152,33 | 113,38 |
| PROMEDIO | 152,28 | 152,27 | 114,85 |
| ESTÁNDAR | 152,40 | 152,40 | 116,40 |
| TOLERANCIAS (±) | 0,70 | 0,70 | 0,50 |
| ERROR | -0,13 | -0,13 | -1,55 |
| VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES | 2091 $cm^3$ | | |

FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

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

Laboratorio PP

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2066 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **MOLDE CBR**

Marca : **NO INDICA**

Serie : **NO INDICA**

Material : **FIERRO**

Color : **MARRÓN**

Código de Identificación : **1C**

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.

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

**4. Método de Calibración**
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D-1883.

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| PIE DE REY | INSIZE | DM21 - C - 0136 - 2021 | INACAL - DM |

**6. Condiciones Ambientales**

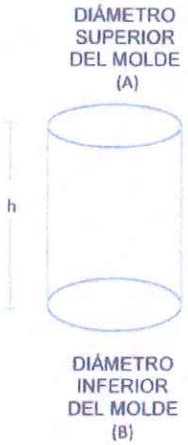
| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 21,4 | 21,2 |
| Humedad % | 60 | 59 |

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

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

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

**DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES**




| N° DE MEDICIONES | DIÁMETRO INTERIOR SUPERIOR | DIÁMETRO INTERIOR INFERIOR | ALTURA |
|---|---|---|---|
| | A mm | B mm | h mm |
| 1 | 151,88 | 152,43 | 176,48 |
| 2 | 152,21 | 152,51 | 176,45 |
| 3 | 152,28 | 152,31 | 176,42 |
| 4 | 152,14 | 152,40 | 176,49 |
| 5 | 152,35 | 152,26 | 176,58 |
| 6 | 152,71 | 152,36 | 176,42 |
| PROMEDIO | 152,26 | 152,38 | 176,47 |
| ESTÁNDAR | 152,40 | 152,40 | 177,80 |
| TOLERANCIAS (±) | 0,66 | 0,66 | 0,46 |
| ERROR | -0,14 | -0,02 | -1,33 |
| VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES | 3216 $cm^3$ | | |

| N° DE MEDICIONES | MEDIDAS DEL DISCO ESPACIADOR | |
|---|---|---|
| | DIÁMETRO | ALTURA |
| | mm | mm |
| 1 | 150,89 | 61,54 |
| 2 | 150,91 | 51,44 |
| 3 | 150,87 | 61,39 |
| 4 | 150,90 | 61,58 |
| 5 | 150,84 | 61,29 |
| 6 | 150,88 | 61,33 |
| PROMEDIO | 150,88 | 59,76 |
| ESTÁNDAR | 150,80 | 61,37 |
| TOLERANCIAS (±) | | 0,127 |
| ERROR | 0,08 | -1,61 |

| N° DE MEDICIONES | PESA | |
|---|---|---|
| | ANULAR | RANURADA |
| | kg | kg |
| 1 | 2,286 | 2,251 |
| ESTÁNDAR | 2,270 | 2,270 |
| TOLERANCIAS (±) | 0,02 | 0,02 |
| ERROR | 0,016 | -0,019 |

| MASA TOTAL | kg |
|---|---|
| | 4,537 |
| ESTÁNDAR | 4,540 |
| TOLERANCIAS (±) | 0,02 |
| ERROR | -0,003 |

FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2067 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **MOLDE CBR**

Marca : **NO INDICA**

Serie : **NO INDICA**

Material : **FIERRO**

Color : **MARRÓN**

Código de Identificación : **2C**

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.

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

**4. Método de Calibración**
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D-1883.

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| PIE DE REY | INSIZE | DM21 - C - 0136 - 2021 | INACAL - DM |

**6. Condiciones Ambientales**

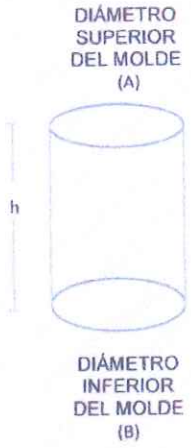
| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 21,2 | 21,2 |
| Humedad % | 59 | 59 |

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

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

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

## DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES




| N° DE MEDICIONES | DIÁMETRO INTERIOR SUPERIOR | DIÁMETRO INTERIOR INFERIOR | ALTURA |
|---|---|---|---|
| | A mm | B mm | h mm |
| 1 | 152,15 | 152,20 | 177,24 |
| 2 | 152,12 | 152,33 | 177,22 |
| 3 | 151,81 | 152,19 | 177,17 |
| 4 | 152,36 | 152,28 | 177,34 |
| 5 | 151,84 | 152,21 | 177,17 |
| 6 | 151,16 | 151,93 | 177,25 |
| PROMEDIO | 151,91 | 152,19 | 177,23 |
| ESTÁNDAR | 152,40 | 152,40 | 177,80 |
| TOLERANCIAS (±) | 0,66 | 0,66 | 0,46 |
| ERROR | -0,49 | -0,21 | -0,57 |
| VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES | 3218 $cm^3$ | | |

| N° DE MEDICIONES | MEDIDAS DEL DISCO ESPACIADOR | |
|---|---|---|
| | DIÁMETRO | ALTURA |
| | mm | mm |
| 1 | 150,89 | 61,54 |
| 2 | 150,91 | 51,44 |
| 3 | 150,87 | 61,39 |
| 4 | 150,90 | 61,58 |
| 5 | 150,84 | 61,29 |
| 6 | 150,88 | 61,33 |
| PROMEDIO | 150,88 | 59,76 |
| ESTÁNDAR | 150,80 | 61,37 |
| TOLERANCIAS (±) | | 0,127 |
| ERROR | 0,08 | -1,61 |

| N° DE MEDICIONES | PESA | |
|---|---|---|
| | ANULAR | RANURADA |
| | kg | kg |
| 1 | 2,271 | 2,245 |
| ESTÁNDAR | 2,270 | 2,270 |
| TOLERANCIAS (±) | 0,02 | 0,02 |
| ERROR | 0,001 | -0,025 |

| MASA TOTAL | kg |
|---|---|
| | 4,516 |
| ESTÁNDAR | 4,540 |
| TOLERANCIAS (±) | 0,02 |
| ERROR | -0,024 |

FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

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

Laboratorio PP

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2068 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **MOLDE CBR**

Marca : **NO INDICA**

Serie : **NO INDICA**

Material : **FIERRO**

Color : **MARRÓN**

Código de Identificación : **3C**

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.

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

**4. Método de Calibración**
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D-1883.

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| PIE DE REY | INSIZE | DM21 - C - 0136 - 2021 | INACAL - DM |

**6. Condiciones Ambientales**

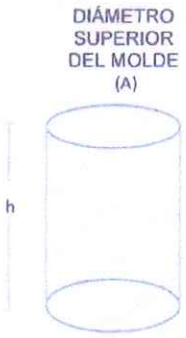
| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 21,1 | 21,1 |
| Humedad % | 61 | 61 |

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

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

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

## DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES




| N° DE MEDICIONES | DIÁMETRO INTERIOR SUPERIOR | DIÁMETRO INTERIOR INFERIOR | ALTURA |
|---|---|---|---|
| | A mm | B mm | h mm |
| 1 | 152,04 | 152,17 | 177,97 |
| 2 | 152,11 | 152,00 | 177,98 |
| 3 | 152,05 | 152,16 | 178,00 |
| 4 | 152,09 | 152,03 | 177,89 |
| 5 | 152,01 | 152,10 | 177,93 |
| 6 | 152,05 | 152,07 | 177,99 |
| PROMEDIO | 152,06 | 152,09 | 177,96 |
| ESTÁNDAR | 152,40 | 152,40 | 177,80 |
| TOLERANCIAS (±) | 0,66 | 0,66 | 0,46 |
| ERROR | -0,34 | -0,31 | 0,16 |
| VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES | 3232 $cm^3$ | | |

| N° DE MEDICIONES | MEDIDAS DEL DISCO ESPACIADOR | |
|---|---|---|
| | DIÁMETRO | ALTURA |
| | mm | mm |
| 1 | 150,89 | 61,54 |
| 2 | 150,91 | 51,44 |
| 3 | 150,87 | 61,39 |
| 4 | 150,90 | 61,58 |
| 5 | 150,84 | 61,29 |
| 6 | 150,88 | 61,33 |
| PROMEDIO | 150,88 | 59,76 |
| ESTÁNDAR | 150,80 | 61,37 |
| TOLERANCIAS (±) | | 0,127 |
| ERROR | 0,08 | -1,61 |

| N° DE MEDICIONES | PESA | |
|---|---|---|
| | ANULAR | RANURADA |
| | kg | kg |
| 1 | 2,268 | 2,303 |
| ESTÁNDAR | 2,270 | 2,270 |
| TOLERANCIAS (±) | 0,02 | 0,02 |
| ERROR | -0,002 | 0,033 |

| MASA TOTAL | kg |
|---|---|
| | 4,571 |
| ESTÁNDAR | 4,540 |
| TOLERANCIAS (±) | 0,02 |
| ERROR | 0,031 |

FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio PP

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°LL-2070-2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento** : **PIE DE REY**

Tipo de Indicación : **DIGITAL**

Alcance de Indicación : **300 mm**

División minima : **0,01 mm**

Marca : **ACCUD**
Modelo : **111-012-12**
Serie : **190508468**
Procedencia : **NO INDICA**
Código de Identificación : **NO INDICA**

**3. Lugar y fecha de Calibración**

La calibración se realizó en PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH:
Fecha de calibración: 2022-07-08

**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 - 032 - 2022 | INACAL - DA |
| BLOQUE PATRÓN | INSIZE | LLA - C - 032 - 2022 | INACAL - DA |
| VARILLA PATRÓN | INSIZE | LLA - 208 - 2022 | INACAL - DA |
| ANILLO PATRÓN | INSIZE | LLA - 025 - 2022 | INACAL - DA |
| TERMÓMETRO DE CONTACTO | NO INDICA | CC-7836-2021 | INACAL - DA |

**6. Condiciones Ambientales**

| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 21,6 | 21,7 |
| Humedad % | 66,3 | 66,3 |

**7. Observaciones**

- Se colocó una etiqueta autodhesiva 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 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.

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

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

**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) | Inferior (mm) | | |
| 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0 |
| 50,00 | 50,000 | 49,99 | 50,01 | 50,00 | 50,000 | 0 |
| 100,00 | 100,000 | 100,01 | 100,00 | 99,99 | 100,000 | 0 |
| 150,00 | 150,000 | 150,00 | 149,99 | 150,00 | 149,997 | -3 |
| 200,00 | 200,000 | 200,01 | 200,02 | 200,00 | 200,010 | 11 |
| 250,00 | 250,000 | 250,01 | 250,00 | 249,99 | 250,000 | 1 |
| 300,00 | 300,000 | 299,98 | 299,98 | 299,99 | 299,983 | -15 |

**ERROR CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL**

| Valor Nominal (mm) | Error (E) (µm) |
|---|---|
| 200,00 | 20 |

**ERROR DE REPETIBILIDAD**

| Valor Nominal (mm) | Error (R) (µm) |
|---|---|
| 300,00 | 10 |

**ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES**

| Valor Nominal (mm) | Error ($S_{E-I}$) (µm) |
|---|---|
| 20,00 | -3 |

**ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A PROFUNDIDAD**

| Valor Nominal (mm) | Error ($S_{E-P}$) (µm) |
|---|---|
| 20,00 | -3 |

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

### ERROR DE CONTACTO LINEAL

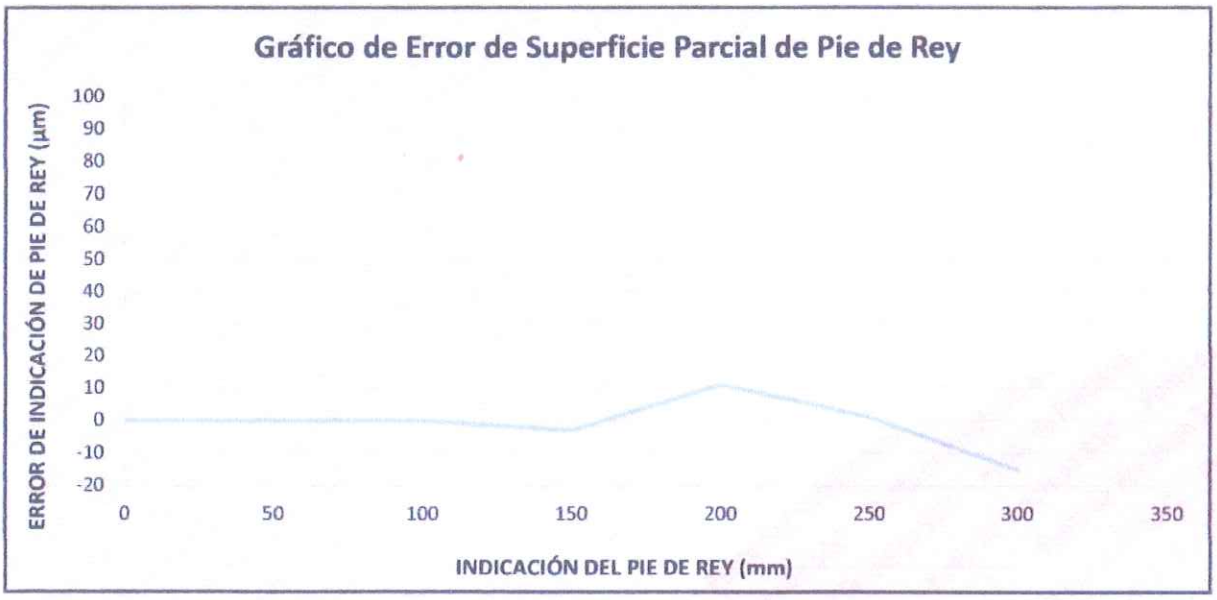
| Valor Nominal (mm) | Error (L) (µm) |
|---|---|
| 10,00 | 0 |

### ERROR DE CONTACTO DE SUPERFICIE COMPLETA

| Valor Nominal (mm) | Error (J) (µm) |
|---|---|
| 10,00 | 10 |

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

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




### INCERTIDUMBRE DEL PIE DE REY

| |
|---|
| U (k=2) = ( 16,50² + 0,04² x L² )¹'² µm |

| | |
|---|---|
| Incertidumbre para L = mm | 20 µm |

Fin del documento

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2075 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **COMPARADOR DE CUADRANTE**

Tipo de Indicación : **ANALÓGICO**

Alcance de Indicación : **0 mm a 25 mm**

División de Escala : **0,01 mm**

Marca : **GENSIZE**

Modelo : **NO INDICA**

Serie : **8400**

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.

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

**4. Método de Calibración**
La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el Procedimiento de calibración de Comparadores de cuadrante PC-014 (2da Edición 2001) del servicio nacional de metrología, del INACAL - DM.

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| BLOQUES PLANOPARALELOS | INSIZE | LLA - C - 032 - 2022 | INACAL - DM |

**6. Condiciones Ambientales**

| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 22,2 | 22,3 |
| Humedad % | 61 | 61 |

**7. Observaciones**
Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

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

**Resultados**

ALCANCE DEL ERROR DE INDICACIÓN ($f_e$)

| VALOR PATRÓN | INDICACIÓN DEL COMPARADOR | ERROR DE INDICACIÓN |
|---|---|---|
| mm | mm | mm |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1,00 | 1,01 | 0,01 |
| 2,00 | 2,00 | 0,00 |
| 5,00 | 5,01 | 0,01 |
| 8,00 | 8,00 | 0,00 |
| 10,00 | 10,01 | 0,01 |
| 12,00 | 12,02 | 0,02 |
| 13,00 | 13,01 | 0,01 |
| 15,00 | 15,01 | 0,01 |
| 20,00 | 20,02 | 0,02 |
| 25,00 | 25,03 | 0,03 |

Alcance de error de indicación ($f_e$) : 0,03 mm
Incertidumbre del error de indicación : ± 3 µm

ERROR DE REPETIBILIDAD ($f_w$)

| VALOR PATRÓN mm | INDICACIÓN DEL COMPARADOR mm | ERROR DE INDICACIÓN mm |
|---|---|---|
| 13,00 | 13,01 | 0,01 |
| | 13,02 | 0,02 |
| | 13,01 | 0,01 |
| | 13,01 | 0,01 |
| | 13,02 | 0,02 |

Error de Repetibilidad ($f_w$) : 0,02 mm
Incertidumbre de medición : ± 3 µm

La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k = 2 que, para una distribución normal corresponde a una probalidad de cobertura de aproximadamente 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

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

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-422-2022



| | | |
|---|---|---|
| **Expediente** | : | **124-2022** |
| Fecha de Emisión | : | 2022-07-11 |
| **1. Solicitante** | : | **KAE INGENIERIA S.A.C.** |
| **Dirección** | : | PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH |
| **2. Instrumento de Medición** | : | **BALANZA** |
| Marca | : | **OHAUS** |
| Modelo | : | **SPX6201** |
| Número de Serie | : | **C039175150** |
| Alcance de Indicación | : | **6 200 g** |
| División de Escala de Verificación ( e ) | : | **0,1 g** |
| División de Escala Real (d) | : | **0,1 g** |
| Procedencia | : | **NO INDICA** |
| Identificación | : | **NO INDICA** |
| Tipo | : | **ELECTRÓNICA** |
| Ubicación | : | **LABORATORIO** |
| Fecha de Calibración | : | **2022-07-08** |

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

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

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

**3. Método de Calibración**

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

**4. Lugar de Calibración**

LABORATORIO de KAE INGENIERIA S.A.C.
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

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

**5. Condiciones Ambientales**

| | Mínima | Máxima |
|---|---|---|
| Temperatura | 20,1 | 20,3 |
| Humedad Relativa | 63,8 | 63,8 |

**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) | PE21-C-0084-2021 |
| | Pesa (exactitud F1) | 1AM-0055-2022 |

**7. Observaciones**

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 198,9 g para una carga de 6 200,0 g

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

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma 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.

**8. Resultados de Medición**

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

**ENSAYO DE REPETIBILIDAD**

| | Inicial | Final |
|---|---|---|
| Temp. (°C) | 20,1 | 20,2 |

| Medición | Carga L1= 3 100,00 g | | | Carga L2= 6 200,01 g | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº | I (g) | ΔL (g) | E (g) | I (g) | ΔL (g) | E (g) |
| 1 | 3 100,0 | 0,06 | -0,01 | 6 200,0 | 0,08 | -0,04 |
| 2 | 3 100,0 | 0,09 | -0,04 | 6 200,1 | 0,05 | 0,09 |
| 3 | 3 099,9 | 0,04 | -0,09 | 6 200,1 | 0,09 | 0,05 |
| 4 | 3 100,0 | 0,08 | -0,03 | 6 200,0 | 0,06 | -0,02 |
| 5 | 3 100,0 | 0,06 | -0,01 | 6 200,0 | 0,08 | -0,04 |
| 6 | 3 100,0 | 0,09 | -0,04 | 6 200,0 | 0,05 | -0,01 |
| 7 | 3 100,0 | 0,07 | -0,02 | 6 200,0 | 0,07 | -0,03 |
| 8 | 3 099,9 | 0,04 | -0,09 | 6 200,0 | 0,09 | -0,05 |
| 9 | 3 100,0 | 0,08 | -0,03 | 6 200,0 | 0,06 | -0,02 |
| 10 | 3 099,9 | 0,03 | -0,08 | 6 200,0 | 0,08 | -0,04 |
| Diferencia Máxima | | | 0,08 | | | 0,14 |
| Error máximo permitido | ± | 0,3 g | | ± | 0,3 g | |

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

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

| | | |
|---|---|---|
| 2 | | 5 |
| | 1 | |
| 3 | | 4 |

## ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

| | Inicial | Final |
|---|---|---|
| Temp. (°C) | 20,2 | 20,3 |

| Posición de la Carga | Determinación de $E_o$ | | | | Determinación del Error corregido | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Carga mínima (g) | I (g) | ΔL (g) | Eo (g) | Carga L (g) | I (g) | ΔL (g) | E (g) | Ec (g) |
| 1 | 1,00 | 1,0 | 0,07 | -0,02 | 2 000,00 | 1 999,9 | 0,04 | -0,09 | -0,07 |
| 2 | | 1,0 | 0,05 | 0,00 | | 1 999,9 | 0,03 | -0,08 | -0,08 |
| 3 | | 1,0 | 0,09 | -0,04 | | 2 000,0 | 0,07 | -0,02 | 0,02 |
| 4 | | 1,0 | 0,06 | -0,01 | | 2 000,0 | 0,09 | -0,04 | -0,03 |
| 5 | | 1,0 | 0,08 | -0,03 | | 1 999,9 | 0,03 | -0,08 | -0,05 |

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 0,3 g

## ENSAYO DE PESAJE

| | Inicial | Final |
|---|---|---|
| Temp. (°C) | 20,3 | 20,3 |

| Carga L (g) | CRECIENTES | | | | DECRECIENTES | | | | ± emp (g) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I (g) | ΔL (g) | E (g) | Ec (g) | I (g) | ΔL (g) | E (g) | Ec (g) | |
| 1,00 | 1,0 | 0,06 | -0,01 | | | | | | |
| 5,00 | 5,0 | 0,08 | -0,03 | -0,02 | 5,0 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 0,1 |
| 20,00 | 20,0 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 20,0 | 0,09 | -0,04 | -0,03 | 0,1 |
| 50,00 | 50,0 | 0,09 | -0,04 | -0,03 | 50,0 | 0,06 | -0,01 | 0,00 | 0,1 |
| 500,00 | 500,0 | 0,06 | -0,01 | 0,00 | 500,0 | 0,08 | -0,03 | -0,02 | 0,1 |
| 1 000,00 | 1 000,0 | 0,08 | -0,03 | -0,02 | 1 000,0 | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 0,2 |
| 1 500,00 | 1 500,0 | 0,07 | -0,02 | -0,01 | 1 500,0 | 0,09 | -0,04 | -0,03 | 0,2 |
| 2 000,00 | 1 999,9 | 0,04 | -0,09 | -0,08 | 2 000,0 | 0,06 | -0,01 | 0,00 | 0,2 |
| 5 000,01 | 5 000,1 | 0,09 | 0,05 | 0,06 | 5 000,1 | 0,08 | 0,06 | 0,07 | 0,3 |
| 6 000,01 | 6 000,0 | 0,05 | -0,01 | 0,00 | 6 000,1 | 0,06 | 0,08 | 0,09 | 0,3 |
| 6 200,01 | 6 200,1 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 6 200,1 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,3 |

e.m.p. error máximo permitido

### Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{corregida} = R + 5{,}66\times10^{-9} \times R$$

**Incertidumbre**

$$U_R = 2\sqrt{4{,}40\times10^{-3}\ g^2 + 6{,}37\times10^{-10} \times R^2}$$

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

R : en g

FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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




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

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



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

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-424-2022



| | | |
|---|---|---|
| **Expediente** | : | **124-2022** |
| Fecha de Emisión | : | 2022-07-11 |
| **1. Solicitante** | : | **KAE INGENIERIA S.A.C.** |
| **Dirección** | : | PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH |
| **2. Instrumento de Medición** | : | **BALANZA** |
| Marca | : | **OHAUS** |
| Modelo | : | **R21PE30ZH** |
| Número de Serie | : | **B847507395** |
| 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 | : | **2022-07-08** |

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 realizarón 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 KAE INGENIERIA S.A.C.
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

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



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

## 5. Condiciones Ambientales

| | Mínima | Máxima |
|---|---|---|
| Temperatura | 19,6 | 19,7 |
| Humedad Relativa | 61,9 | 62,9 |

## 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) | PE21-C-0084-2021 |
| | Pesa (exactitud F1) | LM-C-018-2022 |
| | Pesa (exactitud F1) | 1AM-0055-2022 |
| | Pesa (exactitud F1) | 1AM-0056-2022 |

## 7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 30 006 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.

## 8. Resultados de Medición

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

**ENSAYO DE REPETIBILIDAD**

| | Inicial | Final |
|---|---|---|
| Temp. (°C) | 19,6 | 19,6 |

| Medición | Carga L1= 15 000,0 g | | | Carga L2= 30 000,0 g | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N° | I (g) | ΔL (g) | E (g) | I (g) | ΔL (g) | E (g) |
| 1 | 15 000 | 0,9 | -0,4 | 30 000 | 0,5 | 0,0 |
| 2 | 15 000 | 0,5 | 0,0 | 30 000 | 0,9 | -0,4 |
| 3 | 15 000 | 0,8 | -0,3 | 30 001 | 0,6 | 0,9 |
| 4 | 15 000 | 0,6 | -0,1 | 30 000 | 0,8 | -0,3 |
| 5 | 15 000 | 0,9 | -0,4 | 30 000 | 0,5 | 0,0 |
| 6 | 15 000 | 0,5 | 0,0 | 30 000 | 0,7 | -0,2 |
| 7 | 15 000 | 0,8 | -0,3 | 30 001 | 0,9 | 0,6 |
| 8 | 15 000 | 0,5 | 0,0 | 30 000 | 0,6 | -0,1 |
| 9 | 15 000 | 0,7 | -0,2 | 30 000 | 0,8 | -0,3 |
| 10 | 15 000 | 0,9 | -0,4 | 30 000 | 0,5 | 0,0 |
| Diferencia Máxima | | | 0,4 | | | 1,3 |
| Error máximo permitido ± | | 20 g | | ± | 30 g | |

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

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



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

| | | |
|---|---|---|
| 2 | | 5 |
| | 1 | |
| 3 | | 4 |

## ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

| | Inicial | Final |
|---|---|---|
| Temp. (°C) | 19,6 | 19,7 |

| Posición de la Carga | Determinación de $E_o$ | | | | Determinación del Error corregido | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Carga mínima (g) | I (g) | ΔL (g) | Eo (g) | Carga L (g) | I (g) | ΔL (g) | E (g) | Ec (g) |
| 1 | 10,0 | 10 | 0,6 | -0,1 | 10 000,0 | 10 000 | 0,9 | -0,4 | -0,3 |
| 2 | | 10 | 0,8 | -0,3 | | 10 000 | 0,6 | -0,1 | 0,2 |
| 3 | | 10 | 0,5 | 0,0 | | 10 000 | 0,8 | -0,3 | -0,3 |
| 4 | | 10 | 0,9 | -0,4 | | 10 000 | 0,5 | 0,0 | 0,4 |
| 5 | | 10 | 0,7 | -0,2 | | 9 999 | 0,9 | -1,4 | -1,2 |

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 20 g

## ENSAYO DE PESAJE

| | Inicial | Final |
|---|---|---|
| Temp. (°C) | 19,7 | 19,7 |

| Carga L (g) | CRECIENTES | | | | DECRECIENTES | | | | ± emp (g) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I (g) | ΔL (g) | E (g) | Ec (g) | I (g) | ΔL (g) | E (g) | Ec (g) | |
| 10,0 | 10 | 0,8 | -0,3 | | | | | | |
| 20,0 | 20 | 0,5 | 0,0 | 0,3 | 20 | 0,9 | -0,4 | -0,1 | 10 |
| 500,0 | 500 | 0,9 | -0,4 | -0,1 | 500 | 0,6 | -0,1 | 0,2 | 10 |
| 2 000,0 | 2 000 | 0,6 | -0,1 | 0,2 | 2 000 | 0,8 | -0,3 | 0,0 | 10 |
| 5 000,0 | 5 000 | 0,8 | -0,3 | 0,0 | 5 000 | 0,5 | 0,0 | 0,3 | 10 |
| 7 000,0 | 7 000 | 0,5 | 0,0 | 0,3 | 7 000 | 0,9 | -0,4 | -0,1 | 20 |
| 10 000,0 | 10 000 | 0,7 | -0,2 | 0,1 | 10 000 | 0,6 | -0,1 | 0,2 | 20 |
| 15 000,0 | 15 000 | 0,9 | -0,4 | -0,1 | 15 000 | 0,8 | -0,3 | 0,0 | 20 |
| 20 000,0 | 20 000 | 0,6 | -0,1 | 0,2 | 20 001 | 0,5 | 1,0 | 1,3 | 20 |
| 25 000,0 | 25 001 | 0,8 | 0,7 | 1,0 | 25 000 | 0,7 | -0,2 | 0,1 | 30 |
| 30 000,0 | 30 001 | 0,5 | 1,0 | 1,3 | 30 001 | 0,5 | 1,0 | 1,3 | 30 |

e.m.p.: error máximo permitido

### Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{corregida} = R - 2{,}16\times10^{-5} \times R$$

**Incertidumbre**

$$U_R = 2\sqrt{4{,}40\times10^{-1}\ g^2 + 1{,}25\times10^{-9} \times R^2}$$

R Lectura de la balanza ΔL Carga Incrementada E Error encontrado $E_o$ Error en cero $E_c$ Error corregido

R : en g

FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

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

Laboratorio PP

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LO - 150 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **EQUIPO DE ABRASIÓN LOS ANGELES**

Marca : **NO INDICA**
Modelo : **NO INDICA**
Serie : **NO INDICA**

Marca de Contómetro : **AUTONICS**
Modelo de Contómetro : **CT4S-1P**
Serie de Contómetro : **NO INDICA**

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.

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

**4. Método de Calibración**
Calibración efectuada según norma ASTM C131 Y C 535

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| PIE DE REY | INSIZE | DM21 - C - 0136 - 2021 | INACAL - DM |
| BALANZA | KERN | LM - 002 - 2022 | PUNTO DE PRECISIÓN |

**6. Condiciones Ambientales**

| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 21,9 | 22,0 |
| Humedad % | 60 | 61 |

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

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

## EQUIPO DE ABRASIÓN LOS ANGELES

Dimensiones del Tambor :

| DIÁMETRO | ANCHO |
|---|---|
| 710 mm | 505 mm |

| | PESO DE ESFERAS g | DIÁMETRO DE ESFERAS mm |
|---|---|---|
| Peso de Esfera 1 | 419,35 g | 47,36 mm |
| Peso de Esfera 2 | 432,29 g | 47,82 mm |
| Peso de Esfera 3 | 421,18 g | 47,35 mm |
| Peso de Esfera 4 | 419,23 g | 47,09 mm |
| Peso de Esfera 5 | 416,28 g | 47,00 mm |
| Peso de Esfera 6 | 416,41 g | 46,78 mm |
| Peso de Esfera 7 | 432,37 g | 46,43 mm |
| Peso de Esfera 8 | 434,22 g | 46,82 mm |
| Peso de Esfera 9 | 418,29 g | 47,80 mm |
| Peso de Esfera 10 | 418,14 g | 46,60 mm |
| Peso de Esfera 11 | 416,23 g | 46,70 mm |
| Peso de Esfera 12 | 437,21 g | 46,57 mm |
| Total | 5081,20 g | |

NUMERO DE VUELTAS DEL TAMBOR 32 rpm

SEGÚN ESPECIFICACIONES DE LA NORMA DE ENSAYO ASTM C131 y C 535
EL PESO DE LAS ESFERAS DEBEN ESTAR ENTRE 390g a 445g
NUMERO DE VUELTAS ENTRE 30 rpm y 33 rpm
PESO TOTAL DE LAS 12 ESFERAS 5000 g ± 25g
DIÁMETRO DE ESFERAS ENTRE 46,38 mm a 47,63 mm

FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

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

Laboratorio PP

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 491 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Descripción del Equipo** : **PRENSA MARSHALL**

Marca de Prensa : **NO INDICA**
Modelo de Prensa : **NO INDICA**
Serie de Prensa : **NO INDICA**

Marca de Celda : **MAVIN**
Modelo de Celda : **NS4-5t**
Serie de Celda : **E8502882**
Capacidad de Celda : **5 t**

Marca de indicador : **HIGHT WEIGHT**
Modelo de Indicador : **315-X2**
Serie de Indicador : **01822315**

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.

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

**4. Método de Calibración**
La Calibración se realizo de acuerdo a la norma ASTM E4 .

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| CELDA DE CARGA | MAVIN | CCP - 0994 - 001- 2021 | SISTEMA INTERNACIONAL |
| INDICADOR | MCC | | |

**6. Condiciones Ambientales**

| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 22,2 | 22,3 |
| Humedad % | 61 | 61 |

**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 PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

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

**TABLA Nº 1**

| SISTEMA DIGITAL "A" kgf | SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf) | | | | PROMEDIO "B" kgf | ERROR Ep % | RPTBLD Rp % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SERIE 1 | SERIE 2 | ERROR (1) % | ERROR (2) % | | | |
| 500 | 504,90 | 504,20 | -0,98 | -0,84 | 504,55 | -0,90 | 0,14 |
| 1000 | 1009,10 | 1008,70 | -0,91 | -0,87 | 1008,90 | -0,88 | 0,04 |
| 1500 | 1514,40 | 1513,80 | -0,96 | -0,92 | 1514,10 | -0,93 | 0,04 |
| 2000 | 2018,60 | 2016,80 | -0,93 | -0,84 | 2017,70 | -0,88 | 0,09 |
| 2500 | 2523,20 | 2522,30 | -0,93 | -0,89 | 2522,75 | -0,90 | 0,04 |
| 3000 | 3028,90 | 3027,90 | -0,96 | -0,93 | 3028,40 | -0,94 | 0,03 |
| 3500 | 3531,30 | 3529,60 | -0,89 | -0,85 | 3530,45 | -0,86 | 0,05 |
| 4000 | 4034,50 | 4032,60 | -0,86 | -0,81 | 4033,55 | -0,83 | 0,05 |

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

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

Ep= ((A-B) / B)* 100 Rp = Error(2) - Error(1)

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

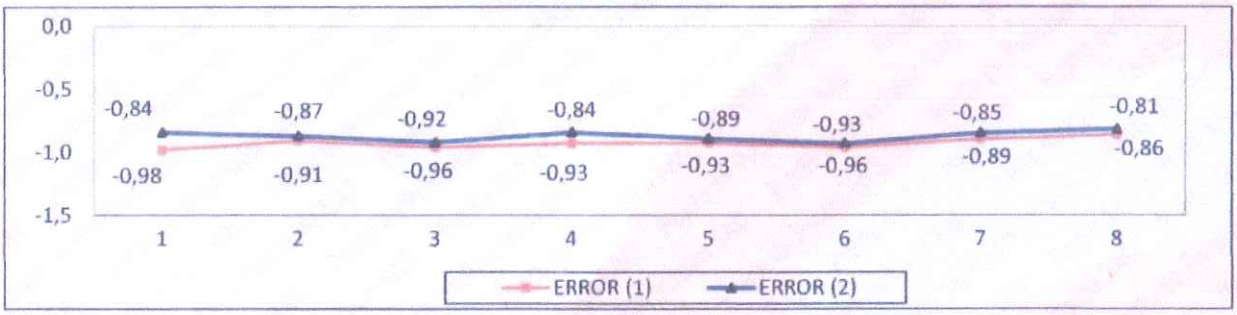
3.- Coeficiente Correlación: $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : y = 0,9915x - 0,8254

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

**GRÁFICO Nº 1**

**GRÁFICO DE ERRORES**




FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

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

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

Laboratorio PP

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2037 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de Emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **TAMIZ**

Tamiz N° : **2 pulg**

Diametro de Tamiz : **8 pulg**

Marca : **GRAN TEST**

Serie : **81199**

Material : **ACERO**

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

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

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

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| PIE DE REY | INSIZE | DM21 - C - 0136 - 2021 | SISTEMA INTERNACIONAL |

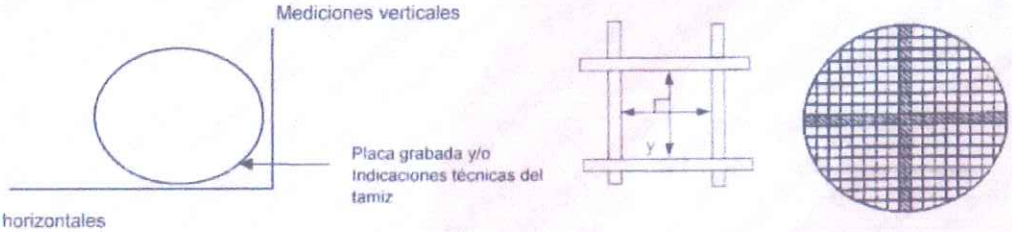
**6. Condiciones Ambientales**

| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 20,8 | 20,8 |
| Humedad % | 64 | 64 |

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

**8. Resultados**

| MEDIDAS TOMADAS mm | | | | | | | | | | PROMEDIO mm | ESTÁNDAR mm | ERROR mm | (*) DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA mm | DESVIACIÓN ESTANDAR mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50,34 | 49,84 | 50,33 | 50,36 | 50,45 | 50,20 | 50,05 | 50,25 | 50,20 | 50,24 | 50,27 | 50,00 | 0,27 | – | 0,167 |
| 50,45 | 50,25 | 50,34 | 50,45 | | | | | | | | | | | |




FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

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

Laboratorio PP

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2038 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de Emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **TAMIZ**

Tamiz N° : **1 ½ pulg**

Diametro de Tamiz : **8 pulg**

Marca : **GRAN TEST**

Serie : **73251**

Material : **ACERO**

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

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

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

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| PIE DE REY | INSIZE | DM21 - C - 0136 - 2021 | SISTEMA INTERNACIONAL |

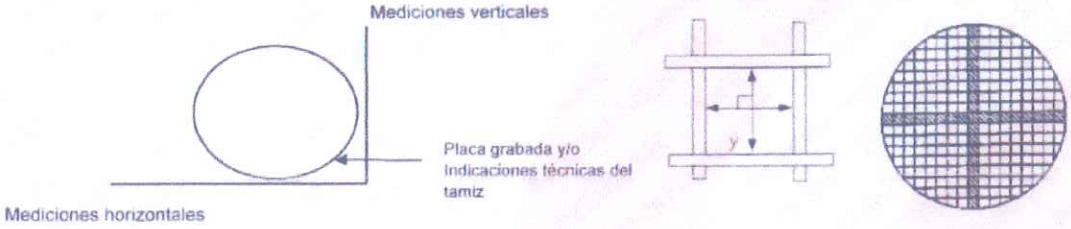
**6. Condiciones Ambientales**

| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 20,8 | 20,8 |
| Humedad % | 64 | 64 |

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

**8. Resultados**

| MEDIDAS TOMADAS mm | | | | | | | | | | PROMEDIO mm | ESTÁNDAR mm | ERROR mm | (*) DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA mm | DESVIACIÓN ESTANDAR mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 37,58 | 37,66 | 37,56 | 37,80 | 38,03 | 37,19 | 37,97 | 37,82 | 37,42 | 37,75 | 37,66 | 37,50 | 0,16 | -- | 0,247 |
| 37,97 | 37,42 | 37,42 | 37,66 | 37,42 | 37,97 | 37,66 | 37,42 | 37,97 | 37,42 | | | | | |




FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

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

Laboratorio PP

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2039 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de Emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **TAMIZ**

Tamiz N° : **1 pulg**

Diametro de Tamiz : **8 pulg**

Marca : **GRAN TEST**

Serie : **65914**

Material : **ACERO**

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

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

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

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| PIE DE REY | INSIZE | DM21 - C - 0136 - 2021 | SISTEMA INTERNACIONAL |

**6. Condiciones Ambientales**

| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 20,8 | 21,0 |
| Humedad % | 64 | 64 |

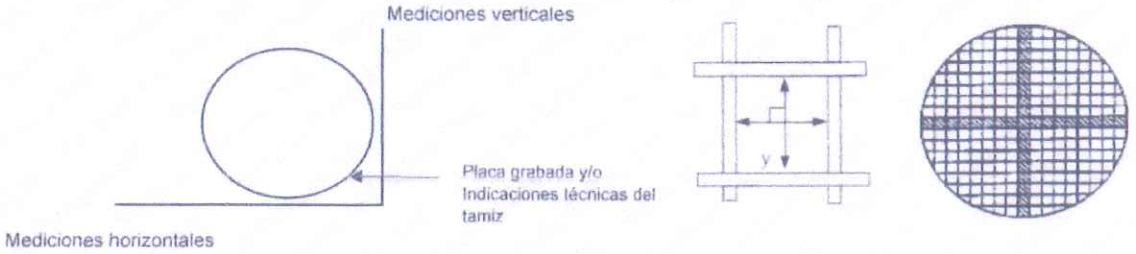
**7. Observaciones**
- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según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

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

**8. Resultados**

| MEDIDAS TOMADAS mm | | | | | | | | | | PROMEDIO mm | ESTÁNDAR mm | ERROR mm | (*) DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA mm | DESVIACIÓN ESTANDAR mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 24,66 | 25,20 | 24,88 | 25,23 | 24,93 | 24,73 | 25,24 | 24,98 | 24,85 | 25,29 | 24,97 | 25,00 | -0,03 | -- | 0,160 |
| 24,98 | 24,85 | 24,88 | 24,85 | 24,98 | 25,20 | 24,88 | 24,85 | 24,88 | 24,85 | | | | | |
| 25,20 | 24,88 | 25,20 | 24,98 | 24,88 | 24,85 | 24,85 | 24,98 | 25,20 | 24,85 | | | | | |
| 24,98 | 24,85 | 24,88 | 24,85 | 25,20 | 24,85 | 24,98 | 25,20 | 24,85 | 24,98 | | | | | |




FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

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

Laboratorio PP

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2040 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de Emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **TAMIZ**

Tamiz N° : **3/4 pulg**

Diametro de Tamiz : **8 pulg**

Marca : **NO INDICA**

Serie : **NO INDICA**

Material : **ACERO**

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

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

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

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| PIE DE REY | INSIZE | DM21 - C - 0136 - 2021 | SISTEMA INTERNACIONAL |

**6. Condiciones Ambientales**

| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 21,0 | 21,2 |
| Humedad % | 64 | 64 |

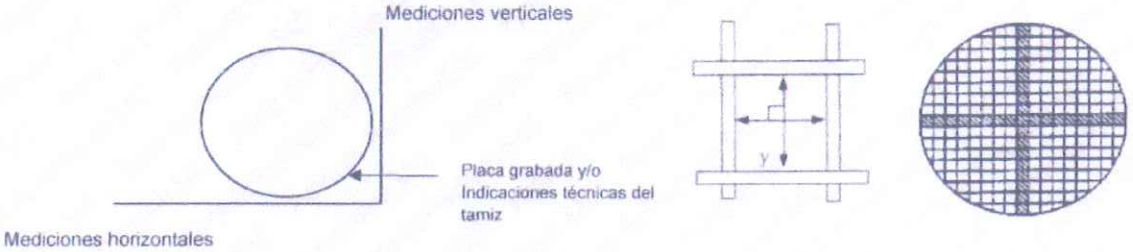
**7. Observaciones**
- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según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

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

**8. Resultados**

| MEDIDAS TOMADAS mm | | | | | | | | | | PROMEDIO mm | ESTÁNDAR mm | ERROR mm | (*) DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA mm | DESVIACIÓN ESTANDAR mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19,16 | 18,95 | 18,72 | 19,02 | 19,12 | 19,16 | 18,92 | 19,02 | 19,22 | 19,03 | 18,97 | 19,00 | -0,03 | 0,446 | 0,136 |
| 18,72 | 19,03 | 19,03 | 18,95 | 18,72 | 19,02 | 19,03 | 18,95 | 19,03 | 18,72 | | | | | |
| 18,95 | 19,12 | 19,03 | 19,03 | 19,03 | 19,03 | 19,12 | 19,02 | 19,03 | 19,12 | | | | | |
| 19,12 | 18,72 | 18,95 | 19,12 | 19,03 | 18,95 | 18,72 | 19,03 | 18,72 | 19,03 | | | | | |
| 18,95 | 19,03 | 19,03 | 18,95 | 18,72 | 19,03 | 18,95 | 18,72 | 18,95 | 19,02 | | | | | |




FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

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

Laboratorio PP

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2041 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de Emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **TAMIZ**

Tamiz N° : **1/2 pulg**

Diametro de Tamiz : **8 pulg**

Marca : **GRAN TEST**

Serie : **85465**

Material : **ACERO**

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

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

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

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| PIE DE REY | INSIZE | DM21 - C - 0136 - 2021 | SISTEMA INTERNACIONAL |

**6. Condiciones Ambientales**

| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 21,2 | 21,2 |
| Humedad % | 64 | 64 |

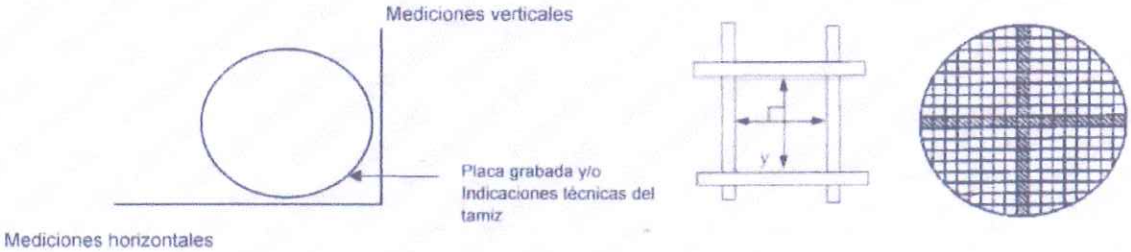
**7. Observaciones**
- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según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

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C

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

**8. Resultados**

| MEDIDAS TOMADAS mm | | | | | | | | | | PROMEDIO mm | ESTÁNDAR mm | ERROR mm | (*) DESVIACIÓN ESTANDAR MAXIMA mm | DESVIACIÓN ESTANDAR mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12,61 | 12,45 | 12,51 | 12,38 | 12,36 | 12,60 | 12,63 | 12,36 | 12,40 | 12,56 | 12,45 | 12,50 | -0,05 | 0,302 | 0,086 |
| 12,40 | 12,51 | 12,36 | 12,56 | 12,36 | 12,51 | 12,38 | 12,40 | 12,56 | 12,36 | | | | | |
| 12,51 | 12,40 | 12,56 | 12,51 | 12,38 | 12,40 | 12,36 | 12,38 | 12,36 | 12,51 | | | | | |
| 12,36 | 12,56 | 12,36 | 12,40 | 12,56 | 12,51 | 12,40 | 12,51 | 12,56 | 12,40 | | | | | |
| 12,40 | 12,51 | 12,36 | 12,56 | 12,36 | 12,56 | 12,38 | 12,56 | 12,51 | 12,36 | | | | | |
| 12,36 | 12,40 | 12,56 | 12,40 | 12,51 | 12,36 | 12,40 | 12,36 | 12,40 | 12,38 | | | | | |




FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2042 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de Emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **TAMIZ**

Tamiz N° : **3/8 pulg**

Diametro de Tamiz : **8 pulg**

Marca : **GRAN TEST**

Serie : **65675**

Material : **ACERO**

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

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

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

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| PIE DE REY | INSIZE | DM21 - C - 0136 - 2021 | SISTEMA INTERNACIONAL |

**6. Condiciones Ambientales**

| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 21,2 | 21,2 |
| Humedad % | 63 | 63 |

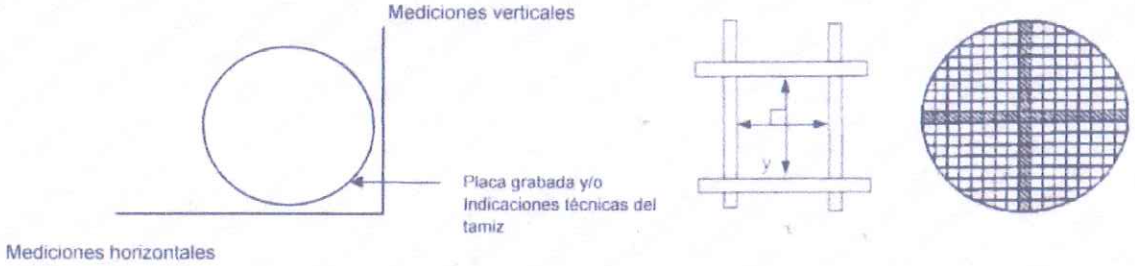
**7. Observaciones**
- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según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

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

**8. Resultados**

| MEDIDAS TOMADAS mm | | | | | | | | | | PROMEDIO mm | ESTÁNDAR mm | ERROR mm | (*) DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA mm | DESVIACIÓN ESTÁNDAR mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9,53 | 9,43 | 9,52 | 9,59 | 9,51 | 9,52 | 9,49 | 9,62 | 9,39 | 9,60 | | | | | |
| 9,62 | 9,53 | 9,49 | 9,62 | 9,53 | 9,39 | 9,62 | 9,39 | 9,62 | 9,49 | | | | | |
| 9,49 | 9,62 | 9,39 | 9,49 | 9,62 | 9,49 | 9,53 | 9,49 | 9,53 | 9,62 | | | | | |
| 9,53 | 9,39 | 9,53 | 9,39 | 9,53 | 9,62 | 9,49 | 9,53 | 9,62 | 9,49 | 9,53 | 9,50 | 0,03 | 0,237 | 0,073 |
| 9,53 | 9,49 | 9,62 | 9,53 | 9,49 | 9,62 | 9,39 | 9,62 | 9,49 | 9,62 | | | | | |
| 9,49 | 9,53 | 9,53 | 9,62 | 9,53 | 9,39 | 9,53 | 9,49 | 9,53 | 9,39 | | | | | |
| 9,62 | 9,53 | 9,62 | 9,53 | 9,49 | 9,62 | 9,49 | 9,53 | 9,49 | 9,53 | | | | | |




FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

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

Laboratorio PP

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2043 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de Emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **TAMIZ**

Tamiz N° : **4**

Diametro de Tamiz : **8 pulg**

Marca : **GRAN TEST**

Serie : **81689**

Material : **ACERO**

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

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

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

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| PIE DE REY | INSIZE | DM21 - C - 0136 - 2021 | SISTEMA INTERNACIONAL |

**6. Condiciones Ambientales**

| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 21,2 | 21,2 |
| Humedad % | 63 | 63 |

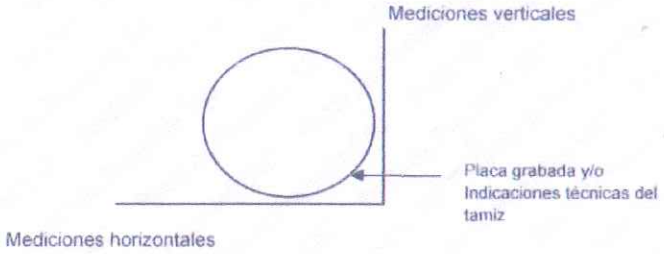
**7. Observaciones**
- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según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

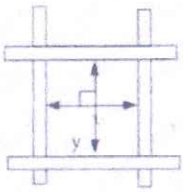
LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C

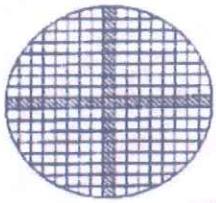
Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

**8. Resultados**

| MEDIDAS TOMADAS mm | | | | | | | | | | PROMEDIO mm | ESTÁNDAR mm | ERROR mm | (*) DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA mm | DESVIACIÓN ESTANDAR mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4,75 | 4,68 | 4,84 | 4,78 | 4,83 | 4,80 | 4,80 | 4,74 | 4,76 | 4,75 | 4,78 | 4,75 | 0,03 | 0,13 | 0,04 |
| 4,80 | 4,84 | 4,75 | 4,84 | 4,80 | 4,75 | 4,80 | 4,75 | 4,75 | 4,80 | | | | | |
| 4,75 | 4,75 | 4,80 | 4,75 | 4,75 | 4,74 | 4,84 | 4,75 | 4,80 | 4,75 | | | | | |
| 4,75 | 4,80 | 4,75 | 4,80 | 4,74 | 4,80 | 4,75 | 4,84 | 4,75 | 4,84 | | | | | |
| 4,80 | 4,75 | 4,75 | 4,84 | 4,75 | 4,84 | 4,80 | 4,75 | 4,80 | 4,75 | | | | | |
| 4,84 | 4,75 | 4,80 | 4,75 | 4,80 | 4,75 | 4,75 | 4,84 | 4,75 | 4,80 | | | | | |
| 4,75 | 4,80 | 4,75 | 4,75 | 4,74 | 4,84 | 4,80 | 4,75 | 4,74 | 4,75 | | | | | |
| 4,75 | 4,84 | 4,75 | 4,80 | 4,75 | 4,80 | 4,84 | 4,80 | 4,84 | 4,75 | | | | | |
| 4,80 | 4,75 | 4,80 | 4,75 | 4,80 | 4,75 | 4,75 | 4,84 | 4,75 | 4,80 | | | | | |
| 4,84 | 4,75 | 4,75 | 4,75 | 4,80 | 4,75 | 4,80 | 4,75 | 4,80 | 4,75 | | | | | |



FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C

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

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

Laboratorio PP

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2045 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de Emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **TAMIZ**

Tamiz N° : **10**

Diametro de Tamiz : **8 pulg**

Marca : **GRAN TEST**

Serie : **66110**

Material : **ACERO**

Color : **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 Metrologia del INACAL y otros.

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

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

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

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

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| RETICULA DE MEDICIÓN | INSIZE | LLA - 035 - 2021 | SISTEMA INTERNACIONAL |

**6. Condiciones Ambientales**

| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 21,6 | 21,6 |
| Humedad % | 63 | 63 |

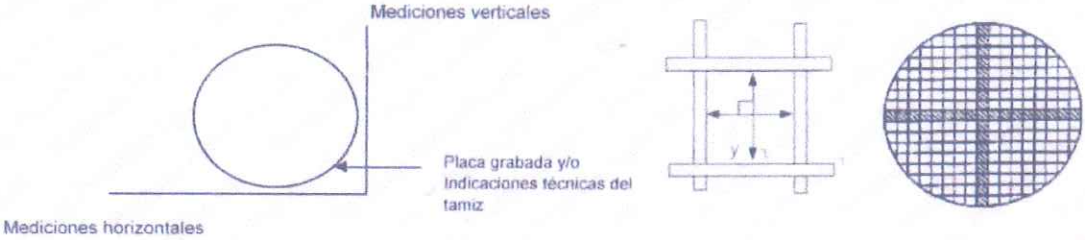
**7. Observaciones**
- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el numero de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según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

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

**8. Resultados**

| MEDIDAS TOMADAS mm | | | | | | | | | | PROMEDIO mm | ESTÁNDAR mm | ERROR mm | (*) DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA mm | DESVIACIÓN ESTANDAR mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,972 | 1,843 | 1,977 | 1,860 | 1,949 | 1,960 | 1,960 | 2,027 | 1,966 | 1,983 | 1,980 | 2,000 | -0,020 | 0,072 | 0,023 |
| 1,983 | 1,972 | 1,983 | 1,972 | 1,977 | 1,983 | 1,972 | 1,977 | 1,983 | 1,977 | | | | | |
| 1,977 | 1,983 | 1,977 | 1,983 | 2,027 | 1,977 | 1,977 | 1,983 | 1,977 | 1,983 | | | | | |
| 1,972 | 1,977 | 1,972 | 1,977 | 1,972 | 1,983 | 2,027 | 1,972 | 1,983 | 1,977 | | | | | |
| 1,977 | 1,983 | 1,977 | 2,027 | 1,983 | 1,972 | 1,977 | 1,983 | 1,977 | 1,983 | | | | | |
| 1,983 | 1,977 | 1,983 | 1,977 | 1,983 | 1,977 | 1,983 | 1,977 | 1,983 | 1,977 | | | | | |
| 1,972 | 1,977 | 1,972 | 2,027 | 1,972 | 2,027 | 2,027 | 1,983 | 1,972 | 1,977 | | | | | |
| 1,983 | 1,972 | 1,983 | 1,977 | 1,983 | 1,977 | 1,972 | 2,027 | 1,977 | 1,983 | | | | | |
| 1,977 | 1,983 | 1,977 | 1,972 | 1,977 | 1,983 | 1,977 | 1,983 | 1,977 | 1,972 | | | | | |
| 1,977 | 1,983 | 2,027 | 2,027 | 1,972 | 1,977 | 1,972 | 2,027 | 1,983 | 1,977 | | | | | |
| 2,027 | 1,972 | 1,977 | 1,983 | 1,977 | 1,983 | 1,977 | 1,983 | 1,977 | 1,983 | | | | | |
| 1,983 | 1,977 | 1,983 | 1,977 | 1,983 | 1,972 | 1,983 | 1,977 | 1,983 | 1,972 | | | | | |




FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

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

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2046 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de Emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **TAMIZ**

Tamiz N° : **12**

Diametro de Tamiz : **8 pulg**

Marca : **ARSOGROUP**

Serie : **023N20**

Material : **ACERO**

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

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

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

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| RETÍCULA DE MEDICIÓN | INSIZE | LLA - 035 - 2021 | SISTEMA INTERNACIONAL |

**6. Condiciones Ambientales**

| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 21,6 | 21,2 |
| Humedad % | 62 | 62 |

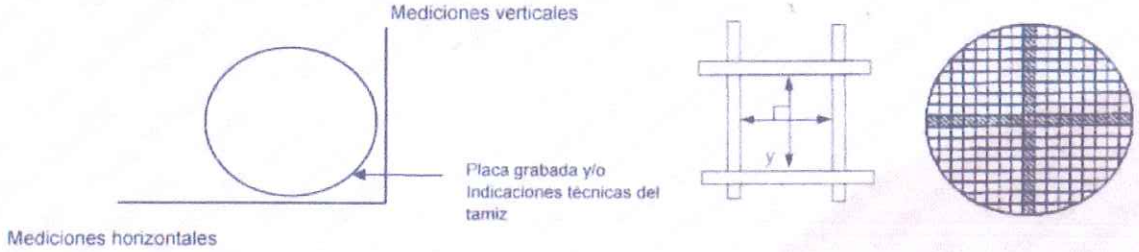
**7. Observaciones**
- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según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

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C

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

**8. Resultados**

| MEDIDAS TOMADAS mm | | | | | | | | | | PROMEDIO mm | ESTÁNDAR mm | ERROR mm | (*) DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA mm | DESVIACIÓN ESTANDAR mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,575 | 1,597 | 1,569 | 1,597 | 1,530 | 1,586 | 1,536 | 1,581 | 1,609 | 1,597 | 1,577 | 1,700 | -0,123 | 0,062 | 0,022 |
| 1,597 | 1,575 | 1,581 | 1,530 | 1,597 | 1,597 | 1,530 | 1,575 | 1,530 | 1,581 | | | | | |
| 1,581 | 1,597 | 1,575 | 1,530 | 1,575 | 1,581 | 1,530 | 1,597 | 1,581 | 1,530 | | | | | |
| 1,575 | 1,581 | 1,597 | 1,581 | 1,597 | 1,530 | 1,581 | 1,575 | 1,597 | 1,575 | | | | | |
| 1,581 | 1,597 | 1,530 | 1,575 | 1,530 | 1,581 | 1,575 | 1,581 | 1,575 | 1,581 | | | | | |
| 1,597 | 1,575 | 1,581 | 1,597 | 1,581 | 1,575 | 1,581 | 1,597 | 1,530 | 1,597 | | | | | |
| 1,575 | 1,581 | 1,597 | 1,530 | 1,575 | 1,581 | 1,575 | 1,581 | 1,597 | 1,581 | | | | | |
| 1,581 | 1,530 | 1,581 | 1,597 | 1,581 | 1,597 | 1,581 | 1,597 | 1,581 | 1,597 | | | | | |
| 1,581 | 1,597 | 1,575 | 1,581 | 1,597 | 1,575 | 1,597 | 1,575 | 1,597 | 1,575 | | | | | |
| 1,597 | 1,581 | 1,597 | 1,597 | 1,581 | 1,530 | 1,581 | 1,597 | 1,581 | 1,597 | | | | | |
| 1,575 | 1,597 | 1,575 | 1,581 | 1,530 | 1,597 | 1,530 | 1,575 | 1,597 | 1,581 | | | | | |
| 1,597 | 1,581 | 1,597 | 1,575 | 1,597 | 1,581 | 1,597 | 1,581 | 1,575 | 1,581 | | | | | |
| 1,581 | 1,575 | 1,530 | 1,597 | 1,581 | 1,575 | 1,530 | 1,575 | 1,581 | 1,597 | | | | | |
| 1,597 | 1,530 | 1,597 | 1,581 | 1,575 | 1,597 | 1,581 | 1,597 | 1,575 | 1,530 | | | | | |




FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

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

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

Laboratorio PP

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2048 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de Emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **TAMIZ**

Tamiz N° : **20**

Diametro de Tamiz : **8 pulg**

Marca : **NO INDICA**

Serie : **NO INDICA**

Material : **ACERO**

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

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

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

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| RETÍCULA DE MEDICIÓN | INSIZE | LLA - 035 - 2021 | SISTEMA INTERNACIONAL |

**6. Condiciones Ambientales**

| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 21,6 | 21,6 |
| Humedad % | 61 | 61 |

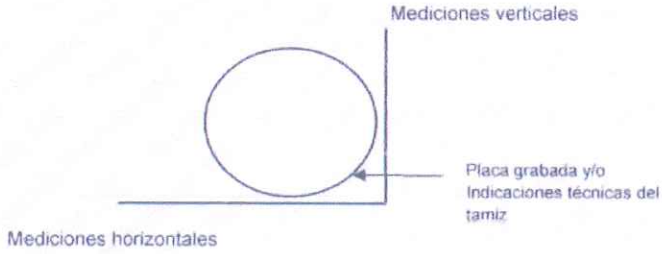
**7. Observaciones**
- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según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

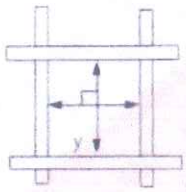
LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

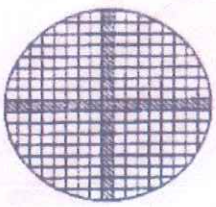
Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

**8. Resultados**

| MEDIDAS TOMADAS µm | | | | | | | | | | PROMEDIO µm | ESTÁNDAR µm | ERROR µm | (*) DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA µm | DESVIACIÓN ESTANDAR µm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 799 | 855 | 799 | 860 | 776 | 827 | 782 | 843 | 760 | 866 | 833 | 850 | -17 | 39,36 | 19,20 |
| 843 | 827 | 843 | 843 | 827 | 843 | 843 | 827 | 843 | 843 | | | | | |
| 843 | 799 | 827 | 799 | 843 | 827 | 843 | 799 | 843 | 843 | | | | | |
| 827 | 843 | 843 | 799 | 843 | 799 | 827 | 843 | 843 | 855 | | | | | |
| 843 | 843 | 843 | 843 | 855 | 827 | 843 | 827 | 827 | 843 | | | | | |
| 855 | 855 | 843 | 827 | 843 | 843 | 799 | 843 | 843 | 799 | | | | | |
| 843 | 827 | 843 | 855 | 799 | 827 | 855 | 827 | 843 | 827 | | | | | |
| 855 | 843 | 799 | 827 | 843 | 843 | 799 | 843 | 827 | 843 | | | | | |
| 827 | 843 | 827 | 843 | 843 | 827 | 843 | 843 | 843 | 843 | | | | | |
| 799 | 843 | 827 | 843 | 855 | 843 | 843 | 827 | 855 | 843 | | | | | |
| 855 | 827 | 855 | 799 | 843 | 799 | 799 | 843 | 843 | 827 | | | | | |
| 855 | 799 | 827 | 843 | 843 | 843 | 827 | 843 | 799 | 843 | | | | | |
| 843 | 855 | 843 | 799 | 843 | 799 | 843 | 843 | 843 | 799 | | | | | |
| 827 | 827 | 843 | 855 | 843 | 855 | 843 | 827 | 843 | 827 | | | | | |
| 799 | 843 | 843 | 843 | 827 | 827 | 799 | 843 | 799 | 843 | | | | | |
| 843 | 827 | 843 | 827 | 843 | 799 | 827 | 843 | 827 | 843 | | | | | |



FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C

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

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

Laboratorio PP

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2051 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de Emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **TAMIZ**

Tamiz N° : **40**

Diametro de Tamiz : **8 pulg**

Marca : **GRAN TEST**

Serie : **87227**

Material : **ACERO**

Color : **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 Metrologia del INACAL y otros.

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

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

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

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

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| RETÍCULA DE MEDICIÓN | INSIZE | LLA - 035 - 2021 | SISTEMA INTERNACIONAL |

**6. Condiciones Ambientales**

| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 21,5 | 21,5 |
| Humedad % | 60 | 60 |

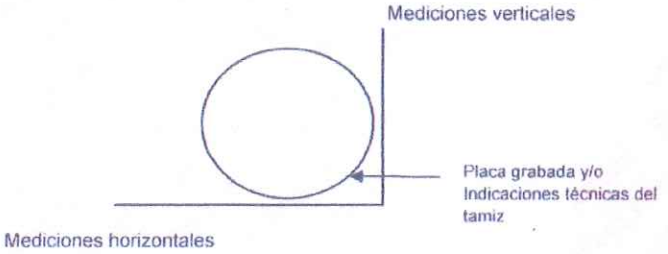
**7. Observaciones**
- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según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

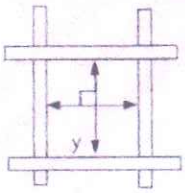
LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

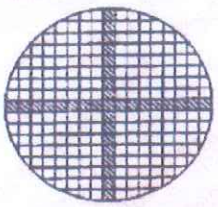
Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

**8. Resultados**

| MEDIDAS TOMADAS µm | | | | | | | | | | PROMEDIO µm | ESTÁNDAR µm | ERROR µm | (*) DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA µm | DESVIACIÓN ESTANDAR µm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 397 | 413 | 391 | 419 | 402 | 419 | 397 | 413 | 391 | 413 | | | | | |
| 413 | 391 | 413 | 391 | 397 | 397 | 413 | 391 | 413 | 391 | | | | | |
| 397 | 413 | 391 | 397 | 413 | 391 | 397 | 397 | 391 | 397 | | | | | |
| 391 | 397 | 397 | 413 | 391 | 413 | 391 | 413 | 397 | 397 | | | | | |
| 397 | 397 | 397 | 391 | 397 | 391 | 413 | 391 | 413 | 391 | | | | | |
| 413 | 391 | 397 | 391 | 413 | 397 | 391 | 397 | 397 | 397 | | | | | |
| 413 | 397 | 413 | 397 | 413 | 397 | 413 | 397 | 397 | 391 | | | | | |
| 397 | 397 | 391 | 413 | 397 | 391 | 397 | 391 | 397 | 413 | | | | | |
| 391 | 413 | 397 | 391 | 397 | 413 | 397 | 413 | 397 | 391 | | | | | |
| 413 | 391 | 397 | 413 | 391 | 413 | 391 | 397 | 413 | 397 | | | | | |
| 391 | 413 | 413 | 391 | 413 | 397 | 413 | 391 | 397 | 413 | 400 | 425 | -25 | 25,08 | 9,10 |
| 413 | 397 | 391 | 397 | 397 | 413 | 397 | 413 | 391 | 397 | | | | | |
| 397 | 413 | 413 | 391 | 413 | 397 | 397 | 391 | 397 | 413 | | | | | |
| 391 | 397 | 391 | 397 | 391 | 397 | 413 | 397 | 397 | 391 | | | | | |
| 413 | 397 | 413 | 397 | 413 | 391 | 397 | 391 | 413 | 397 | | | | | |
| 397 | 391 | 397 | 413 | 391 | 397 | 413 | 397 | 391 | 413 | | | | | |
| 413 | 391 | 397 | 413 | 397 | 413 | 397 | 397 | 413 | 397 | | | | | |
| 413 | 397 | 391 | 397 | 391 | 413 | 391 | 391 | 397 | 391 | | | | | |
| 397 | 397 | 413 | 397 | 413 | 391 | 413 | 397 | 391 | 413 | | | | | |
| 391 | 413 | 397 | 391 | 397 | 413 | 391 | 413 | 391 | 397 | | | | | |



FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

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

Laboratorio PP

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2052 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de Emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **TAMIZ**

Tamiz N° : **60**

Diametro de Tamiz : **8 pulg**

Marca : **GRAN TEST**

Serie : **61961**

Material : **ACERO**

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

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

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

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| RETÍCULA DE MEDICIÓN | INSIZE | LLA - 035 - 2021 | SISTEMA INTERNACIONAL |

**6. Condiciones Ambientales**

| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 21,6 | 21,6 |
| Humedad % | 60 | 60 |

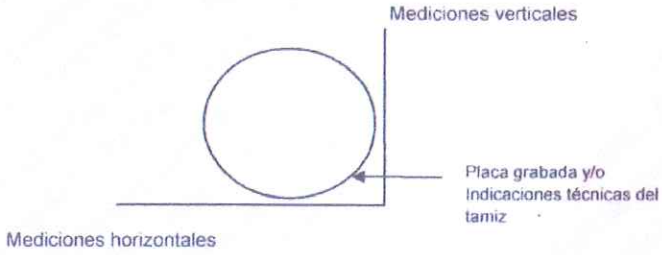
**7. Observaciones**
- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según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

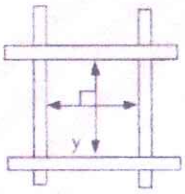
LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

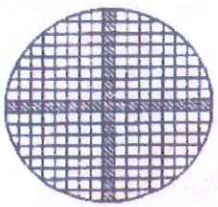
Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

**8. Resultados**

| MEDIDAS TOMADAS µm | | | | | | | | | | PROMEDIO µm | ESTÁNDAR µm | ERROR µm | (*) DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA µm | DESVIACIÓN ESTANDAR µm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 240 | 223 | 229 | 223 | 218 | 240 | 235 | 229 | 246 | 246 | | | | | |
| 235 | 229 | 218 | 235 | 229 | 218 | 229 | 218 | 235 | 218 | | | | | |
| 229 | 235 | 218 | 229 | 223 | 235 | 229 | 235 | 229 | 223 | | | | | |
| 235 | 218 | 229 | 235 | 218 | 229 | 235 | 229 | 218 | 235 | | | | | |
| 229 | 235 | 229 | 223 | 235 | 218 | 229 | 218 | 235 | 229 | | | | | |
| 218 | 229 | 218 | 229 | 218 | 235 | 223 | 229 | 218 | 229 | | | | | |
| 235 | 229 | 235 | 218 | 229 | 235 | 218 | 235 | 229 | 235 | | | | | |
| 229 | 218 | 229 | 235 | 229 | 223 | 235 | 229 | 218 | 229 | | | | | |
| 218 | 229 | 218 | 223 | 218 | 235 | 229 | 218 | 223 | 229 | | | | | |
| 229 | 218 | 229 | 235 | 229 | 223 | 218 | 235 | 229 | 235 | | | | | |
| 218 | 229 | 218 | 223 | 218 | 235 | 229 | 218 | 235 | 229 | | | | | |
| 235 | 223 | 229 | 235 | 223 | 218 | 223 | 229 | 218 | 223 | 227 | 250 | -23 | 17,99 | 6,94 |
| 229 | 218 | 223 | 218 | 229 | 235 | 223 | 235 | 229 | 235 | | | | | |
| 229 | 235 | 229 | 235 | 218 | 223 | 218 | 229 | 218 | 229 | | | | | |
| 218 | 235 | 223 | 218 | 229 | 235 | 229 | 218 | 235 | 229 | | | | | |
| 235 | 218 | 229 | 235 | 229 | 218 | 218 | 235 | 229 | 218 | | | | | |
| 218 | 229 | 218 | 235 | 218 | 235 | 229 | 218 | 229 | 235 | | | | | |
| 229 | 235 | 229 | 218 | 229 | 218 | 235 | 229 | 235 | 229 | | | | | |
| 235 | 218 | 235 | 229 | 235 | 229 | 218 | 235 | 218 | 235 | | | | | |
| 229 | 235 | 229 | 223 | 218 | 235 | 229 | 218 | 229 | 235 | | | | | |
| 218 | 229 | 218 | 235 | 229 | 235 | 218 | 235 | 218 | 229 | | | | | |
| 235 | 218 | 229 | 218 | 235 | 229 | 235 | 229 | 235 | 218 | | | | | |



FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

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

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

Laboratorio PP

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2055 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de Emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **TAMIZ**

Tamiz N° : **140**

Diametro de Tamiz : **8 pulg**

Marca : **GRAN TEST**

Serie : **70771**

Material : **ACERO**

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

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

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

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| RETÍCULA DE MEDICIÓN | INSIZE | LLA - 035 - 2021 | SISTEMA INTERNACIONAL |

**6. Condiciones Ambientales**

| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 21,2 | 21,2 |
| Humedad % | 61 | 61 |

**7. Observaciones**

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

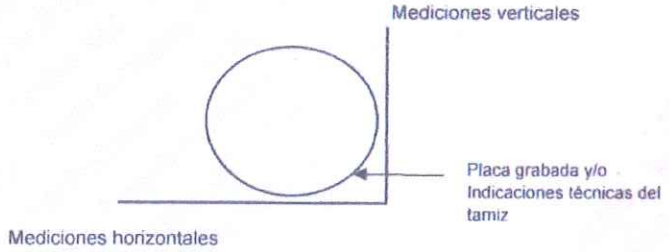
LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

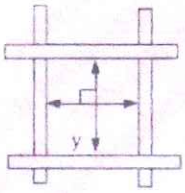
Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

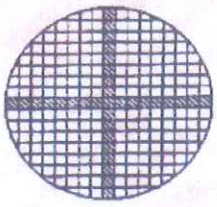

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

**8. Resultados**

| MEDIDAS TOMADAS µm | | | | | | | | | | PROMEDIO µm | ESTÁNDAR µm | ERROR µm | (*) DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA µm | DESVIACIÓN ESTANDAR µm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 106 | 106 | 90 | 95 | 78 | 106 | 95 | 84 | 84 | 84 | | | | | |
| 90 | 95 | 106 | 95 | 106 | 95 | 78 | 106 | 90 | 106 | | | | | |
| 95 | 106 | 90 | 78 | 90 | 78 | 106 | 95 | 106 | 78 | | | | | |
| 106 | 78 | 95 | 106 | 95 | 106 | 90 | 106 | 95 | 106 | | | | | |
| 95 | 106 | 78 | 90 | 106 | 78 | 95 | 90 | 78 | 95 | | | | | |
| 106 | 90 | 95 | 106 | 95 | 106 | 78 | 106 | 78 | 106 | | | | | |
| 78 | 95 | 106 | 78 | 106 | 95 | 106 | 90 | 95 | 78 | | | | | |
| 106 | 78 | 106 | 78 | 95 | 78 | 106 | 95 | 78 | 106 | | | | | |
| 78 | 90 | 90 | 106 | 90 | 95 | 78 | 95 | 106 | 95 | | | | | |
| 90 | 106 | 78 | 90 | 106 | 90 | 78 | 106 | 95 | 78 | | | | | |
| 78 | 106 | 90 | 106 | 78 | 95 | 106 | 78 | 90 | 106 | | | | | |
| 106 | 90 | 106 | 95 | 106 | 78 | 95 | 106 | 78 | 106 | | | | | |
| 106 | 95 | 90 | 106 | 95 | 106 | 78 | 95 | 106 | 78 | | | | | |
| 78 | 106 | 78 | 95 | 106 | 90 | 78 | 106 | 78 | 106 | | | | | |
| 95 | 106 | 78 | 106 | 78 | 95 | 106 | 78 | 106 | 78 | 93 | 106 | -13 | 10,77 | 11,30 |
| 78 | 90 | 95 | 78 | 106 | 78 | 90 | 95 | 78 | 106 | | | | | |
| 106 | 95 | 90 | 78 | 106 | 95 | 106 | 78 | 95 | 106 | | | | | |
| 78 | 106 | 95 | 106 | 90 | 106 | 95 | 106 | 95 | 78 | | | | | |
| 78 | 90 | 78 | 106 | 78 | 95 | 78 | 106 | 78 | 106 | | | | | |
| 106 | 95 | 78 | 95 | 106 | 78 | 106 | 78 | 106 | 95 | | | | | |
| 78 | 106 | 95 | 106 | 78 | 106 | 78 | 90 | 95 | 78 | | | | | |
| 78 | 95 | 106 | 78 | 90 | 95 | 95 | 106 | 78 | 106 | | | | | |
| 95 | 106 | 95 | 78 | 106 | 78 | 106 | 95 | 106 | 78 | | | | | |
| 106 | 78 | 95 | 106 | 78 | 106 | 95 | 78 | 95 | 106 | | | | | |
| 106 | 95 | 78 | 106 | 95 | 106 | 78 | 106 | 78 | 78 | | | | | |
| 78 | 106 | 78 | 95 | 106 | 95 | 78 | 106 | 95 | 106 | | | | | |
| 106 | 95 | 106 | 90 | 95 | 78 | 106 | 95 | 78 | 78 | | | | | |
| 95 | 78 | 95 | 106 | 78 | 106 | 95 | 78 | 106 | 95 | | | | | |



FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

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



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

Laboratorio PP

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2056 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de Emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **TAMIZ**

Tamiz N° : **200**

Diametro de Tamiz : **8 pulg**

Marca : **GRAN TEST**

Serie : **78303**

Material : **ACERO**

Color : **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 Metrologia del INACAL y otros.

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

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

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

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

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| RETÍCULA DE MEDICIÓN | INSIZE | LLA - 035 - 2021 | SISTEMA INTERNACIONAL |

**6. Condiciones Ambientales**

| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 21,2 | 21,2 |
| Humedad % | 61 | 61 |

**7. Observaciones**

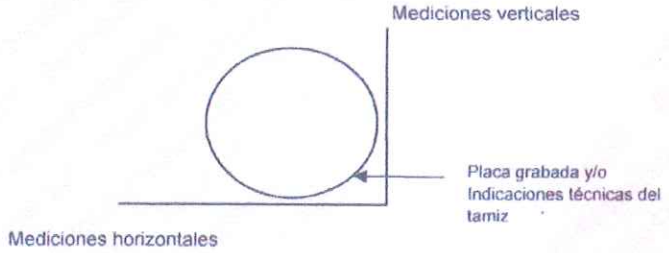
- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

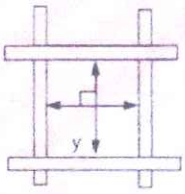
LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

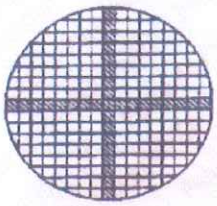
Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

**8. Resultados**

| MEDIDAS TOMADAS µm | | | | | | | | | | PROMEDIO µm | ESTÁNDAR µm | ERROR µm | (*) DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA µm | DESVIACIÓN ESTANDAR µm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 56 | 84 | 67 | 73 | 56 | 67 | 61 | 61 | 67 | 73 | | | | | |
| 56 | 73 | 61 | 67 | 73 | 56 | 73 | 67 | 73 | 67 | | | | | |
| 73 | 67 | 56 | 56 | 67 | 73 | 67 | 56 | 67 | 73 | | | | | |
| 67 | 73 | 67 | 73 | 61 | 67 | 61 | 73 | 67 | 61 | | | | | |
| 56 | 56 | 56 | 73 | 56 | 67 | 56 | 67 | 73 | 67 | | | | | |
| 67 | 73 | 56 | 67 | 67 | 61 | 73 | 56 | 67 | 73 | | | | | |
| 73 | 67 | 56 | 73 | 61 | 67 | 73 | 61 | 73 | 67 | | | | | |
| 67 | 73 | 67 | 56 | 67 | 73 | 56 | 67 | 56 | 67 | | | | | |
| 73 | 56 | 56 | 61 | 73 | 67 | 73 | 56 | 61 | 61 | | | | | |
| 67 | 61 | 67 | 73 | 67 | 56 | 67 | 73 | 56 | 61 | | | | | |
| 73 | 67 | 56 | 73 | 56 | 67 | 56 | 67 | 73 | 67 | | | | | |
| 73 | 67 | 73 | 56 | 67 | 61 | 73 | 73 | 67 | 73 | | | | | |
| 61 | 56 | 67 | 73 | 67 | 73 | 67 | 56 | 61 | 67 | | | | | |
| 67 | 73 | 67 | 61 | 56 | 67 | 61 | 73 | 67 | 56 | | | | | |
| 56 | 67 | 73 | 67 | 73 | 61 | 56 | 61 | 73 | 67 | | | | | |
| 61 | 67 | 56 | 67 | 73 | 67 | 73 | 67 | 56 | 73 | 65 | 75 | -10 | 9,02 | 6,43 |
| 67 | 73 | 67 | 56 | 61 | 73 | 56 | 73 | 61 | 67 | | | | | |
| 56 | 67 | 73 | 67 | 56 | 67 | 73 | 61 | 73 | 56 | | | | | |
| 61 | 56 | 67 | 61 | 67 | 61 | 61 | 67 | 56 | 67 | | | | | |
| 56 | 73 | 67 | 56 | 67 | 73 | 56 | 67 | 73 | 61 | | | | | |
| 67 | 61 | 56 | 73 | 61 | 67 | 73 | 61 | 73 | 56 | | | | | |
| 73 | 67 | 73 | 67 | 56 | 73 | 67 | 56 | 73 | 67 | | | | | |
| 56 | 67 | 56 | 67 | 73 | 61 | 73 | 67 | 56 | 73 | | | | | |
| 67 | 73 | 61 | 56 | 67 | 56 | 67 | 73 | 61 | 67 | | | | | |
| 67 | 56 | 67 | 73 | 61 | 67 | 73 | 56 | 67 | 73 | | | | | |
| 73 | 67 | 73 | 56 | 56 | 67 | 56 | 67 | 73 | 56 | | | | | |
| 61 | 73 | 67 | 73 | 61 | 73 | 61 | 73 | 56 | 67 | | | | | |
| 73 | 67 | 61 | 67 | 61 | 56 | 73 | 67 | 61 | 73 | | | | | |
| 61 | 56 | 73 | 67 | 56 | 67 | 56 | 67 | 73 | 67 | | | | | |
| 56 | 73 | 67 | 73 | 67 | 73 | 67 | 73 | 56 | 61 | | | | | |



FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

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



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

Laboratorio PP

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2060 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **COPA CASAGRANDE**

Marca de Copa : **PERUTEST**
Modelo de Copa : **PT-CC**
Serie de Copa : **038**

Contómetro : **ANALÓGICO**
Marca de Contómetro : **UPGREEN**
Modelo de Contómetro : **NO INDICA**
Serie de Contómetro : **NO INDICA**

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

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

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

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

**4. Método de Calibración**
Por Comparación con instrumentos Certificados por el INACAL - DM. Tomando como referencia la Norma ASTM D 4318.

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| PIE DE REY | INSIZE | DM21 - C - 0136 - 2021 | INACAL - DM |

**6. Condiciones Ambientales**

| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 20,5 | 20,9 |
| Humedad % | 64 | 63 |

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

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

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

**Medidas Verificadas**

| COPA CASAGRANDE | | | | | | | | RANURADOR | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CONJUNTO DE LA CAZUELA | | | | | BASE | | | EXTREMO CURVADO | | |
| DIMENSIONES | A | B | C | N | K | L | M | a | b | c |

| DESCRIPCIÓN | RADIO DE LA COPA | ESPESOR DE LA COPA | PROFUNDIDA DE LA COPA | Copa desde la guia del espesor a base | ESPESOR | LARGO | ANCHO | ESPESOR | BORDE CORTANTE | ANCHO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MEDIDA TOMADA | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| | 53,69 | 2,33 | 24,88 | 48,36 | 52,22 | 150,16 | 125,15 | 9,78 | 2,05 | 13,15 |
| | 53,09 | 2,23 | 24,93 | 48,20 | 52,15 | 150,07 | 125,19 | 10,10 | 2,08 | 13,06 |
| | 53,25 | 2,25 | 24,79 | 48,17 | 52,25 | 150,11 | 125,13 | 10,10 | 2,04 | 13,01 |
| | 53,31 | 2,30 | 25,01 | 48,31 | 52,25 | 150,15 | 125,15 | 9,88 | 2,09 | 12,92 |
| | 53,50 | 2,28 | 24,97 | 48,09 | 52,20 | 150,08 | 125,11 | 9,82 | 2,07 | 12,98 |
| | 53,18 | 2,31 | 24,98 | 48,15 | 52,23 | 150,19 | 125,18 | 9,79 | 2,06 | 13,10 |
| PROMEDIO | 53,34 | 2,28 | 24,93 | 48,21 | 52,22 | 150,13 | 125,15 | 9,91 | 2,07 | 13,04 |
| MEDIDAS STANDARD | 54,00 | 2,00 | 27,00 | 47,00 | 50,00 | 150,00 | 125,00 | 10,00 | 2,00 | 13,50 |
| TOLERANCIA ± | 0,5 | 0,1 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,05 | 0,1 | 0,1 |
| ERROR | -0,66 | 0,28 | -2,07 | 1,21 | 2,22 | 0,13 | 0,15 | -0,09 | 0,06 | -0,46 |

| | Rango según norma | Medida encontrada |
|---|---|---|
| Resilencia | 77 % a 90 % | 85 % |

FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

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

Laboratorio PP

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2063 - 2022



**Expediente** : **124-2022**
Fecha de emisión : 2022-07-09

**1. Solicitante** : **KAE INGENIERIA S.A.C.**

Dirección : PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : **MARTILLO PROCTOR**

Capacidad : **10 lb**

Marca : **NO INDICA**

Serie : **NO INDICA**

Material : **PLATEADO**

Color : **FIERRO**

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

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

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

**3. Lugar y fecha de Calibración**
PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
**08 - JULIO - 2022**

**4. Método de Calibración**
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D 698 - ASTM D 1557

**5. Trazabilidad**

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|---|---|---|---|
| PIE DE REY | INSIZE | DM21 - C - 0136 - 2021 | INACAL - DM |
| BALANZA | KERN | LM - 002 - 2022 | PUNTO DE PRECISIÓN |

**6. Condiciones Ambientales**

| | INICIAL | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura °C | 21,2 | 21,5 |
| Humedad % | 62 | 62 |

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

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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

**Resultados de Verificación**

| MEDICIONES | ALTURA DE CAIDA | PESO | DIÁMETRO DE CARA DE IMPACTO |
|---|---|---|---|
| | mm | g | mm |
| 1 | 458 | 4540,12 | 50,77 |
| 2 | 458 | 4540,12 | 50,76 |
| 3 | 458 | 4540,12 | 50,72 |
| 4 | 458 | 4540,12 | 50,75 |
| 5 | 458 | 4540,12 | 50,76 |
| 6 | 458 | 4540,12 | 50,79 |
| PROMEDIO | 458,0 | 4540,12 | 50,76 |
| ESTANDAR | 457,2 | 4536,4 | 50,80 |
| TOLERANCIA ± | 1,3 mm | 9 g | 0,13 mm |
| ERROR | 0,8 mm | 3,72 g | -0,04 mm |

FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

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