

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

CALIBRACIONES PROFESIONALES E INGENIERÍA, S.A. DE C.V.

**CAMINO REAL DE CALACOAYA No. 65, COL. CALACOAYA,
C.P. 52990, ATIZAPÁN DE ZARAGOZA, ESTADO DE MÉXICO**

Ha sido acreditado como Laboratorio de Calibración bajo la norma NMX-EC-17025-IMNC-2018 ISO/IEC 17025:2017. Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración, para el área de
Temperatura

Acreditación Número: T-41
Fecha de acreditación: 2012/04/10
Fecha de emisión: 2019/02/20

Número de referencia: 19LC0056
Trámite: Actualización de la norma de acreditación
Fecha de actualización: 2019/02/20

El alcance para realizar las calibraciones es de conformidad con:

Método o procedimiento: Calibración de termómetros de lectura directa, líquido en vidrio, termómetros de resistencia de platino y termopares.
Signatarios autorizados
Nombre
Roberto Luis Villeda Rubín
Miguel Ángel Ponce Morales
Juan Carlos Caro Martínez
Jesús Rodríguez Monroy
Joaquín Salazar Escorza
Francisco Javier Santacruz Villeda

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

Número de referencia: 19LC0056

Ver Anexo A (Tabla CMC “T-41”)

Notas para la interpretación de la Tabla CMC:

- I. **Magnitud:** Es la magnitud en la que será calibrado el Instrumento Bajo Calibración (IBC).
- II. **Instrumento de medida:** Es el Patrón o Instrumento Bajo Calibración (IBC)
- III. **Método de medida:** Se indica el método de calibración o medición que el laboratorio utiliza para prestar el servicio de calibración
- IV. **Intervalo o punto de medida:** Se indican el punto y/o los valores mínimo y máximo del intervalo acreditado del servicio de calibración o medición.
- V. **Condiciones de funcionamiento de referencia**
 - **Parámetro:** Es la condición de medición bajo la cual se realiza la calibración del IBC. El valor de parámetro puede ser utilizado por el usuario del IBC para operarlo bajo las mismas condiciones que se observaron durante su calibración, o en su defecto, para que el usuario pueda aplicar las correcciones correspondientes.
 - **Especificaciones:** Es el valor del parámetro (condiciones de medida), que se observa durante la calibración del IBC.
- VI. **Incertidumbre expandida de medida:** Se declara el valor de incertidumbre expandida que el laboratorio puede alcanzar durante la prestación del servicio de calibración o medición.
 - **Valor numérico de la unidad:** Se refiere al valor de la incertidumbre de calibración del intervalo o punto de medición.
 - **Unidad de medida:** Se declara la unidad en que se expresa el valor de la incertidumbre expandida.
 - **Contribución del laboratorio:** Es la incertidumbre asociada a las capacidades técnicas de calibración del laboratorio acreditado, expresada como una incertidumbre estándar multiplicada por el factor de cobertura. Este valor considera al menos, las siguientes componentes de incertidumbre:
 1. La incertidumbre de la calibración de los patrones que el laboratorio utiliza;
 2. La incertidumbre del método de calibración;
 3. La incertidumbre asociada con las condiciones de medición en que se realiza el servicio de calibración o medición;
 4. La incertidumbre que resulta por cambio de condiciones de medida si el servicio de calibración se realiza en sitio o en campo;
 5. La incertidumbre por reproducibilidad del método de calibración utilizado para realizar el servicio de calibración o medición.
 - **Contribución del IBC:** Es la incertidumbre asociada con el desempeño del instrumento bajo calibración, expresada como la incertidumbre estándar multiplicada por el factor de cobertura.
 - **Factor de cobertura:** Es el número por el que se requiere multiplicar la incertidumbre estándar total para obtener la mitad de un intervalo simétrico, centrado en la mejor estimación del mensurando, en el cual se puede encontrar su valor verdadero, con un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.
 - **¿Incertidumbre relativa o absoluta?:** Se declara si el valor de la incertidumbre expandida es un valor absoluto o relativo. En el caso de que la incertidumbre expandida sea relativa, también se declara si es respecto del valor nominal del servicio de calibración o de algún valor a plena o media escala.
- VII. **Patrón de referencia usado en la calibración:** Se informa el patrón o patrones de referencia que el laboratorio utiliza para realizar el servicio de calibración o medición.

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

Número de referencia: 19LC0056

- **Fuente de trazabilidad metrológica:** Es el origen inmediato de la trazabilidad del patrón de referencia usado en la calibración, el cual está asociado con el servicio de medición o calibración bajo el alcance de la CMC.
- VIII. Ensayos de aptitud que soportan la CMC:** Se reportan aquellos Ensayos de Aptitud en que el laboratorio ha participado y que soportan específicamente el servicio de calibración o medición.

Por la entidad mexicana de acreditación, a.c.

María Isabel López Martínez
Directora Ejecutiva

Tabla de expresión de las Capacidades de Medición y Calibración (CMC) de un laboratorio de calibración acreditado
ACREDITACIÓN T-41

 Fecha de emisión: 2019-02-20
 Revisión: 11

I Magnitud	II Servicio de Calibración o Medición		IV Intervalo o punto de medida	V Condiciones de funcionamiento de referencia		VI Incertidumbre expandida de medida						VII Patrón de referencia usado en la calibración		VIII Participación en Ensayos de aptitud	IX Observaciones
	Instrumento de medida	Método de medida		Parámetro	Especificaciones	Valor numérico de la unidad	unidad de medida	Contribución del laboratorio	Contribución del IBC	Factor de cobertura	¿Inc.relativa o absoluta?	Patrón de medida	Fuente de trazabilidad metrológica		
Temperatura	Termómetros de Líquido en Vidrio con clase de exactitud $\geq 0,1$ °C	Comparación	-30 °C a 75 °C	Medio de generación	Baño líquido Alcohol (-30 °C a 10 °C) Agua (>10 °C a 75 °C)	0,046 a 0,069	°C	0,036 a 0,063	0,030 a 0,030	2	absoluta	Sensor de Resistencia de Platino Marca: Hart Scientific; Modelo: 5628 Exactitud: 0,006 °C a 0,022 °C Incertidumbre: 0,001 2 °C a 0,008 0 °C Termómetro de Precisión Marca: Hart Scientific; Modelo: A95030 Exactitud: 20 mW/W Incertidumbre: 38 mW/W	CENAM SEPRI Acreditación: E-17		
				Uniformidad	0,006 °C										
				Profundidad	18 cm										
Temperatura	Termómetros de Líquido en Vidrio con clase de exactitud $\geq 0,15$ °C	Comparación	> 75 °C a 150 °C	Medio de generación	Baño líquido Silicon A100 (50 °C a 150 °C)	0,069 a 0,090	°C	0,063 a 0,080	0,030 a 0,050	2	absoluta	Sensor de Resistencia de Platino Marca: Hart Scientific; Modelo: 5628 Exactitud: 0,006 °C a 0,022 °C Incertidumbre: 0,001 2 °C a 0,008 0 °C Termómetro de Precisión Marca: Hart Scientific; Modelo: A95030 Exactitud: 20 mW/W Incertidumbre: 38 mW/W	CENAM SEPRI Acreditación: E-17		
				Uniformidad	0,03 °C										
				Profundidad	12,5 cm										
Temperatura	Termómetros de Líquido en Vidrio con clase de exactitud $\geq 0,5$ °C	Comparación	> 150 °C a 300 °C	Medio de generación	Baño líquido Lecho Fluidizado Oxido de Alumina (100 °C a 420 °C)	0,21 a 0,29	°C	0,17 a 0,21	0,12 a 0,20	2	absoluta	Sensor de Resistencia de Platino Marca: Hart Scientific; Modelo: 5628 Exactitud: 0,006 °C a 0,022 °C Incertidumbre: 0,001 2 °C a 0,008 0 °C Termómetro de Precisión Marca: Hart Scientific; Modelo: A95030 Exactitud: 20 mW/W Incertidumbre: 38 mW/W	CENAM SEPRI Acreditación: E-17		
				Uniformidad	0,032 °C a 0,022 °C										
				Profundidad	15,2 cm										
Temperatura	Termómetros de Lectura Directa con clase de exactitud $\geq 0,1$ °C	Comparación	-30 °C a 75 °C	Medio de generación	Baño líquido Alcohol (-30 °C a 10 °C) Agua (>10 °C a 75 °C)	0,049 a 0,052	°C	0,040 a 0,043	0,029 a 0,029	2	absoluta	Sensor de Resistencia de Platino Marca: Hart Scientific; Modelo: 5628 Exactitud: 0,006 °C a 0,022 °C Incertidumbre: 0,001 2 °C a 0,008 0 °C Termómetro de Precisión Marca: Hart Scientific; Modelo: A95030 Exactitud: 20 mW/W Incertidumbre: 38 mW/W	CENAM SEPRI Acreditación: E-17		
				Uniformidad	0,006 °C										
				Profundidad	18 cm										
Temperatura	Termómetros de Lectura Directa con clase de exactitud $\geq 0,15$ °C	Comparación	> 75 °C a 150 °C	Medio de generación	Baño líquido Silicon A100 (50 °C a 150 °C)	0,070 a 0,15	°C	0,063 a 0,14	0,030 a 0,030	2	absoluta	Sensor de Resistencia de Platino Marca: Hart Scientific; Modelo: 5628 Exactitud: 0,006 °C a 0,022 °C Incertidumbre: 0,001 2 °C a 0,008 0 °C Termómetro de Precisión Marca: Hart Scientific; Modelo: A95030 Exactitud: 20 mW/W Incertidumbre: 38 mW/W	CENAM SEPRI Acreditación: E-17		
				Uniformidad	0,03 °C										
				Profundidad	12,5 cm										

Tabla de expresión de las Capacidades de Medición y Calibración (CMC) de un laboratorio de calibración acreditado
ACREDITACIÓN T-41

 Fecha de emisión: 2019-02-20
 Revisión: 11

I	II		IV	V		VI						VII		VIII	IX
	Servicio de Calibración o Medición			Condiciones de funcionamiento de referencia	Incertidumbre expandida de medida						Patrón de referencia usado en la calibración				
Magnitud	Instrumento de medida	Método de medida	Intervalo o punto de medida	Parámetro	Especificaciones	Valor numérico de la unidad	unidad de medida	Contribución del laboratorio	Contribución del IBC	Factor de cobertura	¿Inc. relativa o absoluta?	Patrón de medida	Fuente de trazabilidad metroológica	Participación en Ensayos de aptitud	Observaciones
Temperatura	Termómetros de Lectura Directa con clase de exactitud $\geq 0,5$ °C	Comparación	> 150 °C a 420 °C	Medio de generación	Baño líquido Lecho Fluidizado Oxido de Alumina (100 °C a 420 °C)	0,22 a 0,22	°C	0,22 a 0,22	0,030 a 0,030	2	absoluta	Sensor de Resistencia de Platino Marca: Hart Scientific; Modelo: 5628 Exactitud: 0,006 °C a 0,022 °C Incertidumbre: 0,001 2 °C a 0,008 0 °C Termómetro de Precisión Marca: Hart Scientific; Modelo: A95030 Exactitud: 20 mW/W Incertidumbre: 38 mW/W	CENAM SEPRI Acreditación: E-17		
				Uniformidad	0,032 °C a 0,036 °C										
				Profundidad	15,2 cm										
Temperatura	Termómetros de Lectura Directa con clase de exactitud $\geq 3,6$ °C	Comparación	>420 °C a 960 °C	Medio de generación	Horno Electrico Bloque de Inconel (400 °C a 960 °C)	1,9 a 1,9	°C	1,9 a 1,9	0,13 a 0,13	2	absoluta	Termopar Tipo "S" Marca: Scandura; Modelo: CTT-TCS-CTS Exactitud: 1,4 °C; Incertidumbre: 1,5 °C Calibrador de Temperatura Marca: Versa Cal, Modelo: Biddle Exactitud: 0,03 % de L + 0,005 mV Incertidumbre: 0,050 %	ESFM-IPN SEPRI Acreditación: E-17		
				Uniformidad	0,35 °C										
				Profundidad	20 cm										
Temperatura	Termómetros de Resistencia de Platino con clase de exactitud $\geq 0,04$ °C	Comparación	-30 °C a 75 °C	Medio de generación	Baño líquido Alcohol (-30 °C a 10 °C) Agua (>10 °C a 75 °C)	0,027 a 0,044	°C	0,021 a 0,040	0,017 a 0,017	2	absoluta	Sensor de Resistencia de Platino Marca: Hart Scientific; Modelo: 5628 Exactitud: 0,006 °C a 0,022 °C Incertidumbre: 0,001 2 °C a 0,008 0 °C Termómetro de Precisión Marca: Hart Scientific; Modelo: A95030 Exactitud: 20 mW/W Incertidumbre: 38 mW/W	CENAM SEPRI Acreditación: E-17	CNM-EA-420-001/2016	
				Uniformidad	0,006 °C										
				Profundidad	18 cm										
Temperatura	Termómetros de Resistencia de Platino con clase de exactitud $\geq 0,15$ °C	Comparación	> 75 °C a 150 °C	Medio de generación	Baño líquido Silicon A100 (50 °C a 150 °C)	0,068 a 0,076	°C	0,061 a 0,070	0,029 a 0,029	2	absoluta	Sensor de Resistencia de Platino Marca: Hart Scientific; Modelo: 5628 Exactitud: 0,006 °C a 0,022 °C Incertidumbre: 0,001 2 °C a 0,008 0 °C Termómetro de Precisión Marca: Hart Scientific; Modelo: A95030 Exactitud: 20 mW/W Incertidumbre: 38 mW/W	CENAM SEPRI Acreditación: E-17	CNM-EA-420-001/2016	
				Uniformidad	0,03 °C										
				Profundidad	12,5 cm										
Temperatura	Termómetros de Resistencia de Platino con clase de exactitud $\geq 0,32$ °C	Comparación	> 150 °C a 420 °C	Medio de generación	Baño líquido Lecho Fluidizado Oxido de Alumina (100 °C a 420 °C)	0,16 a 0,21	°C	0,16 a 0,20	0,058 a 0,058	2	absoluta	Sensor de Resistencia de Platino Marca: Hart Scientific; Modelo: 5628 Exactitud: 0,006 °C a 0,022 °C Incertidumbre: 0,001 2 °C a 0,008 0 °C Termómetro de Precisión Marca: Hart Scientific; Modelo: A95030 Exactitud: 20 mW/W Incertidumbre: 38 mW/W	CENAM SEPRI Acreditación: E-17	CNM-EA-420-001/2016	
				Uniformidad	0,032 °C a 0,036 °C										
				Profundidad	15,2 cm										

Tabla de expresión de las Capacidades de Medición y Calibración (CMC) de un laboratorio de calibración acreditado

ACREDITACIÓN T-41

Fecha de emisión: 2019-02-20
Revisión: 11

I	II		IV	V		VI						VII		VIII	IX
	Servicio de Calibración o Medición			Condiciones de funcionamiento de referencia	Incertidumbre expandida de medida						Patrón de referencia usado en la calibración				
Magnitud	Instrumento de medida	Método de medida	Intervalo o punto de medida	Parámetro	Especificaciones	Valor numérico de la unidad	unidad de medida	Contribución del laboratorio	Contribución del IBC	Factor de cobertura	¿Inc.relativa o absoluta?	Patrón de medida	Fuente de trazabilidad metroológica	Participación en Ensayos de aptitud	Observaciones
Temperatura	Termopares con clase de exactitud $\geq 0,1$ °C	Comparación	-30 °C a 75 °C	Medio de generación	Baño líquido Alcohol (-30 °C a 10 °C) Agua (>10 °C a 75 °C)	0,091 a 0,10	°C	0,040 a 0,062	0,082 a 0,082	2	absoluta	Sensor de Resistencia de Platino Marca: Hart Scientific; Modelo: 5628 Exactitud: 0,006 °C a 0,022 °C Incertidumbre: 0,001 2 °C a 0,008 0 °C Termómetro de Precisión Marca: Hart Scientific; Modelo: A95030 Exactitud: 20 mW/W Incertidumbre: 38 mW/W	CENAM SEPRI Acreditación: E-17		
				Uniformidad	0,006 °C										
				Profundidad	18 cm										
Temperatura	Termopares con clase de exactitud $\geq 0,3$ °C	Comparación	> 75 °C a 150 °C	Medio de generación	Baño líquido Silicon A100 (50 °C a 150 °C)	0,30 a 0,32	°C	0,090 a 0,15	0,29 a 0,29	2	absoluta	Sensor de Resistencia de Platino Marca: Hart Scientific; Modelo: 5628 Exactitud: 0,006 °C a 0,022 °C Incertidumbre: 0,001 2 °C a 0,008 0 °C Termómetro de Precisión Marca: Hart Scientific; Modelo: A95030 Exactitud: 20 mW/W Incertidumbre: 38 mW/W	CENAM SEPRI Acreditación: E-17		
				Uniformidad	0,03 °C										
				Profundidad	12,5 cm										
Temperatura	Termopares con clase de exactitud $\geq 0,4$ °C	Comparación	> 150 °C a 420 °C	Medio de generación	Baño líquido Lecho Fluidizado Oxido de Alumina (100 °C a 420 °C)	0,32 a 0,33	°C	0,16 a 0,20	0,29 a 0,29	2	absoluta	Sensor de Resistencia de Platino Marca: Hart Scientific; Modelo: 5628 Exactitud: 0,006 °C a 0,022 °C Incertidumbre: 0,001 2 °C a 0,008 0 °C Termómetro de Precisión Marca: Hart Scientific; Modelo: A95030 Exactitud: 20 mW/W Incertidumbre: 38 mW/W	CENAM SEPRI Acreditación: E-17		
				Uniformidad	0,032 °C a 0,036 °C										
				Profundidad	15,2 cm										
Temperatura	Termopares con clase de exactitud $\geq 3,5$ °C	Comparación	> 420 °C a 960 °C	Medio de generación	Horno Electrico Bloque de Inconel (400 °C a 960 °C)	1,8 a 2,0	°C	1,7 a 1,9	0,29 a 0,29	2	absoluta	Termopar Tipo "S" Marca: Scandura; Modelo: CTT-TCS-CTS Exactitud: 1,4 °C; Incertidumbre: 1,5 °C Calibrador de Temperatura Marca: Versa Cal, Modelo: Biddle Exactitud: 0,03 % de L. + 0,005 mV Incertidumbre: 0,050 %	ESFM-IPN Acreditación: T-59 SEPRI Acreditación: E-17		
				Uniformidad	0,38 °C										
				Profundidad	20 cm										

Lo anterior por conducto de los signatarios autorizados siguientes:

Roberto Luis Villeda Rubín
Miguel Ángel Ponce Morales *
Juan Carlos Caro Martínez*
Jesús Rodríguez Monroy
Joaquín Salazar Escorza
Francisco Javier Santacruz Villeda

*Signatarios que pueden calibrar instrumentos patrón