

Guía de la NOM-010-STPS-2014

Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

Establece los procesos y medidas para prevenir riesgos a la salud del personal ocupacionalmente expuesto (POE) a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, y el cómo realizar el reconocimiento, evaluación y control.



¿Qué regula la NOM-010-2014-STPS?

Establece los **procesos y medidas para prevenir riesgos a la salud** del personal ocupacionalmente expuesto a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

¿Quiénes deben cumplir con la norma?

La Norma Oficial Mexicana que se resume en este documento rige en todo el territorio nacional y aplica a **todos** los centros de trabajo donde existan agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

¿Con qué se debe cumplir?

Lo detallamos a continuación.

Índice

	Estudio actualizado	pág 4
2	Reconocimiento	pág 6
3	Evaluación	pág 18
4	Control	pág 25
5	Exámenes médicos	pág 32
6	Capacitación	pág 34

01. Estudio actualizado



El estudio actualizado de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral es el primer paso y consta en **recabar toda la información disponible respecto a las sustancias presentes en el lugar de trabajo.**

Puede ser realizado por el patrón o un laboratorio de pruebas, documentando lo siguiente:

1.1 La cantidad que se maneja por jornada de trabajo y por sustancia, expresada en:

Gramos o miligramos
Kilogramos o litros
Toneladas o metros cúbicos

1.2 El estado físico:

SÓLIDOS	LÍQUIDOS	GASES
FIBRA	NEBLINA	VAPOR
POLVO	ROCÍO	GAS
нимо		

1.3 Información toxicológica, comprendiendo:

- Las vías de ingreso al organismo.
- El grado de riesgo de salud o la categoría de peligro para la salud, consultar la NOM-018-STPS.

Se debe complementar lo antes documentado con las **hojas de seguridad de las sustancias**, las cuales pueden ser solicitadas directamente a los proveedores.

Toda la información se debe actualizar cuando:

- Se sustituyan las sustancias químicas que se manejan o se incorporen otras.
- Se modifiquen las instalaciones, procesos, maquinaria, y equipos que manejan sustancias químicas.



El estudio de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral **deberá conservarse al menos por cinco años.**

02. Reconocimiento



El reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral es el segundo paso y en donde se genera una determinación de las sustancias a analizar, los grupos de exposición homogénea y los tamaños de muestra necesarios para caracterizar las concentraciones.

Puede ser realizado por el patrón o un laboratorio de pruebas, documentando lo siguiente:

2.1 Las sustancias químicas o mezclas que muestrear.

Para poder definir esto, se debe seguir este proceso dependiendo del caso que se trate:

Caso 1	Cuando se cuenta con estudios previos
--------	---------------------------------------

Se debe elegir las sustancias a muestrear de acuerdo a la siguiente tabla:

Prioridad de muestreo	Rango del VLE (PPT o CT)		
Baja		CMA	<0.25 VLE
Moderada	0.25 VLE <	CMA	<0.50 VLE
Alta	0.50 VLE <	CMA	<vle< th=""></vle<>
Muy alta	VLE <	CMA	

Las sustancias químicas con prioridad Muy Alta, Alta y Moderada serán las sujetas a muestreo.

Si nunca se ha realizado un estudio de concentraciones por un laboratorio certificado, se debe proceder de la siguiente manera:

1. Determinar la cantidad de sustancia manejada por el área, proceso o puesto de trabajo.

Prioridad de muestreo Gramos / mililitros Kilos / litros Toneladas / metros cúbicos (1 o más) Cualquier cantidad de sustancia química cancerígena (A1 o A2), teratogénica o mutagénica



EJEMPLO

Óxido de Hierro

Cantidad manejada por día: 1 Tonelada.

2. Determinar la clasificación de riesgo, con base en el grado de riesgo a la salud o la categoría de peligro para la salud, dependiendo con qué información se cuente:

Grado de riesgo a la salud NOM-018-STPS-2000. Modelo rectángulo.	Clasificación de riesgo	Categoría de peligro para la salud. NMX-R-019-SCFI-2011
Grado 0 Mínimamente peligroso	0	Categoría 5
Grado 1 Ligeramente peligroso	1	Categoría 4
Grado 2 Moderadamente peligroso	2	Categoría 3
Grado 3 Seriamente peligroso	3	Categoría 2
Grado 4 Severamente peligroso	4	Categoría 1

En caso de utilizar el **Grado de Riesgo a la Salud**, de la sustancia se debe conocer:

- Concentración letal 50 (CL50).
- Dosis letal (DL50).

Grado de Riesgo	Vía de ingreso / DL50 o CL50			
a la salud	Oral mg/kg	Piel mg/kg	Inhalación mg/l o ppm	
Grado 0 Mínimamente peligroso	DL50 mayor que 5,000 mg/kg.	DL50 mayor que 5,000mg/kg.	CL50 mayor que 200 mg/l o mayor que 10,000 ppm.	
Grado 1 Ligeramente peligroso	DL50 mayor que 500 hasta 5,000 mg/kg.	DL50 mayor que 1,000 hasta 5,000 mg/kg.	CL50 mayor que 20 hasta 200 mg/l o mayor que 2,000 hasta 10,000 en ppm.	
Grado 2 Moderadamente peligroso	DL50 mayor que 50 hasta 500 mg/kg.	DL50 mayor que 200 hasta 1,000 mg/kg.	CL50 mayor que 2 hasta 20mg/l o mayor que 200 hasta 1,000 en ppm.	
Grado 3 Seriamente peligroso	DL50 mayor que 20 hasta 50 mg/kg.	DL50 mayor que 20 hasta 200 mg/kg.	CL50 mayor que 0.2 hasta 2 mg/l o mayor que 20 hasta 200 ppm.	
Grado 4 Severamente peligroso	DL50 hasta 1 mg/kg.	DL50 hasta 20 mg/kg.	CL50 hasta 0.2 mg/l o hasta 20 ppm.	



Óxido de Hierro

Cuenta con un CL de 5mg/m³ PPT VLU del ACGIH (fracción respirable).

Grado 2 Moderadamente peligroso.

Clasificación de Riesgo: 2 de acuerdo a la NOM

En caso de que se tenga la **Categoría de Peligro para la Salud**, se puede encontrar en la etiqueta del producto o en las hojas de seguridad:

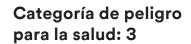
Código de indicación de Peligro ⁽¹⁾	Categoría del Peligro
H333; (H303 + H333); (H313 + H333), y (H303 + H313 + H333)	5
H332; (H302 + H332); (H312 + H332), y (H302 + H312 + H332)	4
H331; H335; H336; (H301 + H331); (H311 + H331), y (H301 + H311 + H331)	3
H305; H341; H351; H361; H371 y H373	2
H304; H330; H334; H340; H350; H360; H370; H372; (H300 + H330); (H310 + H330), y (H300 + H310 + H330)	1



EJEMPLO

Óxido de Hierro

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única (irritación de las vías respiratorias) H335



Clasificación de riesgo: 2 de acuerdo a la NOM.

3. La volatilidad de las sustancias químicas sólidas o de las que se encuentran en estado líquido o gaseoso.

En caso de que la hoja de datos de seguridad no cuente con ese dato de la sustancia, se podrá obtener de acuerdo a:

Para sustancias sólidas

Volatilidad	Sólidos	
Baja	Sustancias en forma de pellets que no tienen tendencia a romperse. No se aprecia producción de polvo durante su empleo. Ej: pellets de cloruro de polivinilo, escamas enceradas, entre otras.	
Media	Sustancias sólidas cristalinas o granulares. Cuando son usadas, se observa producción de polvo que se disipa o deposita rápidamente sobre superficies después del uso. Ej: jabón en polvo, entre otros.	
Alta	Polvos finos, ligeros y de baja densidad. Cuando son usados, se producen nubes de polvo que permanecen en el aire durante varios minutos. Ej: cemento, negro de humo, polvo de tiza, entre otros.	

Para sustancias en estado líquido

Volatilidad	Sólidos
Baja	Punto de ebullición por arriba de 150°C, con temperatura de operación de 20 a 55°C.
Media	Puntos de ebullición entre 50°C, con temperatura de operación de 20 a 310°C, y 150°C, con temperatura de operación de 20 a 55°C.
Alta	Punto de ebullición por debajo de 50°C, con temperatura de operación de 20 a 310°C.

Para sustancias en estado gaseoso

Todas se deben considerar de alta volatilidad.



EJEMPLO

Óxido de Hierro



Volatilidad para sustancias sólidas: Media

Ponderación:

A continuación, se procede a ponderar los valores obtenidos de acuerdo a la siguiente clasificación:

Para la cantidad

Cantidad manejada/día	Valor
Gramos/mililitros (menos de 1000)	1
Kilos/litros (de 1 a menos de 251)	2
Kilos/litros (de 251 a menos de 1000)	3
Toneladas/metros cúbicos (1 o más)	4
Cualquier cantidad de sustancias químicas cancerígenas (A1 o A2) teratogénicas o mutagénicas.	5

• Para la clasificación del riesgo

Clasificación del riesgo	Valor
0	1
1	2
2	3
3	4
4	5

• Para la volatilidad

Volatilidad	Valor
Baja	1
Media	2
Alta	4

Ahora, conociendo la información referente a estas tres categorías se debe realizar una evaluación de acuerdo a lo encontrado, que ayudará a determinar la priorización del muestreo, utilizando las ponderaciones descritas:

	Valor de ponderación			Total (suma	D.
Sustancia química	Cantidad	Clasificación de riesgo	Volatilidad	de los valores de ponderación)	Prioridad de muestreo

EJEMPLO

	Valor de ponderación			Total (suma	D: :
Sustancia química	Cantidad	Clasificación de riesgo	Volatilidad	de los valores de ponderación)	Prioridad de muestreo
Óxido de Hierro	1 Ton	2	Media	4+3+2	

Dependiendo de la sumatoria de los 3 factores, se debe de analizar el puntaje total sumado para la determinación de la prioridad de muestreo.

Suma de valores de ponderación	Prioridad de muestreo	
De 3 a 4	Muy baja	
De 5 a 7	Baja	
De 8 a 9	Moderada	
De 10 a 11	Alta	
De 12 o más	Muy alta	

EJEMPLO		
Óxido de Hierro	Suma de valores de ponderación	Prioridad de muestreo
	9	Moderada



Se deberá considerar para el muestreo a las sustancias químicas con **prioridad muy alta, alta y moderada.**



2.2 Personal ocupacionalmente expuesto, exposición homogénea y tamaño de muestra:

Ahora una vez determinada la priorización de muestreo de las sustancias se debe proceder a la definición de los grupos de exposición homogénea a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

La selección del personal ocupacionalmente expuesto para el muestreo de las sustancias químicas se deberá realizar:

- a. Cuando en el área, proceso o puesto de trabajo existe únicamente un trabajador, se deberá considerar a éste para el muestreo.
- **b.** En caso de estar expuestos dos o más trabajadores, a todo lo siguiente, se puede considerar un grupo de exposición homogénea:

- La(s) misma(s) sustancia(s) química(s), con concentraciones similares.
- Igual tiempo de exposición durante sus jornadas de trabajo.
- Desarrollan trabajos similares, en la misma área, proceso o puesto de trabajo.

Una vez determinados los grupos de exposición se debe determinar la prioridad de muestreo de cada uno de acuerdo a lo siguiente:

Vía de ingreso al organismo	Valor de ponderación	N° de POE expuesto	Valor de ponderación	Tiempo de exposición*	Valor de ponderación
Aparato respiratorio y piel.	8	Más de 100	8	De 7 y hasta 8 horas.	8
Aparato respiratorio	4	De 15 a 100	4	De 3 y hasta 7 horas.	4
Absorción o irritación de la piel	2	De 5 a 24	2	De 1 y hasta menos de 3.	2
Ojos o ingestión	1	Menos de 5	1	Menos de 1 hora.	1

^{*}En tiempos de entre 8-11 horas considerar un valor de ponderación de 8.



Proceso de esmerilado (Óxido de Hierro)

Vía de ingreso	N° de POE	Tiempo de exposición
Aparato respiratorio	100	10 horas

Ponderación:

En la siguiente tabla, en la primera columna se deben agregar los químicos analizados durante la primera ponderación por sustancia, y los tres valores obtenidos de acuerdo a la tabla anterior.

Sustancias químicas	Val	or de pondera	ción	Total (suma	D. C. C.L. J
presentes en el área, proceso o puesto de trabajo.	Vía de ingreso al organismo	N° de POE expuesto	Tiempo de exposición	de los valores de ponderación)	Prioridad de muestreo



Sustancias químicas	Valor de ponderación			Sustancias químicas Valor de ponderación		Total (suma	D'. 'J. J
presentes en el área, proceso o puesto de trabajo.	Vía de ingreso al organismo	Nº de POE expuesto	Tiempo de exposición	de los valores de ponderación)	Prioridad de muestreo		
Óxido de Hierro	Aparato respiratorio	100	10 horas	4+4+8			

Una vez que se suman los 3 valores de ponderación, se debe de priorizar el muestreo por POE de la siguiente manera:

Ponderación total	Prioridad de muestreo de los grupos de exposición homogéneas
3	Baja
4 a 8	Moderada
9 a 12	Alta
13 a 24	Muy alta



Se debe considerar para el muestreo a los grupos de exposición homogénea que tengan una prioridad **prioridad muy alta, alta y moderada.**



Óxido de Hierro

Ponderación total	Prioridad de muestreo de los grupos
16	Muy Alta

Para **determinar el número de POE** que debe formar parte de cada muestra se debe de tomar en cuenta lo siguiente:

Para personal con exposición muy alta

Cantidad de POE que integra el Grupo de exposición homogénea Nº de POE a considerar para el muestreo 2 1 3 a 8 2 9 a 15 3 5 16 a 25 26 a 50 8 15 51 a 100 Más de 100 20



EJEMPLO

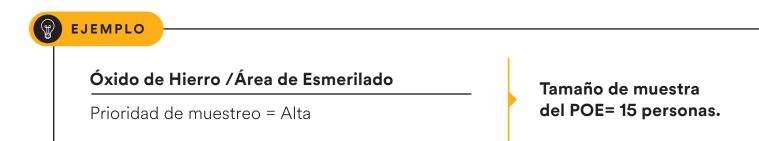
Óxido de Hierro

Siendo que: Prioridad de muestreo de los grupos de exposición homogénea = Muy Alta POE = 100 personas El nº de POE a considerar en el muestreo son 15 personas.

Para personal con exposición alta y moderada

Cantidad de POE que integra el Grupo de exposición homogénea	N° de POE a considerar para el muestreo
2a5	1
6 a 10	2
11 a 20	3
21 a 30	4
31 a 50	5
51 a 100	7
Más de 100	10

Considerando esta información se determinan las sustancias químicas a muestrear, así como los tamaños de muestra, en trabajadores expuestos, necesario para cada análisis.



Consultar apéndice 9.13 de la NOM-010-STPS para determinar toda la documentación requerida en el proceso de reconocimiento.

03. Evaluación



En esta parte del proceso lo principal es que una vez que se determinó qué sustancias se van a muestrear, y con qué tamaños de muestra, se realicen las **mediciones para conocer las concentraciones en el ambiente de los agentes contaminantes.**

La evaluación solo se puede realizar por un laboratorio certificado. Consultar apéndice 10.3.5 de la norma para conocer más acerca de qué laboratorio puede realizar las pruebas.

Por parte del laboratorio:

- El laboratorio de pruebas deberá validar el paso de reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, cuando éste haya sido realizado por el patrón, de acuerdo a lo que señala la norma.
- Si el laboratorio de pruebas, al realizar la evaluación, identifica que la información del reconocimiento está incompleta o es errónea, introducirá los ajustes pertinentes.

El laboratorio certificado seleccionado deberá llevar a cabo el muestreo, determinación analítica. Siguiendo los protocolos descritos dentro del apéndice 10 de la norma y utilizando equipo que cumpla las especificaciones también ahí indicadas. El análisis también deberá de ser realizado por el laboratorio.

Una vez que se realizan las mediciones los resultados de las concentraciones medidas en el ambiente laboral (CMA) de las sustancias químicas deberán compararse con los valores límite de exposición (VLE) que se enlistan en la NOM-010-STPS.

Debido a que se toman varias muestras para caracterizar la jornada completa, se recurre a un promedio ponderado que nos indique un estimado estadístico de la concentración durante toda la jornada, esta medida se llama Concentración Media en el Ambiente – Promedio Ponderado en el Tiempo (CMA-PPT).

$$CMA-PPT = \frac{\sum_{i=l}^{x} CMA_{i} t_{i}}{\sum_{i=l}^{x} t_{i}} = \frac{(CMA_{1}t_{1}) + (CMA_{2}t_{2}) + \dots + (CMA_{n}t_{n})}{t_{i} + t_{2} + \dots + t_{x}}$$

Donde:

- CMAi es la concentración i ensima del contaminante en el ambiente laboral durante un tiempo determinado, siempre en mg/m³ o en ppm.
- ti es el tiempo i ensimo, utilizado en cada toma de muestra, siempre en la misma unidad de tiempo.

Ahora dependiendo del tipo de muestreo que haya realizado el laboratorio certificado, sea en un período completo o parcial, debe de calcular un ajuste estadístico. Este ajuste permite considerar la incertidumbre y variación de las mediciones a la CMA-PPT. Este valor de CMA-PPT ajustado se llama **Límite Superior de Confianza (LSC).**

Conociendo este Límite Superior de Confianza (LSC) ahora será posible compararlo con el Valor Limite de Exposición (VLE).

Si el tiempo de trabajo es diferente a 8 horas, se debe de utilizar un factor de corrección sobre el VLE para poderlo comparar con el LSC. Y cuando se ajusta de esta manera se llama VLE corregido - PPT (Valor Limite de Exposición corregido - Promedio Ponderado en el Tiempo)

$$VLE_{CORREGIDO} - PPT = (Fc_{dia}) (VLE - PPT)$$

El factor de corrección requerido se calcula de la siguiente manera:

$$Fc_{dia} = \left(\frac{8}{h_d}\right) \left(\frac{24 - h_d}{16}\right)$$

Donde:

- Fc día el factor de correción por día.
- Hd la duración de la jornada de trabajo en horas.

El factor de corrección no se deberá aplicar cuando se compare la concentración con los valores límite de exposición de corto tiempo o pico (VLE-CT o VLE-P).

Si se trata de una mezcla líquida con presencia similar en el ambiente, el VLE mezcla se debe de calcular así:

$$VLE_{mezcla} = \frac{1}{\frac{f_1}{VLE_1} + \frac{f_2}{VLE_2} + ... + \frac{f_n}{VLE_n}}$$

Donde:

- f_i la composición porcentual en peso del componente.
- VLE, los valores límite de exposición expresado en mg/m3.

A continuación, se ejemplifican los resultados entregados por un laboratorio:



Óxido de Hierro: De uno de los 15 POE evaluados, se obtienen los siguientes resultados:

CMA (mg/m 3) = 6	CMA/VLE = 1.2	
VLE NOM-010 (mg/m³) = 5	CVm (Coeficiente de variación medida) = 0.05	
Jornada laboral = 10 horas	CVa (Coeficiente de variación de análisis) = 0.07	
FC día (10 horas) = 0.7	CVT (Coeficiente de variación total) = 0.09	
VLE corregido = 3.5	LSC (Límite superior de confianza) = 6.75	

Sustento de los cálculos de acuerdo a las fórmulas previamente vistas:

En el apéndice I de la NOM-010 se encuentran el VLE del hierro

			VLE				
N°	Sustancia química	Alteración / Efecto a la salud	PM	No. CAS	Connotación	PPT	CT o P
596	Óxido de hierro	Neumoconiosis	159.70	1309-37-1	A4	5 mg/m³	

La persona trabaja 10 horas por día, por lo tanto, es necesario hacer la sig. corrección:

 Fc = (8/10) (24-10/16)
 VLE corregido = (0.7) (5)
 LSC = CMA + (1.645 *CV total*VLE)

 Fc = 0.7
 VLE corregido = 3.5 mg/m³
 LSC = 6 + (1.645 *0.09*5)

LSC = 6.75 mg/m^3

La vigencia de los resultados dependerá, además de los cambios en el proceso y en las sustancias utilizadas, de la relación del LSC y el VLE.

Límite superior de confianza (LSC)		fianza (LSC)	Período de muestreo y evaluación	
VLE <	LSC	-	Al menos una vez cada 3 meses.	
0.75 VLE <	LSC	<vle< td=""><td>Una vez cada 6 meses.</td></vle<>	Una vez cada 6 meses.	
0.50 VLE <	LSC	< 0.75 VLE	Una vez cada 12 meses.	
0.25 VLE <	LSC	< 0.50 VLE	Una vez cada 18 meses.	
-	LSC	< 0.25 VLE	Una vez cada 24 meses.	



Comparando el VLE corregido: **3.5 mg/m³** y el LSC obtenido: **6.75 mg/m³**, los estudios tendrían una **vigencia de 3 meses**.

Con el LSC definido y conociendo el VLE corregido, ya se pueden definir las acciones a seguir de acuerdo a los siguiente:

Caso Límite superior de confianza		Acción por implementar		
А	LSC < 0.50 VLE	Dar seguimiento a las medidas de control		
В	0.50 VLE < LSC < VLE	Adecuar o instrumentar medidas técnicas y/o administrativas de control que establece la norma; practicar exámenes médicos específicos al personal ocupacionalmente expuesto.		
С	LSC < VLE	Instrumentar medidas técnicas y administrativas de control previstas en la presente norma; practicar exámenes médicos específicos al personal ocupacionalmente expuesto.		



Para todos los casos los estudios de muestreo deberán de estar actualizados de acuerdo a lo dispuesto en la tabla del Período de Muestreo y Evaluación.

Caso A

Se debe de cumplir con los registros que se indican en el 9.2 inciso g) de la NOM-010-STPS-2014, que solicita documentación de todos los sistemas de controles administrativos y/o técnicos que, en su caso, existan en el centro de trabajo.

Caso B

Se sugiere al patrón implementar elementos de control (eliminación, sustitución, ingeniería, administrativos, etc) de acuerdo a lo disupuesto en la Norma para reducir las exposiciones de los empleados.

Caso C

Se exige del empleador introducir a sus procesos elementos de control que lleven el LSC al cual están expuestos los trabajadores a un nivel menor que el VLE. Esto mediante la implementación de elementos de control (eliminación, sustitución, ingeniería, administrativos, etc) de acuerdo a lo dispuesto en la Norma.



EJEMPLO

Óxido de Hierro

LSC/VLE =
$$\frac{6.75}{3.5}$$
 = 1.92

Caso C

Por lo tanto, la acción a implementar es instrumentar medidas técnicas y administrativas de control previstas en la presente Norma hasta que el LSC sea menor al VLE determinado y practicar exámenes médicos específicos al personal ocupacionalmente expuesto.

Se deberá en todos los casos:

la sustituyan.

Colocar señalamientos de precaución, obligación y prohibición, según corresponda, en la entrada de las áreas donde exista exposición a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, para prevenir riesgos a la salud de los trabajadores, en especial a los ajenos al manejo de las sustancias químicas, de acuerdo con lo establecido en la NOM-026-STPS-2008, o las que

Consultar apéndice 10.5 de la NOM-010-STPS para determinar toda la documentación requerida en el proceso de evaluación.

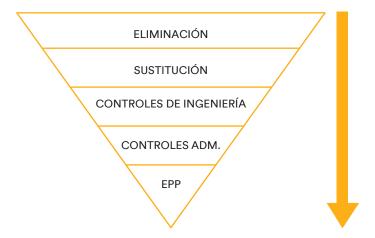
04. Control



Responsabilidad del patrón

Para los casos B y forzosamente para el C se debe de **reducir la exposición de los trabajadores**, hasta llevarlo por lo menos debajo del Valor Limite de Exposición.

De acuerdo a cada proceso existe una gran variedad de opciones de control, una recomendación es buscar reducir el nivel de exposición de acuerdo a la priorización dispuesta en la pirámide de control (de arriba hacia abajo):



En el inciso 11.3 de la Norma se encuentran algunas recomendaciones respecto a los primeros 3 niveles de la pirámide.

Una vez que se implementaron soluciones dentro de esos rubros se debe de analizar si ya se consiguió que la concentración se encuentre debajo del valor límite de exposición.

De no ser así se pueden explorar las opciones dentro del 4° nivel, controles administrativos. Con el fin de no exponer al personal a niveles superiores a lo establecido por el VLE.

Esto a través de limitación de los tiempos y frecuencias de exposición del personal ocupacionalmente expuesto a las sustancias químicas contaminantes, por medio de:

- 1. La reprogramación de actividades.
- 2. La redefinición de tiempos y frecuencia de exposición.
- 3. La rotación del personal.

Como opción siguiente, si no se ha logrado reducir la concentración de exposición, se tendrá que recurrir a un equipo de protección personal que reduzca la exposición por debajo del VLE. Siguiendo lo especificado en la NOM-017-STPS-2008.

De acuerdo a la norma se deberá establecer un Programa de Protección Respiratoria que contenga los siguientes elementos:

- 1. El resultado de la información del reconocimiento y evaluación de la exposición en el área muestreada.
- 2. Las evaluaciones médicas del personal ocupacionalmente expuesto que requieren utilizar respiradores.
- 3. Los criterios para la selección de los filtros, cartuchos y canisters de acuerdo con lo determinado en la NOM-116-STPS-2009 y/o las NMX sobre respiradores, o las que las sustituyan.
- **4.** El procedimiento de revisión de ajuste y prueba de hermeticidad de los respiradores.
- 5. Las instrucciones para el uso normal y en situaciones de emergencia de los respiradores.
- 6. Las instrucciones para revisar la calidad, cantidad y flujo del aire que deberá suministrarse al personal ocupacionalmente expuesto, en caso de utilizar equipos de suministro de aire (SCBA, por sus siglas en inglés).
- 7. Las instrucciones de mantenimiento, limpieza, desinfección, cuidado, almacenamiento, inspección, reparación, remplazo y disposición final de los respiradores.
- 8. La capacitación e información al personal ocupacionalmente expuesto que requiere utilizar equipo de protección respiratoria, que considere las limitaciones para su uso.

Se pide también que el programa sea revisado constantemente para poder asegurar su correcto cumplimiento, y se recomienda tener un responsable para su seguimiento.



EJEMPLO

Óxido de Hierro

Conociendo que nuestro LSC es mayor al VLE y considerando que no se logró reducir el riesgo, siguiendo la priorización de la jerarquía de control, se recurrirá a la utilización de equipo de protección personal de acuerdo a la Norma 116-STPS-2009 y la NOM-117-STPS.

Recordando que LSC/VLE =
$$\frac{6.75}{3.5}$$
 = 1.92

Y de acuerdo a la tabla de la NOM-116-STPS-2009:

Relación de riesgo	Tipo de pieza facial	Eficiencia del filtro	
<10	Media cara	≥90%	
<20	Cara completa	≥95%	
<100	Cara completa	≥99%	
+100	No se puede utilizar resp	irador a presión negativa	

Se debe seleccionar por lo menos un respirador de media cara con eficiencia mínima del 90%.



Es importante considerar la presencia de partículas aceitosas para la elección de un respirador de acuerdo a la siguiente tabla NOM-116-STPS-2009:

Marcado	Recomendaciones y timpo de uso	
N	Sin aerosoles con aceite.	
R	Uso máximo de 8 horas en ambientes con partículas con aceite.	
Р	Pueden ser utilizados hasta la saturación del filtro en ambientes con partículas con aceite.	

Cuando se trata con sustancias A1 y A2

Cuando en el centro de trabajo se manejen sustancias químicas cancerígenas, confirmado (A1) o sospechoso en humanos (A2), se deberá llevar un estricto control, a efecto de mantener el límite superior de confianza (LSC) por debajo del nivel de acción (NA).

En caso de que no pueda mantenerse el límite superior de confianza (LSC) por debajo del nivel de acción (NA), se deberá proceder a instrumentar las medidas de control pertinentes, entre otras:

- a. El suministro de equipo de protección personal respiratoria de alta eficiencia, o purificadores de aire de presión positiva o de presión negativa, según aplique.
- b. La utilización de sistemas de ventilación por extracción localizada para capturar y evitar la dispersión de los contaminantes al ambiente laboral.

c. El aislamiento del área, departamento o proceso que involucre la emisión de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

Si con la aplicación de las medidas antes descritas, el límite superior de confianza (LSC) se mantiene por arriba del nivel de acción (NA), se deberá proceder a la sustitución de las sustancias químicas cancerígenas por otras cuyos efectos nocivos sean menores.

Nivel de acción
$$NA = \frac{VLE-PPT}{2}$$

Cuando se excede el Valor Límite de Exposición Pico

Cuando las concentraciones medidas exceden el valor límite de exposición pico (VLE-P), con motivo de una emergencia por derrame, fuga o dispersión, se deberán aplicar de manera inmediata, al menos, las medidas siguientes:

- a. La evacuación del personal del área contaminada.
- b. La prestación de los primeros auxilios al personal que lo requiera.
- c. El ingreso de los cuerpos de control de emergencias con equipo de protección adecuado al tipo de riesgo que se presente.
- d. La ventilación inmediata del área de trabajo contaminada.

- e. La evaluación de las condiciones del ambiente laboral hasta el control de la emergencia.
- f. El seguimiento a la salud del personal del área contaminada.

Consultar apéndice 11.10 de la NOM-010-STPS para determinar toda la documentación requerida en el proceso de control.

05. Exámenes médicos



En el punto 12.2 de la norma se detallan las **necesidades mínimas del programa de vigilancia a la salud** que se debe de establecer como parte del programa de protección respiratoria.

Los exámenes médicos deberán efectuarse conforme a lo que señalan las normas oficiales mexicanas que al respecto emitan la Secretaría de Salud y/o la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y a falta de éstas, lo que indique el médico de la empresa, institución privada, de seguridad social o de salud, y las medidas de control técnicas y/o administrativas, que deberán adoptarse de acuerdo con los resultados de la evaluación de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral y de los exámenes médicos practicados.

La vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto deberá estar a cargo de un médico con conocimientos y experiencia en medicina del trabajo y/o en los efectos biológicos de las sustancias químicas.



Los exámenes médicos practicados y su registro, así como las medidas de control técnicas y/o administrativas adoptadas, se integrarán en un expediente clínico que deberá conservarse por un período mínimo de cinco años, contado a partir de la fecha del último examen.

Se deberá hacer del conocimiento del personal ocupacionalmente expuesto el resultado de los exámenes médicos anuales que se le practiquen.

06. Capacitación



La capacitación y adiestramiento que se proporcione al personal ocupacionalmente expuesto **deberá considerar**, al menos, los temas siguientes:

- Las propiedades de la(s) sustancias químicas que se manejen en el centro de trabajo.
- Los efectos que pueden ocasionar la exposición a las sustancias químicas.
- Los peligros a la salud por la exposición a las sustancias químicas en el área de trabajo.
- La importancia de su participación en el reconocimiento y evaluación de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.
- La forma de trabajar con las sustancias químicas de modo seguro.
- El control de las sustancias químicas en el puesto y/o área de trabajo.

- El programa de protección respiratoria.
- El contenido del sistema de comunicación de peligros y riesgos utilizado en la empresa para la señalización y la hoja de datos de seguridad.

La capacitación y adiestramiento se deberá proporcionar al menos cada doce meses al personal ocupacionalmente expuesto.



3M no otorga garantías, explicitas o implícitas, de comercialización o de uso para un propósito particular de este producto. Es responsabilidad del usuario decidir sobre su uso y/o aplicación, por lo que 3M no será responsable de los posibles danos y perjuicios derivados del uso del producto, independientemente que sean directos, indirectos, especiales, consecuenciales, contractuales, o de cualquier otra naturaleza. La única y exclusiva responsabilidad de 3M, en caso de que el producto resulte defectuoso, será la del reemplazo del producto o devolución del precio de compra. La presente guía es solo de carácter informativo y no debe por ningún motivo reemplazar aquello determinado en las Normas Oficiales Mexicanas, las cuales deberán siempre ser consultadas para la definición de los protocolos y equipos de seguridad a utilizar e implementar.



3M México Av. Santa Fe No. 190, Col. Santa Fe, Del. Álvaro Obregón México, D.F., C.P. 01210 Tel.: (0155) 5270 0400 www.3m.com.mx







