

kg

m

S

A

K

mol

cd

## CP32-19 Calibración y verificación de instrumentos para pesar de funcionamiento no automático

10 al 14 de junio de 2019

### DIRIGIDO A:

Todos los interesados que están involucrados en las actividades de la medición de la masa, que tienen la responsabilidad en la provisión de servicios de metrología, mantenimiento, laboratorios de prueba o calibración, fabricantes, distribuidores y usuarios de equipo de medición y prueba, auditores de calidad, organismos de verificación, centros de investigación y desarrollo y a personas interesadas en elevar la calidad en las mediciones o en la actualización de los métodos de calibración y verificación de instrumentos para pesar de bajo y mediano alcance de medición.

### INTRODUCCIÓN:

El contenido del curso utiliza como base teórica y práctica los métodos, cálculos y recomendaciones de la “Guía SIM para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático” y la “Guía técnica de trazabilidad e incertidumbre en la magnitud de masa (Calibración de instrumentos para pesar de funcionamiento no automático)”, en lo referente a la calibración de instrumentos para pesar. Los temas de verificación de instrumentos para pesar tienen su fundamentación teórica y práctica en la recomendación más reciente de la OIML.

### OBJETIVO:

Que el asistente conozca los conceptos fundamentales, las pruebas y la estimación de la incertidumbre de la calibración de instrumentos para pesar de bajo y mediano alcance de medición, así como el uso correcto del instrumento en lectura directa. Así también, conozca los conceptos fundamentales y las pruebas de la verificación de instrumentos para pesar de bajo y mediano alcance de medición.

### REQUISITOS:

Llevar al curso computadora personal (recomendable) o calculadora científica.

kg

## **CONTENIDO:**

**Normas, recomendaciones internacionales y guías para la calibración y verificación de instrumentos para pesar.**

m

**Fundamentos teóricos para la verificación de instrumentos para pesar de funcionamiento no automático.**

Conceptos de instrumentos para pesar.

Conceptos de la metrología legal.

Clasificación de los instrumentos para pesar.

Clasificación y características de las pesas.

Organismos vinculados a la metrología legal y sus funciones.

S

**Pruebas para la verificación de instrumentos.**

**Calibración de instrumentos para pesar.**

Consideraciones generales de la calibración.

Factores de influencia en el proceso de pesada.

Requisitos principales para la calibración de instrumentos.

Selección de patrones para la calibración y tiempo de ambientación.

Métodos de medición.

Repetibilidad.

Excentricidad.

Error de indicación.

**Estimación de la incertidumbre de medición.**

A

**Aspectos relevantes en la calibración de instrumentos para pesar.**

Estimación de la densidad del aire.

Factor de cobertura  $k$  para la incertidumbre expandida de la medición.

Información del empuje del aire.

Efectos de convección.

Fórmulas para describir los errores en relación a las indicaciones.

K

mol

**Informe de calibración o certificado de calibración.**

Uso del informe o certificado de calibración al pesar una muestra.

Uso del instrumento (masa y masa convencional).

**Pruebas estadísticas.**

Prueba F.

Error normalizado.

cd

**Ejemplos.**

**Práctica de calibración.**

kg

m

S

A

K

mol

cd

**INSTRUCTOR:** Personal de la Dirección de Masa y Densidad

**PRECIO:** \$16,000.00 más el 16% de IVA  
(Diez y seis mil pesos 00/100 M. N.)

**INCLUYE:** Material del curso en formato electrónico  
Constancia electrónica de aprobación y/o participación  
Servicio de comida y café  
Transporte Querétaro-CENAM-Querétaro  
[www.cenam.mx/visitante/transportecursos.aspx](http://www.cenam.mx/visitante/transportecursos.aspx)

**HORARIO:** De 9h15 a 17h00, con dos recesos y una hora de comida (12h30 a 13h30).

**SEDE:** Instalaciones del Centro Nacional de Metrología  
<http://www.cenam.mx/localizacion.aspx>

### **CUPO LIMITADO**

**MAYORES INFORMES:** Teléfono: 442-2110500 ext. 3013 y 3005  
Para llamadas desde el extranjero anteponga el N° 52  
Correo electrónico: [educontinua@cenam.mx](mailto:educontinua@cenam.mx)

**INSCRIPCIÓN Y FORMAS DE PAGO:** [www.cenam.mx/cursos/](http://www.cenam.mx/cursos/)