

NORMA Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-Reconocimiento, evaluación y control.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

JESÚS ALFONSO NAVARRETE PRIDA, Secretario del Trabajo y Previsión Social, con fundamento en los artículos 40, fracciones I y XI, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 512, 523, fracción I, 524 y 527, último párrafo, de la Ley Federal del Trabajo; 1o., 3o., fracción XI, 38, fracción II, 40, fracción VII, 41, 47, fracción IV, 51, primer párrafo, 62, 68 y 87 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 4o., 13, 14, 15, 17, fracciones III a V y VII a XII, y 82 al 84 del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, y 19 del Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y

CONSIDERANDO

Que de conformidad con lo dispuesto por el artículo 46, fracción I, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social presentó ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, en su Décima Segunda Sesión Ordinaria, celebrada el 17 de diciembre de 2013, el Anteproyecto de Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral, para quedar como PROY-NOM-010-STPS-2013, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral - Reconocimiento, evaluación y control, y que el citado Comité lo consideró procedente y acordó que se publicara como Proyecto en el Diario Oficial de la Federación;

Que con base en lo que establecen los artículos 69-E y 69-H, de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, el Proyecto correspondiente fue sometido a la consideración de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria, quien dictaminó favorablemente en relación con el mismo;

Que con fundamento en lo previsto por el artículo 47, fracción I, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó para consulta pública por sesenta días en el Diario Oficial de la Federación de 26 de diciembre de 2013, el Proyecto de modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral, para quedar como PROY-NOM-010-STPS-2013, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral - Reconocimiento, evaluación y control, a efecto de que en dicho periodo los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo;

Que habiendo recibido comentarios de doce promoventes, el Comité referido procedió a su estudio y resolvió oportunamente sobre los mismos, por lo que esta dependencia publicó las respuestas respectivas en el Diario Oficial de la Federación de 9 de abril de 2014, conforme a lo que determina el artículo 47, fracción III, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

Que derivado de la incorporación de los comentarios presentados al Proyecto de modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral, para quedar como PROY-NOM-010-STPS-2013, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral - Reconocimiento, evaluación y control, así como de la revisión final del propio proyecto, se realizaron diversas modificaciones con el propósito de dar claridad, congruencia y certeza jurídica en cuanto a las disposiciones que aplican en los centros de trabajo, y

Que en atención a las anteriores consideraciones y toda vez que el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo otorgó la aprobación respectiva, se expide la siguiente:

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-010-STPS-2014, AGENTES QUÍMICOS CONTAMINANTES DEL AMBIENTE LABORAL-
RECONOCIMIENTO, EVALUACIÓN Y CONTROL****ÍNDICE**

1. Objeto
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Unidades de medida
6. Obligaciones del patrón
7. Obligaciones del personal ocupacionalmente expuesto
8. Estudio de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral
9. Reconocimiento
10. Evaluación

11. Control
12. Vigilancia a la salud
13. Capacitación
14. Unidades de verificación
15. Laboratorios de prueba
16. Procedimiento para la evaluación de la conformidad
17. Actualización del Apéndice I
18. Vigilancia
19. Bibliografía
20. Concordancia con normas internacionales

Transitorios

Apéndice I Valores límite de exposición a sustancias químicas contaminantes del ambiente laboral

Apéndice II Código de peligros de las sustancias químicas y su descripción

Guía A (No Normativa) Ejemplo para el cálculo de los valores límite de exposición a mezclas contaminantes del ambiente laboral

1. Objetivo

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

2. Campo de aplicación

La presente Norma Oficial Mexicana rige en todo el territorio nacional y aplica a todos los centros de trabajo donde existan agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

3. Referencias

Para la correcta interpretación de esta Norma se deberán consultar las siguientes normas oficiales mexicanas y norma mexicana vigentes, o las que las sustituyan:

- 3.1 NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- 3.2 NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
- 3.3 NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- 3.4 NOM-116-STPS-2009, Seguridad-Equipo de protección personal-Respiradores purificadores de aire de presión negativa contra partículas nocivas-Especificaciones y métodos de prueba.
- 3.5 NOM-047-SSA1-2011, Salud ambiental-Índices biológicos de exposición para el personal ocupacionalmente expuesto a sustancias químicas.
- 3.6 NMX-R-019-SCFI-2011, Sistema Armonizado de Clasificación y Comunicación de Peligros de los Productos Químicos.

4. Definiciones

Para los efectos de la presente Norma se establecen las definiciones siguientes:

- 4.1 **Aerosol:** Las partículas sólidas o líquidas dispersas en un medio gaseoso, normalmente aire.
- 4.2 **Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral:** Aquellas sustancias o mezclas capaces de modificar las condiciones ambientales del centro de trabajo que, por sus propiedades, concentración, nivel y tiempo de exposición o acción, pueden alterar la salud de los trabajadores.
- 4.3 **Asfixiante simple:** Los gases inertes que desplazan al aire por lo que disminuyen la concentración de oxígeno, sin otros efectos importantes.
- 4.4 **Autoridad laboral:** Las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social que realizan funciones de inspección y vigilancia en materia de seguridad y salud en el trabajo, y las correspondientes de las entidades federativas y del Distrito Federal, que actúen en auxilio de aquéllas.
- 4.5 **Cadena de custodia:** El mecanismo administrativo para dar seguimiento a las muestras durante las etapas de la evaluación -el muestreo, la determinación analítica y el registro de los resultados-, que deberá incluir las fechas de su recepción y entrega en cada una de las etapas, así como los nombres de los responsables que intervienen en estos actos. Tiene por objetivo evitar la alteración, contaminación, daño y reemplazo de las muestras.
- 4.6 **CAS:** Las siglas en inglés del Chemical Abstracts Service.
- 4.7 **Centros de trabajo:** Todos aquellos lugares, tales como edificios, locales, instalaciones y áreas, donde se realicen actividades de producción, comercialización, transporte y almacenamiento o prestación de servicios, en los que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo.

- 4.8 Concentración medida en el ambiente laboral (CMA):** El valor de la concentración del contaminante en el ambiente laboral, capturada durante una jornada de trabajo.
- 4.9 Concentración promedio ponderada en tiempo (CMA-PPT):** La sumatoria del producto de cada una de las concentraciones por su tiempo de exposición, dividida entre la suma de los tiempos de medición durante una jornada de trabajo.
- 4.10 Condiciones normales de temperatura y presión (TPN):** Las que corresponden a un ambiente a temperatura de 298 K (25°C) y presión de 101.3 kPa (760 mmHg).
- 4.11 Control:** El proceso mediante el cual se instrumentan las acciones preventivas o correctivas pertinentes, derivadas de la evaluación de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, a efecto de no rebasar los valores límite de exposición.
- 4.12 Efecto aditivo:** El resultado de los efectos a la salud de dos o más sustancias químicas, que utilizadas en combinación producen un efecto total igual a la suma de sus efectos independientes, y que inciden sobre el mismo órgano, aparato o sistema del cuerpo humano.
- 4.13 Efectos independientes:** El resultado de los efectos a la salud por las sustancias químicas que actúan independientemente y que inciden sobre distintos órganos, aparatos o sistemas del cuerpo.
- 4.14 Evaluación:** El proceso por medio del cual se efectúa el muestreo, la determinación analítica de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral y la comparación de los resultados, de acuerdo con los valores límite de exposición.
- 4.15 Fracción inhalable:** La relación entre la masa de las partículas suspendidas en el aire que pueden ser inhaladas a través de la nariz y boca con respecto del total presente en el lugar de trabajo.
- 4.16 Fracción respirable:** La relación entre la masa de las partículas suspendidas en el aire que pueden penetrar más allá de las vías respiratorias no ciliadas con respecto del total presente en el lugar de trabajo.
- 4.17 Fracción torácica:** La relación entre la masa de las partículas suspendidas en el aire que pueden penetrar más allá de la laringe con respecto del total presente en el lugar de trabajo.
- 4.18 Fibras:** Todas aquellas partículas sólidas con una longitud mayor a 5 µm y diámetro menor o igual a 3 µm, y una relación longitud/diámetro mayor de 3:1.
- 4.19 Gases:** Los fluidos amorfos que ocupan todo el espacio de su contenedor.
- 4.20 Grupo(s) de exposición homogénea:** El conjunto de dos o más personas ocupacionalmente expuestas a la(s) misma(s) sustancia(s) química(s) con concentraciones similares e igual tiempo de exposición durante sus jornadas de trabajo y que desarrollan trabajos similares.
- 4.21 Humos de combustión:** Las partículas sólidas en suspensión en el aire, producidas por la combustión incompleta de materiales orgánicos.
- 4.22 Humos metálicos:** Las partículas sólidas metálicas suspendidas en el aire, producidas en los procesos de fundición de metales.
- 4.23 Informe de resultados:** El documento que emite un laboratorio de pruebas, acreditado y aprobado en los términos establecidos por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, por medio del cual hace constar los resultados cuantificados de los elementos de ensayo capturados, medidos o analizados.
- 4.24 Laboratorios de pruebas o ensayos:** Las personas físicas o morales, acreditadas y aprobadas, en los términos establecidos por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, que tienen por objeto realizar el reconocimiento y/o evaluación (muestreo, análisis o ensayo), establecidos en las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- 4.25 Límite superior de confianza (LSC):** La estimación estadística de la concentración medida en el ambiente laboral (CMA), para un nivel de confianza, que se obtiene de la suma del valor promedio de dicha concentración, y de la incertidumbre generada en las etapas de medición y análisis.
- 4.26 Manejo:** El uso, traslado, trasvase, almacenamiento o proceso de una sustancia química en el centro de trabajo.
- 4.27 Muestreo:** El procedimiento de captura de agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.
- 4.28 Neblina:** Las partículas líquidas en suspensión en el aire que se producen por ruptura mecánica.
- 4.29 Nivel de acción (NA):** La mitad del valor límite de exposición promedio ponderado en tiempo (VLE-PPT), de las sustancias químicas establecidas en el Apéndice I, de esta Norma.
- 4.30 Personal ocupacionalmente expuesto; POE:** Aquellos trabajadores que en ejercicio y con motivo de su ocupación están expuestos a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.
- 4.31 Polvo(s):** Las partículas sólidas en suspensión en el aire, como resultado del proceso de disgregación de la materia.
- 4.32 Proceso; Proceso industrial:** Las actividades y operaciones industriales asociadas con las sustancias químicas en el centro de trabajo, tales como reacción, neutralización, separación, reducción-oxidación, cristalización fraccionada y síntesis, entre otros.

- 4.33 Reconocimiento:** El proceso mediante el cual se identifican los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral; sus propiedades o características; las vías de ingreso al cuerpo humano; sus efectos en la salud; las fuentes emisoras de contaminantes; las áreas o zonas donde exista riesgo a la exposición; los grupos de exposición homogénea, sus puestos y las actividades que desarrollan, así como los tiempos y frecuencias de exposición.
- 4.34 Riesgo(s) a la salud:** La probabilidad de que una sustancia química pueda causar directa o indirectamente lesión temporal, permanente o la muerte del trabajador por ingestión, inhalación o contacto.
- 4.35 Rocío:** Las partículas líquidas en suspensión en el aire producidas por condensación de vapores.
- 4.36 Secretaría:** La Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
- 4.37 Sustancias químicas peligrosas:** Aquellas que por sus propiedades físicas y/o químicas al ser manejadas, transportadas, almacenadas o procesadas, presentan la posibilidad de riesgos de explosividad, inflamabilidad, combustibilidad, reactividad, corrosividad, radiactividad, toxicidad o irritabilidad, y que al ingresar al organismo por vía respiratoria, cutánea o digestiva, pueden provocar a los trabajadores expuestos intoxicación, quemaduras o lesiones orgánicas, según el nivel, concentración de la sustancia y tiempo de exposición.
- 4.38 Unidades de verificación:** Las personas físicas o morales, acreditadas y aprobadas, en los términos establecidos por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, que realizan actos de verificación.
- 4.39 Valor límite de exposición (VLE):** La concentración de referencia de un agente químico contaminante del ambiente laboral en el aire, que puede ser ponderado en tiempo, corto tiempo o pico. Se expresa en miligramos por metro cúbico (mg/m^3) o fibras por centímetro cúbico (f/cm^3), en condiciones actuales del muestreo, y en partes por millón (ppm), bajo condiciones normales de temperatura y presión (TPN).
- 4.40 Valor límite de exposición de corto tiempo (VLE-CT):** La concentración máxima de un agente químico contaminante del ambiente laboral, a la cual los trabajadores pueden estar expuestos de manera continua durante un periodo máximo de quince minutos, con intervalos de al menos una hora de no exposición entre cada periodo de exposición y un máximo de cuatro exposiciones en una jornada de trabajo de ocho horas diarias, y que no sobrepasa el valor límite de exposición promedio ponderado en tiempo (VLE-PPT).
- 4.41 Valor límite de exposición pico (VLE-P):** La concentración de un agente químico contaminante del ambiente laboral que no debe rebasarse en ningún momento durante la jornada de trabajo.
- 4.42 Valor límite de exposición promedio ponderado en tiempo (VLE-PPT):** La concentración máxima promedio ponderada en el tiempo de un agente químico contaminante del ambiente laboral, a la que la mayoría de los trabajadores expuestos, durante una jornada de ocho horas diarias y una semana laboral de cuarenta horas, no reportan daños a su salud.
- 4.43 Vapor:** La fase gaseosa de una sustancia química normalmente sólida o líquida en condiciones ambientales.
- 4.44 Vía de ingreso:** La ruta por la cual se introduce una sustancia química contaminante del ambiente laboral al cuerpo del trabajador.
- 4.45 Volatilidad:** El indicativo sobre la facilidad de suspensión y dispersión en el aire de las sustancias químicas, de conformidad con su estado:
- a) Sólido, a través de la generación de polvos o sublimación, por el tamaño y forma de la partícula, y
 - b) Líquido, por medio del punto de ebullición de dicha sustancia, es decir, la temperatura a la cual la presión de vapor de ésta, es igual a la presión atmosférica.

5. Unidades de medida

- 5.1 °C; grados centígrados o Celsius:** Unidad de medición de temperatura en el sistema métrico decimal.
- 5.2 f/cm^3 ; fibras por centímetro cúbico:** Unidad de medición de las fibras.
- 5.3 g/mol ; gramos por mol:** Peso molecular expresado en gramos.
- 5.4 K; Kelvin:** Unidad de medición de temperatura absoluta.
- 5.5 kPa; kiloPascuales:** Unidad de presión.
- 5.6 l/mol ; volumen molar; litros por mol:** Litros que ocupa una mol de gas en condiciones normales de temperatura y presión (TPN).
- 5.7 mg/m^3 ; miligramos por metro cúbico:** Unidad de concentración de polvos, humos de combustión y metálicos, neblinas y rocíos.
- 5.8 mmHg; milímetros de mercurio:** Unidad de presión.
- 5.9 ppm; partes por millón:** Unidad de concentración expresada como una relación volumen sobre volumen de una parte de sustancia química en un millón de partes en el aire, empleada para gases y vapores.

5.10 **µm; micra; micrómetro:** Unidad de medición del tamaño de una partícula que equivale a una millonésima de un metro (1×10^{-6} m).

6. Obligaciones del patrón

- 6.1** Contar con el estudio actualizado de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, con base en lo señalado en el Capítulo 8 de la presente Norma.
- 6.2** Contar con el reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, conforme a lo que dispone el Capítulo 9, de esta Norma.
- 6.3** 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 la sustituyan.
- 6.4** Contar con la evaluación sobre la concentración de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, llevada a cabo por un laboratorio de pruebas, y disponer del informe de evaluación, de conformidad con lo que prevé el Capítulo 10, de la presente Norma.
- 6.5** Realizar el monitoreo biológico, por la exposición química, al personal ocupacionalmente expuesto y cumplir con las disposiciones de la NOM-047-SSA1-2011, o las que la sustituyan.
- 6.6** Instaurar acciones de control, con base en lo determinado en el Capítulo 11 de esta Norma, para no exponer a los trabajadores a concentraciones superiores a los valores límite de exposición que establece el Apéndice I de la presente Norma.
- 6.7** Proporcionar al personal ocupacionalmente expuesto el equipo de protección personal específico al riesgo, conforme a lo que señala la NOM-017-STPS-2008, o las que la sustituyan.
- 6.8** Practicar exámenes médicos al personal ocupacionalmente expuesto como parte de la vigilancia a su salud, y conservar los resultados en un expediente, de acuerdo con lo dispuesto en el Capítulo 12 de esta Norma.
- 6.9** Informar a los trabajadores sobre los riesgos a la salud por la exposición a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.
- 6.10** Capacitar y adiestrar al personal ocupacionalmente expuesto sobre el manejo de las sustancias químicas y el tipo de control aplicado para prevenir la contaminación del ambiente laboral, con base en lo previsto en el Capítulo 13 de esta Norma.
- 6.11** Llevar los registros sobre el reconocimiento, evaluación y control efectuados y los exámenes médicos practicados.
- 6.12** Hacer del conocimiento del personal ocupacionalmente expuesto el resultado de los exámenes médicos anuales que se le practiquen.
- 6.13** Prohibir que los menores de 14 a 16 años y mujeres en periodo de gestación o lactancia, se expongan a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.
- 6.14** Exhibir ante la autoridad laboral, cuando así lo solicite, la información y documentación que la presente Norma le obligue a elaborar o poseer.

7. Obligaciones del personal ocupacionalmente expuesto

- 7.1** Observar las medidas preventivas de seguridad y salud en el trabajo que determina esta Norma, así como las que establezca el patrón para la prevención de riesgos.
- 7.2** Dar aviso inmediato al patrón y a la comisión de seguridad e higiene sobre las condiciones inseguras que adviertan y de los accidentes de trabajo que ocurran por el manejo de sustancias químicas, y colaborar en la investigación de los mismos.
- 7.3** Utilizar y conservar en buen estado el equipo de protección personal proporcionado por el patrón.
- 7.4** Cumplir con las medidas de control señaladas por el patrón para prevenir riesgos.
- 7.5** Mantener ordenados y limpios sus lugares de trabajo y áreas comunes.
- 7.6** Conducirse en el centro de trabajo en forma segura para evitar cualquier riesgo a la salud.
- 7.7** Someterse a los exámenes médicos que el patrón les aplique.
- 7.8** Participar en la capacitación y adiestramiento que, en materia de prevención de riesgos y atención a emergencias, sean impartidos por el patrón o por las personas que éste designe.

8. Estudio de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral

- 8.1** El estudio de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral deberá incluir lo siguiente:
- a)** El listado actualizado de todos los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral presentes en el centro de trabajo, y
 - b)** La información sobre los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral existentes en el centro de trabajo, que al menos comprenda:

- 1) La cantidad que se maneja por jornada de trabajo, expresada en:
 - i. Gramos o mililitros;
 - ii. Kilogramos o litros, o
 - iii. Toneladas o metros cúbicos;
- 2) El estado físico de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, conforme a lo que dispone la **Tabla 1** siguiente, y

Tabla 1**Estado físico de la sustancia química en el ambiente laboral**

Sólidos	Líquidos	Gases
Polvo	Neblina	Vapor
Humo	Rocío	Gas
Fibra	-	-

- 3) Su información toxicológica, que contemple:
 - i. La(s) vía(s) de ingreso al organismo, y
 - ii. El Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud, de acuerdo con el sistema de comunicación de peligros y riesgos que utilice el centro de trabajo.

8.2 El estudio se deberá complementar con las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias químicas que se manejen en el centro de trabajo, con la identificación de aquellas que estén contenidas en el Apéndice I de la presente Norma, de las que no lo están.

8.3 El estudio de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral se deberá actualizar cuando:

- a) Se sustituyan las sustancias químicas que se manejan en el centro de trabajo o se incorporen otras, o
- b) Se modifiquen las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos que manejan sustancias químicas.

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

9. Reconocimiento

9.1 El reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral podrá ser realizado por el patrón o por un laboratorio de pruebas, de conformidad con lo establecido en este Capítulo.

9.2 El reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral deberá comprender la identificación:

- a) Del centro de trabajo donde se efectúe;
- b) De la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas que se manejen en el centro de trabajo, cuando impliquen riesgos a la salud de los trabajadores por sus propiedades, concentración, nivel y tiempo de exposición o acción;
- c) De las fuentes emisoras y características del área, proceso y puesto de trabajo;
- d) De la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas por muestrear;
- e) De los grupos de exposición homogénea a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral;
- f) Del personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo, y
- g) De los controles administrativos y/o técnicos que, en su caso, existan en el centro de trabajo.

9.3 La identificación de la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas por muestrear que se manejen en el centro de trabajo, cuando impliquen riesgos a la salud de los trabajadores, se determinará con base en los criterios siguientes:

- a) Conforme a lo que prevé el numeral 9.4, de esta Norma, cuando se cuente con informes de resultados previos de los agentes contaminantes del ambiente laboral, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas, o
- b) De acuerdo con lo determinado por el numeral 9.5, de la presente Norma, en caso de no contar con informes de resultados previos de los agentes contaminantes del ambiente laboral, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas.

9.4 Cuando se cuente con informes de resultados previos de los agentes contaminantes del ambiente laboral, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas, se deberá:

- a) Comparar la concentración medida en el ambiente laboral (**CMA**) de los agentes químicos contaminantes, con su respectivo valor límite de exposición promedio ponderado en tiempo (**VLE-PPT**) o de corto tiempo (**VLE-CT**) y ubicar el resultado en los rangos que señala la **Tabla 2**, y

Tabla 2

Prioridad de muestreo del contaminante químico a evaluar, considerando su concentración medida en el ambiente laboral (CMA)

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 $\leq$ VLE
Muy Alta	VLE <	CMA

b) Muestrear las sustancias químicas con prioridad Muy Alta, Alta y Moderada.

9.5 En caso de no contar con informes de resultados previos de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas, se deberá disponer para cada sustancia química de la información siguiente:

- a) La cantidad de sustancia manejada en el área, proceso o puesto de trabajo, de conformidad con el numeral 9.6;
- b) La clasificación de riesgo, con base en el Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud, conforme al numeral 9.7, de esta Norma, y
- c) 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 este dato de la sustancia, se podrá obtener de acuerdo con lo que se indica en el numeral 9.8.

9.6 La cantidad de sustancia manejada por día en el área, proceso o puesto de trabajo, de conformidad con las categorías contenidas en la **Tabla 3**.

Tabla 3
Cantidad de Sustancia Manejada

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

9.7 La clasificación del riesgo se deberá determinar con base en el Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud de la sustancia química, del sistema de comunicación de peligros y riesgos que utilice el centro de trabajo, según lo indicado en la **Tabla 4**.

Tabla 4
Clasificación de Riesgo

Grado de Riesgo a la Salud NOM-018-STPS-2000, Modelo rectángulo (ver Tabla 5)	Clasificación de Riesgo	Categoría de Peligro para la Salud NMX-R-019-SCFI-2011 (ver Tabla 6)
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

- a) El Grado de Riesgo a la Salud de la sustancia química, considerando su vía de ingreso al organismo (oral, piel y/o inhalación) y la Concentración Letal 50 (CL₅₀), se deberá seleccionar conforme a lo dispuesto en la **Tabla 5**, o

Tabla 5
Grado de Riesgo a la Salud

Grado de Riesgo a la Salud	Vía de Ingreso / DL ₅₀ ó CL ₅₀		
	Oral ⁽¹⁾	Piel ⁽²⁾	Inhalación ⁽³⁾
	mg/kg	mg/kg	mg/l o ppm
Grado 0, Mínimamente peligroso	DL ₅₀ mayor que 5,000 mg/kg.	DL ₅₀ mayor que 5,000 mg/kg.	CL ₅₀ mayor que 200 mg/l o mayor que 10,000 ppm.
Grado 1, Ligeramente peligroso	DL ₅₀ mayor que 500 hasta 5,000 mg/kg.	DL ₅₀ mayor que 1,000 hasta 5,000 mg/kg.	CL ₅₀ mayor que 20 hasta 200 mg/l o mayor que 2,000 hasta 10,000 en ppm.
Grado 2, Moderadamente peligroso	DL ₅₀ mayor que 50 hasta 500 mg/kg.	DL ₅₀ mayor que 200 hasta 1,000 mg/kg.	CL ₅₀ mayor que 2 hasta 20 mg/l o mayor que 200 hasta 1,000 en ppm.
Grado 3, Seriamente peligroso	DL ₅₀ mayor que 20 hasta 50 mg/kg.	DL ₅₀ mayor que 20 hasta 200 mg/kg.	CL ₅₀ mayor que 0.2 hasta 2 mg/l o mayor que 20 hasta 200 ppm.
Grado 4, Severamente peligroso	DL ₅₀ hasta 1 mg/kg.	DL ₅₀ hasta 20 mg/kg.	CL ₅₀ hasta 0.2 mg/l o hasta 20 ppm.

- (1) Las dosis letales 50 (DL₅₀) están basadas en experimentos de laboratorio, al administrar la sustancia por vía oral a ratas.
- (2) Las dosis letales 50 (DL₅₀) fueron obtenidas por experimentos de laboratorio, al administrar la sustancia vía dérmica a conejos o ratas.
- (3) Las concentraciones letales 50 (CL₅₀) se determinaron en experimentos de laboratorio, al administrar la sustancia por vía inhalatoria a ratas.

- b) La Categoría de Peligro para la Salud de la sustancia química, determinada de acuerdo con el código de indicaciones de peligro del Sistema Globalmente Armonizado para la Clasificación y Comunicación de Peligros por Sustancias Químicas, de conformidad con lo que establece la **Tabla 6**.

Tabla 6
Categoría de Peligro para la Salud

Código de indicación de Peligro ⁽¹⁾	Categoría de 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

- (1) Ver el código y su descripción de peligro en el Apéndice II.

- 9.8** La volatilidad de las sustancias químicas sólidas o de las que se encuentran en estado líquido o gaseoso, se podrá obtener del modo siguiente:

- a) En el caso de las sustancias químicas sólidas, se deberá tomar en cuenta la generación de polvos, con base en el tamaño de la partícula, conforme a la **Tabla 7**;

Tabla 7

Determinación de la volatilidad de sustancias químicas sólidas

Volatilidad	Sólidos
Baja	Sustancias en forma de pellets que no tienen tendencia a romperse. No se aprecia producción de polvo durante su empleo. p.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. p.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. p.ej. cemento, negro de humo, polvo de tiza, entre otros.

- b) En el caso de las sustancias químicas en estado líquido, se deberá considerar su punto de ebullición y la temperatura de operación del proceso, de acuerdo con la **Tabla 8**, y

Tabla 8

Determinación de la volatilidad de sustancias químicas en estado líquido

Volatilidad	Líquidos
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 50°C, con temperatura de operación de 20 a 310 °C.

- c) Todos los gases se consideran de alta volatilidad.

9.9 La determinación de la prioridad de las sustancias químicas contaminantes del ambiente laboral por muestrear, se deberá efectuar de la manera siguiente:

- a) Listar en la **Tabla 9** las sustancias químicas manejadas en el área, proceso o puesto de trabajo;

Tabla 9

Determinación de la prioridad de muestreo de las sustancias químicas

Sustancia química	Valor de ponderación			TOTAL (Suma de los valores de ponderación)	Prioridad de muestreo (Tabla 11)
	Cantidad manejada (Tabla 10)	Clasificación de riesgo (Tabla 10)	Volatilidad (Tabla 10)		

- b) Asignar para cada sustancia química de la **Tabla 9**, los valores de ponderación para la cantidad manejada, la clasificación del riesgo y su volatilidad, indicados en la **Tabla 10**;

Tabla 10

Valores de ponderación para las sustancias químicas

Cantidad manejada/día	Valor	Clasificación de riesgo (Tabla 4)	Valor	Volatilidad	Valor
Gramos/mililitros (menos de 1000).	1	0	1	Baja	1
Kilos/litros (De 1 a menos de 251).	2	1	2	Media	2
Kilos/litros (De 251 a menos de 1000).	3	2	3		
Toneladas/metros cúbicos (1 o más).	4	3	4	Alta	4
Cualquier cantidad de sustancias químicas cancerígenas (A1 o A2), teratogénicas o mutagénicas.	5	4	5		

- c) Realizar la sumatoria de los tres valores de ponderación de cada sustancia química en la **Tabla 9**;
- d) Indicar en la **Tabla 9**, la prioridad de muestreo (Muy Baja, Baja, Moderada, Alta o Muy Alta) de las sustancias químicas, según corresponda a la suma de los valores de ponderación, utilizando la **Tabla 11**, y

Tabla 11

Prioridad de muestreo de las sustancias químicas

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

- e) Considerar para el muestreo a las sustancias químicas con prioridad Muy Alta, Alta y Moderada.

9.10 La selección del personal ocupacionalmente expuesto para el muestreo de las sustancias químicas se deberá realizar de conformidad con lo siguiente:

- a) Cuando en el área, proceso o puesto de trabajo existe únicamente un trabajador, se deberá considerar a éste para el muestreo, y

- b) En caso de estar expuestos dos o más trabajadores a la(s) misma(s) sustancia(s) química(s), con concentraciones similares, igual tiempo de exposición durante sus jornadas de trabajo y que desarrollan trabajos similares, se deberán determinar los grupos de exposición homogénea, considerando que sea:
- 1) La misma área, proceso o puesto de trabajo, y
 - 2) La misma vía de ingreso al organismo de la sustancia química.

9.11 La determinación de los grupos de exposición homogénea, se hará con base en lo siguiente:

- a) Seleccionar los valores de ponderación para la(s) vía(s) de ingreso, número de personal ocupacionalmente expuesto y tiempo de exposición de la **Tabla 12**, y registrarlo para cada sustancia en la **Tabla 13**;

Tabla 12

Valores de ponderación para definir los grupos de exposición homogénea

Vía(s) de ingreso al organismo	Valor de ponderación	Número 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 25 a 100	4	De 3 y hasta menos de 7 horas	4
Absorción o irritación de la piel	2	de 5 a 24	2	De 1 y hasta menos de 3 horas	2
Ojos o ingestión	1	Menos de 5	1	Menos de 1 hora	1

* Cuando la jornada de trabajo sea mayor a 8 horas y hasta 11 horas, se deberá considerar 8 como valor de ponderación.

- b) Asignar para cada sustancia química los valores de ponderación registrados para la(s) vía(s) de ingreso, número de personal ocupacionalmente expuesto y tiempo de exposición, y asentar su resultado en la **Tabla 13**;

Tabla 13

Determinación de los grupos de exposición homogénea

Sustancias químicas presentes en el área, proceso o puesto de trabajo (Tabla 9)	VALOR DE PONDERACIÓN			TOTAL (Suma de los valores de ponderación)	Prioridad de muestreo (Tabla 14)
	Vía(s) de ingreso al organismo (Tabla 12)	Número de POE expuesto (Tabla 12)	Tiempo de exposición (Tabla 12)		

- c) Sumar por cada sustancia química presente en el área, proceso o puesto de trabajo los valores de ponderación registrados para la(s) vía(s) de ingreso, número de personal ocupacionalmente expuesto y tiempo de exposición, y asentar su resultado en la columna identificada como "Total", de la **Tabla 13**;
- d) Identificar en la **Tabla 14**, la prioridad de muestreo de los grupos de exposición homogénea, considerando el resultado de la suma de los valores de ponderación, obtenidos en la **Tabla 13**, y

Tabla 14**Prioridad de muestreo de los grupos de exposición homogénea**

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

- e) Considerar para el muestreo a los grupos de exposición homogénea que tengan una prioridad Muy Alta, Alta y Moderada.

9.12 El número de personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo de los grupos de exposición homogénea identificados con prioridad Muy Alta, Alta y Moderada, se deberá definir conforme a lo siguiente:

- a) Para prioridad Muy Alta, el número de personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo se obtiene en función de la cantidad de personal que integra el grupo de exposición homogénea, de acuerdo con lo previsto en la **Tabla 15**, o

Tabla 15**Número de POE a considerar para el muestreo, Prioridad Muy Alta**

Cantidad de POE que integra el Grupo de Exposición Homogénea	Número de POE a considerar para el muestreo
2	1
3 a 8	2
9 a 15	3
16 a 25	5
26 a 50	8
51 a 100	15
Más de 100	20

- b) Para prioridad Alta y Moderada, el número de personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo se obtiene en función de la cantidad de personal que integra el grupo de exposición homogénea, de conformidad con lo que determina la **Tabla 16**.

Tabla 16**Número de POE a considerar para el muestreo, Prioridad Alta y Moderada**

Cantidad de POE que integra el Grupo de Exposición Homogénea	Número de POE a considerar para el muestreo
2 a 5	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

9.13 El informe del reconocimiento del ambiente laboral deberá contener lo siguiente:

- a) La identificación del centro de trabajo:
 - 1) El nombre, denominación o razón social;
 - 2) El Registro Federal de Contribuyentes;
 - 3) El área, proceso y puesto de trabajo objeto del reconocimiento;
 - 4) Su actividad principal, y
 - 5) Su domicilio;
- b) La información sobre la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas que se manejen en el centro de trabajo, que comprenda:
 - 1) El nombre químico, comercial o común de la sustancia y su número CAS;
 - 2) Las sustancias químicas que componen las mezclas, en su caso, cuando contengan una cantidad igual o mayor al 1% de volumen;
 - 3) Las propiedades físicas y químicas siguientes:
 - i. Temperatura de ebullición;
 - ii. Peso molecular;
 - iii. Estado físico de la sustancia química, y
 - iv. Volatilidad de las sustancias sólidas o de las que se encuentran en estado líquido o gaseoso;
 - 4) La(s) vía(s) de ingreso de la(s) sustancia(s) química(s) al organismo: oral, cutánea y respiratoria;
 - 5) El tiempo y frecuencia de la exposición del personal ocupacionalmente expuesto a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral;
 - 6) El Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud, y
 - 7) Los valores límite de exposición;
- c) La identificación de las fuentes emisoras y características del área, proceso y puesto de trabajo:
 - 1) La identificación de las fuentes emisoras del contaminante;
 - 2) La ubicación física de las fuentes emisoras por agente contaminante;
 - 3) La ubicación de las áreas, procesos y puestos de trabajo donde exista riesgo a la exposición;
 - 4) La condición del lugar: abierto o cerrado;
 - 5) La existencia o no de sistemas de extracción y/o inyección de aire, general o localizado;
 - 6) Las características del proceso:
 - i. Continuo, o
 - ii. Intermitente, y
 - 7) Las condiciones del proceso respecto de si involucra o no:
 - i. Generación del contaminante por combustión;
 - ii. Aumento o disminución de temperatura;
 - iii. Aumento o disminución de presión, y/o
 - iv. Generación de humedad;
- d) La determinación de la prioridad de la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas por muestrear:
 - 1) El criterio utilizado para determinar la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas contaminantes del ambiente laboral por muestrear, con base en:
 - i. La concentración medida en el ambiente laboral (**CMA**) de informes de resultados previos, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas, y
 - ii. La clasificación de la cantidad de sustancia manejada en el área o puesto de trabajo; clasificación del riesgo, y su volatilidad, y
 - 2) La prioridad de muestreo de las sustancias químicas, en su caso, a partir de:
 - i. La cantidad de sustancia manejada;
 - ii. La clasificación del riesgo, a partir del Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud, y
 - iii. La determinación de la volatilidad de sustancias químicas;

- e) La identificación de los grupos de exposición homogénea a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral:
 - 1) El área, proceso y puesto de trabajo donde se localiza el personal ocupacionalmente expuesto o los grupos de exposición homogénea;
 - 2) Los puestos de trabajo involucrados;
 - 3) El número de trabajadores expuestos;
 - 4) Las actividades que desarrollan;
 - 5) El tiempo y frecuencia de la exposición, y
 - 6) El equipo de protección personal con que cuenta;
- f) La determinación de la prioridad de los grupos de exposición homogénea, conforme a:
 - 1) La(s) vía(s) de ingreso al organismo;
 - 2) El número de personal ocupacionalmente expuesto, y
 - 3) El tiempo de exposición;
- g) El personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo, y
- h) La descripción de los controles administrativos y/o técnicos que, en su caso, existan en el centro de trabajo.

9.14 El informe del reconocimiento deberá ser firmado por quien lo elaboró y, en su caso, por quien lo validó, y habrá de conservarse al menos, por cinco años.

10. Evaluación

10.1 Aspectos generales

- 10.1.1** La evaluación de la concentración de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral deberá ser realizada por un laboratorio de pruebas, a partir del reconocimiento de dichos agentes contaminantes elaborado por el patrón o por el mismo laboratorio.
- 10.1.2** El laboratorio de pruebas deberá validar el reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, cuando haya sido realizado por el patrón, atento a lo señalado en el numeral 9.1 de la presente Norma.
- 10.1.3** Si el laboratorio de pruebas, al realizar la evaluación a que se refiere el presente Capítulo, identifica que la información del reconocimiento está incompleta o es errónea, introducirá los ajustes pertinentes.
- 10.1.4** La evaluación de la concentración de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral comprenderá las etapas de muestreo, determinación analítica y análisis de resultados.

10.2 Muestreo de los agentes químicos contaminantes

10.2.1 El equipo requerido para llevar a cabo el muestreo, deberá incluir lo siguiente:

- a) Bomba de muestreo, que cumpla con las características siguientes:
 - 1) Contar con el modelo, especificaciones y número de serie;
 - 2) Mantener constante el flujo requerido, con una variación máxima de 5%, durante el período de tiempo establecido para el muestreo;
 - 3) Tener la capacidad para ajustar el flujo (alto o bajo) con el calibrador de flujo, acorde con los requerimientos de los procedimientos o métodos de muestreo y determinación analítica;
 - 4) Ser portátil e intrínsecamente segura;
 - 5) Funcionar de forma continua por lo menos durante 8 horas;
 - 6) Contar con protección contra interferencias por radiaciones electromagnéticas y radio frecuencias;
 - 7) Ser compatible con las necesidades del muestreo y con el medio de captura utilizado, y
 - 8) Ser sometida a un programa de mantenimiento periódico;
- b) Calibrador de flujo de la bomba de muestreo que satisfaga lo siguiente:
 - 1) Contar con el modelo, especificaciones y número de serie;
 - 2) Contar con el certificado o informe de calibración nacional o internacional vigente. La certificación del calibrador de flujo se deberá realizar cada dos años o antes en caso de que haya sido reparado como consecuencia de un daño;
 - 3) Tener la capacidad para verificar el flujo (bajo y/o alto) de las bombas de muestreo, y
 - 4) Ser sometido a un programa de mantenimiento periódico;

- c) Medios de captura establecidos por el procedimiento o método para la determinación analítica de la sustancia química, y
- d) Instrumentos de medición de temperatura y presión, que cuenten con su correspondiente certificado o informe de calibración nacional o internacional vigente, en caso de que así lo requiera el procedimiento o método de muestreo y determinación analítica utilizado. La certificación de los equipos se deberá realizar cada dos años o antes cuando hayan sido reparados como consecuencia de un daño.

10.2.2 La bomba de muestreo se deberá ajustar, al inicio y al final del muestreo, con el calibrador de flujo en el centro de trabajo, en apego al procedimiento o método para la determinación analítica de la sustancia química.

10.2.3 Para el muestreo de las sustancias químicas se deberá considerar, para el tiempo y número de medios de captura, lo que dispone el procedimiento o método de muestreo y determinación analítica, y aplicar, entre otros, los criterios siguientes:

Promedio Ponderado en Tiempo

- a) Muestra continua en el período completo: se toma una sola muestra, sin interrupciones, que abarque la jornada de trabajo o al menos 7/8 de la misma;
- b) Muestras consecutivas en el período completo: se interrumpe el muestreo momentáneamente varias veces, pero el tiempo total del muestreo debe ser igual al período de la jornada de trabajo o al menos 7/8 de la misma;
- c) Muestras consecutivas en un período parcial: se toman varias muestras durante la jornada de trabajo en la cual hay exposición del personal ocupacionalmente expuesto al contaminante, y

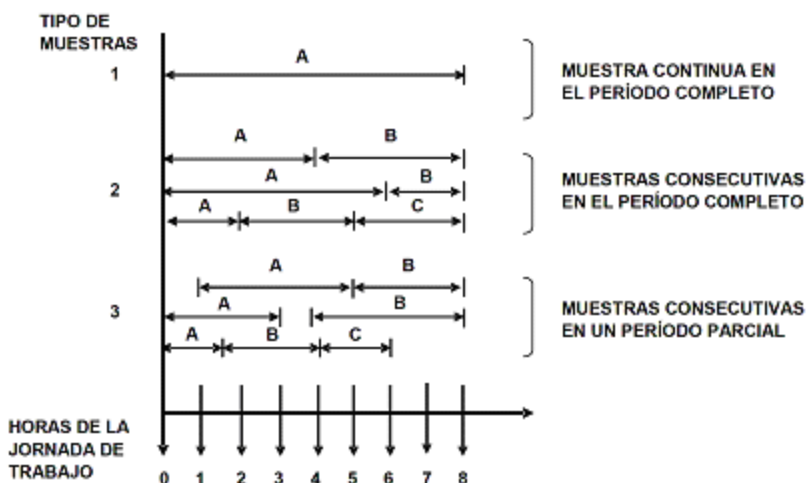
Corto Tiempo y Pico

- d) Muestras corto tiempo y pico: se deberán tomar muestras, sin interrupciones, en un período de 15 minutos.

En la **Grafica 1** se ejemplifican de modo esquemático los tipos de muestras que se pueden tomar en una jornada de trabajo.

Gráfica 1

TIPOS DE MUESTRAS



10.2.4 Para el muestreo de las sustancias químicas se deberán considerar, al menos, las acciones siguientes:

- a) Colocar la bomba al personal ocupacionalmente expuesto, seleccionado de acuerdo con lo establecido en los numerales 9.10, 9.11 y 9.12 de esta Norma, que esté más próximo a la fuente generadora del contaminante;
- b) Evitar que la bomba interfiera con las actividades realizadas por el personal ocupacionalmente expuesto;
- c) Ubicar el medio de captura lo más cerca posible de la zona de respiración del personal ocupacionalmente expuesto, y
- d) Retirar los medios de captura y empacarlos, de conformidad con lo que prevé el procedimiento o método de muestreo y determinación analítica.

10.2.5 El laboratorio de pruebas deberá contar con las instrucciones que permitan conservar la integridad de la muestra, según aplique para:

- a) El tiempo de almacenamiento máximo;
- b) La protección contra los efectos de temperatura, luz, vibraciones y humedad, y
- c) Las condiciones de protección durante el traslado de las muestras al laboratorio que realizará la determinación analítica.

10.2.6 El laboratorio de pruebas deberá contar con la cadena de custodia que incluya, al menos, las fechas y nombres del personal responsable de:

- a) Realizar el muestreo de la(s) sustancia(s) química(s) en el centro de trabajo;
- b) Enviar la muestra de la(s) sustancia(s) química(s) al laboratorio de pruebas;

- c) Recibir la muestra de la(s) sustancia(s) química(s) en el laboratorio de pruebas;
- d) Realizar la determinación analítica de la(s) sustancia(s) química(s), y
- e) Elaborar, verificar y avalar el reporte.

10.3 Determinación analítica de los agentes químicos contaminantes

- 10.3.1** La determinación analítica de las muestras de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral se deberá efectuar por un laboratorio de pruebas que esté acreditado en la técnica analítica correspondiente y aprobado en el procedimiento o método de muestreo y determinación analítica.
- 10.3.2** El laboratorio de pruebas deberá aplicar para la sustancia química correspondiente, cualquiera de los procedimientos o métodos de muestreo y determinación analítica emitidos por:
- a) La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, de los Estados Unidos de Norteamérica, OSHA, por sus siglas en inglés;
 - b) El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional, de los Estados Unidos de Norteamérica, NIOSH, por sus siglas en inglés;
 - c) El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, INSHT, del Ministerio del Trabajo de España;
 - d) El Ejecutivo de Seguridad y Salud del Reino Unido, HSE, por sus siglas en inglés, o
 - e) La Organización Internacional de Estandarización, ISO, por sus siglas en inglés.
- 10.3.3** El laboratorio de pruebas, al aplicar el procedimiento o método de muestreo y determinación analítica seleccionado, deberá cumplir con las especificaciones contenidas en el mismo sobre los aspectos mínimos siguientes:
- a) Para el muestreo:
 - 1) El medio de captura, y
 - 2) El flujo de calibración de la bomba, y
 - b) Para la determinación analítica:
 - 1) El equipo y elementos complementarios requeridos;
 - 2) Los reactivos por utilizar;
 - 3) La precisión y/o exactitud de la técnica analítica para la sustancia;
 - 4) Las interferencias, cuando sean referidas;
 - 5) La preparación de las muestras;
 - 6) La calibración y/o ajuste del equipo y elementos complementarios, y
 - 7) Los cálculos de ajuste, en su caso.
- 10.3.4** En caso de que el procedimiento o método de muestreo y determinación analítica de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral haya sido elaborado en idioma diferente al español, el laboratorio de pruebas deberá contar con una copia del documento en su idioma original y la traducción al español.
- 10.3.5** Cuando el laboratorio de pruebas requiera utilizar procedimiento o método de muestreo y determinación analítica distintos a los contenidos en el numeral 10.3.2, deberá contar con la autorización de método alterno, con base en lo determinado en los artículos 49 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 36 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y 8o. del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.
- 10.3.6** Para solicitar la autorización de procedimientos o método de muestreo y determinación analítica alternos, se deberá presentar la documentación siguiente:
- a) El procedimiento o método de muestreo y determinación analítica correspondiente, el cual deberá anexar un protocolo de validación que respalde los resultados, tomando en cuenta los conceptos siguientes: intervalo y sensibilidad; precisión y exactitud; interferencias; ventajas y desventajas; instrumentación y equipo; reactivos; procedimiento; calibración y patrones, y los cálculos correspondientes, asentando el nombre específico de la(s) sustancia(s) química(s) contaminante(s) a determinar;
 - b) En caso de que el procedimiento o método de muestreo y determinación analítica propuesto haya sido elaborado en idioma diferente al español, se deberá incluir la traducción al español y una copia del documento en su idioma original, y
 - c) La hoja de datos de seguridad correspondiente, conforme a lo que señala la NOM-018-STPS-2000 o la NMX-R-019-SCFI-2011, o las que las sustituyan.

10.4 Análisis de resultados de los agentes químicos contaminantes

- 10.4.1** Los resultados de las concentraciones medidas en el ambiente laboral (**CMA**) de las sustancias químicas deberán compararse con los valores límite de exposición (**VLE**) del Apéndice I, de la presente Norma, como a continuación se

precisa:

- a) Se deberá calcular la concentración promedio ponderada en tiempo (**CMA-PPT**), con la ecuación siguiente:

$$CMA - PPT = \frac{\sum_{i=1}^n CMA_i t_i}{\sum_{i=1}^n t_i} = \frac{(CMA_1 t_1) + (CMA_2 t_2) + \dots + (CMA_n t_n)}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

Donde:

CMA_i, es la concentración i esima del contaminante en el ambiente laboral durante un tiempo determinado, siempre en mg/m³ o en ppm.

t_i, es el tiempo i esimo, utilizado en cada toma de muestra, siempre en la misma unidad de tiempo.

- b) Cuando la jornada laboral del personal ocupacionalmente expuesto sea diferente de 8 horas diarias, en el intervalo de 6 a 12 horas, se deberá calcular el factor de corrección **Fc_{día}**, con la ecuación siguiente:

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

Donde:

Fc_{día}, es el factor de corrección por día.

h_d, es la duración de la jornada de trabajo en horas.

El valor límite de exposición corregido (**VLE_{corregido}**), contra el cual será comparado la concentración medida en el ambiente laboral (**CMA**), se calculará con la ecuación siguiente:

$$VLE_{corregido} - PPT = (Fc_{día}) (VLE - PPT)$$

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**).

- c) Cuando la jornada laboral del personal ocupacionalmente expuesto sea diferente a 40 horas por semana, en el intervalo de 30 a 60 horas, se deberá calcular el factor de corrección **Fc_{día/semana}**, con la ecuación siguiente:

$$Fc_{día/semana} = \left(\frac{40}{h_s} \right) \left(\frac{168 - h_s}{128} \right)$$

Donde:

Fc_{día/semana}, es el factor de corrección por día/semana.

h_s, es la duración de la semana de trabajo en horas.

El valor límite de exposición corregido (**VLE_{corregido}**), contra el cual será comparado la concentración medida en el ambiente laboral (**CMA**), se calculará con la ecuación siguiente:

$$VLE_{corregido} - PPT = (Fc_{día/semana}) (VLE - PPT)$$

- d) Cuando se requiera convertir las unidades expresadas en mg/m³ a ppm, en condiciones normales de temperatura y presión (**TPN**), se podrá utilizar la ecuación siguiente:

$$CMA \text{ en ppm} = \left(\frac{24.45}{PM} \right) (CMA \text{ en mg/m}^3)$$

Donde:

PM, es el peso molecular de la sustancia química en g/mol.

24.45, es el l/mol a **TPN**.

- e) Cuando se requiera convertir las unidades expresadas en ppm a mg/m³, en condiciones normales de temperatura y presión (**TPN**), se podrá utilizar la ecuación siguiente:

$$CMA \text{ en } mg/m^3 = \left(\frac{PM}{24.45} \right) (CMA \text{ en } ppm)$$

Donde:

PM, es el peso molecular de la sustancia química en g/mol.

24.45, es el l/mol a **TPN**.

- f) Cuando el(los) trabajador(es) esté(n) expuesto(s) simultáneamente a dos o más sustancias químicas contaminantes del ambiente laboral con efectos aditivos a la salud sobre un mismo órgano, aparato o sistema del cuerpo, éstos se deberán calcular a partir de la sumatoria de la relación de cada una de las concentraciones medidas en el ambiente laboral (**CMA**) entre su valor límite de exposición (**VLE**), de la manera siguiente:

$$\frac{CMA_1}{VLE_1} + \frac{CMA_2}{VLE_2} + \dots + \frac{CMA_n}{VLE_n} \leq 1$$

Donde:

CMA_i, es la concentración de cada uno de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral y el subíndice se correlaciona con cada uno de los **VLE**.

- g) El caso especial del efecto aditivo se presenta cuando la fuente del contaminante es una mezcla líquida y la proporción de sus componentes en el ambiente laboral es similar al de la mezcla. El valor límite de exposición de la mezcla (**VLE_{mezcla}**) se deberá calcular a partir del inverso del resultado de la sumatoria de la relación de cada componente dividido entre su valor límite.

El **VLE_{mezcla}** se expresa con la ecuación siguiente:

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

Donde:

f_i, es la composición porcentual en peso del componente y el subíndice es la correlación de cada uno de los valores límite de exposición expresado en mg/m³.

- h) Cuando las sustancias químicas contaminantes del ambiente laboral presenten efectos independientes, se deberán calcular en forma separada los cocientes de las concentraciones medidas en el ambiente laboral (**CMA**) entre los valores límite de exposición (**VLE**), de la manera siguiente:

$$\frac{CMA_1}{VLE_1} \leq 1, \quad \frac{CMA_2}{VLE_2} \leq 1, \quad \dots, \quad \frac{CMA_n}{VLE_n} \leq 1$$

10.4.2 Enseguida, se deberá obtener el límite superior de confianza (**LSC**), bajo un enfoque estadístico, del modo siguiente:

- a) Para muestras continuas en un período completo, el límite superior de confianza de 95%, se calcula con la ecuación siguiente:

$$LSC = \bar{X} + 1.645 (\overline{CV}_T) (VLE)$$

Donde:

LSC, es el límite superior de confianza.

$\bar{X}$, es el valor promedio **CMA**.

1.645, constante para el nivel de confianza de 95%.

$\overline{CV}_T$, es el coeficiente de variación total (medición y análisis).

VLE, es el valor límite de exposición.

- b) Para muestras consecutivas en un período completo o muestras consecutivas en un período parcial, el límite superior de confianza de 95%, se calcula con la ecuación siguiente:

$$LSC = \bar{X} + 1.645 \frac{(\overline{CV_T})(VLE)}{\sqrt{n}}$$

Donde:

LSC, es el límite superior de confianza.

$\bar{X}$, es el valor promedio **CMA**.

1.645, constante para el nivel de confianza de 95%.

$\overline{CV_T}$, es el coeficiente de variación total (medición y análisis).

n , es el número de muestras.

VLE, es el valor límite de exposición.

El coeficiente de variación total $(\overline{CV_T})$, se obtiene a partir de los datos calculados por el laboratorio que realiza la evaluación.

- c) Para muestras de corto tiempo o pico, el límite superior de confianza se calcula con la ecuación siguiente:

$$LSC = CMA + I$$

Donde:

LSC, es el límite superior de confianza.

CMA, es la concentración medida en el ambiente.

I, es la Incertidumbre determinada por el laboratorio de pruebas.

- 10.4.3 El límite superior de confianza (**LSC**) se deberá comparar con el valor límite de exposición (**VLE**), a efecto de seleccionar la acción de control correspondiente, con base en la **Tabla 17** y conforme a lo siguiente:

Tabla 17

Acción de control por implantar

Límite Superior de Confianza	Acción por implantar
LSC < 0.50 VLE	Dar seguimiento a las medidas de control dispuestas en el numeral 9.2, inciso g), de esta Norma.
0.50 VLE ≤ LSC ≤ VLE	Adecuar o instrumentar medidas técnicas y/o administrativas de control que establece la presente Norma; practicar exámenes médicos específicos al personal ocupacionalmente expuesto, y muestrear las sustancias químicas de acuerdo con el período de muestreo y evaluación de la Tabla 18 de esta Norma.
LSC > VLE	Instrumentar medidas técnicas y administrativas de control previstas en la presente Norma; practicar exámenes médicos específicos al personal ocupacionalmente expuesto, y muestrear las sustancias químicas de conformidad con el período de muestreo y evaluación de la Tabla 18 de esta Norma.

- a) En caso de que el límite superior de confianza (**LSC**) sea menor del 50% del valor límite de exposición (**VLE**), se deberá continuar aplicando las mismas medidas de control referidas el numeral 9.2, inciso g), de la presente Norma;
- b) Cuando el límite superior de confianza (**LSC**) sea menor o igual que el valor límite de exposición (**VLE**) y mayor o igual que el 50% del valor límite de exposición (**VLE**), se deberán aplicar las medidas técnicas y/o administrativas de control, a que alude el Capítulo 11 de esta Norma; practicar exámenes médicos específicos al personal ocupacionalmente expuesto, con base en lo que determina el numeral 12.2, inciso c), de la presente Norma, y realizar una nueva evaluación para verificar la eficacia de los controles, conforme al período de muestreo y evaluación de la **Tabla 18** de esta Norma, y
- c) En caso de que el límite superior de confianza (**LSC**) sea mayor que el valor límite de exposición (**VLE**), se deberán aplicar las medidas técnicas y administrativas de control, a que se refiere el Capítulo 11 de la presente Norma; practicar exámenes médicos específicos al personal ocupacionalmente expuesto, de acuerdo con lo señalado en el

numeral 12.2, inciso c), de esta Norma, y realizar una nueva evaluación para verificar la eficacia de los controles, de conformidad con el período de muestreo y evaluación de la **Tabla 18** de la presente Norma.

10.4.4 Las concentraciones de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral se deberán evaluar cuando se sustituyan las sustancias químicas que se manejan en el centro de trabajo o se incorporen otras; se modifiquen las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos donde se manejen éstas, o concluya la vigencia de los informes de resultados.

10.5 Informe de evaluación

10.5.1 El informe de evaluación deberá contener lo siguiente:

- a) La identificación del centro de trabajo:
 - 1) El nombre, denominación o razón social del centro de trabajo;
 - 2) El registro patronal;
 - 3) El área, proceso y puesto de trabajo objeto de la medición, y
 - 4) Su domicilio;
- b) El procedimiento o método de muestreo y determinación analítica, utilizado:
 - 1) La clave y nombre del procedimiento o método analítico;
 - 2) La autoridad laboral u organización internacional que lo avala, y
 - 3) La técnica analítica;
- c) Los datos del muestreo:
 - 1) El agente contaminante objeto del muestreo;
 - 2) El método de muestreo;
 - 3) Los lugares y puntos de muestreo;
 - 4) El personal o grupos de exposición homogénea por muestrear, en su caso;
 - 5) El tipo de muestras o lecturas personales;
 - 6) El número de medios de captura y muestras;
 - 7) El tiempo del muestreo, y
 - 8) Las fechas de muestreo;
- d) La información del personal ocupacionalmente expuesto:
 - 1) El nombre;
 - 2) El puesto;
 - 3) Las actividades específicas durante el muestreo;
 - 4) La descripción del equipo de protección personal;
 - 5) La descripción de los controles técnicos, en su caso, que se tengan en el área, proceso y puesto de trabajo, y
 - 6) La descripción de los controles administrativos, en su caso, que se aplican durante la jornada de trabajo;
- e) Las características del equipo de muestreo:
 - 1) El tipo de equipo;
 - 2) El modelo;
 - 3) Sus especificaciones;
 - 4) Su número de serie;
 - 5) La calibración inicial, con un mínimo de tres lecturas;
 - 6) La calibración final, con un mínimo de tres lecturas, y
 - 7) La fecha de calibración;
- f) Las características del equipo de calibración de flujo:
 - 1) El tipo de equipo;
 - 2) El modelo;
 - 3) Las especificaciones del equipo;

- 4) Su número de serie, y
- 5) El número del certificado o informe de calibración y su vigencia;
- g) El medio de captura utilizado considerando, según aplique:
 - 1) Las membranas filtrantes;
 - 2) Los sólidos adsorbentes;
 - 3) Los burbujeadores, y/o
 - 4) Las bolsas para muestreo;
- h) Las condiciones atmosféricas del lugar de muestreo:
 - 1) Presión, y
 - 2) Temperatura;
- i) La información sobre la medición:
 - 1) La hora inicial y hora final;
 - 2) El flujo;
 - 3) El volumen total;
 - 4) La cantidad colectada;
 - 5) La concentración medida en el ambiente laboral;
 - 6) La fecha del muestreo, y
 - 7) El informe descriptivo sobre las condiciones de operación bajo las cuales se realizó el muestreo;
- j) El tiempo de almacenamiento máximo y condiciones de traslado de las muestras al laboratorio de análisis;
- k) Los datos del equipo para la determinación analítica:
 - 1) La marca;
 - 2) Su número de serie, y
 - 3) El certificado oficial de calibración del equipo y del certificado de pureza del gas de calibración, en su caso;
- l) Los resultados de las concentraciones de los agentes químicos contaminantes presentes en el ambiente laboral;
- m) Los resultados del cálculo del límite superior de confianza;
- n) La comparación de las concentraciones presentes en el ambiente laboral con los valores límite que dispone el Apéndice I de esta Norma, con la información que los valide, y
- o) Los datos del laboratorio de pruebas:
 - 1) La denominación o razón social;
 - 2) El Registro Federal de Contribuyentes;
 - 3) El número de acreditación asignado por la entidad de acreditación;
 - 4) El número de aprobación otorgado por la Secretaría;
 - 5) La vigencia de la aprobación;
 - 6) Su domicilio completo;
 - 7) La fecha de emisión del informe de resultados;
 - 8) El nombre del responsable signatario evaluado y aprobado, y
 - 9) El nombre del representante legal.

10.5.2 El informe de evaluación deberá ser firmado por quien lo elaboró y conservarse, al menos, por cinco años.

11. Control

11.1 El patrón deberá adoptar las medidas de control técnicas y/o administrativas que correspondan, y darles seguimiento, a través del programa que para tal efecto se establezca, cuando como resultado de la comparación del límite superior de confianza (**LSC**) con el valor límite de exposición (**VLE**) de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, se obtengan los valores establecidos en la **Tabla 17** de la presente Norma.

11.2 La(s) medida(s) técnica(s) de control se deberán determinar conforme a la naturaleza de los procesos productivos, aspectos tecnológicos, su factibilidad y viabilidad.

11.3 Las medidas técnicas de control por adoptar podrán comprender, entre otras, las siguientes:

- a) La modificación de los procedimientos de trabajo para minimizar la generación de contaminantes del ambiente laboral o la exposición del personal ocupacionalmente expuesto;
- b) El mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos;
- c) La modificación, adecuación o sustitución de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos, por otros que generen menor emisión de contaminantes del ambiente laboral;
- d) El acondicionamiento, aislamiento o redistribución física de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos o áreas para evitar la dispersión de los contaminantes del ambiente laboral;
- e) La utilización de sistemas de ventilación general;
- f) El empleo de sistemas de ventilación por extracción localizada para evitar la dispersión de los contaminantes al ambiente laboral;
- g) La dotación de contenedores para la recolección de desechos, y/o
- h) La sustitución de las sustancias químicas del ambiente laboral por otras cuyos efectos sean menos nocivos.

11.4 Los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral se deberán muestrear nuevamente una vez instrumentada(s) la(s) medida(s) técnica(s) de control, a fin de constatar si disminuyó su concentración por debajo del valor límite de exposición (**VLE**).

11.5 Las medidas administrativas de control se deberán aplicar de inmediato, hasta en tanto se implemente(n) la(s) medida(s) técnica(s) de control a que alude el numeral 11.3, de esta Norma.

11.6 Las medidas administrativas de control se deberán adoptar con el fin de no exponer al personal ocupacionalmente expuesto a concentraciones superiores a los valores límite de exposición que prevé el Apéndice I, de la presente Norma, entre otras, las siguientes:

- a) La 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, y
 - 4) Su aislamiento a una atmósfera libre de contaminantes;
- b) La dotación del equipo de protección personal requerido;
- c) La restricción de acceso a las áreas o, en su caso, la dotación del equipo de protección personal a los trabajadores ajenos al manejo a las sustancias químicas, para evitar su exposición a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, y
- d) El programa de protección respiratoria, que contenga los elementos siguientes:
 - 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, y
 - 8) La capacitación e información al personal ocupacionalmente expuesto que requiere utilizar equipo de protección respiratoria, que considere las limitaciones para su uso.

11.7 Se deberá dar seguimiento al programa de protección respiratoria para revisar su correcta aplicación.

11.8 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, y/o
- 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.

11.9 Cuando la concentración de un agente químico contaminante rebase 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, y
- f) El seguimiento a la salud del personal del área contaminada.

11.10 El registro del seguimiento de las medidas de control técnicas y/o administrativas, por puesto o área de trabajo, a que se refieren los numerales 11.3 y 11.6 de esta Norma, deberá contener:

- a) El nombre del área, departamento o proceso objeto de la medición;
- b) El agente contaminante objeto de la medición;
- c) La(s) medida(s) de control adoptada(s) y el o los responsables de su ejecución y seguimiento;
- d) La concentración medida en el ambiente laboral (**CMA-PPT o CT**);
- e) El valor límite de exposición (**VLE**) que corresponde a la sustancia evaluada, de conformidad con el Apéndice I, de la presente Norma, y
- f) El resultado de la comparación entre el límite superior de confianza (**LSC**), respecto del valor límite de exposición (**VLE**) de la sustancia, según corresponda.

12. Vigilancia a la salud

12.1 La vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto se deberá realizar a través de un programa que valore su estado de salud, identifique su susceptibilidad a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral y detecte alteraciones tempranas a su salud.

12.2 El programa para la vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto, deberá considerar, al menos, lo siguiente:

- a) La historia clínica laboral, que comprenda:
 - 1) Los datos de identificación del trabajador;
 - 2) Los antecedentes heredo familiares (AHF);
 - 3) Los antecedentes personales no patológicos (APNP);
 - 4) Los antecedentes personales patológicos (APP);
 - 5) La historia laboral con las exposiciones anteriores y actuales al riesgo;
 - 6) Los padecimientos actuales, en su caso;
 - 7) El interrogatorio por aparatos y sistemas, y
 - 8) La exploración física, con énfasis en la agudeza de los sentidos y la facilidad de expresión para poder transmitir, en forma rápida y precisa, comunicaciones habladas o escritas o cualquier señal;
- b) La aplicación de exámenes médicos de ingreso para identificar alteraciones orgánicas que puedan ser agravadas por la exposición a sustancias químicas;
- c) La práctica de exámenes médicos específicos, con base en la actividad de los trabajadores expuestos y el índice biológico de exposición, **IBE**, sujeta al seguimiento clínico anual o a la evidencia de signos o síntomas que denoten alteración de la salud de los trabajadores.

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, los que indique el

médico de la empresa, institución privada, de seguridad social o de salud, y

- d) Las medidas de control técnicas y/o administrativas, a que aluden los numerales 11.3 y 11.6 de esta Norma, 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.

12.3 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.

12.4 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.

13. Capacitación

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

- a) Las propiedades de la(s) sustancia(s) química(s) que se manejen en el centro de trabajo;
- b) Los efectos que pueden ocasionar la exposición a la(s) sustancia(s) química(s);
- c) Los peligros a la salud por la exposición a la(s) sustancia(s) química(s) en el área de trabajo;
- d) La importancia de su participación en el reconocimiento y evaluación de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral;
- e) La forma de trabajar con la(s) sustancia(s) química(s) de modo seguro;
- f) El control de la(s) sustancia(s) química(s) en el puesto y/o área de trabajo;
- g) El programa de protección respiratoria, y
- h) El contenido del sistema de comunicación de peligros y riesgos utilizado en la empresa para la señalización y la hoja de datos de seguridad.

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

14. Unidades de verificación

14.1 El patrón tendrá la opción de contratar una unidad de verificación, acreditada y aprobada, de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para evaluar la conformidad con la presente Norma.

14.2 Las unidades de verificación comprobarán el cumplimiento de esta Norma, con base en lo que establece el Capítulo 16 de la misma, para lo cual emitirán el dictamen correspondiente.

14.3 El dictamen emitido por una unidad de verificación deberá contener lo siguiente:

- a) Datos del centro de trabajo verificado:
 - 1) El nombre, denominación o razón social;
 - 2) El Registro Federal de Contribuyentes;
 - 3) El domicilio completo;
 - 4) El teléfono, y
 - 5) Su actividad principal;
- b) Datos de la unidad de verificación:
 - 1) El nombre, denominación o razón social;
 - 2) El número de acreditación;
 - 3) El número de aprobación otorgado por la Secretaría, y
 - 4) Su domicilio completo, y
- c) Datos del dictamen:
 - 1) La clave y nombre de la Norma;
 - 2) El nombre del verificador evaluado y aprobado;
 - 3) La fecha de verificación;
 - 4) El número de dictamen;
 - 5) La vigencia del dictamen;

- 6)

El lugar de emisión del dictamen;
- 7)

La fecha de emisión del dictamen, y
- 8)

El número de registro del dictamen emitido por la Secretaría al rendirse el informe respectivo.
- 14.4

La vigencia de los dictámenes emitidos por las unidades de verificación será de dos años, siempre que se mantengan las condiciones que sirvieron de base para su emisión.
15.

Laboratorios de prueba
- 15.1

El patrón deberá contratar un laboratorio de pruebas, acreditado y aprobado, conforme a lo previsto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para realizar la evaluación de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral que determina la presente Norma.
- 15.2

El laboratorio de pruebas deberá entregar al patrón el informe de sus resultados, de acuerdo con lo señalado en el Capítulo 10, de esta Norma.
- 15.3

El informe de resultados emitido por el laboratorio de pruebas deberá contener lo siguiente:
- a)

Datos del centro de trabajo evaluado:
- 1)

El nombre, denominación o razón social;
- 2)

El Registro Federal de Contribuyentes;
- 3)

El domicilio completo;
- 4)

El teléfono, y
- 5)

Su actividad principal;
- b)

Datos del laboratorio de pruebas:
- 1)

La denominación o razón social;
- 2)

El número de acreditación;
- 3)

El número de aprobación otorgado por la Secretaría, y
- 4)

Su domicilio completo, y
- c)

Datos del informe de resultados:
- 1)

La clave de la Norma, así como la clave y nombre del procedimiento o método para el muestreo y la determinación analítica de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral;
- 2)

El nombre del signatario evaluado y aprobado;
- 3)

El(los) contaminante(s) químico(s) evaluado(s);
- 4)

El(los) equipo(s) utilizado(s) y su número de serie, para el muestreo y la determinación analítica;
- 5)

La(s) fecha(s) del muestreo;
- 6)

El número del informe de resultados;
- 7)

La vigencia del informe de resultados;
- 8)

El lugar de emisión del informe de resultados;
- 9)

La fecha de emisión del informe de resultados, y
- 10)

El número de registro del informe de resultados emitido por la Secretaría al rendirse el informe respectivo.
- 15.4

La vigencia de los informes de resultados estará en función de la correlación entre el límite superior de confianza (**LSC**) y el valor límite de exposición (**VLE**), de conformidad con los períodos de muestreo y evaluación que contiene la **Tabla 18** y con base en lo siguiente:

Tabla 18

Vigencia del Informe de resultados del laboratorio

Límite Superior de Confianza (LSC)			Período de muestreo y evaluación
VLE <	LSC	-	Al menos una vez cada 3 meses
0.75 VLE <	LSC	≤ 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

- a) Al menos una vez cada 3 meses, si el límite superior de confianza (**LSC**) es mayor que el valor límite de exposición (**VLE**);
- b) Una vez cada 6 meses, si el límite superior de confianza (**LSC**) es menor o igual al valor límite de exposición (**VLE**), pero mayor que el 75 por ciento del valor límite de exposición (**VLE**);
- c) Una vez cada 12 meses, si el límite superior de confianza (**LSC**) es menor o igual al 75 por ciento del valor límite de exposición (**VLE**), pero mayor que el 50 por ciento del valor límite de exposición (**VLE**);
- d) Una vez cada 18 meses, si el límite superior de confianza (**LSC**) es menor o igual al 50 por ciento del valor límite de exposición (**VLE**), pero mayor que el 25 por ciento del valor límite de exposición (**VLE**), o
- e) Una vez cada 24 meses, si el límite superior de confianza (**LSC**) es menor o igual al 25 por ciento del valor límite de exposición (**VLE**).

15.5 La vigencia de los informes de resultados a que se refiere el numeral anterior, quedará sin efecto cuando se incorporen otras sustancias químicas y/o se modifiquen las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos donde se manejen éstas.

16. Procedimiento para la evaluación de la conformidad

16.1 El presente procedimiento para la evaluación de la conformidad aplica tanto para las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad del trabajo, como para las visitas de verificación que realicen las unidades de verificación.

16.2 El dictamen vigente deberá estar a disposición de la autoridad laboral cuando ésta lo solicite.

16.3 Los aspectos a verificar durante la evaluación de la conformidad de la presente Norma se realizará, según aplique, mediante la constatación física, revisión documental, registros o entrevistas, conforme a lo siguiente:

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
6.1 y 8.1	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que: - Cuenta con el estudio actualizado de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, y - El estudio de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral incluye lo siguiente: - El listado actualizado de todos los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral presentes en el centro de trabajo, y - La información sobre los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral existentes, que al menos comprende: - La cantidad que se maneja por jornada de trabajo, expresada en: - Gramos o mililitros; - Kilogramos o litros, o - Toneladas o metros cúbicos; - El estado físico de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, conforme a lo que dispone la Tabla 1, y - Su información toxicológica, sobre: - La(s) vía(s) de ingreso al organismo, y - El Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud, de acuerdo con el sistema de comunicación de peligros y riesgos que utiliza el centro de trabajo.		
6.1, 8.2, 8.3 y 8.4	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que: El estudio se complementa con las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias químicas que se manejan en el centro de trabajo, con la identificación de aquellas que están contenidas en el Apéndice I de la presente Norma, de las que no lo están;		

		• El estudio de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral se actualiza cuando: • Se sustituyen las sustancias químicas que se manejan en el centro de trabajo o se incorporan otras, o • Se modifican las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos que manejan sustancias químicas, y • El estudio de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral se conserva al menos por cinco años.		
6.2, 9.1 y 9.2	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que: • Cuenta con el reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral; • El reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral es realizado por el patrón o por un laboratorio de pruebas, y • El reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral comprende la identificación: • Del centro de trabajo donde se efectúa; • De la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas que se manejan en el centro de trabajo, cuando impliquen riesgos a la salud de los trabajadores por sus propiedades, concentración, nivel y tiempo de exposición o acción; • De las fuentes emisoras y características del área, proceso y puesto de trabajo; • De la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas por muestrear; • De los grupos de exposición homogénea a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral; • Del personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo, y • De los controles administrativos y/o técnicos que, en su caso, existen en el centro de trabajo.		Grave

6.2 y 9.3	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que: - La identificación de la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas por muestrear que se manejan en el centro de trabajo, cuando implican riesgos a la salud de los trabajadores, se determina con base en los criterios siguientes: - Conforme a lo que prevé el numeral 9.4, de esta Norma, cuando se cuenta con informes de resultados previos de los agentes contaminantes del ambiente laboral, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas, o - De acuerdo con lo determinado por el numeral 9.5, de la presente Norma, en caso de no contar con informes de resultados previos de los agentes contaminantes del ambiente laboral, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas.	Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón.	
6.2, 9.3 a) y 9.4	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que, cuando se cuenta con informes de resultados previos de los agentes contaminantes del ambiente laboral, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas: - Se compara la concentración medida en el ambiente laboral (CMA) de los agentes químicos contaminantes, con su respectivo valor límite de exposición promedio ponderado en tiempo (VLE-PPT) o de corto tiempo (VLE-CT) y se ubica el resultado en los rangos que señala la Tabla 2, y - Se muestrean las sustancias químicas con prioridad Muy Alta, Alta y Moderada.	Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón.	Grave
6.2, 9.3 b), 9.5, 9.6, 9.7 y 9.8	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que, en caso de no contar con informes de resultados previos de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas, dispone para cada sustancia química de la información siguiente: - La cantidad de sustancia manejada por día en el área, proceso o puesto de trabajo, de conformidad con las categorías contenidas en la Tabla 3; - La clasificación de riesgo, según lo indicado en la Tabla 4, y con base en lo siguiente: - El Grado de Riesgo a la Salud de la sustancia química, considerando su vía de ingreso al organismo (oral, piel y/o inhalación) y la Concentración Letal 50 (CL_{50}), seleccionado conforme a lo dispuesto en la Tabla 5, o - La Categoría de Peligro para la Salud de la sustancia química, determinada de acuerdo con el código de indicaciones de peligro del Sistema Globalmente Armonizado para la Clasificación y Comunicación de Peligros por Sustancias Químicas, de conformidad con lo que establece la Tabla 6, y - 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	Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón.	Grave

		este dato de la sustancia, se obtiene del modo siguiente: - En el caso de las sustancias químicas sólidas, se toma en cuenta la generación de polvos, con base en el tamaño de la partícula, conforme a la Tabla 7; - En el caso de las sustancias químicas en estado líquido, se considera su punto de ebullición y la temperatura de operación del proceso, de acuerdo con la Tabla 8, y - Todos los gases son considerados de alta volatilidad.		
6.2 y 9.9	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que la determinación de la prioridad de las sustancias químicas contaminantes del ambiente laboral por muestrear, se efectúa de la manera siguiente: - Lista en la Tabla 9 las sustancias químicas que se manejan en el área, proceso o puesto de trabajo; - Asigna para cada sustancia química de la Tabla 9, los valores de ponderación para la cantidad que se maneja, la clasificación del riesgo y su volatilidad, indicados en la Tabla 10; - Realiza la sumatoria de los tres valores de ponderación de cada sustancia química en la Tabla 9; - Indica en la Tabla 9, la prioridad de muestreo (Muy Baja, Baja, Moderada, Alta o Muy Alta) de las sustancias químicas, según corresponda a la suma de los valores de ponderación, utilizando la Tabla 11, y - Considera para el muestreo a las sustancias químicas con prioridad Muy Alta, Alta y Moderada.	Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón.	Grave
6.2 y 9.10	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que la selección del personal ocupacionalmente expuesto para el muestreo de las sustancias químicas se realiza de conformidad con lo siguiente: - Cuando en el área, proceso o puesto de trabajo existe únicamente un trabajador, se considera a éste para el muestreo, y - En caso de estar expuestos dos o más trabajadores a la(s) misma(s) sustancia(s) química(s), con concentraciones similares, igual tiempo de exposición durante sus jornadas de trabajo y que desarrollan trabajos similares, determina los grupos de exposición homogénea, considerando que se trate de: - La misma área, proceso o puesto de trabajo, y - La misma vía de ingreso al organismo de la sustancia química.	Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón.	
6.2 y 9.11	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que la determinación de los grupos de exposición homogénea, la hace con base en lo siguiente:	Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento	Grave

		Selecciona los valores de ponderación para la(s) vía(s) de ingreso, número de personal ocupacionalmente expuesto y tiempo de exposición de la Tabla 12, y registra para cada sustancia en la Tabla 13;	haya sido realizado por el patrón.	
		- Asigna para cada sustancia química los valores de ponderación registrados para la(s) vía(s) de ingreso, número de personal ocupacionalmente expuesto y tiempo de exposición, y asienta su resultado en la Tabla 13; - Suma por cada sustancia química presente en el área, proceso o puesto de trabajo los valores de ponderación registrados para la(s) vía(s) de ingreso, número de personal ocupacionalmente expuesto y tiempo de exposición, y asienta su resultado en la columna identificada como "Total", de la Tabla 13; - Identifica en la Tabla 14, la prioridad de muestreo de los grupos de exposición homogénea, considerando el resultado de la suma de los valores de ponderación, obtenidos en la Tabla 13, y - Considera para el muestreo a los grupos de exposición homogénea que tengan una prioridad Muy Alta, Alta y Moderada.		
6.2 y 9.12	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que el número de personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo de los grupos de exposición homogénea identificados con prioridad Muy Alta, Alta y Moderada, se define conforme a lo siguiente: - Para prioridad Muy Alta, se obtiene en función de la cantidad de personal que integra el grupo de exposición homogénea, de acuerdo con lo previsto en la Tabla 15, o; - Para prioridad Alta y Moderada, se obtiene en función de la cantidad de personal que integra el grupo de exposición homogénea, de conformidad con lo que determina la Tabla 16.	Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón.	Grave
6.2 y 9.13	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que el informe del reconocimiento del ambiente laboral contiene: - La identificación del centro de trabajo: - El nombre, denominación o razón social; - El Registro Federal de Contribuyentes; - El área, proceso y puesto de trabajo objeto del reconocimiento; - Su actividad principal, y - Su domicilio; - La información sobre la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas que se manejan en el centro de trabajo y comprende: - El nombre químico, comercial o común de la sustancia y su número CAS;	Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón.	Grave
		Las sustancias químicas que componen las mezclas, en su caso, cuando contienen una cantidad igual o mayor al 1% de volumen;		

		- Las propiedades físicas y químicas siguientes: - Temperatura de ebullición; - Peso molecular; - Estado físico de la sustancia química, y - Volatilidad de las sustancias sólidas o de las que se encuentran en estado líquido o gaseoso; - La(s) vía(s) de ingreso de la(s) sustancia(s) química(s) al organismo: oral, cutánea y respiratoria; - El tiempo y frecuencia de la exposición del personal ocupacionalmente expuesto a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral; - El Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud, y - Los valores límite de exposición; - La identificación de las fuentes emisoras y características del área, proceso y puesto de trabajo: - La identificación de las fuentes emisoras del contaminante; - La ubicación física de las fuentes emisoras por agente contaminante; - La ubicación de las áreas, procesos y puestos de trabajo donde exista riesgo a la exposición; - La condición del lugar: abierto o cerrado; - La existencia o no de sistemas de extracción y/o inyección de aire, general o localizado; - Las características del proceso: - Continuo, o - Intermitente, y - Las condiciones del proceso respecto de si involucra o no: - Generación del contaminante por combustión; - Aumento o disminución de temperatura; - Aumento o disminución de presión, y/o - Generación de humedad;		
		- La determinación de la prioridad de la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas por muestrear: - El criterio utilizado para determinar la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas contaminantes del ambiente laboral por muestrear, con base en: - La concentración medida en el ambiente laboral (CMA) de informes de resultados previos, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas, y - La clasificación de la cantidad de sustancia manejada en el área o		

		puesto de trabajo; clasificación del riesgo, y su volatilidad, y - La prioridad de muestreo de las sustancias químicas, en su caso, a partir de: - La cantidad de sustancia manejada; - La clasificación del riesgo, a partir del Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud, y - La determinación de la volatilidad de sustancias químicas; - La identificación de los grupos de exposición homogénea a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral: - El área, proceso y puesto de trabajo donde se localiza el personal ocupacionalmente expuesto o los grupos de exposición homogénea; - Los puestos de trabajo involucrados; - El número de trabajadores expuestos; - Las actividades que desarrollan; - El tiempo y frecuencia de la exposición, y - El equipo de protección personal con que cuenta; - La determinación de la prioridad de los grupos de exposición homogénea, conforme a: - La(s) vía(s) de ingreso al organismo; - El número de personal ocupacionalmente expuesto, y - El tiempo de exposición; - El personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo, y - La descripción de los controles administrativos y/o técnicos que, en su caso, existan en el centro de trabajo.		
6.2 y 9.14	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que el informe del reconocimiento es firmado por quien lo elabora y, en su caso, por quien lo valida, y se conserva, al menos, por cinco años.		
6.3	Física	El patrón cumple cuando al realizar un recorrido por el centro de trabajo, se constata que coloca señalamientos de precaución, obligación y prohibición, según corresponda, en la entrada de las áreas donde existe 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 la sustituyan.		Grave
6.4, 10.1.1, 10.1.2, 10.4.4, 10.5.1 y 10.5.2	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que: - Cuenta con la evaluación sobre la concentración de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, llevada a cabo por un laboratorio de pruebas, y dispone del informe de evaluación; - La evaluación de la concentración de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral es realizada por un	El patrón deberá contar con el informe de resultados que le proporcione el laboratorio de pruebas, el cual habrá de contener la información que	Grave

		laboratorio de pruebas, a partir del reconocimiento de dichos agentes contaminantes elaborado por él o por el mismo laboratorio; • El laboratorio de pruebas valida el reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, cuando haya sido realizado por el patrón, atento a lo señalado en el numeral 9.1 de la presente Norma; • Las concentraciones de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral se evalúan cuando se sustituyen las sustancias químicas que se manejan en el centro de trabajo o se incorporan otras; se modifican las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos donde se manejan éstas, o concluye la vigencia de los informes de resultados; • El informe de evaluación contiene los aspectos que se precisan en el numeral 10.5.1 de esta Norma, y • El informe de evaluación está firmado por quien lo elaboró y se conserva, al menos, por cinco años.	establece el numeral 10.5.1 de la Norma. La validez y veracidad de la información contenida en el informe de evaluación será responsabilidad del laboratorio de pruebas.	
6.5	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que realiza el monitoreo biológico, por la exposición química, al personal ocupacionalmente expuesto y cumple con las disposiciones de la NOM-047-SSA1-2011, o las que la sustituyan.		Grave
6.6, 11.1 y 11.2	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que: • Instaura acciones de control, para no exponer a los trabajadores a concentraciones superiores a los valores límite de exposición que establece el Apéndice I de la presente Norma; • Adopta medidas de control técnicas y/o administrativas que correspondan, a través del programa que para tal efecto se establezca, cuando como resultado de la comparación del límite superior de confianza (LSC) con el valor límite de exposición (VLE) de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, se obtienen los valores establecidos en la Tabla 17 de la presente Norma, y • Determina la(s) medida(s) técnica(s) de control conforme a la naturaleza de los procesos productivos, aspectos tecnológicos, su factibilidad y viabilidad.		Grave
6.6 y 11.1	Registros	El patrón cumple cuando presenta evidencia de que cuenta con los registros sobre el seguimiento a las medidas de control adoptadas cuando los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral rebasan los valores límite de exposición, establecidos en el Apéndice I de la presente Norma.		Grave
6.6 y 11.3	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que las medidas técnicas de		Grave

		control por adoptar comprenden, entre otras, las siguientes: • La modificación de los procedimientos de trabajo para minimizar la generación de contaminantes del ambiente laboral o la exposición del personal ocupacionalmente expuesto; • El mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos; • La modificación, adecuación o sustitución de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos, por otros que generan menor emisión de contaminantes del ambiente laboral; • El acondicionamiento, aislamiento o redistribución física de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos o áreas para evitar la dispersión de los contaminantes del ambiente laboral; • La utilización de sistemas de ventilación general; • El empleo de sistemas de ventilación por extracción localizada para evitar la dispersión de los contaminantes al ambiente laboral;		
		• La dotación de contenedores para la recolección de desechos, y/o • La sustitución de las sustancias químicas del ambiente laboral por otras cuyos efectos sean menos nocivos.		
6.6, 11.4 y 11.5	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que: • Los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral se muestrean nuevamente una vez instrumentada(s) la(s) medida(s) técnica(s) de control, a fin de constatar si disminuyó su concentración por debajo del valor límite de exposición (VLE), y • Las medidas administrativas de control se aplican de inmediato, hasta en tanto se implementa(n) la(s) medida(s) técnica(s) de control a que alude el numeral 11.3, de esta Norma.		Grave
6.6 y 11.6	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que las medidas administrativas de control se adoptan con el fin de no exponer al personal ocupacionalmente expuesto a concentraciones superiores a los valores límite de exposición que prevé el Apéndice I, de la presente Norma, entre otras, las siguientes: • La limitación de los tiempos y frecuencias de exposición del personal ocupacionalmente expuesto a las sustancias químicas contaminantes, por medio de: • La reprogramación de actividades; • La redefinición de tiempos y frecuencia de exposición; • La rotación del personal, y • Su aislamiento a una atmósfera libre de contaminantes; • La dotación del equipo de protección personal requerido;		Grave

		• La restricción de acceso a las áreas o, en su caso, la dotación del equipo de protección personal a los trabajadores ajenos al manejo a las sustancias químicas, para evitar su exposición a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, y • El programa de protección respiratoria, que contenga los elementos siguientes: • El resultado de la información del reconocimiento y evaluación de la exposición en el área muestreada; • Las evaluaciones médicas del personal ocupacionalmente expuesto que requieren utilizar respiradores;		
		• 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; • El procedimiento de revisión de ajuste y prueba de hermeticidad de los respiradores; • Las instrucciones para el uso normal y en situaciones de emergencia de los respiradores; • Las instrucciones para revisar la calidad, cantidad y flujo del aire que debe suministrarse al personal ocupacionalmente expuesto, en caso de utilizar equipos de suministro de aire (SCBA, por sus siglas en inglés); • Las instrucciones de mantenimiento, limpieza, desinfección, cuidado, almacenamiento, inspección, reparación, remplazo y disposición final de los respiradores, y • La capacitación e información al personal ocupacionalmente expuesto que requiere utilizar equipo de protección respiratoria, que considere las limitaciones para su uso.		
6.6 y 11.7	Registros	El patrón cumple cuando presenta evidencia de que cuenta con los registros sobre el seguimiento al programa de protección respiratoria para revisar su correcta aplicación.		Grave
6.6 y 11.8	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que: • Se lleva un estricto control, cuando en el centro de trabajo se manejan sustancias químicas cancerígenas, confirmado (A1) o sospechoso en humanos (A2), a efecto de mantener el límite superior de confianza (LSC) por debajo del nivel de acción (NA); • Se procede a instrumentar las medidas de control pertinentes, en caso de que no se pueda mantener el límite superior de confianza (LSC) por debajo del nivel de acción (NA), entre otras: • El suministro de equipo de protección personal respiratoria de alta eficiencia, o purificadores de aire de presión positiva o de presión negativa, según aplique; • La utilización de sistemas de ventilación por extracción localizada para capturar y		Grave

		evitar la dispersión de los contaminantes al ambiente laboral, y/o		
		- El aislamiento del área, departamento o proceso que involucre la emisión de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, y - Se procede a la sustitución de las sustancias químicas cancerígenas por otras cuyos efectos nocivos sean menores, si con la aplicación de las medidas antes descritas, el límite superior de confianza (LSC) se mantiene por arriba del nivel de acción (NA).		
6.6 y 11.9 a) al e)	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que cuando la concentración de un agente químico contaminante rebasa el valor límite de exposición pico (VLE-P), con motivo de una emergencia por derrame, fuga o dispersión, se aplican de manera inmediata, al menos, las medidas siguientes: - La evacuación del personal del área contaminada; - La prestación de los primeros auxilios al personal que lo requiera; - El ingreso de los cuerpos de control de emergencias con equipo de protección adecuado al tipo de riesgo que se presente; - La ventilación inmediata del área de trabajo contaminada, y - La evaluación de las condiciones del ambiente laboral hasta el control de la emergencia.		Grave
6.6 y 11.9 f)	Registros	El patrón cumple cuando presenta evidencia de que cuenta con los registros sobre el seguimiento a la salud del personal del área contaminada, con motivo de una emergencia por derrame, fuga o dispersión.		Grave
6.6 y 11.10	Registros	El patrón cumple cuando presenta evidencia de que cuenta con los registros sobre el seguimiento de las medidas de control técnicas y/o administrativas, por puesto o área de trabajo, a que se refieren los numerales 11.3 y 11.6 de esta Norma, y que éstos contienen: - El nombre del área, departamento o proceso objeto de la medición; - El agente contaminante objeto de la medición; - La(s) medida(s) de control adoptada(s) y el o los responsables de su ejecución y seguimiento; - La concentración medida en el ambiente laboral (CMA-PPT o CT); - El valor límite de exposición (VLE) que corresponde a la sustancia evaluada, de conformidad con el Apéndice I, de la presente Norma, y - El resultado de la comparación entre el límite superior de confianza (LSC), respecto del valor límite de exposición (VLE) de la sustancia, según corresponda.		Grave
6.7	Entrevista	El patrón cumple cuando al entrevistar al personal ocupacionalmente expuesto, seleccionado de conformidad con el criterio		

		muestral contenido en la Tabla 19 "Tamaño de la muestra por número de trabajadores ocupacionalmente expuestos", se constata que les proporciona el equipo de protección personal específico al riesgo, conforme a lo que señala la NOM-017-STPS-2008, o las que la sustituyan.		
6.8 y 12.1	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que: • Practica exámenes médicos al personal ocupacionalmente expuesto como parte de la vigilancia a su salud, y conserva los resultados en un expediente, y • La vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto se realiza a través de un programa que valora su estado de salud, identifica su susceptibilidad a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral y detecta alteraciones tempranas a su salud.		Grave
6.8 y 12.2	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que el programa para la vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto, considera, al menos, lo siguiente: • La historia clínica laboral, que comprende: • Los datos de identificación del trabajador; • Los antecedentes heredo familiares (AHF); • Los antecedentes personales no patológicos (APNP); • Los antecedentes personales patológicos (APP); • La historia laboral con las exposiciones anteriores y actuales al riesgo; • Los padecimientos actuales, en su caso; • El interrogatorio por aparatos y sistemas, y • La exploración física, con énfasis en la agudeza de los sentidos y la facilidad de expresión para poder transmitir, en forma rápida y precisa, comunicaciones habladas o escritas o cualquier señal; • La aplicación de exámenes médicos de ingreso para identificar alteraciones orgánicas que pueden ser agravadas por la exposición a sustancias químicas;		
		• La práctica de exámenes médicos específicos, con base en la actividad de los trabajadores expuestos y el índice biológico de exposición, IBE, sujeta al seguimiento clínico anual o a la evidencia de signos o síntomas que denotan alteración de la salud de los trabajadores, y • Las medidas de control técnicas y/o administrativas, a que aluden los numerales 11.3 y 11.6 de esta Norma, que se adoptan de acuerdo con los resultados de la evaluación de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral y de los exámenes médicos practicados.	Los exámenes médicos se efectúan 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, los que indica el médico de la empresa, institución privada, de	

			seguridad social o de salud.	
6.8, 12.3 y 12.4	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que: • La vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto está a cargo de un médico con conocimientos y experiencia en medicina del trabajo y/o en los efectos biológicos de las sustancias químicas, y • Los exámenes médicos practicados y su registro, así como las medidas de control técnicas y/o administrativas adoptadas, se integran en un expediente clínico que se conserva por un periodo mínimo de cinco años, contado a partir de la fecha del último examen.		
6.9	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que informa a los trabajadores sobre los riesgos a la salud por la exposición a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.		
6.10 y 13	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que: • Capacita y adiestra al personal ocupacionalmente expuesto sobre el manejo de las sustancias químicas y el tipo de control aplicado para prevenir la contaminación del ambiente laboral, y • La capacitación y adiestramiento que se proporciona al personal ocupacionalmente expuesto considera, al menos, los temas siguientes: • Las propiedades de la(s) sustancia(s) química(s) que se manejen en el centro de trabajo; • Los efectos que pueden ocasionar la exposición a la(s) sustancia(s) química(s);		
		• Los peligros a la salud por la exposición a la(s) sustancia(s) química(s) 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 la(s) sustancia(s) química(s) de modo seguro; • El control de la(s) sustancia(s) química(s) en el puesto y/o área de trabajo; • El programa de protección respiratoria, y • El contenido del sistema de comunicación de peligros y riesgos utilizado en la empresa para la señalización y la hoja de datos de seguridad.		
6.10 y 13.2	Registros	El patrón cumple cuando presenta evidencia de que cuenta con los registros sobre la capacitación y adiestramiento proporcionado al menos cada doce meses al personal ocupacionalmente expuesto.		
6.11	Registros	El patrón cumple cuando presenta evidencia de que cuenta con los registros sobre el		Grave

		reconocimiento, evaluación y control efectuados y los exámenes médicos practicados.		
6.12	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que hace del conocimiento del personal ocupacionalmente expuesto el resultado de los exámenes médicos anuales que se le practican.		Grave
6.13	Física	El patrón cumple cuando al realizar un recorrido por el centro de trabajo, se constata que no se expone a menores de 14 a 16 años y a mujeres en periodo de gestación o lactancia, a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.		Grave

- 16.4** Para la selección del personal ocupacionalmente expuesto por entrevistar se aplicará el criterio muestral contenido en la **Tabla 19**.

Tabla 19

Tamaño de la muestra por número de trabajadores ocupacionalmente expuestos

Número de trabajadores ocupacionalmente expuestos	Número de trabajadores por entrevistar
1-15	1
16-50	2
51-105	3
Más de 105	1 por cada 35 trabajadores hasta un máximo de 15

- 16.5** Se podrá acreditar el cumplimiento con esta Norma mediante:

- El dictamen de una unidad de verificación acreditada y aprobada en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y
- El informe de resultados de un laboratorio de pruebas acreditado y aprobado en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

- 16.6** El patrón podrá utilizar el Módulo para el Reconocimiento, Evaluación y Control de los Agentes Contaminantes Químicos, contenido en el portal de servicios electrónicos de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en la liga electrónica siguiente: <http://ercsq.stps.gob.mx/ercsq/Login/LoginCT.aspx>, como apoyo para el cumplimiento de las obligaciones de los Capítulos 9, 10 y 11, de la presente Norma.

- 16.7** Las evidencias de tipo documental y los registros administrativos a que alude esta Norma podrán exhibirse de manera impresa o en medios magnéticos, y deberán conservarse al menos durante dos años.

17. Actualización del Apéndice I

- 17.1** La Secretaría revisará y, en su caso, actualizará, cada dos años, la información contenida en el Apéndice I Valores límite de exposición a sustancias químicas contaminantes del ambiente laboral, de acuerdo con los referentes científicos reconocidos a nivel internacional.

Para tales efectos, se estará a lo que dispone la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

18. Vigilancia

- 18.1** La vigilancia en el cumplimiento de la presente Norma corresponde a la Secretaría.

19. Bibliografía

- 19.1** Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación de 9 de abril de 2012.
- 19.2** NOM-008-SCFI-2002, Sistema general de unidades de medida. Publicada en el Diario Oficial de la Federación de 27 de noviembre de 2002.
- 19.3** NMX-Z-12-2-1987, Muestreo para la inspección por atributos - Parte 2: Métodos de muestreo, tablas y gráficas. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación de 28 de octubre de 1987.
- 19.4** Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA). Cuarta edición revisada. Naciones Unidas, Nueva York y Ginebra, 2011.
- 19.5** Workplace Exposure Standards for Airborne Contaminants. Australia. Ed Safe Work Australia, diciembre de 2011.
- 19.6** Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España 2013. España, Ed. Ministerio de Empleo y Seguridad Social / Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- 19.7** Threshold Limit Values. For Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices. EUA, Ed. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 2012.

- 19.8** Mary Eide, Michael Simmons y Warren Hendricks, Validation Guidelines for Air Sampling Methods utilizing Chromatographic Analysis. EUA, Ed. OSHA, mayo de 2010.
- 19.9** Mary E. Eide, Phil J. Giles, Michael K. Simmons y Warren D. Hendricks, Evaluation Guidelines for Air Sampling Methods utilizing Spectroscopic Analysis. EUA, Ed. OSHA, octubre de 2010.
- 19.10** Nelson A. Leidel, Kenneth A. Busch y Jeremiah R. Lynch, Exposure Sampling Strategy Manual. EUA, Ed. National Institute for Occupational Safety and Health, 1977.
- 19.11** OSHA Technical Manual, OTM. EUA, Occupational Safety and Health Administration, 20 de enero de 1999.
- 19.12** Guidance on the interpretation of workplace exposure standards for airborne contaminants. Australia. Ed. Safe Work Australia, abril de 2012.
- 19.13** NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. EUA, Ed. National Institute for Occupational Safety and Health/Centers for Disease Control and Prevention.
- 19.14** NIOSH Manual of Analytical Methods/4th edition. EUA, Ed. National Institute for Occupational Safety and Health/Centers for Disease Control and Prevention.
- 19.15** Módulo para el Reconocimiento, Evaluación y Control de los Agentes Contaminantes Químicos. México, Secretaría del Trabajo y Previsión Social. On line.
- 19.16** International Chemical Control Toolkit. Programa de seguridad y salud en el trabajo y medio ambiente de la Organización Internacional del Trabajo. On line.
- 19.17** COSHH Essentials/Easy steps to control health risks from chemicals. Reino Unido, Health and Safety Executive. On line.
- 19.18** Toxnet/Hazardous Substances Data Bank, HSDB. EUA, United States National Library of Medicine. On line.
- 19.19** Fundación Mapfre, Manual de Higiene Industrial. Cuarta edición. España, 1996.
- 19.20** Barbara A. Plog, y Patricia J. Quinlan, Fundamentals of Industrial Hygiene. 5Th edition. EUA, Ed. National Safety Council.
- 19.21** R.R. Langner, S.K. Norwood, G.E. Socha y H.R. Hoyle, Two methods for establishing industrial hygiene priorities. American Industrial Hygiene Association Journal. EUA, Vol. 40, No. 12, 1979.
- 19.22** Christopher L. Holzner, Richard B. Hirsh y Janet B. Perper, Managing Workplace Exposure Information. American Industrial Hygiene Association Journal. EUA, Vol. 54, No. 1, 1993.
- 19.23** Keith Tait, A Commentary on the AIHA Position Statement and White Paper on a Generic Exposure Assessment Standard. American Industrial Hygiene Association. EUA, noviembre de 1994.
- 19.24** Charles Steer y Gavin Irving, Workplace Exposure Standards – How do we adjust for extended work shifts? AIOH2009 Conference, 5 – 9 December 2009, Canberra, ACT, Australia.

20. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma no concuerda con ninguna norma internacional, por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

TRANSITORIOS

PRIMERO. La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los dos años siguientes de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO. Durante el lapso establecido en el Transitorio Primero, los patrones cumplirán con la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral, o bien realizarán las adaptaciones para observar las disposiciones de esta Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral - Reconocimiento, evaluación y control.

En este último caso, la autoridad laboral proporcionará, a petición de los patrones interesados, asesoría y orientación para instrumentar su cumplimiento, sin que los patrones se hagan acreedores a sanciones por el incumplimiento de la norma en vigor, siempre y cuando no derive de una visita de inspección.

TERCERO. Los informes de resultados que hayan sido emitidos por parte de laboratorios de pruebas, acreditados y aprobados de conformidad con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, tendrá la vigencia que corresponda, con base en el valor de referencia que se haya definido conforme al numeral 8.6 de la NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

Una vez que concluya su vigencia, los centros de trabajo podrán optar por realizar el muestreo de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, de acuerdo con los criterios previstos en el numeral 9.3 de la presente Norma.

CUARTO. Los laboratorios de pruebas, acreditados y aprobados de conformidad con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, podrán continuar utilizando los procedimientos del Apéndice II Procedimientos para la determinación de sustancias químicas en el medio ambiente laboral, de la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral, hasta en tanto entre en vigor la NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral – Reconocimiento, evaluación y control.

QUINTO. Los laboratorios de pruebas, acreditados y aprobados con base en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, podrán proceder a gestionar la actualización que corresponda a la acreditación de las técnicas analíticas y a la aprobación de los procedimientos o métodos de muestreo y determinación analítica reconocidos por autoridades laborales u organizaciones internacionales reconocidas o reguladas por otros países, a partir de la fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación de esta Norma.

SEXTO. A partir de la fecha de inicio de vigencia de la presente Norma Oficial Mexicana, quedarán sin efectos la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen

o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral, publicada en el Diario Oficial de la Federación de 13 de marzo de 2000, así como su aclaración y fe de erratas de 21 de agosto de 2000.

México, Distrito Federal, a los veinticinco días del mes de abril de dos mil catorce.- El Secretario del Trabajo y Previsión Social, **Jesús Alfonso Navarrete Prida**.- Rúbrica.

Apéndice I

Valores límite de exposición a sustancias químicas contaminantes del ambiente laboral

- I.1 Las concentraciones medidas en el ambiente laboral **(CMA)** se deberán mantener por debajo de los valores límite de exposición **(VLE)** determinados en la **Tabla I.1** del presente Apéndice.
- Para aquellas sustancias químicas que se manejen en el centro de trabajo y que no se encuentran listadas en la **Tabla I.1**, se deberá realizar el reconocimiento del ambiente laboral y proporcionar la capacitación a los trabajadores, conforme a lo que prevén los Capítulos 9 y 13, respectivamente, de esta Norma, así como mantener sus concentraciones en el ambiente laboral, de acuerdo con los valores límite de exposición utilizados por autoridades laborales u organizaciones internacionales.
- I.2 La **Tabla I.1** contiene los nombres de las sustancias químicas; sus alteraciones o efecto a la salud; el peso molecular; su número CAS; las connotaciones que se relacionan con la clasificación de carcinógenos, índices biológicos de exposición, otras abreviaturas y notas, así como los valores límite de exposición **(VLE)**, en sus tres expresiones: de exposición promedio ponderado en tiempo, de corto tiempo o pico **(PPT y CT o PICO)**.
- La descripción de las connotaciones se consigna al final de la tabla.
- I.3 Los valores límite de exposición promedio ponderado en el tiempo **(VLE-PPT)** de la **Tabla I.1** están indicados para condiciones normales de temperatura y presión **(TPN)**, y para una jornada laboral de 8 horas diarias y 40 horas a la semana.
- I.4 Los valores límite de exposición promedio ponderado en el tiempo, de corto tiempo o pico **(PPT y CT o PICO)**, así como la demás información contenida en la **Tabla I.1**, no constituyen líneas definidas de separación entre la concentración segura y peligrosa. Son directrices o recomendaciones para prevenir los riesgos a la salud del personal ocupacionalmente expuesto.

TABLA I.1

Valores Límite de Exposición a Sustancias Químicas Contaminantes del Ambiente Laboral

No.	Sustancia Química	Alteración / Efecto a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
1.	Aceite mineral pobre y ligeramente refinado, nieblas, excepto fluidos de corte de metal	Irritación del tracto respiratorio superior	varios		A2	(L)	
2.	Aceite mineral puro, alta y muy alta refinación, nieblas, excepto fluidos de corte de metal	Irritación del tracto respiratorio superior	varios	8012-95-1	A4	5 mg/m ³	
3.	Acetaldehído	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	44.05	75-07-0	A3, P		25 ppm
4.	Acetato de 2-butoxietilo	Hemólisis	160.20	112-07-2	A3	20 ppm	
5.	Acetato de 2-etoxietil	Daño a órgano reproductor masculino	132.16	111-15-9	PIEL, IBE	2 ppm	
6.	Acetato de 2-metil-butilo	Irritación del tracto respiratorio superior	130.20	624-41-9		50 ppm	100 ppm
7.	Acetato de 2-metoxietilo	Efecto hematológico; efecto en órgano reproductor	118.13	110-49-6	PIEL, IBE	0.1 ppm	
8.	Acetato de 2-pentilo	Irritación del tracto respiratorio superior	130.20	626-38-0		50 ppm	100 ppm
9.	Acetato de 3-pentilo	Irritación del tracto respiratorio superior	130.20	620-11-1		50 ppm	100 ppm
10.	Acetato de bencilo	Irritación del tracto respiratorio superior	150.18	140-11-4	A4	10 ppm	
11.	Acetato de etilo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	88.10	141-78-6		400 ppm	
12.	Acetato de isobutilo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	116.16	110-19-0		150 ppm	

13.	Acetato de isopentilo	Irritación del tracto respiratorio superior	130.20	123-92-2		50 ppm	100 ppm
14.	Acetato de isopropilo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	102.13	108-21-4		100 ppm	200 ppm
15.	Acetato de metilo	Dolor de cabeza; irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a nervio ocular	74.08	79-20-9		200 ppm	250 ppm
16.	Acetato de n-amilo	Irritación del tracto respiratorio superior	130.20	628-63-7		50 ppm	100 ppm
17.	Acetato de n-butilo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	116.16	123-86-4		150 ppm	200 ppm
18.	Acetato de n-propilo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	102.13	109-60-4		200 ppm	250 ppm
19.	Acetato de sec-butilo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	116.16	105-46-4		200 ppm	
20.	Acetato de sec-hexilo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	144.21	108-84-9		50 ppm	
21.	Acetato de terc-amilo	Irritación del tracto respiratorio superior	130.20	625-16-1		50 ppm	100 ppm
22.	Acetato de terc-butilo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	116.16	540-88-5		200 ppm	
23.	Acetato de vinilo	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel; daño a sistema nervioso central	86.09	108-05-4	A3	10 ppm	15 ppm
24.	Acetileno	Asfixia	26.02	74-86-2	(D)		
25.	Acetofenona	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central; pérdida de embarazo	120.15	98-86-2		10 ppm	
26.	Acetona	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central; efecto hematológico	58.05	67-64-1	A4, IBE	500 ppm	750 ppm
27.	Acetonitrilo	Irritación del tracto respiratorio inferior	41.05	75-05-8	A4, PIEL	20 ppm	
28.	Ácido 2,2-dicloropropiónico	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	143.00	75-99-0	A4	5 mg/m ³ (I)	
29.	Ácido 2-cloropropiónico	Daño a órgano reproductor masculino	108.53	598-78-7	PIEL	0.1 ppm	
30.	Ácido 2-etilhexanoico	Efecto teratogénico	144.24	149-57-5		5 mg/m ³ (IFV)	
31.	Ácido acético	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; función pulmonar	60.00	64-19-7		10 ppm	15 ppm
32.	Ácido acetilsalicílico	Irritación de ojos y piel	180.15	50-78-2		5 mg/m ³	
33.	Ácido acrílico	Irritación del tracto respiratorio superior	72.06	79-10-7	A4, PIEL	2 ppm	
34.	Ácido adípico	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso autónomo	146.14	124-04-9		5 mg/m ³	
35.	Ácido bórico	Irritación del tracto respiratorio superior	61.80	10043-35-3	A4	2 mg/m ³ (I)	6 mg/m ³ (I)
36.	Ácido cloroacético	Irritación del tracto respiratorio superior	94.50	79-11-8	A4, PIEL	0.5 ppm (IFV)	

37.	Ácido dicloroacético	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño testicular	128.95	79-43-6	A3, PIEL	0.5 ppm	
38.	Ácido fórmico	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	46.02	64-18-6		5 ppm	10 ppm
39.	Ácido fosfórico	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	98.00	7664-38-2		1 mg/m ³	3 mg/m ³
40.	Ácido metacrílico	Irritación de ojos y piel	86.09	79-41-4		20 ppm	
41.	Ácido nítrico	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; erosión dental	63.02	7697-37-2		2 ppm	4 ppm
42.	Ácido oxálico	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	90.04	144-62-7		1 mg/m ³	2 mg/m ³
43.	Ácido pícrico	Irritación de ojos; dermatitis; sensibilizante de la piel	229.11	88-89-1		0.1 mg/m ³	
44.	Ácido propiónico	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	74.08	79-09-4		10 ppm	
45.	Ácido sulfúrico	Función pulmonar	98.08	7664-93-9	A2 ^(M)	0.2 mg/m ³ (T)	
46.	Ácido tereftálico	Irritación de tracto respiratorio superior, ojos y piel	166.13	100-21-0		10 mg/m ³	
47.	Ácido tioglicólico	Irritación de ojos y piel	92.12	68-11-1	PIEL	1 ppm	
48.	Ácido tricloroacético	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	163.39	76-03-9	A3	1 ppm	
49.	Acrilamida	Daño a sistema nervioso central	71.08	79-06-1	A3, PIEL		0.03 mg/m ³ (IFV)
50.	Acrilato de 2-hidroxipropilo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	130.14	999-61-1	PIEL, SEN	0.5 ppm	
51.	Acrilato de etilo	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y gastrointestinal; daño a sistema nervioso central; sensibilizante de piel	100.11	140-88-5	A4	5 ppm	15 ppm
52.	Acrilato de metilo	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel; daño a ojos	86.09	96-33-3	A4, PIEL, SEN	2 ppm	
53.	Acrilato de n-butilo	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	128.17	141-32-2	A4, SEN	2 ppm	
54.	Acrilonitrilo	Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio inferior	53.05	107-13-1	A3, PIEL	2 ppm	
55.	Acroleína	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; edema pulmonar; enfisema pulmonar	56.06	107-02-8	A4, PIEL, P		0.1 ppm
56.	Adiponitrilo	Irritación del tracto respiratorio superior e inferior	108.10	111-69-3	PIEL	2 ppm	
57.	Alaclor	Hemosiderosis	269.80	15972-60-8	A3, SEN	1 mg/m ³ (IFV)	
58.	Alcanfor sintético	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; anosmia	152.23	76-22-2	A4	2 ppm	3 ppm
59.	Alcohol alilo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	58.08	107-18-6	A4, PIEL	0.5 ppm	
60.	Alcohol furfurílico	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	98.10	98-00-0	PIEL	10 ppm	15 ppm
61.	Alcohol isoamílico	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	88.15	123-51-3		100 ppm	125 ppm

62.	Alcohol isooctílico	Irritación del tracto respiratorio superior	130.23	26952-21-6	PIEL	50 ppm	
63.	Alcohol propargílico	Irritación de ojos; daño a riñón e hígado	56.06	107-19-7	PIEL	1 ppm	
64.	Aldrín	Daño a sistema nervioso central; daño a hígado y riñón	364.93	309-00-2	A3, PIEL	0.05 mg/m ³ (IFV)	
65.	Algodón crudo sin tratar, polvo	Bisinositis; bronquitis; función pulmonar	varios		A4	0.1 mg/m ³ (T)	
66.	Almidón	Dermatitis	varios	9005-25-8	A4	10 mg/m ³	
67.	Aluminio, metal y compuestos insolubles	Neumoconiosis; irritación del tracto respiratorio inferior; neurotoxicidad	26.98 varios	7429-90-5	A4	1 mg/m ³ (R)	
68.	terc-Amil metil éter, TAME	Daño a sistema nervioso central; daño embrión/feto	102.20	994-05-8		20 ppm	
69.	4-Aminodifenil	Cáncer de vejiga e hígado	169.23	92-67-1	A1, PIEL	(L)	
70.	2-Aminopiridina	Dolor de cabeza; náusea; daño a sistema nervioso central; mareo	94.12	504-29-0		0.5 ppm	
71.	Amitrol	Efecto en la tiroides	84.08	61-82-5	A3	0.2 mg/m ³	
72.	Amoníaco	Daño a ojos; irritación del tracto respiratorio superior	17.03	7664-41-7		25 ppm	35 ppm
73.	Anhídrido acético	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	102.09	108-24-7	A4	1 ppm	3 ppm
74.	Anhídrido ftálico	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	148.11	85-44-9	A4, SEN	1 ppm	
75.	Anhídrido hexahidroftálico	Sensibilizante respiratorio; irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	154.17	85-42-7	SEN, P		0.005 mg/m ³ (IFV)
76.	Anhídrido maleico	Sensibilizante respiratorio	98.06	108-31-6	A4, SEN	0.01 mg/m ³ (IFV)	
77.	Anhídrido trimelítico	Sensibilizante respiratorio	192.12	552-30-7	PIEL, SEN	0.0005 mg/m ³ (IFV)	0.002 mg/m ³ (IFV)
78.	Anilina	Metahemoglobinemia	93.12	62-53-3	A3, PIEL, IBE	2 ppm	
79.	o-Anisidina	Metahemoglobinemia	123.15	90-04-0	A3, PIEL, IBE _M	0.5 mg/m ³	
80.	p-Anisidina	Metahemoglobinemia	123.15	104-94-9	A4, PIEL, IBE _M	0.5 mg/m ³	
81.	Antimonio y compuestos, como Sb	Irritación del tracto respiratorio superior y piel	121.75 varios	7440-36-0		0.5 mg/m ³	
82.	Argón	Asfixia	39.95	7440-37-1	(D)		
83.	Arseniato de calcio	Cáncer de pulmón; daño hepático y a sistema nervioso central; efecto sistémico	398.07	7778-44-1	A1	1 mg/m ³	
84.	Arsénico y compuestos inorgánicos como As	Cáncer de pulmón	74.92 varios	7440-38-2	A1, IBE	0.01 mg/m ³	
85.	Arseniuro de galio	Irritación del tracto respiratorio inferior	144.64	1303-00-0	A3	0.0003 mg/m ³ (R)	
86.	Arsina	Daño a sistema nervioso periférico; daño a sistema vascular; daño a hígado y riñón	77.95	7784-42-1		0.005 ppm	

87.	Asbestos, todas sus formas, incluye al Crisotilo	Neumoconiosis; cáncer de pulmón; mesotelioma	varios	1332-21-4	A1	0.1 f/cm ^{3 (F)}	
88.	Asfalto de petróleo humos, como aerosoles solubles en benceno	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	varios	8052-42-4	A4, IBE _p	0.5 mg/m ^{3 (I)}	
89.	Atrazina y atrazinas simétricas relacionadas	Convulsión	215.69	1912-24-9	A4	5 mg/m ³	
90.	Azida de sodio	Daño cardíaco; daño a pulmón	65.02	26628-22-8	A4, P		0.29 mg/m ³
91.	Azida de sodio como vapor de ácido hidrazioico	Daño cardíaco; daño a pulmón	65.02	26628-22-8	A4, P		0.11 ppm
92.	Bario y compuestos solubles como Ba	Irritación de ojos, piel y gastrointestinal; estimulación muscular	137.30 varios	7440-39-3	A4	0.5 mg/m ³	
93.	Benceno	Leucemia	78.11	71-43-2	A1, PIEL, IBE	0.5 ppm	2.5 ppm
94.	Bencidina	Cáncer de vejiga	184.23	92-87-5	A1, PIEL	(L)	
95.	Benomilo	Irritación del tracto respiratorio superior; daño testicular y reproducción hombre; daño a embrión/feto	290.32	17804-35-2	A3, SEN	1 mg/m ^{3 (I)}	
96.	Benzo(a)antraceno	Cáncer de piel	228.30	56-55-3	A2, IBE _p	(L)	
97.	Benzo(a)pirena	Cáncer	252.30	50-32-8	A2, IBE _p	(L)	
98.	Benzo(b)fluoranteno	Cáncer	252.30	205-99-2	A2, IBE _p	(L)	
99.	Benzotricloruro	Irritación de ojos, piel, y tracto respiratorio superior	195.50	98-07-7	A2, PIEL, P		0.1 ppm
100.	Berilio y compuestos, como Be	Sensibilizante; beriliosis; enfermedad de berilio crónica (beriliosis)	9.01 varios	7440-41-7	A1, PIEL, SEN	0.00005 mg/m ^{3 (I)}	
101.	Bifenilo	Función pulmonar	154.20	92-52-4		0.2 ppm	
102.	bis(Clórometil) éter	Cáncer de pulmón	114.96	542-88-1	A1	0.001 ppm	
103.	Bisulfito de sodio	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	104.07	7631-90-5	A4	5 mg/m ³	
104.	Borato de sodio, anhidro	Irritación del tracto respiratorio superior	201.22	1330-43-4	A4	2 mg/m ^{3 (I)}	6 mg/m ^{3 (I)}
105.	Borato de sodio, decahidrato	Irritación del tracto respiratorio superior	381.37	1303-96-4	A4	2 mg/m ^{3 (I)}	6 mg/m ^{3 (I)}
106.	Breas de carbón volátiles, como aerosol soluble en benceno	Cáncer de piel; neumoconiosis	varios	65996-93-2	A1, IBE _p	0.2 mg/m ³	
107.	Bromacilo	Efecto en la tiroides	261.11	314-40-9	A3	10 mg/m ³	
108.	Bromo	Irritación del tracto respiratorio superior e inferior; daño a pulmón	159.81	7726-95-6		0.1 ppm	0.2 ppm
109.	Bromoclorometano	Daño a sistema nervioso central; daño a hígado	129.39	74-97-5		200 ppm	
110.	Bromoformo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a hígado	252.73	75-25-2	A3	0.5 ppm	
111.	1-Bromopropano	Daño a hígado y embrión/feto; neurotoxicidad	122.99	106-94-5		10 ppm	

112.	Bromuro de alilo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	120.99	106-95-6	A4, PIEL	0.1 ppm	0.2 ppm
113.	Bromuro de etilo	Daño a hígado; daño a sistema nervioso central	108.98	74-96-4	A3, PIEL	5 ppm	
114.	Bromuro de hidrógeno	Irritación del tracto respiratorio superior	80.92	10035-10-6	P		2 ppm
115.	Bromuro de metilo	Irritación del tracto respiratorio superior y piel	94.95	74-83-9	A4, PIEL	1 ppm	
116.	Bromuro de vinilo	Cáncer de hígado	106.96	593-60-2	A2	0.5 ppm	
117.	1,3-Butadieno	Cáncer	54.09	106-99-0	A2	2 ppm	
118.	Butano	Daño a sistema nervioso central; sensibilizante cardíaco	varios	106-97-8		1000 ppm	
119.	n-Butanol	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	74.12	71-36-3		20 ppm	
120.	sec-Butanol	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central	74.12	78-92-2		100 ppm	
121.	terc-Butanol	Daño a sistema nervioso central	74.12	75-65-0	A4	100 ppm	
122.	1-Buteno	Efecto en el peso del cuerpo	56.11	106-98-9		250 ppm	
123.	2-Buteno	Efecto en el peso del cuerpo	56.11	107-01-7		250 ppm	
124.	cis-2-Buteno	Efecto en el peso del cuerpo	56.11	590-18-1		250 ppm	
125.	trans-2-Buteno	Efecto en el peso del cuerpo	56.11	624-64-6		250 ppm	
126.	n-Butilamina	Dolor de cabeza; irritación del tracto respiratorio superior y ojos	73.14	109-73-9	PIEL, P		5 ppm
127.	Butileno	Efecto en el peso del cuerpo	56.11	25167-67-3		250 ppm	
128.	o-sec-Butilfenol	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	150.22	89-72-5	PIEL	5 ppm	
129.	n-Butilglicidiléter, BGE	Daño a sistema reproductor	130.21	2426-08-6	PIEL, SEN	3 ppm	
130.	n-Butilmercaptano	Irritación del tracto respiratorio superior	90.19	109-79-5		0.5 ppm	
131.	p-terc-Butiltolueno	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; náusea	148.18	98-51-1		1 ppm	
132.	2-Butoxietanol	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	118.17	111-76-2	A3, IBE	20 ppm	
133.	Cadmio	Daño a riñón	112.40	7440-43-9	A2, IBE	0.01 mg/m ³	
134.	Cadmio y compuestos, como Cd	Daño a riñón	varios	7440-43-9	A2, IBE	0.002 mg/m ³ (R)	
135.	Canfeno clorado	Convulsión; daño a hígado	414.00	8001-35-2	A3, PIEL	0.5 mg/m ³	1 mg/m ³
136.	Caolín	Neumoconiosis	258.16	1332-58-7	A4	2 mg/m ³ (R,E)	
137.	Caprolactama	Irritación del tracto respiratorio superior	113.16	105-60-2	A5	10 mg/m ³	40 mg/m ³
138.	Captafol	Irritación de piel	349.06	2425-06-1	A4, PIEL	0.1 mg/m ³	
139.	Captán	Irritación de piel	300.60	133-06-2	A3, SEN	5 mg/m ³ (I)	

140.	Carbaril	Daño a órgano reproductor masculino; inhibidor de la colinesterasa; daño a embrión	201.20	63-25-2	A4, PIEL, IBE _A	0.5 mg/m ³ (IFV)	
141.	Carbofuran	Inhibidor de la colinesterasa	221.30	1563-66-2	A4, IBE _A	0.1 mg/m ³ (IFV)	
142.	Carbón, polvos	Neumoconiosis; irritación de piel	varios			2 mg/m ³	
143.	Carbón, polvos Antracita	Daño a pulmón; fibrosis pulmonar	varios		A4	0.4 mg/m ³ (R)	
144.	Carbón, polvos Bituminoso o lignita	Daño a pulmón; fibrosis pulmonar	varios		A4	0.9 mg/m ³ (R)	
145.	Carburo de silicio fibroso	Cáncer; mesotelioma	40.10	409-21-2	A2, F	0.1 f/cc ^(F)	
146.	Carburo de silicio no fibroso	Irritación del tracto respiratorio superior	40.10	409-21-2		10 mg/m ³ (I, E) 3 mg/m ³ (R, E)	
147.	3-Careno	Irritación del tracto respiratorio superior y piel; daño pulmonar y a sistema nervioso central	136.00	13466-78-9	A4, SEN	20 ppm	
148.	Catecol	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; dermatitis	110.11	120-80-9	A3, PIEL	5 ppm	
149.	Celulosa	Irritación del tracto respiratorio superior	varios	9004-34-6		10 mg/m ³	
150.	Cemento portland	Función pulmonar; síntomas respiratorios; asma	varios	65997-15-1	A4	1 mg/m ³ (R, E)	
151.	Ceteno	Irritación del tracto respiratorio superior; edema pulmonar	42.04	463-51-4		0.5 ppm	1.5 ppm
152.	Cianamida	Irritación de ojos y piel	42.04	420-04-2		2 mg/m ³	
153.	Cianamida de calcio	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	80.11	156-62-7	A4	0.5 mg/m ³	
154.	Cianoacrilato de etilo	Irritación del tracto respiratorio superior y piel	125.12	7085-85-0		0.2 ppm	
155.	2-Cianoacrilato de metilo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	111.10	137-05-3		0.2 ppm	
156.	Cianógeno	Irritación del tracto respiratorio inferior y ojos	52.04	460-19-5		10 ppm	
157.	Cianohidrin acetona, como Cn	Irritación del tracto respiratorio superior; dolor de cabeza; cianosis/hipoxia	85.10	75-86-5	PIEL, P		5 mg/m ³
158.	Cianuro de calcio	Irritación del tracto respiratorio superior; dolor de cabeza; náusea; efecto en la tiroides	92.12	592-01-8	PIEL, P		5 mg/m ³
159.	Cianuro de hidrógeno	Irritación del tracto respiratorio superior; dolor de cabeza; náusea; efecto en la tiroides	27.03	74-90-8	PIEL, P		4.7 ppm
160.	Cianuro de potasio	Irritación del tracto respiratorio superior; dolor de cabeza; náusea; efecto en la tiroides	65.11	151-50-8	PIEL, P		5 mg/m ³
161.	Cianuro de sodio	Irritación del tracto respiratorio superior; dolor de cabeza; náusea; efecto en la tiroides	49.00	143-33-9	PIEL, P		5 mg/m ³
162.	Ciclohexano	Daño a sistema nervioso central	84.16	110-82-7		100 ppm	

163.	cis-1,2-Ciclohexanodicarboxílico anhídrido	Sensibilizante respiratorio; irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	154.17	13149-00-3	SEN, P		0.005 mg/m ³ (IFV)
164.	trans-1,2-Ciclohexanodicarboxílico anhídrido	Sensibilizante respiratorio; irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	154.17	14166-21-3	SEN, P		0.005 mg/m ³ (IFV)
165.	Ciclohexanol	Irritación de ojos, daño a sistema nervioso central	100.16	108-93-0	PIEL	50 ppm	
166.	Ciclohexanona	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	98.14	108-94-1	A3, PIEL	20 ppm	50 ppm
167.	Ciclohexeno	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	82.14	110-83-8		300 ppm	
168.	Ciclohexilamina	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	99.17	108-91-8	A4	10 ppm	
169.	Ciclonita	Daño a hígado	222.26	121-82-4	A4, PIEL	0.5 mg/m ³	
170.	Ciclopentadieniltricarbonil de manganeso, como Mn	Irritación de piel; daño a sistema nervioso central	204.10	12079-65-1	PIEL	0.1 mg/m ³	
171.	Ciclopentadieno	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	66.10	542-92-7		75 ppm	
172.	Ciclopentano	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel; daño a sistema nervioso central	70.13	287-92-3		600 ppm	
173.	Cihexatina	Irritación del tracto respiratorio superior; efecto en el peso; daño a riñón	385.16	13121-70-5	A4	5 mg/m ³	
174.	Circonio y compuestos, como Zr	Irritación de ojos	91.22 varios	7440-67-7	A4	5 mg/m ³	10 mg/m ³
175.	Citral	Efecto en el peso del cuerpo; irritación del tracto respiratorio superior; daño a ojos	152.24	5392-40-5	A4, PIEL, SEN	5 ppm (IFV)	
176.	Clopidol	Irritación del tracto respiratorio superior	192.06	2971-90-6	A4	10 mg/m ³	
177.	Clordano	Daño a hígado	409.80	57-74-9	A3, PIEL	0.5 mg/m ³	
178.	Cloro	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	70.91	7782-50-5	A4		0.5 ppm
179.	1-Cloro-1-nitropropano	Irritación de ojos; edema pulmonar	123.54	600-25-9		2 ppm	
180.	2-Cloro-1-propanol	Daño a hígado	94.54	78-89-7	A4, PIEL	1 ppm	
181.	1-Cloro-2-propanol	Daño a hígado	94.54	127-00-4	A4, PIEL	1 ppm	
182.	Cloroacetaldehído	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	78.50	107-20-0	P		1 ppm
183.	2-Cloroacetofenona	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	154.59	532-27-4	A4	0.05 ppm	
184.	Cloroacetona	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	92.53	78-95-5	PIEL, P		1 ppm
185.	Clorobenceno	Daño a hígado	112.56	108-90-7	A3, IBE	5 ppm	15 ppm
186.	o-Clorobencilideno malononitrilo	Irritación del tracto respiratorio superior; sensibilizante de piel	188.62	2698-41-1	A4, PIEL, P		0.05 ppm

187.	Clorodifenilo 42% cloro	Daño a hígado; irritación de ojos; cloracné	266.50	53469-21-9	PIEL	1 mg/m ³	
188.	Clorodifenilo 54% cloro	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a hígado, cloracné	328.40	11097-69-1	PIEL, A3	0.5 mg/m ³	
189.	Clorodifluorometano	Daño a sistema nervioso central; asfixia; sensibilizante cardiaco	86.47	75-45-6	A4	1000 ppm	