



## Curso: Metrología de Masa, registrado ante STPS

### Incluye:

- ✓ Memorias del curso digitales
- ✓ Bolígrafo
- ✓ Reconocimiento con valor curricular
- ✓ Constancia de habilidades laborales DC-3 (STPS)
- ✓ 6 meses de asesoría por email o WhatsApp sin costo
- ✓ Garantía de satisfacción: Si el curso no es de su agrado, le devolvemos su dinero

**Duración:** 24 horas

**Instructor:** Con más de 10 años de experiencia en metrología de masa.

### Objetivos:

- Al finalizar el curso, el participante comprenderá y aplicará los conocimientos teórico-prácticos adquiridos, para realizar una correcta calibración de los instrumentos de medición en la magnitud de masa.
- Al finalizar el curso, el participante identificará las fuentes de incertidumbre y estimará las incertidumbres para la calibración de los instrumentos de medición en la magnitud de masa.

**Requisitos del participante:** Conocimientos básicos de metrología, calculadora científica, disponibilidad de instrumentos para curso.

### Dirigido a:

- Personal responsable de realizar calibraciones
- Responsables y jefes de laboratorio
- Jefes y gerentes de calidad y mantenimiento
- Metrólogos y personal técnico
- Signatarios ante la EMA

## Temario general.

### 1. Introducción a la metrología de masa

- ¿Dónde medimos masa?
- ¿Por qué medimos masa?
- Importancia de calibrar
- ¿Por qué calibrar?
- ¿Cuándo calibrar?
- ¿Quién debe calibrar?
- Beneficios de calibrar

### 2. Terminología

- Masa
- kilogramo

- Instrumento para pesar
- Pesar
- Calibración
- Verificación
- Ajuste
- Balanza
- Báscula

### **3. Normas aplicables a los instrumentos y pesas**

- NOM-010
- OIML R 76
- NOM-038
- OIML R 111
- ASTM E 617
- Correlación entre normas

### **4. Clasificación de los instrumentos para pesar**

- Método de operación
- Principio de funcionamiento
- Alcance de Medición
- Resolución

### **5. Características metrológicas de los instrumentos para pesar**

- Receptor de carga
- Dispositivo medidor de carga
- Dispositivo indicador
- Dispositivo de nivelación
- Alcance máximo Max
- Alcance mínimo Min
- División real de la escala  $d$
- División de verificación  $e$
- Número de divisiones de verificación  $n$
- Error máximo permitido  $emp$

### **6. Clase de exactitud y error máximo permitido de los instrumentos para pesar**

- Clase de exactitud de los instrumentos para pesar
- Errores máximos permitidos de los instrumentos para pesar

### **7. Buenas prácticas de operación**

- Limpieza

- Manipulación
- Medición
- Ajuste
- Principales fallas

## **8. Clasificación y errores máximos tolerados de las pesas**

- Clasificación de las pesas
- Características de las pesas
- Errores máximos tolerados de las pesas
- Selección de las pesas para la calibración y/o verificación

## **9. Interpretación del Certificado de calibración**

- Calibración de los instrumentos para pesar
- Calibración de pesas

## **10. Calibración de balanzas y básculas**

- Pruebas de la Calibración y/o Verificación
- Prueba de Excentricidad
- Prueba de Repetibilidad
- Prueba de Error de indicación
- Análisis de los datos

## **11. Estimación de la Incertidumbre**

- Error de medida
- Incertidumbre de medida
- Tipos de incertidumbre
- Presupuesto de incertidumbre combinada
- Incertidumbre expandida U
- Factor de cobertura k
- Hoja de cálculo

## **12. Trazabilidad de las mediciones**

- Trazabilidad
- Carta de Trazabilidad

## **13. Conclusiones de la metrología de masa**

**Metodología:** 40% teoría – 60 % ejercicios prácticos

