



Metrología en química, trazabilidad metrológica y calibración externa en mediciones analíticas con técnicas espectrométricas e incertidumbre de medida

Modalidad presencial

DIRIGIDO A:

El curso está dirigido al personal que realiza mediciones del área de química analítica inorgánica, que emplean métodos de medición con calibración externa en conjunto con técnicas analíticas espectrométricas de absorción atómica con flama, con generación de vapor frío, generación de hidruros y atomización electrotérmica, espectrometría de emisión atómica con plasma acoplado inductivamente, espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente, con interés en el establecimiento y demostración de la trazabilidad metrológica y estimación de incertidumbre, con la finalidad de obtener mediciones confiables, así también para dar cumplimiento a NMX-EC-17025-IMNC-2018. Aplica a laboratorios analíticos de servicios públicos, sector industrial, así como de centros de investigación y académicos.

DESCRIPCIÓN:

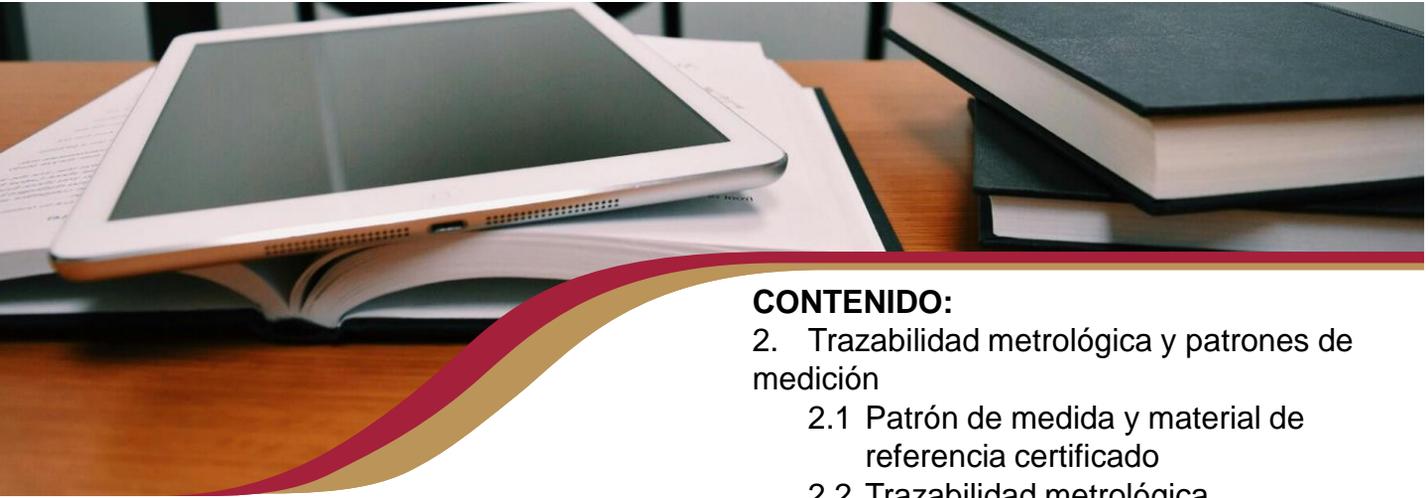
Este curso permitirá adquirir conocimientos teóricos y prácticos sobre trazabilidad metrológica y estimación e incertidumbre de mediciones de elementos químicos, empleando métodos de medición de calibración externa con técnicas analíticas espectrométricas; establecer y demostrar trazabilidad metrológica al sistema internacional de unidades (SI), así como estimar la incertidumbre de medición de elementos químicos en cualquier tipo de muestras, de acuerdo a "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", equivalente a NMX-CH-140-IMNC-2002; permitirá cumplir con los requisitos del estándar NMX-EC-17025-IMNC-2018 (equivalente ISO/IEC 17025:2017) en su sección 6.5, 7.6 para asegurar la confiabilidad de las mediciones en los laboratorios analíticos de servicio, industriales, gubernamentales, centros de investigación y académicos. De esta manera mejorar la calidad de sus servicios y productos.

OBJETIVOS:

Conocer las herramientas que permitan aplicar conocimientos teóricos y prácticos sobre trazabilidad metrológica y estimación e incertidumbre de mediciones de elementos químicos, empleando métodos de medición de calibración externa con técnicas analíticas espectrométricas; de tal manera, que podrá establecer y demostrar trazabilidad metrológica al sistema internacional de unidades (SI), así como estimar la incertidumbre de medición de elementos químicos en cualquier tipo de muestras, de acuerdo a "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", equivalente a NMX-CH-140-IMNC-2002.

PERSONAS INSTRUCTORAS:

Personal de la Dirección de Análisis Inorgánico.



REQUISITOS:

Contar con experiencia en análisis químico, de preferencia en técnicas analíticas espectroscópicas, uso de materiales de referencia certificados; uso del programa Excel para operaciones estadísticas. Contar con una computadora portátil con acceso al programa Excel.

Conocimientos básicos requeridos:

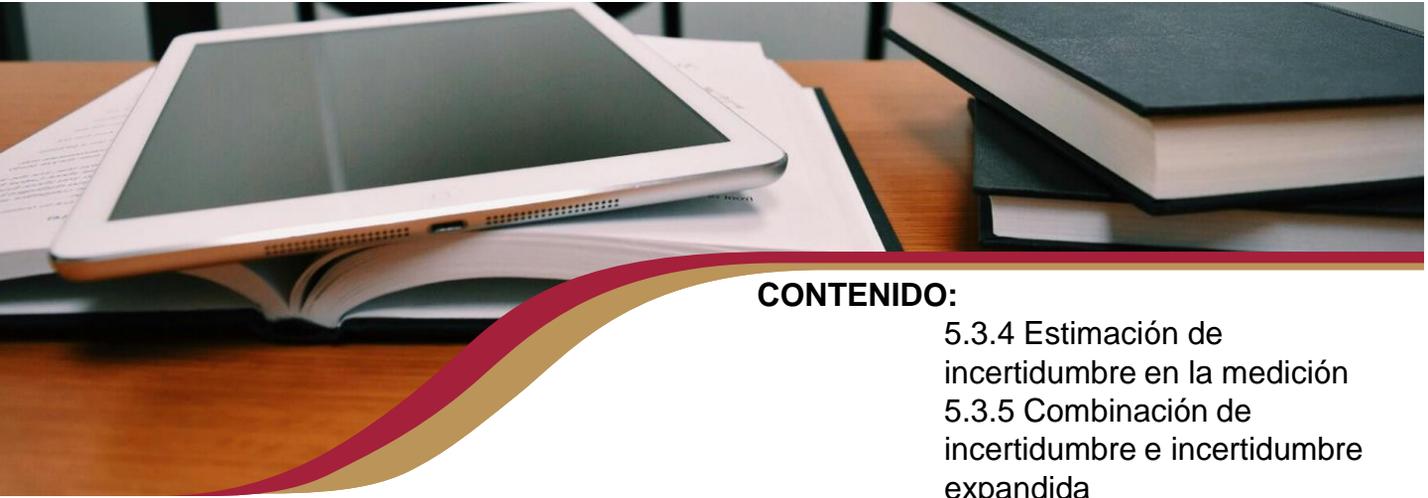
- Conocimientos básicos de química analítica
- Conocimientos básicos en estadística

CONTENIDO:

1. La calibración en mediciones químicas
 - 1.1 ¿Qué elementos químicos medimos y en dónde?
 - 1.2 ¿Cómo medimos los elementos químicos?
 - 1.3 Química Analítica
 - 1.4 Metrología, Medición, Magnitud, Mensurando
 - 1.5 Sistema Internacional de Unidades y su aplicación en mediciones químicas
 - 1.6 Tipos de mediciones y modelos de medición
 - 1.7 Conceptos de aplicación en el desempeño de los instrumentos espectrométricos
 - 1.8 Métodos de calibración en mediciones químicas del campo de inorgánica
 - 1.9 Calibración externa

CONTENIDO:

2. Trazabilidad metrológica y patrones de medición
 - 2.1 Patrón de medida y material de referencia certificado
 - 2.2 Trazabilidad metrológica
 - 2.3 Sistema metrológico en química y el rol de los materiales de referencia
 - 2.4 Elementos de trazabilidad metrológica
 - 2.5 Identificación de los elementos de trazabilidad metrológica
 - 2.6 Cartas de trazabilidad metrológica
 - Ejemplos de cartas de trazabilidad metrológica en mediciones espectrométricas.
 - Ejercicio práctico de cartas de trazabilidad metrológica en mediciones espectrométricas, con información de datos reales.
3. Conceptos básicos de estadística
 - 3.1 Estadística inferencial
 - 3.2 Estadística descriptiva
4. Conceptos generales de incertidumbre en mediciones analíticas
 - 4.1 Definiciones y conceptos básicos.
 - 4.2 Estimación de incertidumbre de acuerdo a la "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM del BIPM), ejemplo básico."
 - 4.2.1 Modelo de la medición
 - 4.2.2 Identificación de fuentes de incertidumbre
 - 4.2.3 Métodos de estimación de incertidumbre y su estimación
 - 4.2.4 Estimación de incertidumbre con calibración externa
 - 4.2.5 Combinación de incertidumbre
 - 4.2.5.1 Métodos de combinación de incertidumbre



CONTENIDO:

- a) La Ley de la Propagación de la Incertidumbre
Coeficientes de sensibilidad
- b) Enfoque EURACHEM:
Regla 1 y Regla 2
- c) Métodos de aproximación numérica

4.2.6 Incertidumbre expandida

4.2.7 Cifras significativas

4.2.8 Informe de incertidumbre de medida

5. Ejemplo de estimación de incertidumbre en mediciones de plomo en suelo empleando calibración externa con espectrometría de absorción atómica

5.1 Modelo de medición de fracción de masa de plomo en suelo

5.2 Identificación de fuentes de incertidumbre estándar tipo A y tipo B

5.3 Estimación de incertidumbre de preparación de disoluciones calibradoras

5.3.1 ¿Cómo mejorar la incertidumbre de medida?

5.3.1.1 La incertidumbre para toma de decisiones

5.3.2 Estimación de incertidumbre empleando calibración externa

5.3.3 Estimación de incertidumbre en la preparación de muestra

CONTENIDO:

5.3.4 Estimación de incertidumbre en la medición
5.3.5 Combinación de incertidumbre e incertidumbre expandida

- a) La Ley de la Propagación de la Incertidumbre
Coeficientes de sensibilidad
- b) Enfoque EURACHEM:
Regla 1 y Regla 2
- c) Métodos de aproximación numérica

5.4 Informe de incertidumbre de medida

6. Ejercicio práctico

Las personas que asistan realizarán un ejercicio de estimación de incertidumbre con datos reales de medición de algún elemento en una muestra, empleando el método de calibración externa con espectrometría de emisión atómica con plasma acoplado inductivamente.

7. Sesión de dudas

INCLUYE:

- Material del curso en formato electrónico.
- Constancia electrónica de participación y/o aprobación.

DURACIÓN Y HORARIO:

Curso de 24 horas.

3 sesiones de 8 horas cada una, en horario de 09:00 a 17:00 horas.

1 hora de comida y 2 descansos por sesión.

MAYORES INFORMES:

Teléfono: +52 (442) 2110500 ext. 3017, 3005.

Correo electrónico: educontinua@cenam.mx