

	PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN (CMC)	Código: RT03-P16
		Versión: 4
		Página 1 de 10

CONTENIDO

1	OBJETIVO.....	1
2	DESTINATARIOS.....	2
3	GLOSARIO.....	2
4	REFERENCIAS.....	2
5	GENERALIDADES.....	4
6	REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL PROCEDIMIENTO.....	5
7	DESCRIPCIÓN DE ETAPAS Y ACTIVIDADES.....	5
7.1	ETAPA 1. IDENTIFICAR LA MAGNITUD, INSTRUMENTO A CALIBRAR Y EQUIPAMIENTO PATRÓN A UTILIZAR.....	5
7.1.1	Identificar la magnitud, el instrumento y el método de calibración.....	5
7.1.2	Identificar los equipos patrones a utilizar.....	7
7.2	ETAPA 2. HALLAR LA INCERTIDUMBRE DE MEDIDA PARA CADA MAGNITUD Y ESTIMAR LA CAPACIDAD DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN-CMC	8
7.2.1	Hallar la incertidumbre de medición para cada magnitud.....	8
7.2.2	Estimar la capacidad de calibración y medición-CMC.....	9
8	DOCUMENTOS RELACIONADOS.....	9
8.1	DOCUMENTOS EXTERNOS.....	10
9	RESUMEN CAMBIOS RESPECTO A LA ANTERIOR VERSIÓN.....	10

1 OBJETIVO

Elaborado por: Nombre: Leonardo Suárez Sánchez Cargo: Contratista responsable del Sistema de Gestión de la Calidad de los Laboratorios	Revisado y Aprobado por: Nombre: Ana María Prieto Rangel Cargo: Directora de Investigaciones para el Control y Vigilancia de Reglamentos técnicos y Metrología Legal	Aprobación Metodológica por: Nombre: Giselle Johanna Castelblanco Muñoz Cargo: Representante de la Dirección para el Sistema de Gestión de Calidad Fecha: 2024-04-22
--	--	---

Cualquier copia impresa, electrónica o de reproducción de este documento sin la marca de agua o el sello de control de documentos, se constituye en copia no controlada.

Describir la metodología empleada para hallar la capacidad de medición y calibración (CMC), las diferentes magnitudes de los laboratorios de calibración, de acuerdo al alcance propuesto para prestar servicios de calibración a los usuarios.

2 DESTINATARIOS

Servidores públicos y contratistas que hagan parte del laboratorio

3 GLOSARIO

La terminología y simbología empleada en este documento está basada principalmente en los siguientes documentos:

- GUM (BIPM): para los términos relacionados con la determinación de los resultados de la incertidumbre de la medición.
- NTC 1848: para los términos relacionados con las pesas patrón.
- Guía SIM MW G7/cg-01: para los términos relacionados con el funcionamiento IPFNA.
- VIM versión actual: para los términos relacionados en la calibración.
- Decreto 1595 / 2015
- Política ILAC P14 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración, versión vigente.

4 REFERENCIAS

Jerarquía de la norma	Numero /Fecha	Título	Artículo	Aplicación Específica
Guía Técnica INM	INM/GTM-T/01	Guía para la calibración de termómetros digitales con sensor Tipo prt, termistor Y termopar en baños Líquidos y hornos de Bloque metálico	Aplicación total	Calibración de termómetros digitales de 10 °C a 50 °C

Jerarquía de la norma	Numero /Fecha	Título	Artículo	Aplicación Específica
Guía Técnica Euramet	No. 19	Directrices sobre la determinación de la incertidumbre en la calibración del volumen gravimétrico.	Aplicación total	Calibración de los patrones de volumen por el método gravimétrico.
Procedimiento técnico INTI	PEC16	Calibración de termohigrómetros	Aplicación total	Calibración de termohigrómetros de 10 °C a 40 °C y de 30 %hr a 80%hr
Guía Técnica Euramet	cg- 21	Guía para la calibración de patrones de volumen utilizando el método volumétrico.	Aplicación total	Calibración de los patrones de volumen por el método de transferencia volumétrica.
VIM	BIPM	Vocabulario intencional de metrología. Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados.	Aplicación total	Para metrología básica
GUM	BIPM	Guía para estimar la incertidumbre de la medición	Aplicación total	Lineamientos para estimar incertidumbres
NTC	1848	Pesas de clases E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3 y M3. Requisitos metrológicos y técnicos.	Numerales 5 – 5.1 – 5.2 – 5.3 – 6 – 12 -13 – Anexo A – B-4 – B.4.1- B.4.2- B.4.3- B.4.3.1. Anexo C	Calibración de pesas
MSL Technical Guide	MSL	The Ice Point	Aplicación total	Realización del punto de hielo
SIM	SIM MW G7/cg-01	Guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático.	Aplicación total	Calibración para instrumentos de pesaje de funcionamiento no automáticos-IPFNA
Política ILAC P14	Versión vigente	Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración	Aplicación total	Criterios para la estimación y declaración de la incertidumbre de medición en los laboratorios de calibración

5 GENERALIDADES

- Para la expresión de las CMC se tiene en cuenta lo siguiente:

Los laboratorios de la SIC estiman las CMC de acuerdo con las componentes de incertidumbres descritas en cada uno de los procedimientos de calibración, las cuales se calculan para determinar la incertidumbre expandida de los resultados de medición en las hojas de cálculo, teniendo en cuenta el equipamiento de los laboratorios. En el **Anexo 1 del manual del laboratorio SC01-M01 se encuentra con claridad la expresión de la CMC para cada laboratorio, las cuales se confirmaron a través de calibraciones, ejercicios de objetos retenidos y/o muestras ciegas.**

Para la declaración de los resultados de calibración, los laboratorios tienen en cuenta lo siguiente:

- Los laboratorios no reportan incertidumbres menores a su CMC.
- La incertidumbre cubierta por la CMC esta expresada como incertidumbre expandida, con un factor de cobertura aproximadamente de 95 %.
- Los laboratorios demuestran que proveen calibraciones a sus clientes, cubriendo las CMC, a través de métodos según documentos normativos.
- El alcance de la acreditación de los laboratorios de calibración acreditados ONAC, Incluyen la capacidad de medición y calibración (CMC), expresada en los siguientes términos:
 - a) Un equipo de medición o mensurando.
 - b) Método según documento normativo para cada magnitud.
 - c) Rango del alcance por magnitud.
 - d) Incertidumbre de la medición.

Los procedimientos cuentan con la identificación de las fuentes de incertidumbre y el análisis de todos los componentes relevantes.

Las hojas de cálculo de calibración en cada magnitud cuentan con un presupuesto de incertidumbre, el cual se usa para la determinación de las CMC.

6 REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL PROCEDIMIENTO

No.	ETAPAS	ENTRADAS	DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA	RESPONSABLE	SALIDAS
1	IDENTIFICAR LA MAGNITUD, INSTRUMENTO A CALIBRAR Y EQUIPAMIENTO PATRÓN A UTILIZAR	Necesidades de los clientes	<p>En esta etapa se realizan las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar la magnitud, el instrumento y el método de calibración. - Identificar los equipos patrones a utilizar. 	Servidores públicos y/o contratistas de los laboratorios	Equipos patrones a utilizar y a calibrar
2	HALLAR LA INCERTIDUMBRE DE MEDIDA PARA CADA MAGNITUD Y ESTIMAR LA CAPACIDAD DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN-CMC	<p>Equipos a calibrar</p> <p>Equipos patrones</p> <p>Hoja de cálculo de calibración RT03-F11, RT03-F12, RT03-F13, RT03-F52, RT03-F55, RT03-F58, RT03-F60</p>	<p>En esta esta etapa se realiza la siguiente actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hallar la incertidumbre de medición para cada magnitud. - Estimar la capacidad de calibración y medición-CMC 	Servidores públicos y/o contratistas de los laboratorios	<p>Procedimiento de calibración RT03-P04, RT03-P05, RT03-P06, RT03-P19, RT03-P20 y RT03-P21</p> <p>Hoja de cálculo de calibración RT03-F11, RT03-F12, RT03-F13, RT03-F52, RT03-F55, RT03-F58, RT03-F60 Diligenciadas</p> <p>Anexo N- documentos del ONAC</p>

7 DESCRIPCIÓN DE ETAPAS Y ACTIVIDADES

7.1 ETAPA 1. IDENTIFICAR LA MAGNITUD, INSTRUMENTO A CALIBRAR Y EQUIPAMIENTO PATRÓN A UTILIZAR

Comprende las siguientes actividades:

7.1.1 Identificar la magnitud, el instrumento y el método de calibración

Teniendo en cuenta las necesidades de los usuarios se identifican las siguientes magnitudes e instrumento a calibrar:

Magnitud	Instrumento a calibrar	Intervalo de medición	Método de calibración normalizado
Volumen	Recipiente volumétrico metálico	18, 50 L 18 501,0 mililitros a 19 336,6 mililitros 4,8917 galones a 5,1082 galones 1 128, 99 ln3 a 1 179,99 ln3	Euramet cg-21
Volumen	Recipiente volumétrico metálico	18 927,06 mL = 5 galones 5 galones ± 12 in ³ Para 20 L ± 200 mL 2 L ± 20 mL 0,5 galones = 1,155 in ³	Euramet No. 19
Masa	Pesas clase M1	1 mg 2 mg 5 mg 10 mg 20 mg 50 mg 100 mg 200 mg 500 mg 1 g 2 g 5 g 10 g 20 g 50 g 100 g 200 g 500 g 1 kg 2 kg 5 kg 10 kg 20 kg	NTC 1848
Masa	Instrumento de pesaje de funcionamiento no automático con $d \geq 0,1$ g	0 g a 8 200 g	"Guía para la calibración de los instrumentos para pesaje de funcionamiento no automático SIM MWG7/cg-01
Temperatura	Termómetro digital	10 °C a 50 °C	Guía para la calibración de termómetros digitales con sensor tipo prt, termistor

Magnitud	Instrumento a calibrar	Intervalo de medición	Método de calibración normalizado
			y termopar en baños líquidos y hornos de bloque metálico INM/GTM-T/01
Temperatura	Termohigrómetro	10 °C a 40 °C	Calibración de termohigrómetros PEC16
Humedad Relativa	Termohigrómetro	30 %hr a 80%hr	Calibración de termohigrómetros PEC16

7.1.2 Identificar los equipos patrones a utilizar

Teniendo en cuenta los instrumentos a calibrar el laboratorio cuenta con los siguientes equipos patrones para realizar las respectivas calibraciones

Magnitud/equipo a calibrar	Equipamiento patrón utilizado
Volumen / recipiente volumétrico por transferencia volumétrica	<p>Recipiente volumétrico 5 galones (18,92706 L) División de escala: 0,25 in³ (4,096765 ml)</p> <p>Pipetas de vidrio</p>
Volumen /recipiente volumétrico gravimétrico	<p>IPFNA 60 kg con d=0,1 g IPFNA 8 100 g con d=0,01 g Termómetro digital con sonda PT 100, con d= 0,001 °C Termómetro digital con sonda PT 100, con d= 0,01 °C Termohigrómetro d= 0,1 °C; 0,1% hr ; 0,1 hPa</p>
Masa/pesas	<p>Juego de pesas de 1 g a 20 kg clase F1 Juego de pesas de 1 mg a 5 kg clase F1 Pesa individual de 10 kg clase F1 Pesa individual de 20 kg clase F1</p> <p>IPFNA de 220 g con d=0,01 mg IPFNA de 1 200 g con d=1 mg IPFNA de 10 200 g con d= 0,01 g IPFNA de 35 kg con d=0,1 g</p>
Masa/Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático-balanzas	<p>Juego de pesas de 1 g a 5 kg clase F1 Juego de pesas de 5 g a 5 kg clase F1</p>

Magnitud/equipo a calibrar	Equipamiento patrón utilizado
Temperatura / termómetro	Baño isotérmico 15 L, de medición de -25 °C a 200 °C Termómetros digitales, con resolución 0,001 °C, con rango de medición de -200 °C a 850 °C Sistema de medición punto de hielo.
Temperatura y humedad / Termohigrómetro	Cámara isotérmica, con rango de medición de 0 °C a 70 °C y de 10 %hr a 90 %hr Termohigrómetro de con rango de medición de -20°C a 50 °C °C y de 0 %hr a 100 %hr

Punto de control: identificar que los equipos se encuentren dentro de los límites permitidos a través del formato F44.

7.2 ETAPA 2. HALLAR LA INCERTIDUMBRE DE MEDIDA PARA CADA MAGNITUD Y ESTIMAR LA CAPACIDAD DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN-CMC

Comprende las siguientes actividades

7.2.1 Hallar la incertidumbre de medición para cada magnitud

Teniendo definidas las magnitudes, instrumentos a calibrar y equipos patrones, se lleva a cabo:

- Se utiliza un documento normativo
- Se documentan unos procedimientos de calibración para cada magnitud, siendo estos: RT03-P04, RT03-P05, RT03-P06, RT03-P19, RT03-P20 y RT03-P21

Estos documentos definen la metodología utilizada, según los documentos normativos que definen el método a utilizar en el proceso de calibración.

Con un objeto retenido (en lo posible con el mejor equipo disponible) y un equipo patrón, se realizan las calibraciones correspondientes, en las mejores condiciones de trabajo, por los responsables de calibración, a través de las hojas de cálculo para calibración: RT03-F11, RT03-F12, RT03-F13, RT03-F52, RT03-F55, RT03-F58 y **RT03-F60**, hallando la incertidumbre de medición para cada magnitud

7.2.2 Estimar la capacidad de calibración y medición-CMC

Magnitudes de masa y volumen

Obtenidas las incertidumbres de medición por los responsables de las calibraciones, se realiza un análisis estadístico, a través de la MODA (representa la menor incertidumbre que más se repite en el proceso).

Magnitudes de temperatura y humedad

De las incertidumbres de medición obtenidas se escoge la menor y esta es la que se reporta.

La estimación de las CMC se evidencia en el formato RT03-F25, identificando la capacidad de calibración y medición-CMC, que se encuentran en el anexo 4 del SC01-M01, la cual se expresa en incertidumbre expandida de medida teniendo en cuenta los lineamientos de la guía ILAC P14.

En el anexo N del ONAC se reporta las fuentes de incertidumbres obtenidas.

Puntos de control: revisar que los resultados estén dentro de los parámetros elegidos para las CMC.

Nota:

1. Las CMC's de los laboratorios se expresan de acuerdo alcance de acreditación sin ambigüedades teniendo en cuenta los lineamientos de ONAC en cuanto a guías o circulares emitidas.
2. Los laboratorios de la SIC reportan los resultados de las CMC en incertidumbre expandida con una probabilidad de cobertura aproximadamente del 95 % y no menor a este valor.
3. En los resultados de la medición se tiene en cuenta el valor de la cantidad medida con su incertidumbre expandida asociada u, así mismo se reporta máximo dos cifras significativas, aplicando su aproximación por redondeo en la declaración final a la cifra menos significativa.

8 DOCUMENTOS RELACIONADOS

- RT03-F11 Hoja de cálculo para calibración de volumen.
RT03-F12 Hoja de cálculo para calibración de balanzas.
RT03-F13 Hoja de cálculo para calibración de pesas.
RT03-F52 Hoja de cálculo para calibración de recipientes volumétricos usando el método gravimétrico
RT03-F55 Hoja de cálculo para calibración de termómetros digitales.
RT03-F58 Hoja de cálculo para calibración de termohigrómetros-temperatura.

RT03-F60	Hoja de cálculo para calibración de termohigrómetros-humedad. .
RT03-P04	Procedimiento de calibración de recipientes volumétricos.
RT03-P05	Procedimiento de calibración de instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático.
RT03-P06	Procedimiento de calibración de pesas.
RT03-P19	Procedimiento de calibración de termómetros digitales.
RT03-P20	Procedimiento de calibración de recipientes volumétricos usando el método gravimétrico.
RT03-P21	Procedimiento de calibración de termohigrómetros.

8.1 DOCUMENTOS EXTERNOS

No aplica.

9 RESUMEN CAMBIOS RESPECTO A LA ANTERIOR VERSIÓN

- De 7.1.1 se omite la versión del documento normativo del método de calibración.
- Las unidades de miligramo, mililitro, gramo etc. que estaban escritas completa se reemplazan por su unidad de medida.
- Se elimina el uso del documento CEA 3.0-06 de ONAC por encontrarse obsoleto.
- Se cambia el CEA 3.0-06 por la política ILAC P14 debido al acta 9 del 2023-08-02 emitida por ONAC.
- Se eliminan las versiones de los documentos normativos.

Fin documento