



## Calibración y medición de Instrumentos de temperatura

---

**Instructor:** Alejandro Oharriz Calderon

**E-mail:** [alejandro.oharriz@ozmetrology.com](mailto:alejandro.oharriz@ozmetrology.com)

---

**Dirigido a:** Personal de distintos laboratorios involucrados en procesos de medición y calibración de termómetros, a usuarios de los distintos sectores que realizan mediciones de temperatura, a estudiantes universitarios y demás interesados en el tema de mediciones de temperatura.

**Objetivos:** Que el participante conozca los conceptos básicos de termometría y las normas de referencia en la calibración de termómetros. Conozca los tipos de instrumentos para medir temperatura como termómetros de líquido en vidrio, Bimetálicos, RTD's y termómetros de lectura directa; analice su uso, clasificación y características metrológicas. Conozca el procedimiento general de calibración de termómetros por el método de comparación directa y estime su incertidumbre. También conozca la importancia de la caracterización de los baños y la forma de llevarla a cabo.

**Descripción:** Este curso revisa los conceptos básicos de la metrología de temperatura. Los fundamentos prácticos de la calibración de los instrumentos de temperatura. Las fuentes de errores durante el uso y calibración de los termómetros junto con la estimación de la incertidumbre de medida.

**Contenido:**

1. Introducción y conceptos básicos
  - Metrología, error e incertidumbre
  - Conceptos básicos de metrología de temperatura
  - Tipos de termómetros
  - Clasificación de los termómetros de líquido en vidrio
2. Procedimiento de calibración por comparación directa
  - Equipos, instrumentos e instalaciones
  - Operaciones preliminares
  - Ejecución de las mediciones
  - Buenas prácticas de medición
3. Caracterización de los medios utilizados para la calibración
  - Baños líquidos
  - Hornos de pozo seco
4. Estimación de la incertidumbre de la medición
  - Evaluación de las magnitudes de influencia
  - Métodos para evaluar la incertidumbre estándar
  - Evaluación Tipo A
  - Evaluación Tipo B
  - Determinación de la incertidumbre combinada y expandida
  - Presupuesto de incertidumbre
5. Ejemplos y prácticas

**Incluye:** Material del curso en formato electrónico

Constancia electrónica de aprobación y/o participación

Constancia DC-3 (por examen aprobado)

**Bibliografía:**

1. Evaluation of measurement data – An introduction to the "Guide to the expression of uncertainty in measurement" and related documents. JCGM 104:2009.
2. NMX-Z-55-IMNC-2009. Metrología, vocabulario de términos generales.
3. Traceable Temperatures, Second Edition, J.V. Nicholas and D.R. White, 2001
4. CENAM, EMA. (2012) Guía técnica de trazabilidad metrológica e incertidumbre de medida en la caracterización térmica de baños y hornos de temperatura controlada.