

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN / CALIBRATION CERTIFICATE

**LABORATORIO DE MASA
MASS LABORATORY**

Número de certificado / Certificate number: 4637

Objeto / Object: BALANZA

Tipo / Type: XPE 205

Fabricante
Manufacturer: METTLER TOLEDO

Número de Serie
Serial Number: B743848411 / AF-07090

Solicitante
Customer: INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA - COLOMBIA
Avenida Carrera 50 No. 26 - 55 Interior 2

Ciudad / City: BOGOTA D.C.
COLOMBIA

Fecha de calibración / Calibration date: 2020-07-14

Número de radicación / Radication number: 19 008436

Este certificado de calibración no puede ser reproducido parcialmente, excepto con autorización del laboratorio que lo emite. Los suplementos de certificados de calibración sin firma no son válidos. / *This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. The supplements of the calibration certificates without signature are not valid.*

Los resultados de este certificado solo están relacionados con los objetos calibrados. / *The results of this certificate just are related with the calibrated objects.*

Fecha de Expedición
Issued date

Calibrado por
Calibrated by

Autorizado por
Authorized by

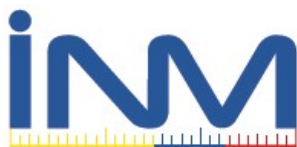
Firmado digitalmente
COD00000000048

Firmado digitalmente
COD0012381396

2020-07-16

Ingeniero Jhon Alexander Barreto Gutiérrez
Profesional Universitario

Físico Jorge Daniel Garcia Benavides
Profesional Especializado



1. CONSECUTIVO INTERNO

2020-L01-015

Internal number

2. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

Description of the instrument

CARGA MÁXIMA / MAXIMUM LOAD (Max.)	:	220	g
CARGA MÍNIMA / MINIMUM LOAD (Min.)	:	0.01	g
DIVISIÓN DE ESCALA / READABILITY	:	0.01	mg
DESVIACION ESTANDAR / STANDARD DEVIATION	:	0.03	mg
DESVIACION LINEAL / LINEARITY	:	0.1	mg

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Calibration method

Para la calibración se empleó el método de comparación directa con los patrones siguiendo los lineamientos del documento "Guidelines on the Calibration of Non-Automatic Weighing Instruments" EURAMET Calibration Guide No 18 version 4.0 (11/2015), aplicando las siguientes pruebas: excentricidad, determina la diferencia de indicación del instrumento con carga en posiciones periféricas, frente a la posición en el centro del receptor de carga. Repetibilidad, cuantifica la diferencia entre los resultados de varias pesadas de la misma carga cuando es depositada varias veces y de forma prácticamente idéntica sobre el receptor de carga y error de indicación, estima el desempeño del instrumento en el alcance total de medición.

For the calibration is used the method of direct comparison with standard weights, in accordance with the document "Guidelines on the Calibration of Non-Automatic Weighing Instruments" EURAMET Calibration Guide No 18 version 4.0 (11/2015). The following tests applies: eccentricity, it determines the difference of indication of the instrument with load in peripheral positions, as opposed to the position in center of the load receptor. Repeatability, to quantify the difference between the results of several weighing ones of the same load when it is deposited several times and of practically identical form on the load receptor and error of indication, considers the performance of the instrument in the total range of measurement.

4. CONDICIONES AMBIENTALES

Environmental conditions

PRESIÓN PRESSURE	TEMPERATURA TEMPERATURE	HUMEDAD RELATIVA RELATIVE HUMIDITY
751.7 hPa a 751.8 hPa	19.7 °C a 20.0 °C	44.8 % A 47.3 %

Nota 1: Las condiciones ambientales se refieren al sitio y momento de la calibración / Note 1: The environmental conditions refer to the site and time of the calibration.

Note 2: Lugar de calibración – Cuarto limpio 4 piso INM, Bogotá / Note 2: Place of calibration – clean room 4th floor INM, Bogotá



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN / CALIBRATION CERTIFICATE

LABORATORIO DE MASA
MASS LABORATORY

Número de certificado / Certificate number: 4637

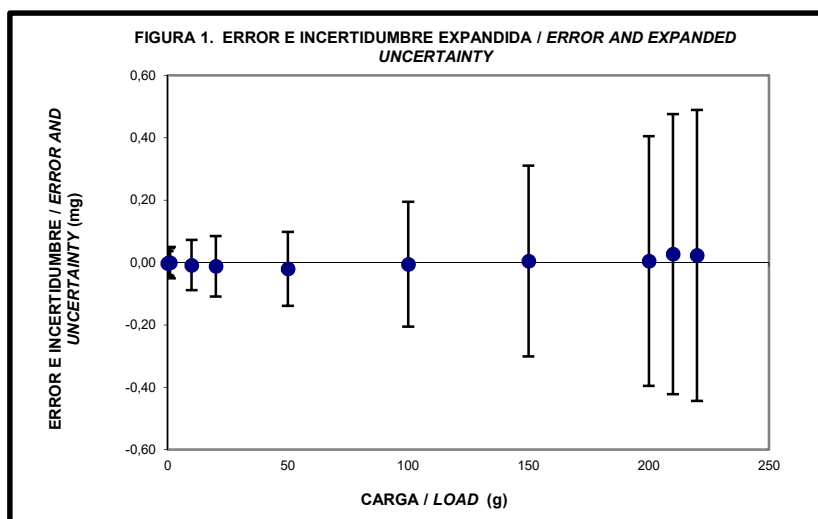
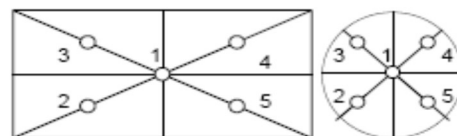
5. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Results of calibration

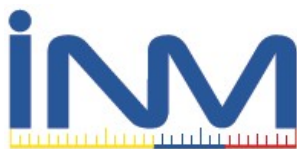
5.1 PRUEBA DE REPETIBILIDAD / REPEATABILITY TEST			
CARGA / LOAD (g)	0.01	100	200
REPETICION / NUMBERING	INDICACION / INDICATION (g)	INDICACION / INDICATION (g)	INDICACION / INDICATION (g)
1	0.009 99	99.999 97	199.999 95
2	0.009 99	100.000 01	200.000 00
3	0.009 99	99.999 98	199.999 98
4	0.010 00	99.999 98	199.999 99
5	0.010 01	99.999 97	199.99996
6	0.010 00	99.999 98	199.999 96
7	0.010 01	99.999 97	199.999 96
8	0.010 01	99.999 96	199.999 97
9	0.010 00	99.999 99	199.999 95
10	0.010 01	99.999 96	199.999 96
DESVIACION ESTANDAR / STANDARD DEVIATION (mg)	0.01	0.01	0.02

5.2 PRUEBA DE EXCENTRICIDAD / ECCENTRICITY TEST		
CARGA / LOAD	100	g
POSICION / POSITION	INDICACION / INDICATION (g)	DIF. / DIFF (mg)
1	99.999 97	0.00
2	99.999 96	-0.01
3	100.000 03	0.06
4	99.999 98	0.01
5	99.999 94	-0.03

DIF _{MAX exc}	0.06	mg
------------------------	------	----



5.3 ERROR DE INDICACION / ERROR OF INDICATION		
CARGA / LOAD (g)	ERROR / ERROR (mg)	INCERTIDUMBRE / UNCERTAINTY (mg)
0.01	0.00	0.04
0.5	0.00	0.05
1	0.00	0.05
10	-0.01	0.08
20	-0.01	0.10
50	-0.02	0.12
100	-0.01	0.20
150	0.00	0.31
200	0.01	0.40
210	0.03	0.45
220	0.02	0,47



Número de certificado / Certificate number: 4637

5.4 MODELO MATEMATICO / MATHEMATICAL MODEL

INCERTIDUMBRE COMBINADA DE LOS ERRORES / COMBINED
UNCERTAINTY

$$u^2(E_{appr})(mg^2) = 4.4E-19 + 1.8E-13 R^2 (mg)$$

La incertidumbre estándar del error, obtenida durante el ejercicio de calibración, debe incrementarse por la adición de la incertidumbre estándar de la lectura $u(R)$, según el modelo indicado a continuación:

The standard uncertainty to the error, obtained during the calibration exercise, is increased by the addition of the standard uncertainty of reading $u(R)$, according to the indicated in the next model:

$$u(W^*) = \sqrt{u^2(E) + u^2(R)} \quad u^2(R) = \frac{d^2}{6} + s^2(R)$$

En donde W^* es la medición en condiciones de calibración, $s(R)$ es la desviación estándar del usuario y d es la resolución de la balanza.

In where W^ is the measurement in conditions of calibration, $s(R)$ is the standard deviation of user and d is the resolution of the balance.*

6. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

Measurement uncertainty

La incertidumbre reportada corresponde a la incertidumbre de medición expandida que resulta de la incertidumbre combinada multiplicada por el factor de cobertura $k = 2$. La incertidumbre fue evaluada según el documento Evaluation of the measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement JCGM 100:2008 y la “Guidelines on the Calibration of Non-Automatic Weighing Instruments” EURAMET Calibration Guide No 18 version 4.0 (11/2015). Se considera que el valor atribuido a la magnitud medida está dentro de este intervalo con una probabilidad aproximada del 95%.

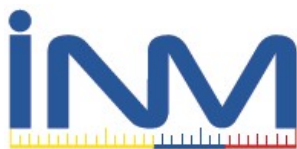
The uncertainty stated is the expanded uncertainty obtained by multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k = 2$. It has been determined in accordance with the document Evaluation of the measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement JCGM 100:2008 and “Guidelines on the Calibration of Non-Automatic Weighing Instruments” EURAMET Calibration Guide No 18 version 4.0 (11/2015). The value of the measured lies within the assigned range of values with an approximate probability of 95%.

7. TRAZABILIDAD DE LA MEDICIÓN

Traceability

Clase / Class	E_2
Certificado / Certificate	1473 D-K 17296
Fecha / Date	2019-05-10





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN / CALIBRATION CERTIFICATE

LABORATORIO DE MASA
MASS LABORATORY

Número de certificado / Certificate number: 4637

8. OBSERVACIONES

Additional information

Revisar de manera periódica el comportamiento de la balanza mediante control con pesas calibradas.
To review of periodic way the behavior of the balance by means of control with calibrated weights.

El desplazamiento a otro lugar con otras condiciones puede invalidar la calibración.
If the balance is moved to another location after the calibration are likely to alter performance of the balance and may invalidate the calibration.

La conformidad del equipo es responsabilidad del usuario según el uso y tolerancias establecidas en los procesos.
The conformity of the equipment is responsibility of the user according to the use and tolerances established in the processes.

Se realizó ajuste interno a la balanza.
Internal adjustment was made to the balance.

Este certificado emplea punto (.) en línea como separador decimal, de acuerdo con la 10ª Resolución de la 22ª CGPM de 2003 y la Resolución DG-210-2015 del 12 de Agosto de 2015 del INM.
This certificate uses point (.) at the line as a decimal separator, in accordance with the 10th Resolution of the 22nd CGPM of 2003 and Resolution DG-210-2015 of August 12, 2015 of the INM.

9. RESULTADOS ANTES DE AJUSTE

Results before the adjustment

CARGA / LOAD (g)	INDICACION / INDICATION (g)	ERROR / ERROR (mg)
0.01	0.010 00	0.00
0.5	0.500 00	-0.01
1	1.000 01	0.01
10	10.000 00	-0.01
20	20.000 02	0.00
50	49.999 98	0.00
100	100.000 00	0.00
150	150.000 01	0.03
200	199.999 99	0.00
210	210.000 03	0.03
220	220.000 04	0.03

BOGOTA D.C. 2020-07-16

Fin del Certificado de Calibración
End of Calibration Certificate

