

Recomendaciones

Guía de atención integral de Seguridad y Salud en el Trabajo para trabajadores expuestos a benceno y sus derivados

1. Preguntas clínicas abordadas por la guía

1.1. Pregunta 1.

¿Cuáles son los factores de riesgo para desarrollar intoxicación crónica por benceno relacionada con el trabajo?

1.2. Pregunta 2.

¿Cuáles intervenciones son efectivas para prevenir la intoxicación crónica por benceno relacionada con el trabajo?

1.3. Pregunta 3.

¿Cuál es la estrategia más efectiva de vigilancia para prevenir el desarrollo de intoxicación crónica por benceno relacionada con el trabajo?

1.4. Pregunta 4.

¿Cuál es el método más adecuado para el diagnóstico de la intoxicación por benceno relacionada con el trabajo?

2. Resumen de recomendaciones

2.1. Recomendación de factores de riesgo

Se consideran los siguientes factores de riesgo:

Químico	Exposición	Tipo de industria
Estireno	Producción de plásticos reforzados con vidrio	Producción de fibra de vidrio, Industria de producción de monómeros
	Fabricación de monómeros	
Benceno	Policías de tránsito	Refinería de petróleo y plantas petroquímicas
	Trabajadores de estaciones de servicio de combustibles	Fábricas de pintura y pegantes
	Empleados de empresas de manufactura de calzado	Industria química
	Empleados de carga de combustibles	Industria metalmecánica
	Empleados de producción de llantas Trabajadores de curtiembres	Industria del calzado y marroquinería Manufactura de llantas Empresas de transporte

		Estaciones de servicio de combustibles
Tolueno	Trabajos de impresión	Fábricas de pinturas
	Trabajos de limpieza	Fábricas de detergentes y productos de limpieza
	Trabajos de pintura y galvanizado	Industria gráfica, diluyente en tintas de fotografiado
	Disolvente de resinas, caucho natural, asfalto, alquitrán de hulla	Fabricación de detergentes
	Componente del combustible para vehículos	Fabricación de cuero artificial
Xileno	Diluyente de pinturas y barnices	Industria gráfica
	Combustibles	Industria de los plásticos
	Diluyente de parafina como uso en técnicas histológicas Trabajadores de refinerías y producción de petroquímicos	Laboratorios de histología Producción de combustibles
Etilbenceno	Uso como componente en combustible de aviones y automóviles Trabajadores de refinerías y producción de petroquímicos	Producción de combustibles
	Fabricación de acetato de celulosa	Industria química
	Producción de estireno y caucho sintético	

2.2. Recomendación para prevención de exposición a bencenos y derivados de origen ocupacional

Recomendación	Grado de recomendación
Se sugiere evitar el tabaquismo en los trabajadores expuestos a compuestos del grupo BTX-EB (Benceno, tolueno, o-xileno, m-xileno, p-xileno y etilbenceno) pues tienen un efecto sinérgico en relación a la toxicidad. Calidad de la evidencia: Baja	Débil a favor

Recomendaciones	Grado de recomendación
Se recomienda tener sistemas de ventilación local exhaustiva y eficientes, en las áreas donde se encuentran trabajadores expuestos a compuestos químicos del grupo BTX-EB (Benceno, tolueno, o-xileno, m-xileno, p-xileno y etilbenceno) Calidad de la evidencia: Baja	Fuerte a favor

Recomendación	Grado de recomendación
<p>Se recomienda implementar un programa de protección personal en trabajadores expuestos a compuestos químicos del grupo BTX-EB (Benceno, tolueno, o-xileno, m-xileno, p-xileno y etilbenceno) que incluya la selección adecuada de respiradores homologados, protección dérmica y protección ocular de acuerdo al tipo de exposición que se identifique en el sitio de trabajo.</p> <p>Calidad de la evidencia: Baja</p>	Fuerte a favor

Punto de buena práctica	
✓	Se deberá en todo caso evaluar la posibilidad eliminar o sustituir el agente, (BTX), en caso de que esto no fuese posible, se deberá entonces modificar el proceso de producción, por uno con menor riesgo para la salud de los trabajadores. También se deberá evaluar la posibilidad de reducir o limitar las cantidades del agente de riesgo

Punto de buena práctica	
✓	Se deberá brindar educación a los trabajadores expuestos a BTX, orientada a procesos seguros, exposición a riesgos, uso adecuado de los elementos de protección personal, normas de higiene y seguridad

Punto de buena práctica	
✓	Se deberán seguir las recomendaciones vigentes para el uso de elementos de protección respiratoria, que posean el etiquetado de aprobación NIOSH/MSHA (National Institute Occupational Safety and Health/Mine Safety and Health Administration)

Punto de buena práctica	
✓	Se deberán seguir las recomendaciones vigentes de OSHA para guantes: 29CFR1910.138, y para protección de los ojos y cara: 29CFR1910.133

Punto de buena práctica	
✓	<p>Los métodos definidos para los factores contaminantes en los lugares de trabajo están establecidos por diferentes organizaciones que se encargan de investigar temas relacionados con la salud ocupacional. Entre ellas se encuentran la NIOSH y la OSHA como las principales entidades que desarrollan métodos para diferentes agentes.</p> <p>El método determinado por la NIOSH para el grupo de BTX-EB BENCENOS HYDROCARBUROS AROMATICOS ES EL 1501.</p> <p>los métodos se encuentran la información del contaminante a evaluar, el dispositivo con el que desarrollar la captación, las cantidades apropiadas del volumen de aire a recoger, el caudal del muestreo y la cantidad de muestras mínimas para obtener un dato correcto.</p>

	<p>Se han determinado dos tipos de medición para los sitios de trabajo, uno es el de lectura directa, donde es posible obtener los datos en el mismo sitio donde se tome la muestra, el otro es el método indirecto donde se toma la muestra en el sitio de trabajo y se lleva a un laboratorio para analizar la muestra y obtener su resultado.</p> <p>Cuando se determina las cantidades de los agentes contaminantes en el entorno del trabajo es posible tomar las acciones de control para disminuir la concentración en el aire y proteger la salud del trabajador y continuar con los niveles de productividad estables.</p>
--	---

2.3. Recomendación para la vigilancia de exposición a bencenos y sus derivados

Recomendaciones	Grado de recomendación
<p>Se sugiere diseñar e implementar un programa de inteligencia epidemiológica que incluya a todos los trabajadores expuestos a BTX-EB (Benceno, tolueno, o-xileno, m-xileno, p-xileno y etilbenceno) con el fin de disminuir la incidencia de intoxicación crónica por benceno relacionada con el trabajo.</p> <p>Calidad de la evidencia : Baja</p>	Débil a favor
<p>Se sugiere realizar una evaluación inicial de los trabajadores expuestos a BTX-EB, en la cual se diligencie historia clínica y ocupacional completa, resultados de hemograma completo (en exposición a bencenos) y biomarcadores recomendados por la ACGIH, con el fin de determinar la línea de base del trabajador que facilite la detección temprana de alteraciones.</p> <p>Calidad de la evidencia : Baja</p>	Débil a favor
<p>Se sugiere realizar evaluación periódica anual de los trabajadores expuestos a BTX-EB, de acuerdo con la evaluación del riesgo; que incluya historia clínica, examen físico completo y monitoreo con biomarcadores.</p> <p>Calidad de la evidencia : Baja</p>	Débil a favor
<p>Se sugiere realizar monitoreo de higiene industrial y controles de ingeniería con el fin de controlar la exposición y así disminuir la incidencia de intoxicación crónica por BTX-EB relacionada con el trabajo.</p> <p>Calidad de la evidencia : Baja</p>	Débil a favor
<p>Se sugiere implementar programas técnicos que aseguren la adecuada selección, adquisición, adherencia, dotación, entrenamiento a los trabajadores, uso adecuado, mantenimiento, recambio y disposición final de sistemas de de protección personal respiratoria, dérmica y ocular, teniendo en cuenta la sustancia utilizada, las condiciones individuales, las condiciones de exposición de los trabajadores y las características de la etapa del proceso.</p>	Débil a favor

Calidad de la evidencia : Baja
Punto de buena práctica


Los VLP son los valores límites permisibles de aquellas concentraciones de sustancias que se encuentran suspendidas en el aire en donde un trabajador puede desarrollar actividades por un tiempo de exposición en forma repetida y que no genere efectos adversos a su salud, ya sea en el periodo de su vida laboral como posterior a esta.

Estos están determinados por la NIOSH, OSHA, pero se recomienda utilizar los de la ACGIH publicados anualmente en su libro TLVS and BEIS base on the documentation of the threshold limit values for chemical substances and physical agents & biological exposure índices, en donde se determinan modificaciones por la realización de pruebas, con los análisis desarrollados determinan nuevos agentes que evidencian peligrosidad en su utilización.

Los TVL, varían de una sustancia a la otra, esto debido a las características químicas, moleculares, físicas, toxicidad.

En la actualidad existen 3 categorías de los TLV´s

- TLV-TWA: Concentración máxima permisible ponderada en el tiempo.
- TLV-STEEL: Valor límite umbral de exposición de corta duración o Concentración máxima permisible para periodos cortos de tiempo.
- TLV-CEILING: Valor límite umbral-techo

Los Valores límites permisibles para el grupo BTX-EB son los siguientes.

Sustancia	TWA	STEL	Notación	TLV base
Benceno	0.55 ppm	2.5 ppm	A1	Leucemia
Tolueno	20 ppm	-	A4	Visión impar, pérdida de embarazo
Xileno	100 ppm	150 ppm	A4	Irritación tracto respiratorio superior, alteraciones del sistema nervioso central.

Punto de buena práctica

✓	<p>Los BEIs índice biológicos de exposición pueden ayudar como valores de referencia para determinar el grado de exposición que ha tenido una persona a un contaminante en el lugar de trabajo.</p> <p>Los BEIs recomendados son los que anualmente propone la ACGIH, en la publicación realizada por ellos para el 2015 determinan los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Benceno: Acido S-Fenilmercaptúrico en orina; acido t-t-mucónico en orina. ✓ Tolueno: o-Cresol en orina; ácido hipúrico en orina, Tolueno en sangre. ✓ Xilenos: Acido metilhipurico en orina. ✓ Etilbenceno: Suma de ácido mandelico y ácido fenil glioxilico en orina.
---	---

Punto de buena práctica

✓	<p>Los factores de corrección se aplican cuando se sobre exponer al trabajador en periodos mayores a 8 horas por día o 40 horas a la semana.</p> <p>Se recomienda utilizar para el modelo Brief Scala debido a su facilidad de implementación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Factor de corrección ajuste diario FCAD $FACD = (8/hd) \times ((24-hd)/16)$ <p>Donde hd= horas trabajadas por semana.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Factor de corrección ajuste semana FCAS $FCAS = (40/hs) \times ((168-hs)/128)$ <p>Donde hs= horas trabajadas por semana</p>
---	--

Punto de buena práctica

✓	<p>Cuando se presente a una exposición simultánea a diferentes agentes que se encuentren en forma aditiva en el ambiente de trabajo, se debe utilizar la siguiente ecuación para calcular el nivel de exposición.</p> $\text{Grado de riesgo: } \frac{c1}{VLP1} + \frac{c2}{VLP2} + \frac{c3}{VLP3} + \dots + \frac{cn}{VLPn}$ <p>Donde</p> <p>C= concentración de la sustancias VLP= valor límite permisible para la sustancia.</p>
---	--

Punto de buena práctica

✓	<p>Las recomendaciones de la NIOSH se basan en la revisión en forma periódica los valores de los límites permisibles en los ambientes de trabajo, esto con el fin de determinar sus variaciones con actividades de seguimiento que pueden ayudar a la prevención de la enfermedad sobre el trabajador.</p> <p>La valoración ambiental va determinado del acompañamiento a la exposición laboral y las mediciones del muestreo personal.</p> <p>Entre las recomendaciones dadas por la OIT, propone medidas preventivas que ayudan en cierta forma a controlar la exposición. Entre ellas se encuentran reemplazo de productos cancerígenos, elaboración del listado maestro de productos o sustancias cancerígenas que deben ser controladas, socialización de información sobre el manejo.</p>
---	---

2.4. Recomendación sobre el diagnóstico de exposición a benceno y sus derivados

Recomendación	Grado de recomendación
<p>Se recomienda como primer paso para el diagnóstico de intoxicación crónica por BTX-EB en trabajadores expuestos, realizar una historia clínica ocupacional dirigida, que incluya:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Datos de identificación y demográficos b) Descripción de las condiciones de trabajo c) Antecedentes personales y familiares de exposición f) Examen médico con énfasis en signos y síntomas de intoxicación crónica con benceno <p>Calidad de la evidencia : Baja</p>	Fuerte a favor
<p>Se sugiere realizar un hemograma completo (en expuestos a benceno), así como, marcadores de exposición mediante la medición de metabolitos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benceno: Ácido S-Fenilmercaptúrico (S-PMA); ácido t-t-mucónico (t,t MA) en orina. • Tolueno: o-Cresol; ácido hipúrico en orina, tolueno en sangre. • Xileno: Ácido metilhipúrico en orina <p>Calidad de la evidencia : Baja</p>	Débil a favor
<p>Se recomienda que al identificar un trabajador expuesto con biomarcadores positivos se realice revisión de niveles ambientales de la fuente de exposición y situaciones laborales</p>	Débil a favor

asociadas al proceso productivo, y repetir el biomarcador en 15 días.

Se recomienda si el resultado de seguimiento es negativo, continuar en el programa de vigilancia.

Se recomienda si el resultado de seguimiento es positivo, remitir al especialista médico para ampliar el estudio clínico.

Se recomienda que los trabajadores expuestos a bencenos y sus derivados, que tengan signos o síntomas, con o sin biomarcadores positivos, sean remitidos a especialista médico para dar tratamiento médico oportuno.

Se recomienda que un trabajador expuesto a benceno con biomarcadores positivos sea remitido inmediatamente.

Calidad de la evidencia : Baja



MINTRABAJO



Instituto de Evaluación
Tecnológica en Salud

 Carrera 14 No. 99-33. Bogotá, D.C.

 www.mintrabajo.gov.co

 @MintrabajoCol

 Autopista Norte #118-30, oficina 201
Bogotá D.C.

 contacto@iets.org.co

 www.iets.org.co

 [ietscolombia](#)

 ietscolombia.blogspot.com

 @ietscolombia
