ANEXO No. 01 MÉTODOS DE CALIBRACIÓN

MÉTODO 1. CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE PESAJE

El método de calibración se realiza de acuerdo a la Guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático, SIM MWG7/cg.01/v.00, 2009. Para la calibración se emplea el método de comparación directa con los patrones del laboratorio de masa y se realizan las siguientes pruebas: excentricidad de carga, prueba que evalúa el desempeño del instrumento para pesar dentro de todo el receptor de carga; repetibilidad, indica la capacidad del instrumento para proporcionar indicaciones del mismo mensurando; exactitud, prueba que indica la capacidad del instrumento de medida para dar respuestas próximas a un valor verdadero. El usuario es el responsable de dar continuidad con el uso del equipo de acuerdo a los resultados reportados en el certificado de calibración. Solo se harán declaraciones de conformidad en caso que el usuario lo solicite. En caso de hacer declaración de conformidad con respecto al cumplimiento de la pruebas de calibración se tendrá en cuenta la incertidumbre de medición. El costo de la calibración no incluye el ajuste del equipo, en caso de requerirse se enviara la respectiva cotización para autorización del cliente. La calibración es realizada en campo; si la calibración no se realiza donde normalmente se usa el instrumento para pesar, el transporte puede alterar muy probablemente el funcionamiento del instrumento y la calibración puede ser invalidada"; para realizar la calibración en un lugar diferente, el cliente debe autorizar la calibración por escrito.

MÉTODO 2. CALIBRACIÓN DE PESAS PATRÓN

El método de calibración de pesas patrón es por comparación por el método de doble sustitución y se realiza de acuerdo a la norma NTC 1848:2007 Anexo C numerales 5,6,12,13 y B.4 Pesas de clase OIML E_1, E_2, F_1, F_2, M_1, M_{1-2}, M_2, M_{2-3}, M_3 Parte 1. Requisitos metrológicos y técnicos. La calibración será realizada en las instalaciones de Compañía Nacional de Metrología. La calibración incluye el ajuste de las pesas en caso de requerirse y la pesa tenga cavidad de ajuste, la aceptación de la oferta del cliente, da por aprobado el ajuste.

MÉTODO 3. CALIBRACIÓN DE MASAS NO NORMALIZADAS

La determinación de masa se realiza por el método de pesaje directo, NTC 1848:2007 Pesas de clase OIML E_1, E_2, F_1, F_2, M_1, M_{1-2}, M_2, M_{2-3}, M_3 Parte 1: Requisitos metrológicos y técnicos Anexo C Numerales 5, 6, 12, 13 y B.4, y Measurement Good Practice Guide No. 71 The Measurement od Mess and Weight NPL 2004. De 1 mg a 500 kg la calibración será realizada en las instalaciones de Compañía Nacional de Metrología. De 32 kg a 2 t, la calibración se realiza en las instalaciones del cliente. La calibración incluye el ajuste de las pesas en caso de requirirse y cuando tienen cavidad de ajuste, la aceptación de la oferta del cliente da por aprobado el ajuste.

MÉTODO 4. CALIBRACIÓN DE TERMÓMETROS DE CONTACTO DE LECTURA DIRECTA

El método de calibración empleado es por comparación de las mediciones del instrumento a calibrar con el patrón, de acuerdo al documento normativo " NT VVS 103 : 1994 Calibración de termómetros de contacto de lectura directa. El punto de hielo se realiza de acuerdo al documento MSL Guía técnica No. 1, versión 3 punto de hielo 2019. El costo de la calibración no incluye el ajuste del equipo, en caso de requirirse se enviara la respectiva cotización para autorización del cliente.

MÉTODO 5. CALIBRACIÓN TERMÓMETROS DE LIQUIDO EN VIDRIO

El método de calibración empleado es por comparación de las mediciones del instrumento a calibrar con el patrón, de acuerdo al documento normativo NT VVS 102:1994 Calibración de Termómetros de Liquido en Vidrio El punto de hielo se realiza de acuerdo al documento MSL Guía técnica No. 1, versión 3 punto de hielo 2019. La calibración se realiza en las instalaciones de Compañía Nacional de Metrología.

MÉTODO 6. CALIBRACIÓN TERMÓMETROS DE RADIACIÓN (INFRARROJOS)

El método de calibración empleado es por comparación de las mediciones del instrumento a calibrar con el patrón, de acuerdo al documento normativo ASTM E2847 - 21 Calibración y Verificación de Exactitud de Termómetros Infrarrojos de Banda Ancha. El costo de la calibración no incluye el ajuste del equipo, En caso de requerirse se enviara la respectiva cotización para autorización del cliente. La calibración se realiza en las instalaciones de Compañía Nacional de Metrología.

MÉTODO 7. CALIBRACIÓN DE MEDIOS ISOTERMOS

El procedimiento de calibración consiste en comparar directamente el medio isotermo con los patrones de Conamet, de acuerdo a la norma Euramet CG No.20 Versión 5.0 (09 / 2017) Guía de calibración de recintos de temperatura y/o humedad controlada de (-80 °C a 250 °C), se realiza prueba de uniformidad y estabilidad. El costo de la calibración no incluye el ajuste del equipo, En caso de requerirse se enviara la respectiva cotización para autorización del cliente.

Los métodos de acuerdo a la Euramet CG No.20 Versión 5.0 Guía de calibración de recintos de temperatura y/o humedad controlada son A, B y C:

A: Se determina la corrección a la indicación, la Uniformidad, la estabilidad y el efecto de radiación.

B: Se determina lo mismo que el método A, pero adicional se determina el efecto de carga del medio, (lo que quiere decir el efecto que tiene llenarlo o dejarlo vacío con los materiales que normalmente se utilizan en el medio.)

C: Se determina la corrección a la indicación, la estabilidad y el efecto de radiación, (pero esto es de un lugar específico del medio, no contempla todo el medio.)

Nota: La calibración de muflas se realizara en el método, que de acuerdo a su estructura física lo permita.

El procedimiento de calibración consiste en comparar directamente el medio isotermo con los patrones de Conamet, de acuerdo al Procedimiento específico de temperatura PET 09 para la caracterización de medios isotermos. Rev. 04, de (500 °C a 1200 °C), procedimiento interno validado.

MÉTODO 8. CALIBRACIÓN DE TERMOHIGROMETROS

El método de calibración empleado es por comparación de las mediciones del instrumento a calibrar con el patrón, de acuerdo a el procedimiento interno de Conamet, PET 04 Procedimiento Específico de temperatura para la Calibración de Termometros Ambientales Rev. 07, **procedimiento interno validado**.

En la magnitud de humedad de acuerdo a la Guía técnica sobre trazabilidad e incertidumbre en la calibración de higrometros de humedad relativa CENAM 2013. La calibración se realiza en las instalaciones de Conamet.

MÉTODO 9. MEDIOS ISOTERMOS BLOQUES

El método de calibración empleado es por comparación de las mediciones del instrumento a calibrar con el patrón, de acuerdo al documento normativo EURAMET/cg-13 / v.04:2017 Calibration of Temperature Block Calibrators. El costo de la calibración no incluye el ajuste del equipo, en caso de requerirse se enviara la respectiva cotización para autorización del cliente.

MÉTODO 10. CALIBRACIÓN DE AUTOCLAVES

El metódo de calibración empleado es por comparación del instrumento bajo calibración contra un instrumento patrón, de acuerdo al documento normativo PC 006:2008 edición 2 procedimiento para la calibración de autoclaves, de Indecopi. El costo de la calibración no incluye el ajuste del equipo, en caso de requerirse se enviara la respectiva cotización para autorización del cliente.

La calibración no debe realizarse solamente la condición de totalmente vacío, es decir, se puede calibrar en la condición de totalmente vacío siempre que se calibre también cualquiera de las otras dos condiciones. Se puede calibrar parcial o totalmente lleno pero no solamente la condición de totalmente vacío.

MÉTODO 11. CALIBRACIÓN DE BAÑOS LIQUIDOS

El metódo de calibración empleado es por comparación, de acuerdo a la Guía Técnica de Trazabilidad Metrológica e Incertidumbre de Medida en Caracterización Térmica de Baños y Hornos de Temperatura Controlada: CENAM 2012. El costo de la calibración no incluye el ajuste del equipo, en caso de requerirse se enviara la respectiva cotización para autorización del cliente.

MÉTODO 12. CALIBRACIÓN EN PRESIÓN

El metodo de calibración empleado, manovacuómetros, barómetros, transductores de presión y diferenciales de presión, es por comparación del instrumento bajo prueba con un instrumento patrón, de acuerdo a la Norma DKD-R 6-1 Calibration of Pressure Gauges. Edition 3/2014 Revisión 3; Se excluye numeral 8,5.

MÉTODO 13. CALIBRACIÓN DE BALANZA DE PESO MUERTO

El método de calibración empleado es por flotación cruzada, de acuerdo a la guía de calibración EURAMET cg -3, "Calibración de Balanzas de Presión" versión 1.0 de 2011.

MÉTODO 14. CALIBRACIÓN DE ESFIGMOMANÓMETROS NO INVASIVOS AUTOMÁTICOS Y NO AUTOMÁTICOS.

El metodo de calibración empleado es por comparación del instrumento bajo prueba con un instrumento patrón, de acuerdo a la Normas OIML R 148-1 numeral 5.1 y OIML R 148-2, numeral 1 “Non-invasive non- automated sphypmomanometers” edición 2020 y OIML R 149-1 numeral 5.1 y OIML R 149-2, numeral 1 “Non-invasive non-automated sphypmomanometers” edición 2020.

MÉTODO 15 CALIBRACIÓN DENSIMETROS DE INMERSIÓN

El método de calibración empleado es de acuerdo a la Guía técnica de trazabilidad e incertidumbre para la calibración de densímetros de inmersión (hidrómetros) por el método de CUCKOW. CENAM 2016 Rev. 01. La calibración se realiza en las instalaciones de Conamet.

MÉTODO 16. CALIBRACIÓN DE RECIPIENTES VOLUMÉTRICOS DE VIDRIO

El método de calibración usado es el método gravimétrico de acuerdo a la guía sobre trazabilidad e incertidumbre en los servicios de calibración de recipientes volumétricos por método gravimétrico CENAM, Mexico, 2016. La calibración será realizada en las instalaciones de Compañía Nacional de Metrología. Ajuste no aplica.

MÉTODO 17. CALIBRACIÓN DE RECIPIENTES VOLUMETRICOS METÁLICOS

El método de calibración usado es el método gravimétrico de acuerdo a la guía sobre trazabilidad e incertidumbre en los servicios de calibración de recipientes volumétricos por método gravimétrico CENAM, Mexico, 2016. La calibración será realizada en las instalaciones de Compañía Nacional de Metrología. Ajuste no aplica.

MÉTODO 18. CALIBRACIÓN DE APARATOS VOLUMETRICOS A PISTON

Se emplea el método gravimétrico de acuerdo al documento normativo ISO 8655-6:2022 Aparatos volumétricos accionados mediante pistón Parte 6 Métodos gravimétricos para la determinación del error de medición. La calibración será realizada en las instalaciones de Compañía Nacional de Metrología. El costo de la calibración no incluye el ajuste del equipo, en caso de requerirse se enviara la respectiva cotización para autorización del cliente. Los Puntos de Calibración en Pipetas de Pistón de acuerdo a la norma se realizan en el (10, 50, 100) % del rango del equipo. En caso de requirir puntos diferentes, estos tienen un costo adicional y deben venir especificados en la orden de servicio.

MÉTODO 19. CALIBRACIÓN pH METRO

El método de calibración empleado es por comparación directa del pH-metro con materiales de referencia certificados, de acuerdo al documento normativo QU-003 del CEM edición digital 1. La calibración incluye el ajuste del equipo en caso de requerirse, la aceptación de la oferta del cliente da por aprobado el ajuste.

MÉTODO 20. CALIBRACIÓN CONDUCTIVIMETROS RANGO 1 µS/cm a 200 mS/cm

El método de calibración empleado es por comparación directa del conductivimetro con materiales de referencia certificados, de acuerdo al documento PC 022 Procedimiento para la calibración de conductivimetros, Indecopi Perú 2014. La calibración incluye el ajuste de equipo, la aceptación de la oferta del cliente da por aprobado el ajuste.

MÉTODO 21. CALIBRACIÓN DE CÁMARAS CLIMÁTICAS EN HUMEDAD.

El método de calibración empleado es por comparación de las mediciones del instrumento a calibrar con el patrón, de acuerdo al documento UNE-EN 60068-3-6 Confirmación de las prestaciones de las cámaras de ensayo de temperatura y humedad. El costo de la calibración no incluye el ajuste del equipo, En caso de requerirse se enviara

la respectiva cotización para autorización del cliente. **Servicio prestado con trazabilidad.**

MÉTODO 22. CALIBRACIÓN DE MULTIMETROS

El método de calibración empleado es por comparación del instrumento bajo calibración con el patrón, de acuerdo al documento normativo EURAMET CG-15 versión 3, Guidelines on the calibration of digital multimeters. La calibración se realiza en las instalaciones de Compañía Nacional de Metrología.

MÉTODO 25. CALIBRACIÓN DE SIMULADORES DE TEMPERATURA

El método de calibración empleado es por comparación de las mediciones del instrumento a calibrar con el patrón, de acuerdo al documento normativo Euramet cg 11:2011. Versión 2.0 Calibración de Indicadores y simuladores de temperatura de sensores RTD, sensores resistivos, termistores, termopares y termómetros digitales. La calibración se realiza en las instalaciones de Compañía Nacional de Metrología.

MÉTODO 26. CALIBRACIÓN DE CALIBRADORES

El método de calibración empleado es por comparación de las mediciones del instrumento a calibrar con el patrón, de acuerdo al Procedimiento EL-010 para la calibración de calibradores de Multifunción CEM edición digital 1. La calibración se realiza en las instalaciones de Compañía Nacional de Metrología.

MÉTODO 27. CALIBRACIÓN DE PINZAS AMPERIMETRICAS

El método de calibración está documentado de acuerdo a la guía para la calibración de pinzas amperimétricas (en italiano *"Linea Guida per la Taratura di Pinze Amperometriche"*), publicado por el SIT (*"Servizio di Taratura di Italia"* ahora llamado LAT *"Laboratorio di Taratura accreditato"*). Tec-014/06. Revisón 0.

MÉTODO 28. CALIBRACIÓN DE FUENTES DE INTENSIDAD

El método de calibración está documentado de acuerdo a la guía para la calibración fuentes de intensidad Procedimiento EL 023 para la calibración de fuentes de tensión e intensidad en C.C edición 0.

MÉTODO 29. CALIBRACIÓN DE FUENTES DE INTENSIDAD

El método de calibración está documentado de acuerdo a la guía para la calibración fuentes de intensidad Procedimiento EL 024 para la calibración de fuentes de tensión e intensidad en C.A edición edición digital 1

MÉTODO 30. CALIFICACIÓN DE OPERACIONAL DE AUTOCLAVES.

Determinación de la desviación de la indicación.
Estudio de distribución de calor en la cámara sin carga.
Estudio del control de la temperatura del autoclave (máximas y mínimas)
Calculo de presión de la autoclave.

MÉTODO 31. CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO DE AUTOCLAVES.

Estudio de distribución de calor en la cámara con carga.
Estudio de penetración de calor en la carga (Valores Fo) y desafío microbiológico.
Calculo teórico del Fo para la destrución del microorganismo del indicador.

MÉTODO 32. CALIFICACIÓN OPERACIONAL DE MEDIOS ISOTERMOS.

Prueba de Fallas
Prueba de distribución de calor
Prueba de control de temperatura
Prueba de sensor de temperatura (cuando aplique)
Prueba sin carga

MÉTODO 33. CALIFICACIÓN DESEMPEÑO DE MEDIOS ISOTERMOS.

Prueba de Arranque.
Calificación del sensor del medio isotermo.
Calificación del control de temperatura del medio isotermo.
Distribución espacial y temporal de temperatura en el medio isotermo con carga.
Prueba de simulación de carga.
Prueba de Fallas.

MÉTODO 34. CALIBRACIÓN TERMOREACTORES Y/O DIGESTORES

El método de calibración empleado es por comparación de las mediciones del instrumento a calibrar con el patrón, el cual está documentado de acuerdo al documento normativo EURAMET/cg-13 / v.04:2017 Calibration of Temperature Block Calibrators. El costo de la calibración no incluye el ajuste del equipo, en caso de requerirse se enviara la respectiva cotización para autorización del cliente.

Fin del anexo

CONTROL DE CAMBIOS

Revisión	Descripción del cambio	Fecha	Responsable
07	Se modifico la fecha de versión de la la MSL Guía técnica No. 1 punto de hielo, tenia la ultima versión (2019), pero se deja versión 2017, hasta que ONAC apruebe el cambio.	2019-10-21	Jeyson Ocampo Director técnico
08	Se modifico método 1. calibración de equipos de pesaje	2020-01-07	Claudia Peña Director de calidad
09	Se modifico la fecha de versión de la MSL Guía técnica No. 1 punto de hielo, tenia la ultima versión (2019	2020-04-26	Claudia Peña Director de calidad
10	Se eliminan los procedimientos internos cuando los métodos están basados en documentos normativos.	2021-02-23	Claudia Peña Director Calidad
11	Se separa el metodo de termoreactores y/o digestores.	2021-09-22	Claudia Peña Director Calidad
12	Se actualiza método 6 calibración de infrarrojo y método 14 calibración de esfigmomanómetros.	2022-04-21	Claudia Peña Director Calidad
13	Se actualiza la norma del método 18 calibración de equipos volumetricos a pistón (ISO 8655-6:2022) y se incluye la revisión de la norma (DKD-R 6-1 Calibration of Pressure Gauges. Edition 3/2014 Revisión 3) en el método 12 calibración de equipos medidores de presión.	2022-12-27	Heidy Díaz Director Calidad