



## **CURSO: CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE MEDIDORES VOLUMÉTRICOS DE METAL POR EL MÉTODO VOLUMÉTRICO**

Dirigido a profesionales, supervisores de calidad y técnicos dedicados a labores de medición de volumen y calibración de medidores volumétricos de metal.

### **OBJETIVO**

Proporcionar información técnica y desarrollar prácticas de laboratorio acerca de la calibración y la verificación de medidores volumétricos de metal por el método volumétrico, de acuerdo a las normas y recomendaciones nacionales e internacionales.

Al terminar el curso se espera que los participantes estén en condiciones de:

- Identificar con detalle los medidores volumétricos de metal usados como patrones de trabajo.
- Seleccionar estos instrumentos en función de su uso y su nivel de exactitud.
- Aplicar el método volumétrico para la calibración y verificación de estos instrumentos.
- Calcular el error y la incertidumbre de medición en la calibración de estos instrumentos.
- Determinar errores operativos que se puedan presentar al calibrar y usar estos instrumentos.

### **CONTENIDO**

- ✓ Introducción
- ✓ Principales instrumentos de medición de volúmenes mayores a 1 litro.
- ✓ Características de los medidores volumétricos de metal: Tipo de ajuste, clases de exactitud, tiempo de escurrimiento, tiempo de descarga, coeficientes de expansión, temperatura de referencia
- ✓ Normas y otros documentos de referencia (NMP 009, LVD-003, OIML R120, API-MPMS, NIST Handbook 105, Euramet cg-21)
- ✓ Método volumétrico para la calibración de medidores volumétricos de metal
- ✓ Selección del patrón de referencia e instrumentos auxiliares
- ✓ Lectura de menisco
- ✓ Condiciones de calibración
- ✓ Medición del volumen, la resolución y la sensibilidad
- ✓ Verificación de la escala graduada de los medidores volumétricos
- ✓ Registro de datos
- ✓ Cálculo del volumen, el error y la incertidumbre según el método volumétrico
- ✓ Expresión de los resultados
- ✓ Aplicación práctica en el laboratorio.

### **METODOLOGÍA**

Teniendo en cuenta los principios del enfoque andragógico, durante el desarrollo del curso se promoverá de manera permanente la participación de los participantes como actores de la construcción de su propio conocimiento en base a la problemática, el contraste de la teoría con la realidad y el compartir experiencias que permitan aclarar los contenidos expuestos en la clase.



El responsable del curso expondrá los contenidos teóricos pertinentes, acompañándolos de ejemplos reales que refuercen los contenidos promoviendo la discusión y la exposición de experiencias.

Se expondrán ejemplos de aplicación de las enseñanzas dadas, a fin de que los participantes apliquen los conocimientos adquiridos y compartan criterios y experiencias.

Se explicará y se mostrará los aspectos relevantes de las mediciones / calibraciones durante su realización práctica en el laboratorio a fin de que los participantes apliquen los conocimientos adquiridos, resuelvan sus dudas y compartan criterios y experiencias diversas.

### **SISTEMA DE EVALUACIÓN**

El profesor dejará uno o varios trabajos para ser desarrollados, calificados en una escala de 0,00 a 20,00.

Se tomará un examen final escrito para ser resuelto por los alumnos de forma individual, calificada en una escala de 0,00 a 20,00

$$\text{Nota Final} = \frac{(\text{Promedio de los Trabajos} + 3 \text{ Nota del Examen Final})}{4}$$

Se considera aprobado cuando el alumno cumpla con los siguientes requisitos:

- Haber obtenido una Nota Final mayor o igual a 14,00
- Haber asistido por lo menos al 80% de las clases.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Vocabulario Internacional de Metrología – Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM). 3ª edición 2012. Versión 2008 con correcciones menores.
- Norma Metrológica Peruana NMP 009:1999. Sistemas de medición para líquidos distintos al agua: Medidores Volumétricos Patrones.
- Guidelines on the Calibration of Standard Capacity Measures using the Volumetric Method (Euramet cg-21:2013)

<b>EXPOSITOR</b>	: Ing. Abed Morales
<b>HORARIO</b>	: 18h00 a 22h00
<b>DURACIÓN</b>	: 20 horas lectivas
<b>INVERSIÓN</b>	: S/ 1391,30 incluido el IGV
<b>LUGAR</b>	: INACAL – Calle de La Prosa 150 – San Borja
<b>INFORMES</b>	: 640 8820 - Anexo 1204 ( <a href="mailto:dde@inacal.gob.pe">dde@inacal.gob.pe</a> )