



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO DE FORMACIÓN
PROFESIONAL ADMINISTRATIVA Y COMERCIAL

CÓDIGO:2258

VERSIÓN: 1

GUÍA DE CLASES PRÁCTICA DE LA ASIGNATURA

PROGRAMA: Maestría Tecnológica en Herramientas de Seguridad Industrial y Salud en el Trabajo

ASIGNATURA: Tecnología Aplicada en Mediciones de Agentes Químicos.

UNIDADES: 1. Mediciones Químicas y Control de Agentes Tóxicos; 2. Instrumentación y Gestión de Equipos de Medición en Seguridad Industrial; y 3. Técnicas Avanzadas de Muestreo y Análisis de Agentes Químicos en el Entorno Laboral.

TÍTULO DE LA CLASE PRÁCTICA: Evaluación del monitoreo higiénico y control de la exposición a solventes en una fábrica de pintura

OBJETIVO: Evaluar integralmente la exposición ocupacional a metil etil cetona (MEK), xileno y tolueno en una fábrica de pintura, mediante la selección de métodos de muestreo y análisis, la identificación y gestión de los equipos requeridos, la interpretación de los resultados obtenidos y la determinación del riesgo higiénico individual y combinado, con la finalidad de proponer medidas de control sustentadas en criterios técnicos y normativa aplicable.

TIEMPO DE DURACIÓN: 62 horas de aprendizaje práctico-experimental

MOMENTO DE EJECUCIÓN: La actividad se desarrollará progresivamente durante las tres unidades de la asignatura. En cada unidad se elaborará un avance que formará parte del producto final.

1. FUNDAMENTOS:

La presente guía práctica se fundamenta en el PEA de la asignatura Tecnología Aplicada en Mediciones de Agentes Químicos y articula los resultados de aprendizaje de las tres unidades mediante una única actividad práctico-experimental integradora. El caso de una fábrica de pintura permite al maestrante aplicar progresivamente los fundamentos de la medición de agentes químicos para evaluar la exposición ocupacional a metil etil cetona (MEK), xileno y tolueno durante los procesos de pintura y recubrimiento.

La actividad integra la identificación y caracterización de los contaminantes, la selección de métodos y equipos de muestreo, los procedimientos de calibración, mantenimiento, control de calidad y trazabilidad, el análisis instrumental mediante cromatografía de gases y la interpretación de los datos proporcionados frente a los límites de exposición ocupacional. También comprende la determinación del riesgo higiénico individual y la evaluación del posible efecto aditivo de la mezcla, cuando se encuentre técnicamente justificado.

A partir de los resultados obtenidos, el maestrante propondrá medidas de prevención y control conforme a la

jerarquía de controles y elaborará un informe técnico fundamentado en datos, métodos normalizados, criterios técnicos y normativa aplicable. La actividad se desarrollará progresivamente durante las tres unidades; sus fases constituyen momentos articulados de un mismo proyecto y no actividades ni entregas independientes.

2. OBJETIVO A ALCANZAR:

Objetivos cognitivos:

- Analizar los fundamentos técnicos y normativos de la medición de agentes químicos.
- Comprender los principios de muestreo, el funcionamiento de los equipos, las técnicas de análisis instrumental y los criterios de evaluación de la exposición ocupacional.

Objetivos procedimentales:

- Seleccionar y justificar métodos, equipos y técnicas para evaluar la exposición a MEK, xileno y tolueno.
- Elaborar un protocolo de muestreo y procesar los datos proporcionados.
- Calcular la exposición diaria y determinar el riesgo higiénico individual y combinado.
- Diseñar medidas de prevención y control conforme a la jerarquía de controles.

Objetivos actitudinales:

- Demostrar responsabilidad, rigurosidad técnica y ética profesional.
- Gestionar los datos y resultados de manera precisa y transparente.
- Mantener el compromiso con la protección de la salud de los trabajadores.

3. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS CAPACIDADES PRÁCTICAS A DESARROLLAR:

Capacidades técnicas: Identificar agentes químicos, seleccionar métodos normalizados de muestreo y análisis, reconocer el funcionamiento de los equipos, elaborar protocolos, procesar datos y calcular la exposición ocupacional.

Capacidades operativas: Reconocer bombas de muestreo, tubos adsorbentes, calibradores de flujo y equipos de análisis instrumental; verificar sus condiciones de funcionamiento; y registrar datos de campo y laboratorio de forma ordenada y precisa.

Capacidades analíticas y de toma de decisiones: Evaluar la representatividad de las muestras, identificar errores, interferencias y limitaciones, interpretar los resultados y determinar el riesgo higiénico individual y combinado.

Capacidades comunicativas y actitudinales: Documentar los procedimientos y resultados mediante lenguaje técnico, gestionar responsablemente la información y actuar con rigurosidad, ética y compromiso con la protección de la salud ocupacional.

4. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE:

Evidencia principal: Informe técnico integrador sobre la evaluación del monitoreo higiénico y el control de la exposición ocupacional a MEK, xileno y tolueno en una fábrica de pintura.

El informe deberá incorporar el protocolo de muestreo, la selección técnica de los equipos, los procedimientos y registros de calibración y control de calidad, los cálculos de exposición diaria y la evaluación del riesgo higiénico individual y combinado. Estos elementos forman parte de un único producto final.

Criterios de evaluación:

- Identificación del proceso, los contaminantes y las condiciones de exposición.
- Selección y justificación de los métodos, equipos y técnicas de análisis.
- Elaboración del protocolo y aplicación de procedimientos de calibración, control de calidad y trazabilidad.
- Procesamiento correcto de datos, conversiones y cálculos de exposición.
- Comparación de los resultados con los límites de exposición ocupacional.
- Determinación e interpretación del riesgo individual y combinado.
- Pertinencia de las medidas propuestas conforme a la jerarquía de controles.
- Fundamentación técnica, claridad y presentación del informe.

El informe técnico integrador será valorado sobre **25 puntos**, conforme a la rúbrica del APE. La evaluación incluirá seguimiento formativo y retroalimentación durante las fases, sin asignar calificaciones independientes a los avances parciales.

5. PREPARACIÓN PREVIA DEL MAESTRANTE:

Antes de iniciar el desarrollo de la actividad, el maestrante deberá:

1. Revisar los contenidos y resultados de aprendizaje de las tres unidades.
2. Consultar la bibliografía y los métodos normalizados señalados en el PEA.
3. Analizar el caso de exposición a MEK, xileno y tolueno en la fábrica de pintura.
4. Estudiar los fundamentos del muestreo, el análisis instrumental y la evaluación higiénica.
5. Revisar el funcionamiento de bombas de muestreo, tubos adsorbentes, calibradores y equipos de cromatografía.
6. Repasar los procedimientos de calibración, control de calidad, trazabilidad y cálculo de la exposición.
7. Revisar las instrucciones, los datos proporcionados y los criterios de evaluación.
8. Verificar la disponibilidad de calculadora, hoja de cálculo y herramientas para elaborar el informe técnico.
9. Aplicar las normas APA, séptima edición, y utilizar fuentes técnicas confiables.

6. PROCEDIMIENTOS A EMPLEAR:

La actividad se desarrollará progresivamente durante las tres unidades, con una duración total de **62 horas de aprendizaje práctico-experimental**, distribuidas de la siguiente manera:

Fase 1. Fundamentación del monitoreo químico – Unidad 1 (20 horas)

- Analizar el caso de la fábrica de pintura.
- Caracterizar el proceso, los puestos y las condiciones de exposición.
- Identificar y caracterizar MEK, xileno y tolueno.
- Analizar sus propiedades, fuentes, vías de exposición y efectos.
- Revisar las hojas de datos de seguridad y los límites de exposición.
- Formular la estrategia general de monitoreo.

Fase 2. Selección y gestión de equipos – Unidad 2 (20 horas)

- Seleccionar los métodos normalizados de muestreo y análisis.
- Identificar los equipos, instrumentos y medios de captación.
- Establecer los procedimientos de calibración y verificación.
- Elaborar el protocolo de muestreo.
- Definir caudal, duración y volumen de muestreo.
- Organizar los registros, blancos, cadena de custodia, control de calidad y trazabilidad.

Fase 3. Procesamiento de datos y control de la exposición – Unidad 3 (22 horas)

- Revisar y validar los datos proporcionados.
- Calcular la exposición diaria ponderada.
- Realizar las conversiones de unidades necesarias.
- Comparar los resultados con los límites ocupacionales.
- Determinar el riesgo individual y el posible efecto combinado.
- Proponer medidas conforme a la jerarquía de controles.
- Integrar y presentar el informe técnico final.

Como producto final, el maestrante presentará un **informe técnico integrador sobre el monitoreo higiénico y el control de la exposición a solventes en una fábrica de pintura**. Las fases forman parte de una sola APE.

7. NORMAS DE SEGURIDAD:

La actividad se realizará mediante el análisis de datos, demostraciones y procedimientos simulados, sin exposición directa a MEK, xileno o tolueno. Antes de analizar el monitoreo, el maestrante deberá revisar las hojas de datos de seguridad y reconocer los peligros de inflamabilidad, inhalación, contacto dérmico y exposición ocular asociados con estos solventes.

No se manipularán sustancias ni se realizarán muestreos reales sin autorización, supervisión y condiciones técnicas adecuadas. En las simulaciones se verificará el estado y la calibración de los equipos, se mantendrá la trazabilidad de las muestras y registros y se aplicarán procedimientos normalizados de muestreo, conservación, transporte y control de calidad.

8. FORMACIÓN EN VALORES Y DESARROLLO DE HABILIDADES BLANDAS.

La actividad promoverá los siguientes valores:

- **Rigurosidad técnica:** aplicación precisa de métodos, cálculos y procedimientos de monitoreo.
- **Responsabilidad profesional:** utilización adecuada de equipos, datos y criterios de exposición.
- **Integridad de la información:** conservación de la trazabilidad y confiabilidad de los registros y resultados.
- **Compromiso preventivo:** orientación de las mediciones hacia la protección de la salud ocupacional.
- **Honestidad académica:** presentación transparente de cálculos, limitaciones y fuentes consultadas.

Asimismo, se fortalecerán las siguientes habilidades blandas:

- Pensamiento analítico.
- Resolución de problemas técnicos.
- Comunicación de resultados.
- Organización y atención al detalle.
- Autogestión del aprendizaje.
- Toma de decisiones basada en evidencias.

9. CONCLUSIONES:

Al finalizar la actividad práctico-experimental, el maestrante habrá desarrollado capacidades para seleccionar métodos y equipos de medición, diseñar protocolos de muestreo y aplicar criterios de calibración, control de calidad y trazabilidad. Asimismo, podrá procesar los datos, calcular la exposición a MEK, xileno y tolueno, evaluar el riesgo higiénico individual y combinado y proponer medidas de control técnicamente fundamentadas.

10. RECOMENDACIONES:

- Seleccionar métodos normalizados acordes con los contaminantes y las condiciones de exposición.
- Verificar las unidades, fórmulas, intervalos y tiempos antes de efectuar los cálculos.
- Documentar los procedimientos de calibración, control de calidad y trazabilidad.
- Evaluar conjuntamente los contaminantes solo cuando exista una justificación técnica.
- Declarar las limitaciones, interferencias e incertidumbres identificadas en el monitoreo.
- Revisar los cálculos, referencias y anexos antes de entregar el informe.

