

mariano escobedo n° 564  
col. anzures, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

# SENA, SERVICIOS DE ENSAYOS DE APTITUD, S.C. SENA

**SENA INMORTAL, NO. 24 MILENIO III FASE A  
C.P. 76060, QUERÉTARO, QUERÉTARO**

*Ha sido acreditado como Proveedor de Ensayos de Aptitud de Calibración bajo la norma NMX-EC-17043-IMNC-2010 ISO/EC 17043:2010. Requisitos generales para los ensayos de aptitud para Laboratorios de Calibración*

**Acreditación Número: PEA-CAL-01**

*Fecha de acreditación: 2013/12/10*

*Fecha de actualización: 2024/01/05*

*Trámite: Ampliación de alcance*

*No. de referencia: 23EA0049*

*Este documento cancela y sustituye al emitido el pasado 05 de enero de 2024.*

**El alcance para realizar los ensayos de aptitud es de conformidad con:**

## Masa

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición		Mensurando/ Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
Instrumentos para Pesar de Funcionamiento No Automático (IPFNA)	Bajo alcance; Clase: I, II, III y IIII	Error de indicación / Masa	ema - Guía Técnica de Trazabilidad Metrológica e Incertidumbre de Medida en la Magnitud de Masa para Calibración de Instrumentos para Pesar de Funcionamiento No Automático	<i>Valores de referencia</i>
	Mediano alcance, Clase: I, II, III y IIII			

mariano escobedo n° 564  
col. anzuers, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

No. de referencia: 23EA0049

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición		Mensurando/ Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
Calibración de Pesas	1 mg a 1 kg	Clase de pesa E1	<ul style="list-style-type: none"> <li>OIML R 111 International Organization of Legal Metrology. Weights of classes E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, M<sub>1</sub>, M<sub>1-2</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>2-3</sub> and M<sub>3</sub> Part 1: Metrological and technical requirements. OIML R111-1 Edition 2004, vigente. <a href="http://www.oiml.org/publications/R/R111-1-e04.pdf">http://www.oiml.org/publications/R/R111-1-e04.pdf</a>.</li> <li>NOM-EM-020-SE-2020, Pesas de clases de exactitud E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>2-3</sub> y M<sub>3</sub>, Vigente. <a href="http://www.economia-noms.gob.mx/">http://www.economia-noms.gob.mx/</a>.</li> <li>Ema Guía técnica sobre trazabilidad metrológica e incertidumbre de medida en la magnitud de masa para la calibración de pesas clases E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, M<sub>1</sub>, M<sub>1-2</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>2-3</sub> y M<sub>3</sub>. Guía de Calibración de Pesas medición M-01 Pesas, vigente.</li> <li>CIPM-2007 A Picard, R S Davis, M Gläser and K Fujii. Revised formula for the density of moist air, vigente.</li> <li>OIML D 28-2004 International</li> </ul>	Valores de referencia
	1 mg a 1 kg	Clase de pesa E2		
	1 mg a 5 000kg	Clase de pesa F1		
	1 mg a 5 000kg	Clase de pesa F2		
	1 mg a 5 000kg	Clase de pesa M1		
	50 kg a 5 000kg	Clase de pesa M1- 2		
	100 mg a 5 000 kg	Clase de pesa M2		
	50 kg a 5 000kg	Clase de pesa M2- 3		
	1 g a 5 000 kg	Clase de pesa M3		

mariano escobedo n° 564  
col. anzures, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

No. de referencia: 23EA0049

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición		Mensurando/ Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
			document OIML. Conventional value of the result of weighing in air, vigente. <a href="http://www.oiml.org/publications/D/D028-e04.pdf">http://www.oiml.org/publications/D/D028-e04.pdf</a> . Guía SIM MWG7/cg- 01 v00 Guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático, vigente.	
Objeto sólido no normalizado	5 mg a 200 kg	Masa convencional / Masa	L.O. Becerra y G. Alvares 2016 Desarrollo de modelo matemático para la calibración en masa de objetos sólidos. Circular Informativa (GEL1340/2018.06.2 7) ema, 27 junio del 2018	Valores de referencia
Instrumentos para pesar de funcionamiento no automático (alto alcance)	Alcance máximo de medición de ≤ 80 000 kg	Error de indicación / Masa	Comparación directa. -Ema Guía Técnica de trazabilidad e incertidumbre en la magnitud de masa (Calibración de instrumentos para pesar de funcionamiento no automático), vigente. -Guía SIM MWG7/cg- 01 v00 Guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático.	Valores de referencia

mariano escobedo n° 564  
col. anzures, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

No. de referencia: 23EA0049

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición		Mensurando/ Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
Instrumentos para pesar de funcionamiento no automático (alto alcance)	alcance máximo de medición de ≤ 80 000 kg	Error de indicación / Masa	Por cargas de sustitución. Ema Guía Técnica de trazabilidad e incertidumbre en la magnitud de masa (Calibración de instrumentos para pesar de funcionamiento no automático), vigente. -Guía SIM MWG7/cg- 01 v00 Guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático.	<i>Valores de referencia</i>

## Temperatura

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición		Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
Termómetros de lectura directa (TLD)	(-38 a 420) °C	Corrección / Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 60751:2008, Industrial platinum resistance thermometers and platinum temperature sensors.</li> <li>• E563-11 Standard Practice for Preparation and Use of an Ice-Point Bath as a Reference Temperature.</li> <li>• E1137/E1137M-08 Standard Specification for industrial Platinum</li> </ul>	<i>Valores de referencia</i>
	(420 a 600) °C			<i>Valores de referencia</i>

mariano escobedo n° 564  
col. anzuers, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

No. de referencia: 23EA0049

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición		Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
	(660 a 1 000) °C		<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistance Thermometers.</li> <li>E1594-11 Standard Guide for Expression of Temperature.</li> <li>E2877-12e1 Standard Guide for Digital Contact Thermometers.</li> <li>Guía Técnica sobre Trazabilidad e incertidumbre en la Calibración de Termómetros de Radiación.</li> <li>Procedimiento TH001 para la calibración de termómetros digitales (Centro Español de Metrología).</li> </ul>	<i>Valores de referencia</i>
Termómetros de resistencia (TRP)	-38 a 250 °C	Desviación ( $\Delta W$ ) / Temperatura	Comparación / Puntos fijos	<i>Valores de referencia</i>
	>250 a 420 °C			
	>420 a 660 °C			
	>660 a 1 000 °C			
Termómetro de radiación	-6 °C a 750 °C	Corrección / Temperatura	Guía técnica sobre trazabilidad e incertidumbre en la calibración de termómetros de radiación, CENAM, 2018	<i>Valores de referencia</i>
Fuente radiante	5 °C arriba de Temperatura ambiente a 45 °C	Corrección / Temperatura	OIML-R-147 Standard blackbody radiators for the temperature range from -50 °C to 2500 °C. Calibration and	<i>Valores de referencia</i>

mariano escobedo n° 564  
col. anzures, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

No. de referencia: 23EA0049

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición		Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
			verification procedures, Edition 2016 (E)	
Termómetros de líquido en vidrio (TLV)	-20 a 150 °C	Corrección / Temperatura	ema - Guía Técnica de Trazabilidad Metrológica e Incertidumbre de Medida en la Calibración de Termómetros de Líquido en Vidrio en Baños de Líquido Controlado Térmicamente	<i>Valores de referencia</i>
	-80 a 0 °C			
	>150 a 250 °C			
	>250 a 400 °C			

## Volumen

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición		Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
Recipientes volumétricos	Microvolumen 0.1 µL a 1 000µL	Volumen	ema - Guía Técnica sobre trazabilidad e incertidumbre en la calibración de recipientes volumétricos por el método gravimétrico.	<i>Valores de referencia</i>
Recipientes volumétricos	Pequeños Volúmenes 1 mL a 5 000 mL	Volumen	ema - Guía Técnica sobre trazabilidad e incertidumbre en la calibración de recipientes volumétricos por el	<i>Valores de referencia</i>

mariano escobedo n° 564  
col. anzures, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

No. de referencia: 23EA0049

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición		Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
Medidas Volumétricas	Medianos volúmenes 5 L a 5 000 L	Volumen	método gravimétrico y documentos a fines para calibraciones de recipientes para el Método Volumétrico.	
Tanques cilíndricos horizontales	Con capacidad de hasta 300 000 L	Volumen	<b>Método de precintado</b> -ISO 7507-1: 2003 Petróleo y productos líquidos del petróleo, Calibración de tanques cilíndricos verticales, Parte 1: Método de precintado. -ISO 12917-1:2002 Calibración de tanques cilíndricos horizontales por métodos manuales	<i>Valor de referencia</i>
Autotanques y Carrotanques	Con capacidad de 20 000 L hasta 120 000 L	Volumen	<b>Método volumétrico.</b> -OIML R 080-1 2009 Autotanques y carrotanques con medición de nivel. Parte 1: Requisitos técnicos y metrológicos. -API 2554 Medición y calibración de carrotanques. Primera edición 1966, reafirmada en septiembre del 2012. -NMX-CH-146- IMNC-2008	<i>Valor de referencia</i>

mariano escobedo n° 564  
col. anzures, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

No. de referencia: 23EA0049

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición	Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:	Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición
			Metrología-carrotanques y autotanques-clasificación, características, verificación y métodos de calibración	
Tanques fijos horizontales y verticales	Con capacidad de 5000 hasta 100 000 L	Volumen	<b>Método volumétrico.</b> -ISO 4269:2001 "Calibración de tanques por mediciones con líquidos. Método de los incrementos usando flujómetros volumétricos" -API 2555 Método de calibración de tanques con líquido. Primera edición 1966, reafirmada en mayo del 2014.	<i>Valor de referencia</i>



mariano escobedo n° 564  
col. anzures, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

No. de referencia: 23EA0049

## Densidad

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición		Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
Densímetros de inmersión	600 kg/m <sup>3</sup> a 2 000 kg/m <sup>3</sup>	Error de Medida / Densidad	Guía técnica de trazabilidad e incertidumbre para la calibración de densímetros de inmersión (hidrómetros) por el método de CUCKOW, ema-CENAM, vigente.	Valores de referencia
Determinación de densidad de líquidos.	600 kg/m <sup>3</sup> a 2 000 kg/m <sup>3</sup>	Error de Medida / Densidad	Guía SIM para la calibración de hidrómetros método de CUCKOW, ema-CENAM, vigente.  NMX-CH-050-1984 Métodos de medición Determinación de la densidad de líquidos Principio de Arquímedes, vigente.	Valores de referencia

## Presión

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición		Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
Manómetros	4 kPa a 206.83 kPa	Error de medida/ Presión	ema - Guía Técnica sobre trazabilidad e incertidumbre en la calibración de manómetros, transductores y transmisores de presión de	Valores de referencia
	209.39 kPa a 2094.21 kPa			
	2094.28 kPa a 10 311.11 kPa			
	10 311.11 kPa a 34 374.50 kPa			

mariano escobedo n° 564  
col. anzures, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

No. de referencia: 23EA0049

	<p>34 374.50 kPa a 68 748.79 kPa</p> <p>25 kPa a 2.07 MPa</p> <p>&gt;2.07 MPa a 13.8 MPa</p> <p>&gt;13.8 MPa a 68.7 MPa</p>		elemento elástico, vigente	
Vacuómetros	-101 kPa a 0.50 kPa	Error de medida/ Presión	ema - Guía Técnica sobre trazabilidad e incertidumbre en la calibración de manómetros, transductores y transmisores de presión de elemento elástico, vigente	Valores de referencia
Calibración de trasmisores	0 kPa a 3 450 kPa	Error de medida/ Presión	Guía Técnica sobre trazabilidad e incertidumbre en los servicios de calibración de manómetros, transductores y transmisores de presión de elemento elástico, CENAM - ema, vigente. Calibración de instrumentos medidores de presión DKD-R-6, vigente. Guidelines on the Calibration of Electromechanical and Mechanical Manometers No.17, vigente.	Valores de referencia

mariano escobedo n° 564  
col. anzuers, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

No. de referencia: 23EA0049

## Dimensional

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición	Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
Cintas graduadas y flexómetros	Error de medida / Longitud	Procedimiento di-011 para la calibración de flexómetros, CEM.	<i>Valores de referencia</i>
Reglas graduadas	Error de medida / Longitud	Procedimiento di-012 para la calibración de reglas rígidas de trazos, CEM. Guía técnica de trazabilidad metrológica e incertidumbre de medida en metrología dimensional, ema-CENAM	<i>Valores de referencia</i>
Indicador de tipo palanca	Error de medida / Longitud	Guía técnica de trazabilidad metrológica e incertidumbre de medida en metrología dimensional, ema-CENAM	<i>Valores de referencia</i>
Indicador de vástago recto	Error de medida / Longitud	Guía técnica de trazabilidad metrológica e incertidumbre de medida en metrología dimensional, ema-CENAM	<i>Valores de referencia</i>
Micrómetro de exteriores con bloques patrón	Error de medida / Longitud	Guía técnica de trazabilidad metrológica e incertidumbre de medida en metrología	<i>Valores de referencia</i>
Calibrador con bloques patrón.	Error de medida / Longitud	Guía técnica de trazabilidad metrológica e incertidumbre de medida en metrología	<i>Valores de referencia</i>

mariano escobedo n° 564  
col. anzures, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

No. de referencia: 23EA0049

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición	Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
Micrómetro de profundidad con bloques patrón.	Error de medida / Longitud	dimensional, ema-CENAM  Procedimiento di-008 para la calibración de pie de rey, CEM.  Procedimiento di-010 para la calibración de comparadores mecánicos, CEM.  Procedimiento di-005 para la calibración de micrómetros de exteriores de dos contactos, CEM.  Guía para la calibración de pie de rey, INM	<i>Valores de referencia</i>
Calibrador de profundidad (medidor de profundidad)	Error de medida / Longitud	Guía Técnica de Trazabilidad Metrológica e Incertidumbre de Medida en Metrología Dimensional	<i>Valor de referencia</i>
Calibrador de altura (medidor de alturas)	Error de medida / Longitud	Guía Técnica de Trazabilidad Metrológica e Incertidumbre de Medida en Metrología Dimensional	<i>Valor de referencia</i>

mariano escobedo n° 564  
col. anzures, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

No. de referencia: 23EA0049

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición		Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
Medidor de Altura	De 0 mm a 300 mm	Error de medida / Longitud	JIS-B-7517-2003 Medidores de Alturas	<i>Valor de referencia</i>
Mesa de planitud	grado 0	-Errores de planitud / Longitud (valores de cerradura)	NMX-CH-8512-2IMNC-2005. Especificaciones geométricas del producto (GPS) -Mesas de planitud – Parte 2: Materiales pétreos – Granitos.	<i>Valor de referencia</i>
Medidor automático de nivel (tipo radar, radar de onda guiada, flotador, láser, ultrasónicos, magnetostrictivos)	Intervalo de (0 a 20 000) mm	Error de medida / Longitud	- RES/811/2015. RESOLUCIÓN por la que la Comisión Reguladora de Energía expide las disposiciones administrativas de carácter general en materia de medición aplicables a la actividad de almacenamiento de petróleo, petrolíferos y petroquímicos. -OIML R-85-1 Y 2 (2008) Automatic level gauges for measuring the level of liquid in	<i>Valores de referencia</i>

mariano escobedo n° 564  
col. anzuers, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

No. de referencia: 23EA0049

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición		Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
			stationary storage tanks Part 1: Metrological and technical requirements and Part 2: Metrological control and tests.	
Estación total calibrada como teodolito	Intervalo (0 a 360) °.	Error de medida / Ángulo Plano	ISO 17123-3, Optics, and optical instruments - Field procedures for testing geodetic and surveying instruments - Part 3: Theodolites	Valores de referencia

## Eléctrica

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición.		Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
Multímetros de 4 ½ y 5 ½ dígitos.	1 V a 10 V	Error relativo / Tensión eléctrica continua	Procedimiento EI-020 para la calibración de multímetros digitales con más de 5 ½ dígitos de resolución, CEM.	Valores de referencia
	10 mA a 1 A	Error relativo / Corriente eléctrica continua		Valores de referencia

mariano escobedo n° 564  
col. anzuces, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

No. de referencia: 23EA0049

Tipo de ítem de EA /Intervalo de medición.		Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
Multímetros de 4 ½ y 5 ½ dígitos.	1V a 50 Hz 1 V a 1 kHz 100 V a 50 Hz 100V a 1 kHz	Error relativo / Tensión eléctrica alterna	Guía técnica sobre trazabilidad e incertidumbre de medición para servicios de calibración utilizando generadores de una función o multifunciones, ema-CENAM	<i>Valores de referencia</i>
	10 mA a 50 Hz 1 A a 1 kHz	Error relativo / Corriente eléctrica alterna	Procedimiento EI-001 para la calibración de multímetros digitales, CEM	
	10 Ω 10 kΩ 10 MΩ	Error relativo / Resistencia eléctrica	Procedimiento EI-010 para la calibración de calibradores multifuncional, CEM	
	1 nF a 100 nF 1 μF a 10 μF 10 μF a 100 μF	Error relativo / Capacitancia	Guía Técnica de Trazabilidad Metrológica e Incertidumbre de Medida de Capacitancia por Método Directo EMA-CENAM, vigente	<i>Valores de referencia</i>

mariano escobedo n° 564  
col. anzuers, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

No. de referencia: 23EA0049

Tipo de ítem de EA /Intervalo de medición.				Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
Calibradores, simulación RTD por resistencia de eléctrica	Tipo de sensor de resistencia de platino	Valor de resistencia nominal en 0 °C	Intervalo de medición en temperatura equivalente (°C)	Error de medición en temperatura equivalente / Resistencia eléctrica	Directo Guía técnica sobre Trazabilidad e Incertidumbre de Medición para servicios de calibración utilizando un generador de una función o multifunciones, CENAM-ema, Abril 2008, vigente. Guidelines on the Calibration of Temperature Indicators and Simulators and Electrical Simulation and Measurement, EURAMET/cg-11/v.01, vigente. IEC 60751 Termómetros Industriales de resistencia de platino y sensores de temperatura de platino, vigente. • ASTM E 1137-08 Standard Specifications for Industrial Platinum Resistance Thermometers, vigente.	<i>Valores de referencia</i>
	PT385	10 Ω	-200 °C a 650 °C			
		100 Ω	-200 °C a 800 °C			
		500 Ω	-200 °C a 630 °C			
		1000 Ω	-200 °C a 630 °C			
	PT3016	100 Ω	-200 °C a 630 °C			
PT3926	100 Ω	-200 °C a 630 °C				



mariano escobedo n° 564  
col. anzuers, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

No. de referencia: 23EA0049

Tipo de ítem de EA /Intervalo de medición.				Mensurando / Propiedad de la medición	Norma Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
Indicadores, registradores simulación de termopares por tensión eléctrica	Tipo B	Intervalo de medición en (mV)	Intervalo de medición en temperatura equivalente (°C)	Error de medición en temperatura equivalente/Tensión eléctrica continua	Directo Guía técnica sobre Trazabilidad e Incertidumbre de Medición para servicios de calibración utilizando un generador de una función o multifunciones, CENAM-ema, abril 2008; vigente. Guidelines on the Calibration of Temperature Indicators and Simulators by Electrical Simulation and Measurement, EURAMET/cg-11/v.01. vigente. • ASTM E 230/E230M-12 Standard Specification and Temperature-Electromotive Force (emf) Tables for Standarized Thermocouples, vigente.	Valores de referencia
		0 a 1,975	0 a 1,975			
	Tipo C	0 a 630,615	0 a 630,615			
		0 a 18,260	0 a 1 000			
		18,260 a 31,087	1 000 a 1 800			
	Tipo E	31,087 a 37,070	1 800 a 2 316			
		-9,835 a 0	-270 a 0			
	Tipo J	0 a 76,621	0 a 1000			
		- 8,095 a 42,919	-210 a 760			
	Tipo K	42, 919 a 69, 553	760 a 1 200			
		-6,458 a 31, 628	-270 a 760			
	Tipo N	31,628 a 54,886	760 a 1 372			
		-4,345 a 0	-270 a 0			
	Tipo R	0 a 47,5131	0 a 1 300			
		-0,226 a 11,361	-50 a1 064.18			
11,361 a 19,718		1 064.18 a 1 664.5				
Tipo S	19, 718 a 21, 077	1 664.5 a 1 768.1				
	-0,236 a 10,320	-50 a 1 06418				
	10,320 a 17,518	1 064,18 a 1 664,5				
Tipo T	17,518 a 18,693	1 664,5 a 1 768,1				
	-6, 258 a 0	-270 a 0				
		0 a 20,872	0 a 400			

mariano escobedo n° 564  
col. anzuers, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

No. de referencia: 23EA0049

Tipo de ítem de EA /Intervalo de medición.		Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
Medidor de potencia eléctrica monofásico	Factor de Cresta: 3 Potencia: 15 W a 24 kW Tensión: 15 V a 600 V Corriente: 1 A a 40 A Diferencia de fase: 0 a $\pm 180^\circ$	Error relativo / Potencia eléctrica alterna activa	• Procedimiento EL-014 para la calibración de vatímetros digitales del Centro Español de Metrología (CEM)	Valores de referencia
Medidor de potencia eléctrica monofásico	Factor de Cresta: 3 Potencia: 15 W a 24 kW Tensión: 15 V a 600 V Corriente: 1 A a 40 A Diferencia de fase: 0 a $\pm 180^\circ$	Error relativo / Potencia Eléctrica alterna reactiva	• Procedimiento EL-014 para la calibración de vatímetros digitales del Centro Español de Metrología (CEM)	Valores de referencia
Medidor de Energía eléctrica monofásico	Factor de Cresta 6 Potencia: 3.75 W a 6 kW Tensión: 7.5 V a 300 V Corriente: 0.5 A a 20 A Diferencia de fase: 0 a $\pm 180^\circ$	Error relativo / Energía eléctrica activa	• Procedimiento EL-005 para la calibración de medidores de energía eléctrica del Centro Español de Metrología (CEM)	Valores de referencia

mariano escobedo n° 564  
col. anzuers, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

No. de referencia: 23EA0049

## Humedad

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición.		Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
Sensores de humedad. (Termohigrómetro)	0% HR a 95% HR	Corrección / Humedad relativa	Guía técnica de trazabilidad metrológica e incertidumbre de medida en la calibración de higrómetros de humedad relativa, ema-CENAM, vigente Procedimiento TH-007 para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad en el aire, CEM, vigente	Valores de referencia

## Flujo

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición.		Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
Medidores de flujo de líquidos de desplazamiento positivo. medidores de flujo de líquidos (tipo Coriolis)	De 1 kg/min a a 3 000 kg/min  De 1 Lmin <sup>-1</sup> a a 3 000 Lmin <sup>-1</sup>	Factor de Corrección/ Flujo de líquidos	Comparación/ Guía técnica sobre trazabilidad e incertidumbre en la calibración de medidores de flujo de líquidos empleando como referencia patrón volumétrico, vigente.	Valores de referencia

mariano escobedo n° 564  
col. anzures, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

No. de referencia: 23EA0049

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición.		Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
Medidor de flujo de gas tipo masico	(0 a 100) L·min-1	Error de medida / Flujo de gas	ME-009 Procedimiento para la calibración de caudalímetros de gases. CEM	Valores de referencia
Medidor de gas tipo diafragma	(0 a 100) L·min-1	Error de medida / Flujo de gas	ME-009 Procedimiento para la calibración de caudalímetros de gases. CEM	Valores de referencia
Fugas patrón	(0 a 100) L·min-1	Error de medida / Flujo de gas	ME-009 Procedimiento para la calibración de caudalímetros de gases. CEM	Valores de referencia

## Mediciones especiales

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición.		Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
Medidor de Potencial de hidrógeno	de (1 a 14) unidades de pH Temperatura a 25 °C	Deriva instrumental (slope) Tiempo de respuesta Error de medida /Potencial de Hidrógeno	Guía Técnica de Trazabilidad Metrológica e Incertidumbre de Medida en las mediciones Analíticas que Emplean la Técnica de Medida de pH, versión vigente, vigente. Guía sobre la calificación de equipo de Instrumentos Analíticos, vigente. Procedimiento QU-003 para la calibración de pH metros digitales, vigente.	Valores de referencia

mariano escobedo n° 564  
col. anzuces, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

No. de referencia: 23EA0049

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición.		Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
Medidor de conductividad d electrolítica.	147 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ a 12 800 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ Temperatura a 25 $^{\circ}\text{C}$	Deriva instrumental (slope) Tiempo de respuesta Error de medida Conductividad electrolítica.	Guía Técnica de Trazabilidad Metrológica e Incertidumbre de Medida en las mediciones Analíticas que Emplean la Técnica de Medida de Conductividad electrolítica, vigente. Guía sobre la calificación de equipo de Instrumentos Analíticos, vigente.	Valores de referencia
Medios Isotermos (horno de pozo seco)	50 $^{\circ}\text{C}$ a 420 $^{\circ}\text{C}$	Caracterización Metrológica (CM), corrección del indicador, estabilidad térmica, uniformidad térmica / Temperatura	Guía Técnica de Trazabilidad Metrológica e Incertidumbre de Medida en la Caracterización térmica de Baños y Hornos de temperatura controlada, ema-CENAM, vigente. Calibration of temperature block Calibrators, EURAMET cg-13, version, vigente.	Valores de referencia
Cámara climática sin carga	(0 a 30) $^{\circ}\text{C}$ (0 a 90) %HR	Caracterización Metrológica (CM), corrección del indicador, estabilidad, gradientes / Temperatura y Humedad	-Guideline "Calibration of Climatic Chambers" DKD-R 5-7 2009 -Traducción Directriz DKD-R 5-7 CALIBRACIÓN DE CÁMARAS CLIMÁTICAS, INM/GTM-T/03, Bogotá, D. C, Versión No. 1	Valores de referencia
Cámara climática con carga	(0 a 30) $^{\circ}\text{C}$ (0 a 90) %HR	Caracterización Metrológica (CM), corrección del indicador,	-Guideline "Calibration of Climatic Chambers" DKD-R 5-7 2009	Valores de referencia

mariano escobedo n° 564  
col. anzures, 11590  
ciudad de méxico  
tel. 55 91484300  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

No. de referencia: 23EA0049

Tipo de ítem de EA / Intervalo de medición.		Mensurando / Propiedad de la medición	Norma o Método de referencia	Procedimiento para establecer el valor asignado:
		estabilidad, gradientes & Efecto de carga / Temperatura y humedad	-Traducción Directriz DKD-R 5-7 CALIBRACIÓN DE CÁMARAS CLIMÁTICAS, INM/GTM-T/03, Bogotá, D. C, Versión No. 1	
Baños líquidos	(-30 a 250) °C	Caracterización Metrológica (CM), corrección del indicador, estabilidad térmica, uniformidad térmica / Temperatura	Guía Técnica de Trazabilidad Metrológica e Incertidumbre de Medida en la Caracterización térmica de Baños y Hornos de temperatura controlada vigente.	Valores de referencia

Por la entidad mexicana de acreditación, a.c.

María Isabel López Martínez  
Directora General

c.c.p expediente.