

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

MAEF-MA7457/19

Cliente		Instrumento de Medición	
Customer		Measuring Instrument: indicating or material measure	
Nombre:	Masstech, S.A. de C.V.	Tipo:	3 Pesas Cilíndricas
Domicilio:	Cañitas # 25 Col. Popotla 11400, Delegación Miguel Hidalgo, Cd. de México, México	Valor Nominal:	2 kg, 2 kg, 1 kg
Fecha de Recepción:	2019-05-02	Clase de Exactitud:	E2 (OIML R 111-1, NOM-038-SCFI-2000)
Fecha de Calibración:	2019-05-21	Marca:	Masstech
		Modelo:	-
		Número de Serie:	1612, 1613, 1614
		Identificación:	PCM-056, PCM-057, PCM-058

Resultados de la Calibración:

Calibration Results:

	g
Corrección Máxima:	0,000 68
Maximum Correction:	
Incertidumbre Instrumental Máxima:	±0,001 0
Maximum Instrumental Uncertainty:	

Condiciones de Referencia:

El instrumento de medición se calibró en las instalaciones de: MetAs, S.A. de C.V.

Condiciones Ambientales:

Environment Conditions:	Promedio:	-Variación (~95 %):
Temperatura Ambiente:	21,5 °C	±0,2 °C
Humedad Relativa:	53 %HR	±2 %HR
Presión Atmosférica:	846,6 hPa	±0,3 hPa

Procedimientos de Medición y Calibración

 MA-MAS02-09/18. Calibración de pesas y masas (método de comparación directa)
 Calibration & Measurement Procedures: MA-TEC01-09/17. Método General para la Evaluación y Expresión de Incertidumbres
 MA-TEC02-15/17 Elaboración de Certificados / Informes de Servicios Metroológicos

Patrones de Referencia:				Trazabilidad Metroológica:			Acreditación ISO/IEC 17025:	
Identificación:	Tipo:	Intervalo:	Incertidumbre:	Nacional:	Referencia:	Certificado:	Intervalo Acreditado:	CMC ¹ :
MA-MAS34/17	27 Pesas E1	1 mg - 2 kg	1/3 E1	CENAM	CENAM	CNM-CC-730-117/2017	1 mg...5 kg	1/3 E2

Este Certificado de Calibración cumple con los requisitos de la norma internacional ISO/IEC-17025 y está en concordancia con los requisitos de ISO-9001

Realizó:

Autorizó:

Fecha de la Emisión: 2019-05-23

 Tec. María Guadalupe Zúñiga Gudiño
 Metrologo de Laboratorio de Masa

 Ing. Juan Manuel Segura Galindo
 Responsable de Laboratorio de Masa

sello

MetAs, S.A. de C.V.

Internet: www.metas.com.mx

E-mail: metas@metas.com.mx

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Cuadro (tabla) de Calibración:

Magnitud: Masa, Masa Convencional, Volumen & Densidad

Número de Muestra - Identificación	Instrumento:		3 Pesas Cilíndricas					
	Valor Nominal	Corrección Masa	Corrección Masa Convencional	Incertidumbre Instrumental ¹	Valor de Volumen @ 20°C	Incertidumbre Instrumental ¹	Valor de Densidad	Incertidumbre Instrumental ¹
-	g	g	g	g	cm ³	cm ³	mg/cm ³	mg/cm ³
1)PCM-057 (1)	2 000	0,001 5	0,000 2	±0,001 0	251,07	±0,10	7 966,0	±3,2
2)PCM-058 (2)	2 000	0,001 2	0,000 2	±0,001 0	250,86	±0,10	7 972,7	±3,2
3)PCM-056 (1)	1 000	0,001 19	0,000 68	±0,000 53	125,425	±0,050	7 972,9	±3,2

Las indicaciones e incertidumbres instrumentales son resultado del promedio de las mediciones.

Observaciones:

El valor de densidad fue determinado mediante pesada hidrostática. De acuerdo al Anexo D del Procedimiento MA-MAS02.

Función de Medición:

Conversión de Masa Convencional a Masa

MASA REAL: La masa de un cuerpo relaciona la cantidad de materia que contiene, y no existe diferencia entre masa y masa real. La palabra "real" es algunas veces adherido a la palabra masa donde es importante hacer claro que un valor particular de masa no es masa convencional y particularmente importante para evitar esta ambigüedad potencial.

MASA CONVENCIONAL: El valor de masa convencional de un cuerpo, es igual a la masa m_c de una pesa de referencia que justamente balancea este cuerpo bajo el conjunto de las condiciones seleccionadas convencionalmente, $t_{ref} = 20\text{ °C}$, $\rho_o = 1,2\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, $\rho_c = 8\,000\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$.

La relación entre masa y masa convencional en función de la densidad del material de la muestra es:

$$m = m_c \cdot \frac{1 - \frac{0,001\,2}{8}}{1 - \frac{0,001\,2}{\rho}} = m_c \cdot \frac{0,999\,850}{1 - \frac{0,001\,2}{\rho}}$$

La relación entre masa y masa convencional en función del volumen de la muestra es:

$$m = m_c + \left(V - \frac{m_c}{8} \right) \cdot 0,001\,2$$

m = masa en g

m_c = masa convencional en g

ρ = densidad en g/cm^3

V = volumen en cm^3

ver tabla de calibración

ver tabla de calibración

ver tabla de calibración

Corrección de Indicaciones para Volumen de Sólidos

El volumen corregido por temperatura del sólido se puede determinar con la siguiente ecuación:

$$V_x = V_{20^\circ\text{C}} \cdot (1 + \alpha \cdot (t_{\text{sólido}} - 20^\circ\text{C}))$$

V_x = volumen corregido por temperatura

$V_{20^\circ\text{C}}$ = volumen del sólido a 20 °C

α = coeficiente volumétrico de expansión térmica del material, en $^\circ\text{C}^{-1}$

$t_{\text{sólido}}$ = temperatura del sólido, $^\circ\text{C}$

ver tabla de calibración

requiere conocerlo del fabricante

requiere medirla

Declaraciones Generales de la Calibración

Los conceptos y términos utilizados en este *Certificado de Calibración* se basan en el **VIM3**: (Vocabulario Internacional de Metrología, tercera edición) (ISO / IEC Guide 99)

Instrumento: En este certificado se utiliza el concepto instrumento para indicar un: equipo, objeto, elemento, dispositivo, instrumento de medición o medida materializada.

MetAs (Metrólogos Asociados) es un organismo de evaluación de la conformidad, los patrones de referencia de sus laboratorios tienen trazabilidad al CENAM (Centro Nacional de Metrología) u otros Institutos Nacionales de Metrología. Los laboratorios de Calibración de MetAs son acreditados por la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación) y son aceptados por los signatarios de los MRA (Acuerdos de Reconocimiento Mutuo) de la ILAC (Cooperación Internacional para Acreditación de Laboratorios).

Este *Certificado de Calibración* cumple con los requisitos de la norma internacional ISO/IEC-17025:2005 y equivalencias nacionales y extranjeras, y está en concordancia con los requisitos de: ISO-9001, ISO/TS-16949, ISO-10012, ISO-14001; ISO/IEC-17020, ISO-15189, ISO/IEC Guide 43, ISO/IEC Guide 62, entre otras.

Todas las incertidumbres declaradas en este *Certificado de Calibración* son expresadas para un factor de cobertura $k = 2$ (aproximadamente 95% de probabilidad de cobertura (ó nivel de confianza) suponiendo distribución normal), y han sido evaluadas en base a: **ISO/IEC Guide 98-3:2008 "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM:1995)"**. La evaluación de incertidumbres ha considerado las siguientes fuentes de incertidumbre: patrones de referencia, sistema de calibración, repetibilidad y resolución de las mediciones del instrumento.

¹ La Incertidumbre Instrumental informada no necesariamente refleja la capacidad técnica real del laboratorio MetAs. Dado el carácter administrativo de la acreditación, la Incertidumbre Instrumental informada es al menos igual a la CMC acreditada (Capacidad de Medición y Calibración).

Respecto al uso del *error total* también conocido como incertidumbre sin aplicar correcciones (GUM 6.3.1 y F.2.4.5). Es necesario precisar que para obtener la mejor capacidad de medición que se puede lograr con el instrumento calibrado, esta está limitada por la incertidumbre instrumental que ampara este *Certificado de Calibración*, es necesario que el cliente corrija la indicación por todos los efectos sistemáticos de su proceso de medición, como pueden ser: errores sistemáticos como: curva de ajuste, curva de calibración, sesgo instrumental, sesgo de medida, error de cero, error en el punto de control, deriva instrumental, y condiciones de operación diferentes a las condiciones de referencia, etc. En su defecto su capacidad de medición estará en términos del error total, acumulando a, o agrandando la, incertidumbre instrumental, por todos los efectos sistemáticos antes mencionados, obteniendo entonces la incertidumbre sin aplicar correcciones.

Los resultados de este *Certificado de Calibración* son válidos únicamente para el instrumento indicado y bajo las condiciones de referencia declaradas.

Este *Certificado de Calibración* no debe ser copiado parcialmente, solo en su totalidad y será válido únicamente en su forma original, con las firmas del personal responsable por la calibración, el sello marcado en cada una de sus hojas y la etiqueta de calibración colocada en el instrumento.

El intervalo de calibración (intervalo de confirmación metrológica) del instrumento es responsabilidad del cliente, se recomienda que su determinación se base en la guía ILAC-G24 / OIML D 10 y el documento NCSL RP-1.

Para consultar las capacidades de medición y calibración, intervalos, incertidumbres, acreditaciones y cartas de trazabilidad, de los laboratorios del Centro de Metrología MetAs, favor de ingresar al sitio de Internet www.metas.com.mx, en el cual encontrará esta información siempre vigente y disponible para usted.

Cualquier duda, comentario, sugerencia o queja en relación con este servicio, o el contenido de este Certificado de Calibración, favor de comunicarse con: calidad@metas.com.mx.