

**I.- Datos Generales****Código**
EC0302**Título:**
Evaluación de metales en fase líquida por el método espectrofotométrico.**Propósito del Estándar de Competencia**

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que evalúan los metales en fase líquida por el método espectrofotométrico, lo cual incluye la preparación de la muestra a analizar, el análisis de la muestra y la interpretación de los resultados obtenidos.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en EC.

El presente EC se refiere únicamente a funciones para cuya realización no se requiere por disposición legal, la posesión de un título profesional. Por lo que para certificarse en este EC no deberá ser requisito el poseer dicho documento académico.

Descripción del Estándar de Competencia

Este EC presenta las funciones que una persona debe saber hacer con respecto a la Evaluación de metales en fase líquida por el método espectrofotométrico, que consta de la toma la muestra a analizar, preparar la muestra de acuerdo con las Normas Mexicanas, asimismo, elaborar curva de calibración, analizar la muestra dónde manipula el equipo de absorción atómica de flama, selecciona el método de análisis, inicia el análisis, imprime los resultados del análisis y limpia el material de trabajo utilizado, finalmente, interpretación del resultado mediante un reporte final. También establece los conocimientos teóricos, básicos y prácticos con los que debe de contar para realizar un trabajo, así como las actitudes relevantes en su desempeño.

El presente Estándar de Competencia se fundamenta en criterios rectores de legalidad, competitividad, libre acceso, respeto, trabajo digno y responsabilidad social.

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Tres

Desempeña actividades tanto programadas rutinarias como impredecibles, recibe orientaciones generales e instrucciones específicas de un superior y requiere supervisar y orientar a otros trabajadores jerárquicamente subordinados.

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló

De Comercio, Industria y Servicios de Baja California

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:

3 de octubre de 2012

Fecha de publicación en el D.O.F:

12 de diciembre de 2012

Periodo de revisión/actualización del EC:

3 años

Tiempo de Vigencia del Certificado de competencia en este EC:

4 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Catálogo Nacional de Ocupaciones

Módulo/Grupo ocupacional

Auxiliares y técnicos en ciencias biológicas, químicas y del medio ambiente

Ocupaciones asociadas

Auxiliar y técnico químico (excluye a laboratorista clínico y químico industrial).

Auxiliar y técnico en biología y oceanografía.

Auxiliar y técnico en medio ambiente y ecología.

Ocupaciones no contenidas en el Catálogo Nacional de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC

Analista

Clasificación según el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)

Sector:

54 Servicios profesionales, científicos y técnicos

Subsector:

541 Servicios profesionales, científicos y técnicos

Rama:

5417 Servicios de investigación científica y desarrollo

Subrama:

54171 Servicios de investigación y desarrollo en ciencias físicas, de la vida e ingeniería

Clase:

541711 Servicios de investigación y desarrollo en ciencias físicas, de la vida e ingeniería prestados por el sector privado

541712 Servicios de investigación y desarrollo en ciencias físicas, de la vida e ingeniería prestados por el sector privado

El presente Estándar de Competencia, una vez publicado en el Diario Oficial de la Federación, se integrará en el Registro Nacional de Estándares de Competencia que opera el CONOCER a fin de facilitar su uso y consulta gratuita.

Empresas e Instituciones participantes en el desarrollo del EC

- Universidad Tecnológica de Tijuana



Aspectos relevantes de la evaluación

- Detalles de la práctica:
- Deberá realizarse en laboratorio de Instrumentación de Analítica
 - Contar con almacén de Residuos

- Apoyos/Requerimientos:
- Material y equipo de laboratorio
 - Estándares para curva de calibración de metales
 - Gases grado espectrofotométrico

Duración estimada de la evaluación

- 1 hora en gabinete y 2 horas en campo, totalizando 3 horas

Referencias de Información

- Norma Mexicana NMX -AA-051-SCFI-2001 Determinación de metales por absorción atómica de aguas naturales, potables, residuales y residuales tratadas-método de prueba

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia

Evaluación de metales en fase líquida por el método espectrofotométrico.

Elemento 1 de 3

Preparar la muestra a analizar

Elemento 2 de 3

Analizar la muestra

Elemento 3 de 3

Interpretar los resultados

**III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia**

Referencia	Código	Título:
1 de 3	E1026	Preparar la muestra a analizar

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Prepara la muestra:
 - Utilizando el equipo de protección personal desde el inicio de las actividades,
 - Seleccionando el material de laboratorio y reactivos indicados en los procedimientos para la preparación de la muestra,
 - Realizando el pre-tratamiento de la muestra/digestión, con el material y los reactivos indicados en los puntos 10.2.6 al 10.2.9 de la NMX -AA-051-SCFI-2001,
 - Transfiriendo la muestra con la técnica establecida en el punto 10.3.1 de la NMX -AA-051-SCFI-2001 y sin pérdida de muestra, e
 - Incorporando los reactivos señalados en el punto 10.3 de la NMX -AA-051-SCFI-2001, para la digestión de la muestra.
2. Realiza el procedimiento de filtración de la muestra:
 - Doblando el filtro en cuatro partes con 2 dobleces,
 - Abriendo el dobles realizado y colocándolo en el embudo,
 - Humedeciéndolo con agua destilada para fijarlo al embudo,
 - Retirando los residuos de muestra del área de trabajo al finalizar el procedimiento, y
 - Limpiando el material de trabajo hasta dejarlo sin residuos de muestra.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La muestra presentada:
 - Contiene el nombre de la muestra,
 - Contiene la ubicación de toma de muestra,
 - Incluye la fecha y hora de toma de muestra, y
 - Tiene el nombre de la persona que toma la muestra.

GLOSARIO:

1. Digestión: Procedimiento mediante el cual la muestra a analizar se somete a condiciones ácidas para eliminar materia orgánica e interferencias que puedan afectar en el análisis.
2. Equipo de protección personal: Se refiere al conjunto de elementos y dispositivos, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados por agentes o factores generados con motivo de sus actividades de trabajo y

- de la atención de emergencias. En caso de que en el análisis de riesgo se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características de protección, ésta será considerada equipo de protección personal.
3. Filtración: Acción de transferir la muestra digerida a través de un filtro para retener los sólidos disueltos.
4. Material: Son los instrumentos que se utilizan tanto para realizar una manipulación, o experiencia, o para llevar a cabo medidas y recoger datos.
5. Muestra: Una muestra es una pequeña porción de algo, representativa de un todo, que es usada para realizar análisis.
6. Reactivos: Sustancias químicas utilizadas para el proceso de preparación de muestra.
7. Técnica de transferencia: Acción de traspasar la muestra a analizar al equipo de laboratorio para proceder a su digestión.

Referencia	Código	Título:
2 de 3	E1027	Analizar la muestra.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

- Prepara los patrones para la curva de calibración:
 - Seleccionando el material de laboratorio y reactivos para la preparación de los estándares de la curva de calibración, de acuerdo al punto 5 de la NMX -AA-051-SCFI-2001,
 - Protegiendo las áreas del cuerpo expuestas a reactivos que pudieran tener efectos sobre la salud con el equipo de protección personal desde el inicio de las actividades, y
 - Realizando las diluciones para la preparación de los estándares de acuerdo con lo indicado en el procedimiento 15.3 Apéndice normativo C - Preparación de soluciones patrón de la NMX -AA-051-SCFI-2001.
- Revisa las condiciones de operación del Espectrofotómetro de Absorción Atómica:
 - Verificando que este conectado,
 - Verificando que este sin daños/fugas en las tuberías,
 - Verificando que la presión de los gases, en el manómetro de cada uno de los tanques, sea de entre 5 a 6 psi para el Acetileno y de 4 a 5 psi para el Aire.
- Manipula el equipo de absorción atómica de flama:
 - Encendiendo al inicio el extractor,
 - Colocando la lámpara del metal a analizar en el compartimiento de lámparas,
 - Accionando la palanca para extracción/colocación de lámparas,

- Direccionando la torreta en dirección a la lámpara correspondiente al metal a analizar.
 - Activando el espectro de absorción atómica,
 - Revisando que estén cerradas las compuertas de las lámparas y de la flama,
4. Iniciando el software:
- Entrando al software de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el mismo,
 - Seleccionando una nueva hoja de trabajo,
 - Indicando la cantidad de muestras a analizar,
 - Seleccionando el método para el metal a analizar,
 - Ajustando los parámetros de trabajo de medida, tipo y modo, patrones, calibración, muestreador, en correspondencia con lo establecido para cada uno de los metales, y
 - Verificando que el flujo del aire sea de 4.5 psi y acetileno 2 psi.
5. Inicia el análisis de la muestra:
- Alineando el haz de luz al monocromador y detector con la lámina de calibrado del equipo,
 - Iniciando el análisis con el botón de empezar,
 - Introduciendo la sonda en el cero absoluto sin dejar que succione aire,
 - Presionando el botón de encendido de flama cuando lo pide el software,
 - Introduciendo la sonda en cada una de las soluciones patrón y muestras cuando el software del equipo lo solicite y sin dejar que succione aire,
 - Introduciendo la sonda en el cero absoluto entre cada lectura a los patrones y muestras sin dejar que succione aire,
 - Imprimiendo los resultados del análisis después de la última muestra analizada,
 - Saliendo del software,
 - Retirando los materiales utilizados del área de análisis,
 - Disponiendo los residuos en los contenedores correspondientes,
 - Apagando el equipo y el extractor, y
 - Cerrando cada los tanques de acetileno y aire.
6. Limpia el material de trabajo utilizado:
- Al final de la sesión,
 - Lavándolo hasta dejarlo sin residuos de muestra, y
 - Secándolo hasta dejarlos sin residuos de agua.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. Los cálculos para la preparación de patrones elaborados:
- Están de acuerdo con el volumen de los patrones a preparar,
 - Están de acuerdo con la concentración de cada uno de los patrones, y
 - Está basado en la concentración del estándar proporcionado.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Manejo, identificación y medidas de seguridad en los laboratorios.
2. Conceptos de Espectrofotometría de Absorción Atómica

NIVEL

- Conocimiento
- Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

1. Falla del equipo debido a una sobrepresión de gas/falta de suministro eléctrico al momento del análisis.

Respuestas esperadas

1. Abre la válvula de seguridad y cierra el tanque de suministro de cada gas. Una vez establecido el suministro de luz reiniciar el análisis verificando los parámetros de inicio del equipo.

GLOSARIO:

1. Cálculos: Son todas aquellas operaciones (en su mayoría, matemáticas) que tienen por objetivo el alcance de cierto dato o información y que requieren el desarrollo de un proceso previo a la obtención de ese resultado.
2. Calibración: Conjunto de operaciones que establecen, bajo condiciones específicas, la relación entre los valores de una magnitud indicados por un instrumento o sistema de medición, o los valores representados por una medida materializada y los valores correspondientes de la magnitud, realizados por los patrones, efectuando una corrección del instrumento de medición para llevarlo a las condiciones iniciales de funcionamiento.
3. Cero absoluto: Agua reactivo o matriz equivalente a la que no se le aplica ninguna parte del procedimiento analítico y sirve para evaluar la señal de fondo.
4. Dilución estándar: Disolución de concentración conocida preparada a partir de un patrón primario.
5. Espectrofotometría de Absorción Atómica: Es una rama del análisis instrumental en el cual un elemento es atomizado en forma tal que permite la observación, selección y medida de su espectro de absorción
6. Equipo de absorción atómica de flama: Es un instrumento por el cual el elemento se determina mediante un espectrómetro de absorción atómica, usado en conjunto con un sistema de nebulización y una fuente de atomización.
7. Espectro de absorción atómica: Informe que provee información cuantitativa y cualitativa sobre la muestra.
8. Extractor: Es un instrumento ubicado en la parte superior del equipo de absorción atómica, se utiliza para eliminar los gases producto de la combustión del área de trabajo.



9. Lámpara de cátodo: Contienen un ánodo de tungsteno y un cátodo cilíndrico constituido de metal, cuyo espectro se determina, encerrados en un tubo de cristal que contiene un gas inerte a presión baja.
10. Monocromador: Está constituido de rendijas de entradas y salidas, eje óptico y el elemento de dispersión. Se encarga de aislar las radiaciones de longitud de onda deseada que inciden o se reflejan desde el conjunto.

Referencia	Código	Título:
3 de 3	E1028	Interpretación de resultado

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

- El reporte final elaborado:
 - Especifica la totalidad de los datos analizados, que incluye la concentración de metales en la muestra y curva de calibración, y
 - Indica el nombre del análisis realizado,
 - Especifica el analito,
 - Indica el nombre de la persona que realiza el análisis,
 - Incluye la metodología utilizada,
 - Indica fecha y lugar del análisis,
 - Muestra los resultados obtenidos anexando espectros derivados del análisis,
 - Interpreta los resultados basados en la norma aplicable,
 - Incluye observaciones del analista, e
 - Tiene la interpretación final de los resultados concuerda con los datos obtenidos en el reporte de los análisis

GLOSARIO:

- Analito:** Se refiere a la especie química cuya concentración se desea conocer.
- Espectros:** Reporte de gráficos arrojados por el equipo de absorción atómica.