

**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. Objetivo
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<sup>3</sup>) o fibras por centímetro cúbico (f/cm<sup>3</sup>), 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<sup>3</sup>; 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; kiloPascales:** 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<sup>3</sup>; 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 (1X10<sup>-6</sup> 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**

<b>Sólidos</b>	<b>Líquidos</b>	<b>Gases</b>
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)**

<b>Prioridad de Muestreo</b>	<b>Rango del VLE (PPT o CT)</b>	
Baja	<b>CMA</b>	â¤ 0.25 <b>VLE</b>
Moderada	0.25 <b>VLE</b> <	<b>CMA</b> â¤ 0.50 <b>VLE</b>
Alta	0.50 <b>VLE</b> <	<b>CMA</b> â¤ <b>VLE</b>
Muy Alta	<b>VLE</b> <	<b>CMA</b>

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 / DL50 ó CL50		
	Oral <sup>(1)</sup>	Piel <sup>(2)</sup>	Inhalación <sup>(3)</sup>
	mg/kg	mg/kg	mg/l o ppm
Grado 0, Mínimamente peligroso	DL50 mayor que 5,000 mg/kg.	DL50 mayor que 5,000 mg/kg.	CL50 mayor que 200 mg/l o mayor que 10,000 ppm.

Grado 1, Ligeramente peligroso	DL50 mayor que 500 hasta 5,000 mg/kg.	DL50 mayor que 1,000 hasta 5,000 mg/kg.	CL50 mayor que 20 hasta 200 mg/l o mayor que 2,000 hasta 10,000 en ppm.
Grado 2, Moderadamente peligroso	DL50 mayor que 50 hasta 500 mg/kg.	DL50 mayor que 200 hasta 1,000 mg/kg.	CL50 mayor que 2 hasta 20 mg/l o mayor que 200 hasta 1,000 en ppm.
Grado 3, Seriamente peligroso	DL50 mayor que 20 hasta 50 mg/kg.	DL50 mayor que 20 hasta 200 mg/kg.	CL50 mayor que 0.2 hasta 2 mg/l o mayor que 20 hasta 200 ppm.
Grado 4, Severamente peligroso	DL50 hasta 1 mg/kg.	DL50 hasta 20 mg/kg.	CL50 hasta 0.2 mg/l o hasta 20 ppm.

(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
-------------	----------



- 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)		



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

<b>Cantidad de POE que integra el Grupo de Exposición Homogénea</b>	<b>Número de POE a considerar para el muestreo</b>
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  $\pm 5\%$ , 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:

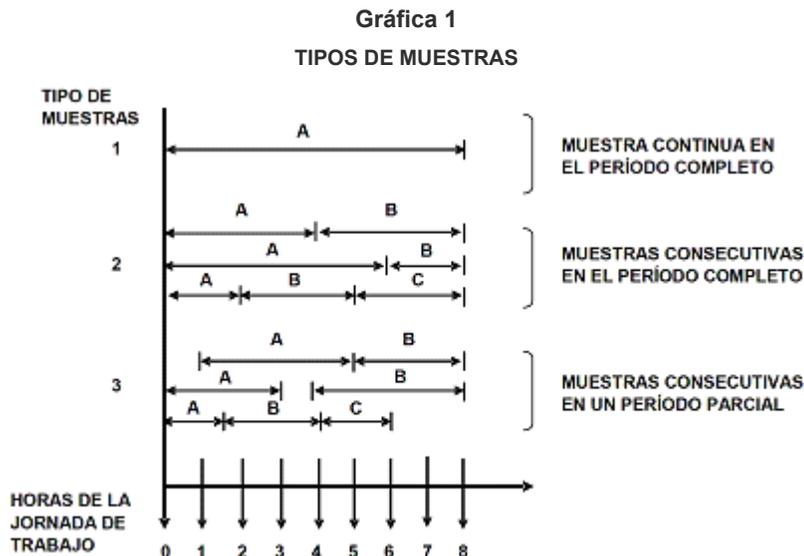
**Promedio Ponderado en Tiempo**

- a) Muestra continúa 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.



**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<sub>i</sub>**, es la concentración *i* esima del contaminante en el ambiente laboral durante un tiempo determinado, siempre en mg/m<sup>3</sup> o en ppm.

**t<sub>i</sub>**, 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 **F<sub>c día</sub>**, con la ecuación siguiente:

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

Donde:

**F<sub>c día</sub>**, es el factor de corrección por día.

**h<sub>d</sub>**, 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:

$$VLE_{\text{ corregido}} - PPT = (F_{c \text{ día}}) (VLE - PPT)$$

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 **F<sub>c día/semana</sub>**, con la ecuación siguiente:

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

Donde:

**F<sub>c día/semana</sub>**, es el factor de corrección por día/semana.

**h<sub>s</sub>**, 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:

$$VLE_{\text{ corregido}} - PPT = (F_{c \text{ día/semana}}) (VLE - PPT)$$

d) Cuando se requiera convertir las unidades expresadas en mg/m<sup>3</sup> a ppm, en condiciones normales de temperatura y presión (**TPN**), se podrá utilizar la ecuación siguiente:

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

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/m<sup>3</sup>, en condiciones normales de temperatura y presión (**TPN**), se podrá utilizar la ecuación siguiente:

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

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<sub>i</sub>**, 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<sub>mezcla</sub>**) 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<sub>mezcla</sub>** 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<sub>i</sub>**, 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/m<sup>3</sup>.

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**

<b>Límite Superior de Confianza</b>	<b>Acción por implantar</b>
<b>LSC &lt; 0.50 VLE</b>	Dar seguimiento a las medidas de control dispuestas en el numeral 9.2, inciso g), de esta Norma.
<b>0.50 VLE ≤ LSC ≤ VLE</b>	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 <b>Tabla 18</b> de esta Norma.
<b>LSC &gt; VLE</b>	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 <b>Tabla 18</b> 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	â VLE	Una vez cada 6 meses
0.50 VLE <	LSC	â 0.75 VLE	Una vez cada 12 meses
0.25 VLE <	LSC	â 0.50 VLE	Una vez cada 18 meses
-	LSC	â 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	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <p>Cuenta con el estudio actualizado de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, y</p> <p>El estudio de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral incluye lo siguiente:</p> <p>El listado actualizado de todos los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral presentes en el centro de trabajo, y</p> <p>La información sobre los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral existentes, que al menos comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La cantidad que se maneja por jornada de trabajo, expresada en: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Gramos o mililitros;</li> <li>● Kilogramos o litros, o</li> <li>● Toneladas o metros cúbicos;</li> </ul> </li> <li>○ El estado físico de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, conforme a lo que dispone la <b>Tabla 1</b>, y</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Su información toxicológica, sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>● La(s) vía(s) de ingreso al organismo, y</li> <li>● 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.</li> </ul> </li> </ul>		
6.1, 8.2, 8.3 y 8.4	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <p>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;</p> <p>El estudio de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral se actualiza cuando:</p> <p>Se sustituyen las sustancias químicas que se manejan en el centro de trabajo o se incorporan otras, o</p> <p>Se modifican las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos que manejan sustancias químicas, y</p>		

		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	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <p>Cuenta con el reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral;</p> <p>El reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral es realizado por el patrón o por un laboratorio de pruebas, y</p> <p>El reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral comprende la identificación:</p> <p>Del centro de trabajo donde se efectúa;</p> <p>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;</p> <p>De las fuentes emisoras y características del área, proceso y puesto de trabajo;</p> <p>De la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas por muestrear;</p> <p>De los grupos de exposición homogénea a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral;</p> <p>Del personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo, y</p> <p>De los controles administrativos y/o técnicos que, en su caso, existen en el centro de trabajo.</p>		Grave
----------------	------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------

6.2 y 9.3	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <p>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:</p> <p>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</p> <p>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.</p>	Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón.	
6.2, 9.3 a) y 9.4	Documental	<p>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:</p> <p>Se compara la concentración medida en el ambiente laboral (<b>CMA</b>) de los agentes químicos contaminantes, con su respectivo valor límite de exposición promedio ponderado en tiempo (<b>VLE-PPT</b>) o de corto tiempo (<b>VLE-CT</b>) y se ubica el resultado en los rangos que señala la <b>Tabla 2</b>, y</p> <p>Se muestrean las sustancias químicas con prioridad Muy Alta, Alta y Moderada.</p>	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	<p>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:</p> <p>La cantidad de sustancia manejada por día en el área, proceso o puesto de trabajo, de conformidad con las categorías contenidas en la <b>Tabla 3</b>;</p> <p>La clasificación de riesgo, según lo indicado en la <b>Tabla 4</b>, y con base en lo siguiente:</p> <p>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), seleccionado conforme a lo dispuesto en la <b>Tabla 5</b>, o</p> <p>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</p>	Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón.	Grave
----------------------------------	------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	-------

		<p>Químicas, de conformidad con lo que establece la <b>Tabla 6</b>, y</p> <p>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 obtiene del modo siguiente:</p> <p>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 <b>Tabla 7</b>;</p> <p>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 <b>Tabla 8</b>, y</p> <p>Todos los gases son considerados de alta volatilidad.</p>	
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<b>6.2 y 9.9</b>	<b>Documental</b>	<p>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:</p> <p>Lista en la <b>Tabla 9</b> las sustancias químicas que se manejan en el área, proceso o puesto de trabajo;</p> <p>Asigna para cada sustancia química de la <b>Tabla 9</b>, los valores de ponderación para la cantidad que se maneja, la clasificación del riesgo y su volatilidad, indicados en la <b>Tabla 10</b>;</p> <p>Realiza la sumatoria de los tres valores de ponderación de cada sustancia química en la <b>Tabla 9</b>;</p> <p>Indica en la <b>Tabla 9</b>, 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 <b>Tabla 11</b>, y</p> <p>Considera para el muestreo a las sustancias químicas con prioridad Muy Alta, Alta y Moderada.</p>	<p>Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón.</p>	Grave
------------------	-------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

<b>6.2 y 9.10</b>	<b>Documental</b>	<p>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:</p> <p>Cuando en el área, proceso o puesto de trabajo existe únicamente un trabajador, se considera a éste para el muestreo, y</p> <p>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</p>	<p>Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón.</p>	
-------------------	-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		<p>exposición homogénea, considerando que se trate de:</p> <p>La misma área, proceso o puesto de trabajo, y</p> <p>La misma vía de ingreso al organismo de la sustancia química.</p>		
<b>6.2 y 9.11</b>	<b>Documental</b>	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que la determinación de los grupos de exposición homogénea, la hace con base en lo siguiente:</p> <p>Selecciona los valores de ponderación para la(s) vía(s) de ingreso, número de personal ocupacionalmente expuesto y tiempo de exposición de la <b>Tabla 12</b>, y registra para cada sustancia en la <b>Tabla 13</b>;</p>	<p>Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón.</p>	Grave
		<p>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 <b>Tabla 13</b>;</p> <p>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 <b>Tabla 13</b>;</p> <p>Identifica en la <b>Tabla 14</b>, la prioridad de muestreo de los grupos de exposición homogénea, considerando el resultado de la suma de los valores de ponderación, obtenidos en la <b>Tabla 13</b>, y</p> <p>Considera para el muestreo a los grupos de exposición homogénea que tengan una prioridad Muy Alta, Alta y Moderada.</p>		

<b>6.2 y 9.12</b>	<b>Documental</b>	<p>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:</p> <p>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 <b>Tabla 15</b>, o;</p> <p>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 <b>Tabla 16</b>.</p>	<p>Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón.</p>	Grave
<b>6.2 y 9.13</b>	<b>Documental</b>	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que el informe del reconocimiento del ambiente laboral contiene:</p>	<p>Dicha disposición aplica en caso de que el</p>	Grave

		<p>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;</p> <p>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;</p>	reconocimiento haya sido realizado por el patrón.
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------

		<p>Las sustancias químicas que componen las mezclas, en su caso, cuando contienen una cantidad igual o mayor al 1% de volumen;</p> <p>Las propiedades físicas y químicas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Temperatura de ebullición;</li> <li>○ Peso molecular;</li> <li>○ Estado físico de la sustancia química, y</li> <li>○ Volatilidad de las sustancias sólidas o de las que se encuentran en estado líquido o gaseoso;</li> </ul> <p>La(s) vía(s) de ingreso de la(s) sustancia(s) química(s) al organismo: oral, cutánea y respiratoria;</p> <p>El tiempo y frecuencia de la exposición del personal ocupacionalmente expuesto a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral;</p> <p>El Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud, y  Los valores límite de exposición;</p> <p>La identificación de las fuentes emisoras y características del área, proceso y puesto de trabajo:</p> <p>La identificación de las fuentes emisoras del contaminante;</p> <p>La ubicación física de las fuentes emisoras por agente contaminante;</p> <p>La ubicación de las áreas, procesos y puestos de trabajo donde exista riesgo a la exposición;</p> <p>La condición del lugar: abierto o cerrado;</p> <p>La existencia o no de sistemas de extracción y/o inyección de aire, general o localizado;</p> <p>Las características del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Continuo, o</li> <li>○ Intermitente, y</li> </ul> <p>Las condiciones del proceso respecto de si involucra o no:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Generación del contaminante por combustión;</li> <li>○ Aumento o disminución de temperatura;</li> </ul>	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento o disminución de presión, y/o</li> <li>○ Generación de humedad;</li> </ul>	
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		<p>La determinación de la prioridad de la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas por muestrear:</p> <p>El criterio utilizado para determinar la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas contaminantes del ambiente laboral por muestrear, con base en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La concentración medida en el ambiente laboral (<b>CMA</b>) de informes de resultados previos, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas, y</li> <li>○ La clasificación de la cantidad de sustancia manejada en el área o puesto de trabajo; clasificación del riesgo, y su volatilidad, y</li> </ul> <p>La prioridad de muestreo de las sustancias químicas, en su caso, a partir de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La cantidad de sustancia manejada;</li> <li>○ La clasificación del riesgo, a partir del Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud, y</li> <li>○ La determinación de la volatilidad de sustancias químicas;</li> </ul> <p>La identificación de los grupos de exposición homogénea a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral:</p> <p>El área, proceso y puesto de trabajo donde se localiza el personal ocupacionalmente expuesto o los grupos de exposición homogénea;</p> <p>Los puestos de trabajo involucrados;</p> <p>El número de trabajadores expuestos;</p> <p>Las actividades que desarrollan;</p> <p>El tiempo y frecuencia de la exposición,</p> <p>y</p> <p>El equipo de protección personal con que cuenta;</p> <p>La determinación de la prioridad de los grupos de exposición homogénea, conforme a:</p> <p>La(s) vía(s) de ingreso al organismo;</p> <p>El número de personal ocupacionalmente expuesto, y</p> <p>El tiempo de exposición;</p> <p>El personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo, y</p> <p>La descripción de los controles administrativos y/o técnicos que, en su caso, existan en el centro de trabajo.</p>	
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

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.	
<b>6.3</b>	<b>Física</b>	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

<b>6.4, 10.1.1, 10.1.2, 10.4.4, 10.5.1 y 10.5.2</b>	<b>Documental</b>	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <p>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;</p> <p>La evaluación de la concentración de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral es realizada por un laboratorio de pruebas, a partir del reconocimiento de dichos agentes contaminantes elaborado por él o por el mismo laboratorio;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>El informe de evaluación contiene los aspectos que se precisan en el numeral 10.5.1 de esta Norma, y</p> <p>El informe de evaluación está firmado por quien lo elaboró y se conserva, al menos, por cinco años.</p>	<p>El patrón deberá contar con el informe de resultados que le proporcione el laboratorio de pruebas, el cual habrá de contener la información que establece el numeral 10.5.1 de la Norma.</p> <p>La validez y veracidad de la información contenida en el informe de evaluación será responsabilidad del laboratorio de pruebas.</p>	Grave
-----------------------------------------------------	-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

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	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <p>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;</p> <p>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 (<b>LSC</b>) con el valor límite de exposición (<b>VLE</b>) de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, se obtienen los valores establecidos en la <b>Tabla 17</b> de la presente Norma, y</p> <p>Determina la(s) medida(s) técnica(s) de control conforme a la naturaleza de los procesos productivos, aspectos tecnológicos, su factibilidad y viabilidad.</p>		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	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que las medidas técnicas de control por adoptar comprenden, entre otras, las siguientes:</p> <p>La modificación de los procedimientos de trabajo para minimizar la generación de contaminantes del ambiente laboral o la exposición del personal ocupacionalmente expuesto;</p> <p>El mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos;</p> <p>La modificación, adecuación o sustitución de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos, por otros que generan menor emisión de contaminantes del ambiente laboral;</p> <p>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;</p> <p>La utilización de sistemas de ventilación general;</p> <p>El empleo de sistemas de ventilación por extracción localizada para evitar la</p>		Grave
------------	------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------

		dispersión de los contaminantes al ambiente laboral;		
		<p>La dotación de contenedores para la recolección de desechos, y/o</p> <p>La sustitución de las sustancias químicas del ambiente laboral por otras cuyos efectos sean menos nocivos.</p>		

<b>6.6, 11.4 y 11.5</b>	<b>Documental</b>	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <p>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 (<b>VLE</b>), y</p> <p>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.</p>		Grave
<b>6.6 y 11.6</b>	<b>Documental</b>	<p>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:</p> <p>La limitación de los tiempos y frecuencias de exposición del personal ocupacionalmente expuesto a las sustancias químicas contaminantes, por medio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La reprogramación de actividades;</li> <li>La redefinición de tiempos y frecuencia de exposición;</li> <li>La rotación del personal, y</li> <li>Su aislamiento a una atmósfera libre de contaminantes;</li> <li>La dotación del equipo de protección personal requerido;</li> <li>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</li> <li>El programa de protección respiratoria, que contenga los elementos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>El resultado de la información del reconocimiento y evaluación de la exposición en el área muestreada;</li> <li>Las evaluaciones médicas del personal ocupacionalmente expuesto que requieren utilizar respiradores;</li> </ul> </li> </ul>		Grave

		<p>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;</p> <p>El procedimiento de revisión de ajuste y prueba de hermeticidad de los respiradores;</p> <p>Las instrucciones para el uso normal y en situaciones de emergencia de los respiradores;</p> <p>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);</p> <p>Las instrucciones de mantenimiento, limpieza, desinfección, cuidado, almacenamiento, inspección, reparación, remplazo y disposición final de los respiradores, y</p> <p>La capacitación e información al personal ocupacionalmente expuesto que requiere utilizar equipo de protección respiratoria, que considere las limitaciones para su uso.</p>		
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	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <p>Se lleva un estricto control, cuando en el centro de trabajo se manejan sustancias químicas cancerígenas, confirmado <b>(A1)</b> o sospechoso en humanos <b>(A2)</b>, a efecto de mantener el límite superior de confianza <b>(LSC)</b> por debajo del nivel de acción <b>(NA)</b>;</p> <p>Se procede a instrumentar las medidas de control pertinentes, en caso de que no se pueda mantener el límite superior de confianza <b>(LSC)</b> por debajo del nivel de acción <b>(NA)</b>, entre otras:</p> <p>El suministro de equipo de protección personal respiratoria de alta eficiencia, o purificadores de aire de presión positiva o de presión negativa, según aplique;</p> <p>La utilización de sistemas de ventilación por extracción localizada para capturar y evitar la dispersión de los contaminantes al ambiente laboral, y/o</p>		Grave

		<p>El aislamiento del área, departamento o proceso que involucre la emisión de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, y</p> <p>Se procede a la sustitución de las sustancias químicas cancerígenas por otras</p>		
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

		cuyos efectos nocivos sean menores, si con la aplicación de las medidas antes descritas, el límite superior de confianza ( <b>LSC</b> ) se mantiene por arriba del nivel de acción ( <b>NA</b> ).	
6.6 y 11.9 a) al e)	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que cuando la concentración de un agente químico contaminante rebasa el valor límite de exposición pico (<b>VLE-P</b>), con motivo de una emergencia por derrame, fuga o dispersión, se aplican de manera inmediata, al menos, las medidas siguientes:</p> <p>La evacuación del personal del área contaminada;</p> <p>La prestación de los primeros auxilios al personal que lo requiera;</p> <p>El ingreso de los cuerpos de control de emergencias con equipo de protección adecuado al tipo de riesgo que se presente;</p> <p>La ventilación inmediata del área de trabajo contaminada, y</p> <p>La evaluación de las condiciones del ambiente laboral hasta el control de la emergencia.</p>	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	<p>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:</p> <p>El nombre del área, departamento o proceso objeto de la medición;</p> <p>El agente contaminante objeto de la medición;</p> <p>La(s) medida(s) de control adoptada(s) y el o los responsables de su ejecución y seguimiento;</p> <p>La concentración medida en el ambiente laboral (<b>CMA-PPT o CT</b>);</p> <p>El valor límite de exposición (<b>VLE</b>) que corresponde a la sustancia evaluada, de conformidad con el Apéndice I, de la presente Norma, y</p> <p>El resultado de la comparación entre el límite superior de confianza (<b>LSC</b>), respecto del valor límite de exposición (<b>VLE</b>) de la sustancia, según corresponda.</p>	Grave
6.7	Entrevista	El patrón cumple cuando al entrevistar al personal ocupacionalmente expuesto, seleccionado de conformidad con el criterio muestral contenido en la <b>Tabla 19</b> "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	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <p>Practica exámenes médicos al personal ocupacionalmente expuesto como parte de la vigilancia a su salud, y conserva los resultados en un expediente, y</p> <p>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.</p>	Grave

6.8 y 12.2	Documental	<p>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:</p> <p>La historia clínica laboral, que comprende:</p> <p>Los datos de identificación del trabajador;</p> <p>Los antecedentes heredo familiares (AHF);</p> <p>Los antecedentes personales no patológicos (APNP);</p> <p>Los antecedentes personales patológicos (APP);</p> <p>La historia laboral con las exposiciones anteriores y actuales al riesgo;</p> <p>Los padecimientos actuales, en su caso;</p> <p>El interrogatorio por aparatos y sistemas, y</p> <p>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;</p> <p>La aplicación de exámenes médicos de ingreso para identificar alteraciones orgánicas que pueden ser agravadas por la exposición a sustancias químicas;</p>	
		<p>La práctica de exámenes médicos específicos, con base en la actividad de los trabajadores expuestos y el índice biológico de exposición, <b>IBE</b>, sujeta al seguimiento clínico anual o a la evidencia de signos o síntomas que denotan alteración de la salud de los trabajadores, y</p> <p>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.</p>	<p>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,</p>

			institución privada, de seguridad social o de salud.
--	--	--	------------------------------------------------------------

<b>6.8, 12.3 y 12.4</b>	<b>Documental</b>	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <p>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</p> <p>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.</p>		
<b>6.9</b>	<b>Documental</b>	<p>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.</p>		

<b>6.10 y 13</b>	<b>Documental</b>	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <p>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</p> <p>La capacitación y adiestramiento que se proporciona al personal ocupacionalmente expuesto considera, al menos, los temas siguientes:</p> <p>Las propiedades de la(s) sustancia(s) química(s) que se manejen en el centro de trabajo;</p> <p>Los efectos que pueden ocasionar la exposición a la(s) sustancia(s) química(s);</p>		
		<p>Los peligros a la salud por la exposición a la(s) sustancia(s) química(s) en el área de trabajo;</p> <p>La importancia de su participación en el reconocimiento y evaluación de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral;</p> <p>La forma de trabajar con la(s) sustancia(s) química(s) de modo seguro;</p> <p>El control de la(s) sustancia(s) química(s) en el puesto y/o área de trabajo;</p> <p>El programa de protección respiratoria, y</p> <p>El contenido del sistema de comunicación de peligros y riesgos utilizado en la empresa para la señalización y la hoja de datos de seguridad.</p>		

<b>6.10 y 13.2</b>	<b>Registros</b>	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.		
<b>6.11</b>	<b>Registros</b>	El patrón cumple cuando presenta evidencia de que cuenta con los registros sobre el reconocimiento, evaluación y control efectuados y los exámenes médicos practicados.		Grave
<b>6.12</b>	<b>Documental</b>	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
<b>6.13</b>	<b>Física</b>	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**

<b>Número de trabajadores ocupacionalmente expuestos</b>	<b>Número de trabajadores por entrevistar</b>
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:

- a) El dictamen de una unidad de verificación acreditada y aprobada en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y
- b) 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/4<sup>th</sup> 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 â How do we adjust for extended work shifts? AIOH2009 Conference, 5 â 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 a 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/m3	
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/m3 <sup>(1)</sup>	
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/m3 <sup>(1FV)</sup>	
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/m3	
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/m3	
35.	Ácido bórico	Irritación del tracto respiratorio superior	61.80	10043-35-3	A4	2 mg/m3 <sup>(I)</sup>	6 mg/m3 <sup>(I)</sup>
36.	Ácido cloroacético	Irritación del tracto respiratorio superior	94.50	79-11-8	A4, PIEL	0.5 ppm <sup>(IFV)</sup>	
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/m3	3 mg/m3
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/m3	2 mg/m3
43.	Ácido pícrico	Irritación de ojos; dermatitis; sensibilizante de la piel	229.11	88-89-1		0.1 mg/m3	
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 <sup>(M)</sup>	0.2 mg/m3 <sup>(T)</sup>	
46.	Ácido tereftálico	Irritación de tracto respiratorio superior, ojos y piel	166.13	100-21-0		10 mg/m3	
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.	Acilamida	Daño a sistema nervioso central	71.08	79-06-1	A3, PIEL		0.03 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>

50.	Acrilato de 2-hidroxi-propilo	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.	Acrlonitrilo	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/m3 <sup>(IFV)</sup>	
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 isoocílico	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/m3 <sup>(IFV)</sup>	
65.	Algodón crudo sin tratar, polvo	Bisinosis; bronquitis; función pulmonar	varios		A4	0.1 mg/m3 <sup>(T)</sup>	
66.	Almidón	Dermatitis	varios	9005-25-8	A4	10 mg/m3	
67.	Aluminio, metal y compuestos insolubles	Neumoconiosis; irritación del tracto respiratorio inferior; neurotoxicidad	26.98 varios	7429-90-5	A4	1 mg/m3 <sup>(R)</sup>	
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	<sup>(L)</sup>	
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/m3	
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/m3 <sup>(IFV)</sup>
76.	Anhídrido maleico	Sensibilizante respiratorio	98.06	108-31-6	A4, SEN	0.01 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>	
77.	Anhídrido trimelítico	Sensibilizante respiratorio	192.12	552-30-7	PIEL, SEN	0.0005 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>	0.002 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>
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 <sub>M</sub>	0.5 mg/m3	
80.	p-Anisidina	Metahemoglobinemia	123.15	104-94-9	A4, PIEL, IBE <sub>M</sub>	0.5 mg/m3	
81.	Antimonio y compuestos, como Sb	Irritación del tracto respiratorio superior y piel	121.75 varios	7440-36-0		0.5 mg/m3	
82.	Argón	Asfixia	39.95	7440-37-1	<sup>(D)</sup>		
83.	Arseniato de calcio	Cáncer de pulmón; daño hepático y a sistema nervioso central; efecto sistémico	398.07	7778-44-1	A1	1 mg/m3	
84.	Arsénico y compuestos inorgánicos como As	Cáncer de pulmón	74.92 varios	7440-38-2	A1, IBE	0.01 mg/m3	
85.	Arseniuro de galio	Irritación del tracto respiratorio inferior	144.64	1303-00-0	A3	0.0003 mg/m3 <sup>(R)</sup>	
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/cm3 <sup>(F)</sup>	
88.	Asfalto de petróleo humos, como aerosoles solubles en benceno	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	varios	8052-42-4	A4, IBE <sub>P</sub>	0.5 mg/m3 <sup>(I)</sup>	
89.	Atrazina y atrazinas simétricas relacionadas	Convulsión	215.69	1912-24-9	A4	5 mg/m3	
90.	Azida de sodio	Daño cardíaco; daño a pulmón	65.02	26628-22-8	A4, P		0.29 mg/m3
91.	Azida de sodio como vapor de ácido hidrazioco	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/m3	
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/m3 <sup>(I)</sup>	
96.	Benzo(a)antraceno	Cáncer de piel	228.30	56-55-3	A2, IBE <sub>P</sub>	(L)	
97.	Benzo(a)pirena	Cáncer	252.30	50-32-8	A2, IBE <sub>P</sub>	(L)	
98.	Benzo(b)fluoranteno	Cáncer	252.30	205-99-2	A2, IBE <sub>P</sub>	(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/m3 <sup>(I)</sup>	
101.	Bifenilo	Función pulmonar	154.20	92-52-4		0.2 ppm	
102.	bis(Clorometil) 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/m3	
104.	Borato de sodio, anhidro	Irritación del tracto respiratorio superior	201.22	1330-43-4	A4	2 mg/m3 <sup>(I)</sup>	6 mg/m3 <sup>(I)</sup>
105.	Borato de sodio, decahidrato	Irritación del tracto respiratorio superior	381.37	1303-96-4	A4	2 mg/m3 <sup>(I)</sup>	6 mg/m3 <sup>(I)</sup>
106.	Breas de carbón volátiles, como aerosol soluble en benceno	Cáncer de piel; neumoconiosis	varios	65996-93-2	A1, IBE <sub>P</sub>	0.2 mg/m3	
107.	Bromacilo	Efecto en la tiroides	261.11	314-40-9	A3	10 mg/m3	
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/m3
134.	Cadmio y compuestos, como Cd	Daño a riñón	varios	7440-43-9	A2, IBE		0.002 mg/m3 <sup>(R)</sup>
135.	Canfeno clorado	Convulsión; daño a hígado	414.00	8001-35-2	A3, PIEL		0.5 mg/m3
136.	Caolín	Neumoconiosis	258.16	1332-58-7	A4		2 mg/m3 <sup>(R,E)</sup>
137.	Caprolactama	Irritación del tracto respiratorio superior	113.16	105-60-2	A5		10 mg/m3
138.	Captafol	Irritación de piel	349.06	2425-06-1	A4, PIEL		0.1 mg/m3
139.	Captán	Irritación de piel	300.60	133-06-2	A3, SEN		5 mg/m3 <sup>(I)</sup>
140.	Carbaril	Daño a órgano reproductor masculino; inhibidor de la colinesterasa; daño a embrión	201.20	63-25-2	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>		0.5 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>
141.	Carbofuran	Inhibidor de la colinesterasa	221.30	1563-66-2	A4, IBE <sub>A</sub>		0.1 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>
142.	Carbón, polvos	Neumoconiosis; irritación de piel	varios				2 mg/m3
143.	Carbón, polvos Antracita	Daño a pulmón; fibrosis pulmonar	varios		A4		0.4 mg/m3 <sup>(R)</sup>
144.	Carbón, polvos Bituminoso o lignita	Daño a pulmón; fibrosis pulmonar	varios		A4		0.9 mg/m3 <sup>(R)</sup>
145.	Carburo de silicio fibroso	Cáncer; mesotelioma	40.10	409-21-2	A2, F		0.1 f/cc <sup>(F)</sup>

146.	Carburo de silicio no fibroso	Irritación del tracto respiratorio superior	40.10	409-21-2		10 mg/m3 <sup>(I, E)</sup> 3 mg/m3 <sup>(R, E)</sup>	
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/m3	
150.	Cemento portland	Función pulmonar; síntomas respiratorios; asma	varios	65997-15-1	A4	1 mg/m3 <sup>(R, E)</sup>	
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/m3	

153.	Cianamida de calcio	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	80.11	156-62-7	A4	0.5 mg/m3	
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/m3
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/m3
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/m3
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/m3
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/m3 <sup>(IFV)</sup>
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/m3 <sup>(IFV)</sup>
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/m3	

170.	Ciclopentadieniltricarbonil de manganeso, como Mn	Irritación de piel; daño a sistema nervioso central	204.10	12079-65-1	PIEL	0.1 mg/m3	
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/m3	

174.	Circonio y compuestos, como Zr	Irritación de ojos	91.22 varios	7440-67-7	A4	5 mg/m3	10 mg/m3
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 <sup>(IFV)</sup>	
176.	Clopidol	Irritación del tracto respiratorio superior	192.06	2971-90-6	A4	10 mg/m3	
177.	Clordano	Daño a hígado	409.80	57-74-9	A3, PIEL	0.5 mg/m3	
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 malonitrilo	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/m3	
188.	Clorodifenilo 54% cloro	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a hígado, cloracné	328.40	11097-69-1	PIEL, A3	0.5 mg/m3	
189.	Clorodifluorometano	Daño a sistema nervioso central; asfixia; sensibilizante cardiaco	86.47	75-45-6	A4	1000 ppm	
190.	o-Cloroestireno	Daño a sistema nervioso central; neuropatía periférica	138.60	2039-87-4		50 ppm	75 ppm
191.	Cloroformo	Daño a hígado; daño a embrión/feto; daño a sistema nervioso central	119.38	67-66-3	A3	10 ppm	
192.	Clorometil metil éter	Cáncer de pulmón	80.50	107-30-2	A2	(L)	
193.	p-Cloronitrobenzeno	Metahemoglobinemia	157.56	100-00-5	A3, PIEL, IBE <sub>M</sub>	0.1 ppm	
194.	Cloropentafluoroetano	Sensibilizante cardiaco	154.47	76-15-3		1000 ppm	
195.	Cloropicrina	Irritación de ojos; edema pulmonar	164.39	76-06-2	A4	0.1 ppm	
196.	1,2-Cloropreno	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	88.54	126-99-8	PIEL	10 ppm	
197.	o-Clorotolueno	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	126.59	95-49-8		50 ppm	

198.	Clorpirifós	Inhibidor de la colinesterasa	350.57	2921-88-2	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.1 mg/m <sup>3</sup> (IFV)	
199.	Cloruro amónico, humo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	53.50	12125-02-9		10 mg/m <sup>3</sup>	20 mg/m <sup>3</sup>

200.	Cloruro de alilo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a hígado y riñón	76.50	107-05-1	A3, PIEL	1 ppm	2 ppm
201.	Cloruro de bencilo	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	126.58	100-44-7	A3	1 ppm	
202.	Cloruro de benzoilo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	140.57	98-88-4	A4, P		0.5 ppm
203.	Cloruro de cianógeno	Edema pulmonar; irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	61.48	506-77-4	P		0.3 ppm
204.	Cloruro de cinc, humo	Irritación del tracto respiratorio superior e inferior	136.29	7646-85-7		1 mg/m <sup>3</sup>	2 mg/m <sup>3</sup>
205.	Cloruro de cloroacetilo	Irritación del tracto respiratorio superior	112.95	79-04-9	PIEL	0.05 ppm	0.15 ppm
206.	Cloruro de cromilo	Irritación del tracto respiratorio superior y piel	154.92	14977-61-8		0.025 ppm	
207.	Cloruro de dimetil carbamollo	Cáncer nasal; irritación del tracto respiratorio superior	107.54	79-44-7	A2, PIEL	0.005 ppm	
208.	Cloruro de etilo	Daño a hígado	64.52	75-00-3	A3, PIEL	100 ppm	
209.	Cloruro de hidrógeno	Irritación del tracto respiratorio superior	36.47	7647-01-0	A4, P		2 ppm
210.	Cloruro de metilo	Daño a hígado y riñón; daño a sistema nervioso central; daño testicular; efecto teratogénico	50.49	74-87-3	A4, PIEL	50 ppm	100 ppm
211.	Cloruro de polivinilo, PVC	Neumoconiosis; irritación del tracto respiratorio inferior; cambios en función pulmonar	varios	9002-86-2	A4	1 mg/m <sup>3</sup> (R)	
212.	Cloruro de tionilo	Irritación del tracto respiratorio superior	118.98	7719-09-7	P		0.2 ppm
213.	Cloruro de vinilideno	Daño a hígado y riñón	96.95	75-35-4	A4	5 ppm	
214.	Cloruro de vinilo	Cáncer de pulmón; daño a hígado	62.50	75-01-4	A1	1 ppm	
215.	Cobalto carbonilo, como Co	Edema pulmonar; daño a bazo	341.94	10210-68-1		0.1 mg/m <sup>3</sup>	
216.	Cobalto hidrocarbonilo, como Co	Edema pulmonar; daño a pulmón	171.98	16842-03-8		0.1 mg/m <sup>3</sup>	
217.	Cobalto y compuestos inorgánicos, como Co	Asma; función pulmonar; efecto al miocardio	58.93 varios	7440-48-4	A3, IBE	0.02 mg/m <sup>3</sup>	
218.	Cobre humo, como Cu	Irritación gastrointestinal; fiebre de humos de metal	63.55	7440-50-8		0.2 mg/m <sup>3</sup>	
219.	Cobre, polvos y nieblas, como Cu	Irritación gastrointestinal; fiebre de humos de metal	63.55	7440-50-8		1 mg/m <sup>3</sup>	
220.	Colofonia, productos de la descomposición térmica del núcleo de soldadura	Dermatitis; asma; sensibilizante de piel	varios	8050-09-7	SEN	(L)	
221.	Cresol	Irritación del tracto respiratorio superior	108.14	1319-77-3	A4, PIEL	20 mg/m <sup>3</sup> (IFV)	
222.	m-Cresol	Irritación del tracto respiratorio superior	108.14	108-39-4	A4, PIEL	20 mg/m <sup>3</sup> (IFV)	

223.	o-Cresol	Irritación del tracto respiratorio superior	108.14	95-48-7	A4, PIEL	20 mg/m3 <sup>(FV)</sup>	
224.	p-Cresol	Irritación del tracto respiratorio superior	108.14	106-44-5	A4, PIEL	20 mg/m3 <sup>(FV)</sup>	
225.	Criseno	Cáncer	228.30	218-01-9	A3, IBE <sub>P</sub>	(L)	
226.	Cromato de calcio, como Cr	Cáncer de pulmón	156.09	13765-19-0	A2	0.001 mg/m3	
227.	Cromato de cinc	Cáncer nasal	varios	13530-65-9	A1	0.01 mg/m3	
228.	Cromato de cinc amarillo	Cáncer nasal	183.39	37300-23-5	A1	0.01 mg/m3	
229.	Cromato de estroncio, como Cr	Cáncer	203.61	7789-06-2	A2	0.0005 mg/m3	
230.	Cromato de plomo, como Cr	Daño a órgano reproductor masculino; efecto teratogénico; vasoconstricción	323.22	7758-97-6	A2	0.012 mg/m3	
231.	Cromato de plomo, como Pb	Daño a órgano reproductor masculino; efecto teratogénico; vasoconstricción	323.22	7758-97-6	A2, IBE	0.05 mg/m3	
232.	Cromato de potasio cinc	Cáncer nasal	418.76	11103-86-9	A1	0.01 mg/m3	
233.	Cromato de terc-butilo, como CrO3	Irritación del tracto respiratorio inferior y piel	230.22	1189-85-1	PIEL, P		0.1 mg/m3
234.	Cromita proceso de mineral cromo, como Cr	Cáncer de pulmón	223.83	1308-31-2	A1	0.05 mg/m3	
235.	Cromo, metal y compuestos de Cr III	Irritación del tracto respiratorio superior y piel	varios	7440-47-3	A4	0.5 mg/m3	
236.	Cromo compuestos de Cr VI insolubles	Cáncer de pulmón	varios	7440-47-3	A1	0.01 mg/m3	
237.	Cromo compuestos de Cr VI soluble en agua	Irritación del tracto respiratorio superior; cáncer	varios	7440-47-3	A1, IBE	0.05 mg/m3	
238.	Crotonaldehido	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	70.09	4170-30-3	A3, PIEL, P		0.3 ppm
239.	Crufomato	Inhibidor de la colinesterasa	291.71	299-86-5	A4, IBE <sub>A</sub>	5 mg/m3	
240.	Cumafós	Inhibidor de la colinesterasa	362.80	56-72-4	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.05 mg/m3 <sup>(FV)</sup>	
241.	Cumeno	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel; daño a sistema nervioso central	120.19	98-82-8		50 ppm	
242.	2,4-D	Irritación del tracto respiratorio superior y piel	221.04	94-75-7	A4	10 mg/m3	
243.	Decaborano	Convulsión; decremento cognitivo	122.31	17702-41-9	PIEL	0.05 ppm	0.15 ppm
244.	Demetón	Inhibidor de la colinesterasa	258.34	8065-48-3	PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.05 mg/m3 <sup>(FV)</sup>	
245.	Diacetilo	Daño a pulmón (bronquiolitis obliterante, enfermedad similar)	86.10	431-03-8	A4	0.01 ppm	0.02 ppm
246.	Diacetona alcohol	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	116.16	123-42-2		50 ppm	
247.	Diazinón	Inhibidor de la colinesterasa	304.36	333-41-5	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.01 mg/m3 <sup>(FV)</sup>	
248.	Diazometano	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	42.04	334-88-3	A2	0.2 ppm	
249.	Diborano	Irritación del tracto respiratorio superior; dolor de cabeza	27.69	19287-45-7		0.1 ppm	

250.	Dibromuro de diquat	Irritación del tracto respiratorio inferior; cataratas	344.05	85-00-7	A4, PIEL	0.5 mg/m3 <sup>(1)</sup> 0.1 mg/m3 <sup>(R)</sup>	
251.	Dibromuro de etileno	Daño a hígado, riñón y corazón; efecto a sistema reproductor	187.88	106-93-4	A3, PIEL		

252.	2-N-Dibutilaminoetanol	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	173.29	102-81-8	PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.5 ppm	
253.	Diciclopentadieno	Irritación del tracto respiratorio superior e inferior y ojos	132.21	77-73-6		5 ppm	
254.	Dicloro etil éter	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; náusea	143.02	111-44-4	A4, PIEL	5 ppm	10 ppm
255.	1,2-Dicloro propano	Irritación del tracto respiratorio superior; efecto en el peso del cuerpo	112.99	78-87-5	A4, SEN	10 ppm	
256.	1,1-Dicloro-1-nitroetano	Irritación del tracto respiratorio superior	143.96	594-72-9		2 ppm	
257.	1,4-Dicloro-2-buteno	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	124.99	764-41-0	A2, PIEL	0.005 ppm	
258.	1,3-Dicloro-5,5-dimetilhidantoina	Irritación del tracto respiratorio superior	197.03	118-52-5		0.2 mg/m3	0.4 mg/m3
259.	Dicloroacetileno	Náusea; daño a sistema nervioso periférico	94.93	7572-29-4	A3, P		0.1 ppm
260.	o-Diclorobenceno	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a hígado	147.01	95-50-1	A4	20 ppm	50 ppm
261.	p-Diclorobenceno	Irritación de ojos; daño a riñón	147.01	106-46-7	A3	10 ppm	
262.	3,3'-Diclorobencidina	Cáncer de vejiga; irritación de ojos	253.13	91-94-1	A3, PIEL	(L)	
263.	Diclorodifeniltricloroetano, DDT	Daño a hígado	354.50	50-29-3	A3	1 mg/m3	
264.	Diclorodifluorometano	Sensibilizante cardíaco	120.91	75-71-8	A4	1000 ppm	
265.	1,1-Dicloroetano	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a hígado y riñón	98.97	75-34-3	A4	100 ppm	
266.	1,2-Dicloroetano	Daño a hígado; náusea	98.96	107-06-2	A4	10 ppm	
267.	1,2-Dicloroetileno	Daño a sistema nervioso central; irritación de ojos	96.95	540-59-0		200 ppm	
268.	cis-1,2-Dicloroetileno	Daño a sistema nervioso central; irritación de ojos	96.94	156-59-2		200 ppm	
269.	trans-1,2-Dicloroetileno	Daño a sistema nervioso central; irritación de ojos	96.94	156-60-5		200 ppm	
270.	Diclorofluorometano	Daño a hígado	102.92	75-43-4		10 ppm	
271.	Diclorometano	Carboxihemoglobinemia; daño a sistema nervioso central	84.93	75-09-2	A3, IBE	50 ppm	
272.	1,3-Dicloropropeno	Daño a riñón	110.98	542-75-6	A3, PIEL	1 ppm	
273.	Diclorotetrafluoroetano	Función pulmonar	170.93	76-14-2	A4	1000 ppm	
274.	Diclorvós	Inhibidor de la colinesterasa	220.98	62-73-7	A4, PIEL, SEN, IBE <sub>A</sub>	0.1 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>	
275.	Dicrotofós	Inhibidor de la colinesterasa	237.21	141-66-2	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.05 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>	

276.	Dieldrín	Daño a hígado; efecto a sistema reproductor; daño a sistema nervioso central	380.93	60-57-1	A3, PIEL	0.1 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>	
277.	Dietanolamina	Daño a hígado y riñón	105.14	111-42-2	A3, PIEL	2 mg/m3	
278.	Dietil cetona	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central	86.13	96-22-0		200 ppm	300 ppm
279.	Dietilamina	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	73.14	109-89-7	A4, PIEL	5 ppm	15 ppm

280.	2-Dietilaminoetanol	Irritación del tracto respiratorio superior; convulsiones	117.19	100-37-8	PIEL	2 ppm	
281.	Dietilentriamina	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	103.17	111-40-0	PIEL	1 ppm	
282.	Difenilamina	Daño a hígado y riñón; efecto hematológico	169.24	122-39-4	A4	10 mg/m3	
283.	Difluorodibromometano	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a hígado; daño a sistema nervioso central	209.83	75-61-6		100 ppm	
284.	Difluoruro de oxígeno	Dolor de cabeza; edema pulmonar; irritación del tracto respiratorio superior	54.00	7783-41-7	P		0.05 ppm
285.	Diglicidil éter, DGE	Irritación de ojos y piel; daño a órgano reproductor masculino	130.14	2238-07-5	A4	0.01 ppm	
286.	Diisobutilcetona	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	142.23	108-83-8		25 ppm	
287.	Diisocianato de 1,6-hexametileno	Irritación del tracto respiratorio superior; sensibilizante respiratorio	168.22	822-06-0		0.005 ppm	
288.	Diisocianato de 4,4'-metilendifenilo, MDI	Sensibilizante respiratorio	250.26	101-68-8		0.005 ppm	
289.	Diisocianato de isoforona	Sensibilizante respiratorio	222.30	4098-71-9		0.005 ppm	
290.	2,4-Diisocianato de tolueno	Sensibilizante respiratorio	174.15	584-84-9	A4, SEN	0.005 ppm	0.02 ppm
291.	2,6-Diisocianato de tolueno	Sensibilizante respiratorio	174.15	91-08-7	A4, SEN	0.005 ppm	0.02 ppm
292.	Diisopropilamina	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a ojos	101.19	108-18-9	PIEL	5 ppm	
293.	N,N-Dimetilacetamida	Daño a embrión/feto; daño a hígado	87.12	127-19-5	A4, PIEL, IBE	10 ppm	
294.	Dimetilamina	Irritación del tracto respiratorio superior; daño gastrointestinal	45.08	124-40-3	A4	5 ppm	15 ppm
295.	bis(2-Dimetilaminoetil)éter, DMAEE	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	160.26	3033-62-3	PIEL	0.05 ppm	0.15 ppm
296.	N,N-Dimetilaniilina	Metahemoglobinemia	121.18	121-69-7	A4, PIEL, IBE <sub>M</sub>	5 ppm	10 ppm
297.	2,2-Dimetilbutano	Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior y ojos	86.17	75-83-2		500 ppm	1000 ppm

298.	2,3-Dimetilbutano	Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior y ojos	86.17	79-29-8		500 ppm	1000 ppm
299.	Dimetiletoxilano	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; dolor de cabeza	104.20	14857-34-2		0.5 ppm	1.5 ppm
300.	N,N-Dimetilformamida	Daño a hígado	73.09	68-12-2	A4, PIEL, IBE	10 ppm	
301.	N,N-Dimetilhidracina	Irritación del tracto respiratorio superior; cáncer nasal	60.12	57-14-7	A3, PIEL	0.01 ppm	
302.	2,2-Dimetilpentano	Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior	100.20	590-35-2		400 ppm	500 ppm
303.	2,3-Dimetilpentano	Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior	100.20	565-59-3		400 ppm	500 ppm
304.	2,4-Dimetilpentano	Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior	100.20	108-08-7		400 ppm	500 ppm

305.	2,2-Dimetilpropano	Neuropatía periférica	72.15	463-82-1		600 ppm	
306.	Dinitrato de etilenglicol, EGDN	Vasodilatación; dolor de cabeza	152.06	628-96-6	PIEL	0.05 ppm	
307.	Dinitrato de propilenglicol	Dolor de cabeza; daño a sistema nervioso central	166.09	6423-43-4	PIEL, IBE <sub>M</sub>	0.05 ppm	
308.	1,2-Dinitrobenceno	Metahemoglobinemia; daño a ojos	168.11	528-29-0	PIEL, IBE <sub>M</sub>	0.15 ppm	
309.	1,3-Dinitrobenceno	Metahemoglobinemia; daño a ojos	168.11	99-65-0	PIEL, IBE <sub>M</sub>	0.15 ppm	
310.	1,4-Dinitrobenceno	Metahemoglobinemia; daño a ojos	168.11	100-25-4	PIEL, IBE <sub>M</sub>	0.15 ppm	
311.	Dinitrobenceno, mezcla de isómeros	Metahemoglobinemia; daño a ojos	168.11	25154-54-5	PIEL, IBE <sub>M</sub>	0.15 ppm	
312.	4,6-Dinitro-o-cresol	Trastornos metabólicos	198.13	534-52-1	PIEL	0.2 mg/m3	
313.	3,5-Dinitro-o-toluidina	Daño a hígado	225.16	148-01-6	A4	1 mg/m3	
314.	Dinitrotolueno	Daño cardíaco; efecto a sistema reproductor	182.15	25321-14-6	A3, PIEL, IBE <sub>M</sub>	0.2 mg/m3	
315.	1,4-Dioxano	Daño a hígado	88.10	123-91-1	A3, PIEL	20 ppm	
316.	Dioxatión	Inhibidor de la colinesterasa	456.54	78-34-2	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.1 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>	
317.	Dióxido de azufre	Función pulmonar; irritación del tracto respiratorio inferior	64.07	7446-09-5	A4		0.25 ppm
318.	Dióxido de carbono	Asfixia	44.01	124-38-9		5 000 ppm	30 000 ppm
319.	Dióxido de cloro	Irritación del tracto respiratorio inferior; bronquitis	67.46	10049-04-4		0.1 ppm	0.3 ppm
320.	Dióxido de nitrógeno	Irritación del tracto respiratorio inferior	46.01	10102-44-0	A4	0.2 ppm	
321.	Dióxido de titanio	Irritación del tracto respiratorio inferior	79.90	13463-67-7	A4	10 mg/m3	
322.	Dióxido de vinil ciclohexeno	Daño a órgano reproductor femenino y masculino	140.18	106-87-6	A3, PIEL	0.1 ppm	
323.	1,3-Dioxolano	Efecto hematológico	74.08	646-06-0		20 ppm	

324.	Dipropil cetona	Irritación del tracto respiratorio superior	114.80	123-19-3		50 ppm	
325.	Diquat	Irritación del tracto respiratorio inferior; cataratas	184.24	2764-72-9	A4, PIEL	0.5 mg/m3 <sup>(I)</sup> 0.1 mg/m3 <sup>(R)</sup>	
326.	Diésel combustible	Dermatitis	varios	68334-30-5	A3, PIEL	100 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>	
327.	Diésel combustible marino	Dermatitis	varios	77650-28-3	A3, PIEL	100 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>	
328.	Diésel combustible No. 2	Dermatitis	varios	68476-34-6	A3, PIEL	100 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>	
329.	Diésel combustible No. 2 Diésel combustible Off-road	Dermatitis	varios	68476-30-2	A3, PIEL	100 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>	
330.	Diésel combustible No. 4 de bajo azufre	Dermatitis	varios	68476-31-3	A3, PIEL	100 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>	
331.	Disolvente stoddard	Daño a ojos, piel y riñón; náusea; daño a sistema nervioso central	140.00	8052-41-3		100 ppm	
332.	Disulfiram	Vasodilatación; náusea	296.54	97-77-8	A4	2 mg/m3	
333.	Disulfotón	Inhibidor de la colinesterasa	274.38	298-04-4	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.05 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>	
334.	Disulfuro de alilpropilo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	148.16	2179-59-1	SEN	0.5 ppm	

335.	Disulfuro de carbono	Daño a sistema nervioso periférico	76.14	75-15-0	A4, PIEL, IBE	1 ppm	
336.	Disulfuro de dimetilo	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central	94.20	624-92-0	PIEL	0.5 ppm	
337.	Diurón	Irritación del tracto respiratorio superior	233.10	330-54-1	A4	10 mg/m3	
338.	Divinil benceno	Irritación del tracto respiratorio superior	130.19	1321-74-0		10 ppm	
339.	Dodecil mercaptano	Irritación del tracto respiratorio superior	202.40	112-55-0	SEN	0.1 ppm	
340.	Endosulfán	Irritación del tracto respiratorio inferior; daño a hígado y riñón	406.95	115-29-7	A4, PIEL	0.1 mg/m3 (IFV)	
341.	Endrín	Daño a hígado; daño a sistema nervioso central; dolor de cabeza	380.93	72-20-8	A4, PIEL	0.1 mg/m3	
342.	Enflurano	Daño a sistema nervioso central; daño cardiaco	184.50	13838-16-9	A4	75 ppm	
343.	Epiclorhidrina	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a órgano reproductor masculino	92.53	106-89-8	A3, PIEL	0.5 ppm	
344.	Epóxido de heptacloro	Daño a hígado	389.40	1024-57-3	A3, PIEL	0.05 mg/m3	
345.	Estaño, compuestos orgánicos, como Sn	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; dolor de cabeza; náusea; efectos a sistema nervioso central e inmunológico	varios		A4, PIEL	0.1 mg/m3	0.2 mg/m3
346.	Estaño, metal	Neumoconiosis (o estenosis)	118.69	7440-31-5		2 mg/m3	
347.	Estaño, óxido y compuestos inorgánicos como Sn, excepto hidruro de estaño	Neumoconiosis (o estenosis)	150.71 varios	18282-10-5		2 mg/m3	
348.	Estearatos	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	varios		A4	10 mg/m3	

349.	Estireno	Neuropatía periférica; irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central	104.16	100-42-5	A4, IBE	20 ppm	40 ppm
350.	Estricnina	Daño a sistema nervioso central	334.40	57-24-9		0.15 mg/m3	
351.	Etano	Sensibilizante cardiaco; daño a sistema nervioso central	varios	74-84-0		1000 ppm	
352.	Etanol	Irritación del tracto respiratorio superior	46.07	64-17-5	A3		1000 ppm
353.	Etanolamina	Irritación de ojos y piel	61.08	141-43-5		3 ppm	6 ppm
354.	Éter glicidil alilo, AGE	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel; dermatitis	114.14	106-92-3	A4	1 ppm	
355.	Éter isopropílico	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	102.17	108-20-3		250 ppm	310 ppm
356.	Etil amil cetona	Neurotoxicidad	128.21	541-85-5		10 ppm	
357.	Etil butil cetona	Daño a sistema nervioso central; irritación de ojos y piel	114.19	106-35-4		50 ppm	75 ppm
358.	Etil éter	Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior	74.12	60-29-7		400 ppm	500 ppm
359.	Etil mercaptano	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central	62.13	75-08-1		0.5 ppm	

360.	Etil terc-butiléter, ETBE	Función pulmonar; daño testicular	102.18	637-92-3	-	5 ppm	
361.	Etilamina	Irritación de ojos y piel; daño a ojos	45.08	75-04-7	PIEL	5 ppm	15 ppm
362.	Etilbenceno	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a riñón; nefropatía; daño coclear	106.16	100-41-4	A3, IBE	20 ppm	
363.	Etilen clorohidrina	Daño a sistema nervioso central; daño a hígado y riñón	80.52	107-07-3	A4, PIEL, P		1 ppm
364.	Etilendiamina	Daño a hígado y riñón; asma	60.10	107-15-3	A4, PIEL	10 ppm	
365.	Etilenglicol	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	62.07	107-21-1	A4, P		100 mg/m3 <sup>(H)</sup>
366.	Etilenimina	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a hígado y riñón	43.08	151-56-4	A3, PIEL	0.05 ppm	0.1 ppm
367.	Etileno	Asfixia	28.05	74-85-1	A4	200 ppm	
368.	Etilidennorborneno	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	120.19	16219-75-3	P		5 ppm
369.	N-Etilmorfolina	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a ojos	115.18	100-74-3	PIEL	5 ppm	
370.	Etión	Inhibidor de la colinesterasa	384.48	563-12-2	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.05 mg/m3 <sup>(FV)</sup>	
371.	2-Etoxi-etanol	Daño a órgano reproductor masculino; daño a embrión/feto	90.12	110-80-5	PIEL, IBE	2 ppm	
372.	Fenamifós	Inhibidor de la colinesterasa	303.40	22224-92-6	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.05 mg/m3 <sup>(FV)</sup>	
373.	m-Fenilendiamina	Irritación de piel; daño a hígado	108.05	108-45-2	A4	0.1 mg/m3	
374.	o-Fenilendiamina	Anemia	108.05	95-54-5	A3	0.1 mg/m3	

375.	p-Fenilendiamina	Sensibilizante de piel; irritación del tracto respiratorio superior	108.05	106-50-3	A4	0.1 mg/m3	
376.	Feniléter - Difenoilo, mezcla vapor	Náusea; irritación de ojos, nariz y piel	166.00	8004-13-5		7 mg/m3	
377.	Feniléter, vapor	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; náusea	170.20	101-84-8		1 ppm	2 ppm
378.	Fenilfosfina	Dermatitis; efecto hematológico; daño testicular	110.10	638-21-1	P		0.05 ppm
379.	Fenilglicidil éter, PGE	Daño testicular	150.17	122-60-1	A3, PIEL, SEN	0.1 ppm	
380.	Fenilhidracina	Irritación del tracto respiratorio superior y piel; anemia	108.14	100-63-0	A3, PIEL	0.1 ppm	
381.	Fenilmercaptano	Daño a sistema nervioso central; irritación de ojos y piel	110.18	108-98-5	PIEL	0.1 ppm	
382.	Feniltiofosfanato de O-etilo y de O-4-nitrofenilo, EPN	Inhibidor de la colinesterasa	323.31	2104-64-5	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.1 mg/m3 <sup>(I)</sup>	
383.	N-Fenil- <sup>12</sup> -naftilamina	Cáncer	219.29	135-88-6	A4	(L)	
384.	Fenol	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a pulmón; daño a sistema nervioso central	94.11	108-95-2	A4, PIEL, IBE	5 ppm	
385.	Fenotiazina	Fotosensibilizante de ojos; irritación de piel	199.26	92-84-2	PIEL	5 mg/m3	
386.	Fensulfotión	Inhibidor de la colinesterasa	308.35	115-90-2	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.01 mg/m3 <sup>(FV)</sup>	
387.	Fentión	Inhibidor de la colinesterasa	278.34	55-38-9	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.05 mg/m3 <sup>(FV)</sup>	
388.	Ferbam	Daño a sistema nervioso central; efecto en el peso corporal; daño a bazo	416.50	14484-64-1	A4	5 mg/m3 <sup>(I)</sup>	

389.	Ferrovandio, polvos	Irritación del tracto respiratorio superior e inferior y ojos	106.8	12604-58-9		1 mg/m3	3 mg/m3
390.	Fibras vítreas sintéticas, fibra de cerámica refractaria	Fibrosis pulmonar; función pulmonar	varios		A2	0.2 f/cm3 <sup>(F)</sup>	
391.	Fibras vítreas sintéticas, fibra de lana de vidrio	Irritación del tracto respiratorio superior	varios		A3	1 f/cm3 <sup>(F)</sup>	
392.	Fibras vítreas sintéticas, fibra de lana mineral	Irritación del tracto respiratorio superior	varios		A3	1 f/cm3 <sup>(F)</sup>	
393.	Fibras vítreas sintéticas, fibra de lana mineral de escorias	Irritación del tracto respiratorio superior	varios		A3	1 f/cm3 <sup>(F)</sup>	
394.	Fibras vítreas sintéticas, fibra de vidrio propósito especial	Irritación del tracto respiratorio superior	varios		A3	0.5 f/cm3	
395.	Fibras vítreas sintéticas, filamento de fibra de vidrio continuo	Irritación del tracto respiratorio superior	varios		A4	1 f/cm3 <sup>(F)</sup> 5 mg/m3 <sup>(I)</sup>	
396.	Flúor	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	38.00	7782-41-4		1 ppm	2 ppm
397.	Fluoracetato de sodio	Daño a sistema nervioso central; daño cardíaco; náusea	100.02	62-74-8	PIEL	0.05 mg/m3	
398.	Fluoruro de carbonilo	Irritación del tracto respiratorio inferior, daño a hueso	66.01	353-50-4		2 ppm	5 ppm

399.	Fluoruro de hidrógeno, como F	Irritación del tracto respiratorio superior e inferior, piel y ojos; fluorosis	20.01	7664-39-3	PIEL, IBE, P	0.5 ppm	2 ppm
400.	Fluoruro de perclorilo	Irritación del tracto respiratorio superior e inferior; metahemoglobinemia; fluorosis	102.46	7616-94-6		3 ppm	6 ppm
401.	Fluoruro de sulfurilo	Daño a sistema nervioso central	102.07	2699-79-8		5 ppm	10 ppm
402.	Fluoruro de vinilideno	Daño a hígado	64.04	75-38-7	A4	500 ppm	
403.	Fluoruro de vinilo	Cáncer de hígado; daño a hígado	46.05	75-02-5	A2	1 ppm	
404.	Fluoruros, como F	Daño a hueso; fluorosis	varios		A4, IBE	2.5 mg/m3	
405.	Fonofós	Inhibidor de la colinesterasa	246.32	944-22-9	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.1 mg/m3 <sup>(FV)</sup>	
406.	Forato	Inhibidor de la colinesterasa	260.40	298-02-2	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.05 mg/m3 <sup>(FV)</sup>	
407.	Formaldehído	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	30.03	50-00-0	A2, SEN, P		0.3 ppm
408.	Formamida	Irritación de ojos y piel; daño a hígado y riñón	45.04	75-12-7	PIEL	10 ppm	
409.	Formiato de etilo	Irritación del tracto respiratorio superior	74.08	109-94-4	A4		100 ppm
410.	Formiato de metilo	Irritación del tracto respiratorio superior e inferior y ojos	60.05	107-31-3		100 ppm	150 ppm
411.	Fosfato de dibutilfenilo	Inhibidor de la colinesterasa; irritación del tracto respiratorio superior	286.26	2528-36-1	PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.3 ppm	
412.	Fosfato de dibutilo	Irritación del tracto respiratorio superior, vejiga y ojos	210.21	107-66-4	PIEL	5 mg/m3 <sup>(FV)</sup>	
413.	Fosfato de tributilo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; náusea; dolor de cabeza	266.32	126-73-8	IBE <sub>A</sub>	0.2 ppm	
414.	Fosfato de trifenilo	Inhibidor de la colinesterasa	326.28	115-86-6	A4	3 mg/m3	
415.	Fosfato de triortocresilo	Inhibidor de la colinesterasa	368.37	78-30-8	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.1 mg/m3	

416.	Fosfina	Irritación del tracto respiratorio superior y gastrointestinal; dolor de cabeza; daño a sistema nervioso central	34.00	7803-51-2		0.3 ppm	1 ppm
417.	Fosfito de trimetilo	Irritación de ojos; inhibidor de la colinesterasa	124.08	121-45-9		2 ppm	
418.	Fosforamida de hexametilo	Cáncer del tracto respiratorio superior	179.20	680-31-9	A3, PIEL		
419.	Fósforo amarillo	Irritación del tracto respiratorio superior e inferior; irritación gastrointestinal; daño a hígado	123.92	12185-10-3		0.1 mg/m3	
420.	Fosgeno	Irritación del tracto respiratorio superior; edema pulmonar; enfisema pulmonar	98.92	75-44-5		0.1 ppm	
421.	Ftalato de di-2-etilhexilo, DEHP	Irritación del tracto respiratorio inferior	390.54	117-81-7	A3	5 mg/m3	

422.	Ftalato de dibutilo	Daño testicular; irritación del tracto respiratorio superior y ojos	278.34	84-74-2		5 mg/m3	
423.	Ftalato de dietilo	Irritación del tracto respiratorio superior	222.23	84-66-2	A4	5 mg/m3	
424.	Ftalato de dimetilo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	194.19	131-11-3		5 mg/m3	
425.	m-Ftalodinitrilo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	128.14	626-17-5		5 mg/m3 (IFV)	
426.	o-Ftalodinitrilo	Convulsión; efecto en el peso del cuerpo	128.14	91-15-6		1 mg/m3 (IFV)	
427.	Furfural	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	96.08	98-01-1	A3, PIEL, IBE	2 ppm	
428.	Gas licuado de petróleo, LPG	Depresión del sistema nervioso central; sensibilizante cardiaco	varios	68476-85-7		1000 ppm	
429.	Gas natural	Sensibilizante cardiaco; daño a sistema nervioso central	varios	8006-14-2		1000 ppm	
430.	Gasolina	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	varios	86290-81-5	A3	300 ppm	500 ppm
431.	Glicerina, nieblas	Irritación del tracto respiratorio superior	92.09	56-81-5	-	10 mg/m3	-
432.	Glicidol	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	74.08	556-52-5	A3	2 ppm	
433.	Glioxal	Irritación del tracto respiratorio superior; metaplasia de laringe	58.04	107-22-2	A4, SEN	0.1 mg/m <sup>3</sup> (IFV)	
434.	Glutaraldehído, activado o inactivado	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel; daño a sistema nervioso central	100.11	111-30-8	A4, SEN, P		0.05 ppm
435.	Grafito sintético	Neumoconiosis	varios			10 mg/m <sup>3</sup>	
436.	Grafito todas sus formas, excepto fibras de grafito	Neumoconiosis	12.00	7782-42-5		<sup>2</sup> mg/m <sup>3</sup> (R)	
437.	Granos de avena, cebada y trigo, polvos	Bronquitis; irritación del tracto respiratorio superior; función pulmonar	varios			4 mg/m <sup>3</sup>	
438.	Hafnio y compuestos como Hf	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a hígado	178.49 varios	7440-58-6		0.5 mg/m <sup>3</sup>	
439.	Halotano	Daño a sistema nervioso central; daño a hígado; vasodilatación	197.39	151-67-7	A4	50 ppm	

440.	Harina, polvos	Asma; irritación del tracto respiratorio superior; bronquitis	varios		SEN	0.5 mg/m <sup>3</sup> (D)	
441.	Helio	Asfixia	4.00	7440-59-7	(D)		
442.	Heptacloro	Daño a hígado	373.32	76-44-8	A3, PIEL	0.05 mg/m <sup>3</sup>	
443.	Heptano	Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior	100.20	142-82-5		400 ppm	500 ppm
444.	Hexaclorobenceno	Efecto de porfiria; daño a piel; daño a sistema nervioso central	284.78	118-74-1	A3, PIEL	0.002 mg/m <sup>3</sup>	
445.	Hexaclorobutadieno	Daño a riñón	260.76	87-68-3	A3, PIEL	0.02 ppm	

446.	Hexaclorociclopentadieno	Irritación del tracto respiratorio superior	272.75	77-47-4	A4	0.01 ppm	
447.	Hexacloroetano	Daño a hígado y riñón	236.74	67-72-1	A3, PIEL	1 ppm	
448.	Hexacloronaftaleno	Daño a hígado; cloracné	334.74	1335-87-1	PIEL	0.2 mg/m <sup>3</sup>	
449.	Hexafluoroacetona	Daño testicular y riñón	166.02	684-16-2	PIEL	0.1 ppm	
450.	Hexafluoropropileno	Daño a riñón	150.02	116-15-4		0.1 ppm	
451.	Hexafluoruro de azufre	Asfixia	146.07	2551-62-4		1000 ppm	
452.	Hexafluoruro de selenio, como Se	Edema pulmonar	192.96	7783-79-1		0.05 ppm	
453.	Hexafluoruro de telurio, como Te	Irritación del tracto respiratorio inferior	241.61	7783-80-4		0.02 ppm	
454.	n-Hexano	Daño a sistema nervioso central; neuropatía periférica; irritación de ojos	86.18	110-54-3	PIEL, IBE	50 ppm	
455.	1,6-Hexanodiamina	Irritación del tracto respiratorio superior y piel	116.21	124-09-4		0.5 ppm	
456.	1-Hexeno	Daño a sistema nervioso central	84.16	592-41-6		50 ppm	
457.	Hexilenglicol	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	118.17	107-41-5	P		25 ppm
458.	Hidracina	Cáncer del tracto respiratorio superior	32.05	302-01-2	A3, PIEL	0.01 ppm	
459.	Hidrógeno	Asfixia	1.01	1333-74-0	(D)		
460.	Hidroquinona	Irritación de ojos; daño a ojos	110.11	123-31-9	A3, SEN	1 mg/m <sup>3</sup>	
461.	Hidróxido de calcio	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	74.10	1305-62-0		5 mg/m <sup>3</sup>	
462.	Hidróxido de cesio	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	149.92	21351-79-1		2 mg/m <sup>3</sup>	
463.	Hidróxido de potasio	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	56.10	1310-58-3	P		2 mg/m <sup>3</sup>
464.	Hidróxido de sodio	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	40.01	1310-73-2	P		2 mg/m <sup>3</sup>
465.	Hidroxitolueno butilado, BHT	Irritación del tracto respiratorio superior	220.34	128-37-0	A4	2 mg/m <sup>3</sup> (FV)	
466.	Hidruro de antimonio	Irritación del tracto respiratorio inferior; hemólisis; daño a riñón	124.78	7803-52-3		0.1 ppm	
467.	Hidruro de litio	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	7.95	7580-67-8		0.025 mg/m <sup>3</sup>	
468.	Hierro dicitoclopentadienilo como Fe	Daño a hígado	186.03	102-54-5		10 mg/m <sup>3</sup>	
469.	Hierro, sales solubles, como Fe	Irritación del tracto respiratorio superior y piel	55.84 varios	7439-89-6		1 mg/m <sup>3</sup>	

470.	Indeno	Daño a hígado	116.15	95-13-6		5 ppm	
471.	Indio y compuestos, como In	Edema pulmonar; neumonitis; erosión dental; malestar	114.82 varios	7440-74-6		0.1 mg/m3	

472.	Isobutano	Daño a sistema nervioso central; sensibilizante cardiaco	58.12	75-28-5		1000 ppm	
473.	Isobutanol	Irritación de ojos y piel	74.12	78-83-1		50 ppm	
474.	Isobuteno	Irritación del tracto respiratorio superior; efecto en el peso del cuerpo	56.11	115-11-7	A4	250 ppm	
475.	Isocianato de metilo	Irritación del tracto respiratorio superior	57.05	624-83-9	PIEL	0.02 ppm	
476.	Isocianurato de triglicidilo	Daño a órgano reproductor masculino	297.25	2451-62-9		0.05 mg/m3	
477.	Isoforona	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central; fatiga; malestar	138.21	78-59-1	A3, P		5 ppm
478.	Isopentano	Neuropatía periférica	72.15	78-78-4		600 ppm	
479.	Isopropil glicidil éter, IGE	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; dermatitis	116.18	4016-14-2		50 ppm	75 ppm
480.	Isopropilamina	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a ojos	59.08	75-31-0		5 ppm	10 ppm
481.	N-Isopropilamilina	Metahemoglobinemia	135.21	768-52-5	PIEL, IBE <sub>M</sub>	2 ppm	
482.	2-Isopropoxietanol	Efecto hematológico	104.15	109-59-1	PIEL	5 ppm	
483.	Itrio y compuestos, como Y	Fibrosis pulmonar	88.91 varios	7440-65-5		1 mg/m3	
484.	Lactato de n-butilo	Irritación del tracto respiratorio superior; dolor de cabeza	146.19	138-22-7		5 ppm	
485.	Látex de caucho natural, como proteínas alergénicas inhalables	Sensibilizante respiratorio	varios	9006-04-6	SEN, PIEL	0.0001 mg/m3 <sup>(1)</sup>	
486.	Lindano	Daño a sistema nervioso central e hígado	290.85	58-89-9	A3, PIEL	0.5 mg/m3	
487.	Madera de cedro rojo de occidente, polvos	Asma	varios		A4, SEN	0.5 mg/m3 <sup>(1)</sup>	
488.	Madera de roble y haya, polvos	Función pulmonar	varios		A1		
489.	Madera de abedul, caoba, nogal, teca, polvos	Función pulmonar	varios		A2		
490.	Madera, todos los otros polvos de madera	Función pulmonar	varios		A4		
491.	Maderas, excepto cedro rojo, polvos	Función pulmonar	varios			1 mg/m3 <sup>(1)</sup>	
492.	Malatión	Inhibidor de la colinesterasa	330.36	121-75-5	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	1 mg/m3 <sup>(1FV)</sup>	
493.	Manganeso y compuestos inorgánicos, como Mn	Daño a sistema nervioso central	54.94 varios	7439-96-5		0.2 mg/m3	
494.	Mercurio como Hg, compuestos alquilos	Daño a sistema nervioso central y periférico; daño a riñón	varios	7439-97-6	PIEL	0.01 mg/m3	0.03 mg/m3
495.	Mercurio como Hg, elemental y formas inorgánicas	Daño a sistema nervioso central; daño a riñón	varios	7439-97-6	A4, PIEL, IBE	0.025 mg/m3	
496.	Mercurio como Hg, todas las formas de compuestos arilos excepto los compuestos alquilos	Daño a sistema nervioso central; daño a riñón	varios	7439-97-6	PIEL	0.1 mg/m3	

497.	Metaacrilonitrilo	Irritación de ojos y piel; daño a sistema nervioso central	67.09	126-98-7	A4, PIEL	1 ppm	
498.	Metabisulfito de sodio	Irritación del tracto respiratorio superior	190.13	7681-57-4	A4	5 mg/m3	
499.	Metacrilato de metilo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; efecto en el peso corporal; edema pulmonar	100.13	80-62-6	A4, SEN	50 ppm	100 ppm
500.	Metano	Sensibilizante cardíaco; daño a sistema nervioso central	varios	74-82-8		1000 ppm	
501.	Metanol	Dolor de cabeza; daño a ojos; náusea; mareo	32.04	67-56-1	PIEL, IBE	200 ppm	250 ppm
502.	Metil acetileno	Daño a sistema nervioso central	40.07	74-99-7		1000 ppm	
503.	Metil azinfós	Inhibidor de la colinesterasa	317.34	86-50-0	A4, PIEL, SEN, IBE <sub>A</sub>	0.2 mg/m3 (IFV)	
504.	α-Metil estireno	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a riñón; daño a órgano reproductor femenino	118.18	98-83-9	A3	10 ppm	
505.	Metil etil cetona, MEK	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central y periférico	72.10	78-93-3	IBE	200 ppm	300 ppm
506.	Metil hidracina	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; cáncer de pulmón; daño a hígado	46.07	60-34-4	A3, PIEL	0.01 ppm	
507.	Metil isoamil cetona	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a hígado y riñón; daño a sistema nervioso central	114.20	110-12-3		20 ppm	
508.	Metil isobutil cetona	Irritación del tracto respiratorio superior; mareo; dolor de cabeza	100.16	108-10-1	A3, IBE	20 ppm	75 ppm
509.	Metil isopropil cetona	Daño a embrión/feto; toxicidad neonatal	86.14	563-80-4		20 ppm	
510.	Metil mercaptano	Daño a hígado	48.11	74-93-1		0.5 ppm	
511.	1-Metil naftaleno	Irritación del tracto respiratorio inferior; daño a pulmón	142.20	90-12-0	A4, PIEL	0.5 ppm	
512.	Metil n-amilcetona	Irritación de ojos y piel	114.18	110-43-0		50 ppm	
513.	Metil n-butilcetona	Neuropatía periférica; daño testicular	100.16	591-78-6	PIEL, IBE	5 ppm	10 ppm
514.	Metil paratión	Inhibidor de la colinesterasa	263.20	298-00-0	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.2 mg/m3 (IFV)	
515.	Metil propil cetona	Función pulmonar; irritación de ojos	86.17	107-87-9			150 ppm
516.	Metil sulfometuron	Efecto hematológico	364.38	74222-97-2	A4	5 mg/m3	
517.	Metil terc-butil éter, MTBE	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a riñón	88.17	1634-04-4	A3	50 ppm	
518.	Metil vinil cetona	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	70.10	78-94-4	PIEL, SEN, P		0.2 ppm

519.	(Metil-2-metoxietoxi) propanol	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	148.20	34590-94-8	PIEL	100 ppm	150 ppm
520.	4-Metil-2-pentanol	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	102.18	108-11-2	PIEL	25 ppm	40 ppm

521.	Metilacetileno-propadieno, mezcla	Daño a sistema nervioso central	40.07	59355-75-8		1000 ppm	1250 ppm
522.	Metilal	Daño a sistema nervioso central; irritación de ojos	76.10	109-87-5		1000 ppm	
523.	Metilamina	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	31.06	74-89-5		5 ppm	15 ppm
524.	N-Metilnilina	Metahemoglobinemia; daño a sistema nervioso central	107.15	100-61-8	PIEL, IBE <sub>M</sub>	0.5 ppm	
525.	Metilciclohexano	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central; daño a hígado y riñón	98.19	108-87-2		400 ppm	
526.	Metilciclohexanol	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	114.19	25639-42-3		50 ppm	
527.	o-Metilciclohexanona	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	112.17	583-60-8	PIEL	50 ppm	75 ppm
528.	2-Metilciclopentadieniltricarbonilo de manganeso, como Mn	Daño a sistema nervioso central; daño a pulmón, hígado y riñón	218.10	12108-13-3	PIEL	0.2 mg/m3	
529.	Metildemetón	Inhibidor de la colinesterasa	230.30	8022-00-2	PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.05 mg/m3 (FV)	
530.	S-Metildemetón	Inhibidor de la colinesterasa	230.30	919-86-8	A4, PIEL, SEN, IBE <sub>A</sub>	0.05 mg/m3 (FV)	
531.	Metilen bis(4-ciclohexilisocianato)	Irritación del tracto respiratorio inferior; sensibilizante respiratorio	262.35	5124-30-1		0.005 ppm	
532.	4,4'-Metilen dianilina	Daño a hígado	198.26	101-77-9	A3, PIEL	0.1 ppm	
533.	4,4'-Metilen, bis(2-cloroanilina), MBOCA	Cáncer de vejiga; metahemoglobinemia	267.17	101-14-4	A2, PIEL, IBE	0.01 ppm	
534.	2-Metilhexano	Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior	100.20	591-76-4		400 ppm	500 ppm
535.	3-Metilhexano	Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior	100.20	589-34-4		400 ppm	500 ppm
536.	2-Metilnaftaleno	Irritación del tracto respiratorio inferior; daño a pulmón	142.20	91-57-6	A4, PIEL	0.5 ppm	
537.	2-Metilpentano	Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior y ojos	86.17	107-83-5		500 ppm	1000 ppm
538.	3-Metilpentano	Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior y ojos	86.17	96-14-0		500 ppm	1000 ppm
539.	Metomilo	Inhibidor de la colinesterasa	162.20	16752-77-5	A4, IBE <sub>A</sub>	2.5 mg/m3	
540.	1-Metoxi-2-propanol	Irritación de ojos; daño a sistema nervioso central	90.12	107-98-2		100 ppm	150 ppm

541.	Metoxicloro	Daño a sistema nervioso central; daño a hígado	345.65	72-43-5	A4	10 mg/m3	
542.	2-Metoxietanol	Efecto hematológico; efecto al sistema reproductor	76.09	109-86-4	PIEL, IBE	0.1 ppm	
543.	4-Metoxifenol	Irritación de ojos; daño a piel	124.15	150-76-5		5 mg/m3	
544.	Metribuzín	Daño a hígado; efecto hematológico	214.28	21087-64-9	A4	5 mg/m3	
545.	Mevinfós	Inhibidor de la colinesterasa	224.16	7786-34-7	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.01 mg/m3 (FV)	

546.	Mica	Neumoconiosis	797.00	12001-26-2		3 mg/m3 <sup>(R)</sup>	
547.	Molibdeno, compuestos solubles, como Mo	Irritación del tracto respiratorio inferior	95.95 varios	7439-98-7	A3	0.5 mg/m3 <sup>(R)</sup>	
548.	Molibdeno, metal y compuestos insolubles, como Mo	Irritación del tracto respiratorio inferior	95.95 varios	7439-98-7		10 mg/m3 <sup>(I)</sup> 3 mg/m3 <sup>(R)</sup>	
549.	Monocloruro de azufre	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	135.03	10025-67-9	P		1 ppm
550.	Monocrotófos	Inhibidor de la colinesterasa	223.16	6923-22-4	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.05 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>	
551.	Monohidrato de dibromuro diquat	Irritación del tracto respiratorio inferior; cataratas	362.06	6385-62-2	A4, PIEL	0.5 mg/m3 <sup>(I)</sup> 0.1 mg/m3 <sup>(R)</sup>	
552.	Monóxido de carbono	Carboxihemoglobinemia	28.01	630-08-0	IBE	25 ppm	
553.	Morfolina	Daño a ojos; irritación del tracto respiratorio superior	87.12	110-91-8	A4, PIEL	20 ppm	
554.	Naftaleno	Efecto hematológico; irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a ojos	128.19	91-20-3	A4, PIEL	10 ppm	15 ppm
555.	-Naftilamina	Cáncer de vejiga	143.18	91-59-8	A1	(L)	
556.	±-Naftiltiurea, ANTU	Efecto en la tiroides; náusea	202.27	86-88-4	A4, PIEL	0.3 mg/m3	
557.	Naled	Inhibidor de la colinesterasa	380.79	300-76-5	A4, PIEL, SEN, IBE <sub>A</sub>	0.1 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>	
558.	Negro de humo	Bronquitis	12.00	1333-86-4	A3	3 mg/m3 <sup>(I)</sup>	
559.	Neón	Asfixia	20.18	7440-01-9	(D)		
560.	Nicotina	Daño a sistema nervioso central y gastrointestinal; daño cardiaco	162.23	54-11-5	PIEL	0.5 mg/m3	
561.	Níquel, compuestos inorgánicos insolubles, como Ni	Cáncer de pulmón	varios		A1	0.2 mg/m3 <sup>(I)</sup>	
562.	Níquel, compuestos inorgánicos solubles, como Ni	Daño a pulmón; cáncer nasal	varios		A4	0.1 mg/m3 <sup>(I)</sup>	
563.	Níquel, elemental, como Ni	Dermatitis; neumoconiosis	58.71	7440-02-0	A5	1.5 mg/m3 <sup>(I)</sup>	
564.	Níquel carbonilo, como Ni	Neumonitis química	170.73	13463-39-3		0.05 ppm	
565.	Níquel subsulfuro, como Ni	Cáncer de pulmón	240.19	12035-72-2	A1	0.1 mg/m3 <sup>(I)</sup>	
566.	Nitrapirina	Daño a hígado	230.93	1929-82-4	A4	10 mg/m3	20 mg/m3
567.	Nitrato de n-propilo	Náusea; dolor de cabeza	105.09	627-13-4	IBE <sub>M</sub>	25 ppm	40 ppm
568.	Nitrito de isobutilo	Vasodilatación; metahemoglobinemia	103.12	542-56-3	A3, IBE <sub>M</sub> , P		1 ppm <sup>(IFV)</sup>
569.	p-Nitroanilina	Daño a hígado; irritación de ojos; metahemoglobinemia	138.12	100-01-6	A4, PIEL, IBE <sub>M</sub>	3 mg/m3	

570.	Nitrobenceno	Metahemoglobinemia	123.11	98-95-3	A3, PIEL, IBE	1 ppm	
571.	4-Nitrodifenilo	Cáncer de vejiga	199.20	92-93-3	A2, PIEL	(L)	
572.	Nitroetano	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central y daño a hígado	75.07	79-24-3		100 ppm	
573.	Nitrógeno	Asfixia	14.01	7727-37-9		(D)	
574.	Nitroglicerina, NG	Vasodilatación	227.09	55-63-0	PIEL	0.05 ppm	
575.	Nitrometano	Efecto en la tiroides; irritación del tracto respiratorio superior; daño a pulmón	61.04	75-52-5	A3	20 ppm	
576.	5-Nitro-o-toluidina	Daño a hígado	152.16	99-55-8	A3	1 mg/m3 <sup>(I)</sup>	

577.	1-Nitropropano	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a hígado	89.09	108-03-2	A4	25 ppm	
578.	2-Nitropropano	Cáncer de hígado; daño a hígado	89.09	79-46-9	A3	10 ppm	
579.	N-Nitrosodimetilamina	Cáncer de hígado y riñón; daño a hígado	74.08	62-75-9	A3, PIEL	(L)	
580.	2-Nitrotolueno	Metahemoglobinemia	137.13	88-72-2	PIEL, IBE <sub>M</sub>	2 ppm	
581.	3-Nitrotolueno	Metahemoglobinemia	137.13	99-08-1	PIEL, IBE <sub>M</sub>	2 ppm	
582.	4-Nitrotolueno	Metahemoglobinemia	137.13	99-99-0	PIEL, IBE <sub>M</sub>	2 ppm	
583.	Nonano	Daño a sistema nervioso central	128.26	111-84-2		200 ppm	
584.	Octacloronaftaleno	Daño a hígado	403.74	2234-13-1	PIEL	0.1 mg/m3	0.3 mg/m3
585.	Octano, todos sus isómeros	Irritación del tracto respiratorio superior	114.22	111-65-9		300 ppm	
586.	p,p'-Oxibis (bencenosulfonil hidracina)	Efecto teratogénico	358.40	80-51-3		0.1 mg/m3 <sup>(1)</sup>	
587.	Oxicloruro de fósforo	Irritación del tracto respiratorio superior	153.35	10025-87-3		0.1 ppm	
588.	Óxido de aluminio	Irritación del tracto respiratorio, ojos y piel	101.96	1344-28-1		10 mg/m3	
589.	Óxido de boro	Irritación de ojos y tracto respiratorio superior	69.64	1303-86-2		10 mg/m3	
590.	Óxido de cadmio, como Cd	Cáncer de pulmón y próstata; irritación del tracto respiratorio; daño a riñón	128.41	1306-19-0	A1	0.01 mg/m3 <sup>(1)</sup> 0.002 mg/m3 <sup>(R)</sup>	
591.	Óxido de calcio	Irritación del tracto respiratorio superior	56.08	1305-78-8		2 mg/m3	
592.	Óxido de cinc	Fiebre por humos metálicos	81.37	1314-13-2		2 mg/m3 <sup>(R)</sup>	10 mg/m3 <sup>(R)</sup>
593.	Óxido de difenilo o-clorado	Cloracné; daño a hígado	377.00	31242-93-0		0.5 mg/m3	
594.	Óxido de dinitrógeno	Daño a sistema nervioso central; efecto hematológico; daño a embrión/feto	44.02	10024-97-2	A4	50 ppm	
595.	Óxido de etileno	Cáncer; daño a sistema nervioso central	44.05	75-21-8	A2	1 ppm	
596.	Óxido de hierro	Neumoconiosis	159.70	1309-37-1	A4	5 mg/m3 <sup>(R)</sup>	

597.	Óxido de magnesio	Irritación de ojos y a sistema respiratorio	40.32	1309-48-4	A4	10 mg/m3 <sup>(1)</sup>	
598.	Óxido de mesitilo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	98.14	141-79-7		15 ppm	25 ppm
599.	Óxido de nitrógeno	Irritación del tracto respiratorio superior; hipoxia/cianosis; forma nitrosilo-hemoglobina	30.01	10102-43-9	IBE <sub>M</sub>	25 ppm	
600.	Óxido de propileno	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	58.08	75-56-9	A3, SEN	2 ppm	
601.	Ozono	Función pulmonar	48.00	10028-15-6	P		0.1 ppm
602.	Ozono carga de trabajo pesado, moderado o ligero (≠ 2 horas)	Función pulmonar	48.00	10028-15-6	A4	0.20 ppm	
603.	Ozono trabajo ligero	Función pulmonar	48.00	10028-15-6	A4	0.10 ppm	
604.	Ozono trabajo moderado	Función pulmonar	48.00	10028-15-6	A4	0.08 ppm	
605.	Ozono trabajo pesado	Función pulmonar	48.00	10028-15-6	A4	0.05 ppm	

606.	Paracuat como el catión	Daño a pulmón	257.18	4685-14-7		0.5 mg/m3 0.1 mg/m3 <sup>(R)</sup>	
607.	Parafina, humos	Irritación del tracto respiratorio superior; náusea	varios	8002-74-2		2 mg/m3	
608.	Paratión	Inhibidor de la colinesterasa	291.27	56-38-2	A4, PIEL, IBE	0.05 mg/m3 <sup>(FV)</sup>	
609.	Partículas insolubles o poco solubles no especificadas de otra manera		varios		(X)	10 mg/m3 <sup>(I)</sup> 3 mg/m3 <sup>(R)</sup>	
610.	Pentaborano	Daño a sistema nervioso central y convulsión	63.17	19624-22-7		0.005 ppm	0.015 ppm
611.	Pentacarbonilo de hierro, como Fe	Edema pulmonar; daño a sistema nervioso central	195.90	13463-40-6		0.1 ppm	0.2 ppm
612.	Pentaclorofenol	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central y cardíaco	266.35	87-86-5	A3, PIEL, IBE	0.5 mg/m3	
613.	Pentacloronaftaleno	Daño a hígado; cloracné	300.40	1321-64-8	PIEL	0.5 mg/m3	
614.	Pentacloronitrobenceno	Daño a hígado	295.36	82-68-8	A4	0.5 mg/m3	
615.	Pentacloruro de fósforo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	208.24	10026-13-8		0.1 ppm	
616.	Pentaeritritol	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	136.15	115-77-5		10 mg/m3	
617.	Pentafluoruro de azufre	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a pulmón	254.11	5714-22-7	P		0.01 ppm
618.	Pentafluoruro de bromo	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	174.92	7789-30-2		0.1 ppm	
619.	Pentano	Neuropatía periférica	72.15	109-66-0		600 ppm	
620.	2,4-Pentanodiona	Neurotoxicidad; daño a sistema nervioso central	100.12	123-54-6	PIEL	20 ppm	
621.	Pentasulfuro de fósforo	Irritación del tracto respiratorio superior	222.29	1314-80-3		1 mg/m3	3 mg/m3

622.	Pentóxido de vanadio, como V	Irritación del tracto respiratorio superior e inferior	181.88	1314-62-1	A3	0.05 mg/m3 <sup>(I)</sup>	
623.	Perclorometil mercaptano	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	185.87	594-42-3		0.1 ppm	
624.	Perfluorisobutileno	Irritación del tracto respiratorio superior; efecto hematológico	200.04	382-21-8	P		0.01 ppm
625.	Perfluorobutil etileno	Efecto hematológico	246.10	19430-93-4		100 ppm	
626.	Perfluorooctanoato de amonio	Daño a hígado	431.00	3825-26-1	A3, PIEL	0.01 mg/m3	
627.	Peróxido de dibenzoilo	Irritación del tracto respiratorio superior y piel	242.22	94-36-0	A4	5 mg/m3	
628.	Peróxido de hidrógeno	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	34.02	7722-84-1	A3	1 ppm	
629.	Peróxido de metil etil cetona	Irritación de ojos y piel; daño a hígado y riñón	176.24	1338-23-4	P		0.2 ppm
630.	Persulfatos, como S2O8	Irritación de piel	varios			0.1 mg/m3	
631.	Picloram	Daño a hígado y riñón	241.48	1918-02-1	A4	10 mg/m3	
632.	Pindona	Coagulación	230.25	83-26-1		0.1 mg/m3	
633.	±-Pineno	Irritación del tracto respiratorio superior y piel; daño pulmonar y a sistema nervioso central	136.00	80-56-8	A4, SEN	20 ppm	
634.	β-Pineno	Irritación del tracto respiratorio superior y piel; daño pulmonar y	136.00	127-91-3	A4, SEN	20 ppm	

		a sistema nervioso central					
635.	Piperacina y sales, como piperacina	Sensibilizante respiratorio; asma	86.14	110-85-0	A4, SEN	0.03 ppm <sup>(IFV)</sup>	
636.	Piretrum	Daño a hígado; irritación del tracto respiratorio inferior	varios	8003-34-7	A4	5 mg/m3	
637.	Piridina	Irritación de piel; daño a hígado y riñón	79.10	110-86-1	A3	1 ppm	
638.	Pirofosfato de tetraetilo, TEPP	Inhibidor de la colinesterasa	290.20	107-49-3	PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.01 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>	
639.	Plata y compuestos, metal, polvos y humos	Argiria	107.87 varios	7440-22-4		0.1 mg/m3	
640.	Plata y compuestos solubles, como Ag	Argiria	varios	7440-22-4		0.01 mg/m3	
641.	Platino, metal	Asma; irritación del tracto respiratorio superior	195.09	7440-06-4		1 mg/m3	
642.	Platino y sales solubles, como Pt	Asma; irritación del tracto respiratorio superior	varios			0.002 mg/m3	
643.	Plomo y compuestos inorgánicos, como Pb	Daño a sistema nervioso central y periférico; efecto hematológico	207.20 varios	7439-92-1	A3, IBE	0.05 mg/m3	
644.	Propano	Sensibilizante cardiaco; daño a sistema nervioso central	44.10	74-98-6		1000 ppm	
645.	2-Propanol	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	60.09	67-63-0	A4, IBE	200 ppm	400 ppm
646.	n-Propanol	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	60.09	71-23-8	A4	100 ppm	

647.	1,3-Propanosultona	Cáncer	122.14	1120-71-4	A3	(L)	
648.	Propilenimina	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a riñón	57.09	75-55-8	A3, PIEL	0.2 ppm	0.4 ppm
649.	Propileno	Asfixia; irritación del tracto respiratorio superior	42.08	115-07-1	A4	500 ppm	
650.	β-Propiolactona	Cáncer de piel; irritación del tracto respiratorio superior	72.06	57-57-8	A3	0.5 ppm	
651.	Propionaldehído	Irritación del tracto respiratorio superior	58.10	123-38-6		20 ppm	
652.	Propoxur	Inhibidor de la colinesterasa	209.24	114-26-1	A3, IBE <sub>A</sub>	0.5 mg/m3	
653.	Queroseno	Irritación del tracto respiratorio superior y piel; daño a sistema nervioso central	varios	8008-20-6	A3, PIEL	200 mg/m3 <sup>(P)</sup>	
654.	Queroseno hidrodesulfurizado	Irritación del tracto respiratorio superior y piel; daño a sistema nervioso central	varios	64742-81-0	A3, PIEL	200 mg/m3 <sup>(P)</sup>	
655.	Quinona	Irritación de ojos; daño a piel	108.09	106-51-4		0.1 ppm	
656.	Resorcinol	Irritación de ojos y piel	110.11	108-46-3	A4	10 ppm	20 ppm
657.	Rodio, compuestos solubles, como Rh	Asma	varios	7440-16-6	A4	0.01 mg/m3	
658.	Rodio, metal y compuestos insolubles, como Rh	Metal = irritación del tracto respiratorio superior; Insoluble = irritación del tracto respiratorio inferior	102.91 varios	7440-16-6	A4	1 mg/m3	
659.	Ronnel	Inhibidor de la colinesterasa	321.57	299-84-3	A4, IBE <sub>A</sub>	5 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>	
660.	Rotenona	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema	391.41	83-79-4	A4	5 mg/m3	

		nervioso central					
661.	Sacarosa	Erosión dental	342.30	57-50-1	A4	10 mg/m3	
662.	Selenio y compuestos, como Se	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	78.96 varios	7782-49-2		0.2 mg/m3	
663.	Seleniuro de hidrógeno, como Se	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; náusea	80.98	7783-07-5		0.05 ppm	
664.	Sesona	Irritación gastrointestinal	309.13	136-78-7	A4	10 mg/m3	
665.	Silicato de calcio, sin fibras sintéticas	Irritación del tracto respiratorio superior	116.16	1344-95-2	A4	10 mg/m3 <sup>(E)</sup>	
666.	Silicato de etilo	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a riñón	208.30	78-10-4		10 ppm	
667.	Silicato de metilo	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a ojos	152.22	681-84-5		1 ppm	
668.	Sílice, cristalina- $\alpha$ -cuarzo	Fibrosis pulmonar; cáncer de pulmón	60.09	14808-60-7	A2	0.025 mg/m3 <sup>(R)</sup>	
669.	Sílice, Cristobalita	Fibrosis pulmonar; cáncer de pulmón	60.09	14464-46-1	A2	0.025 mg/m3 <sup>(R)</sup>	
670.	Sílice, Trípolis	Fibrosis pulmonar; cáncer de pulmón	60.09	1317-95-9	A2	0.025 mg/m3 <sup>(R)</sup>	

671.	Subtilisinias	Irritación del tracto respiratorio superior, inferior y piel; asma	varios	1395-21-7	P		0.00006 mg/m3
672.	Subtilisinias, como enzima pura cristalina al 100%	Irritación del tracto respiratorio superior, inferior y piel; asma	28.00	9014-01-1	P		0.00006 mg/m3
673.	Sulfamato de amonio	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	114.13	7773-06-0		10 mg/m3	
674.	Sulfato cálcico di-hidratado	Síntomas nasales	172.20	10101-41-4		10 mg/m3 <sup>(I)</sup>	
675.	Sulfato cálcico hidratado	Síntomas nasales	172.20	13397-24-5		10 mg/m3 <sup>(I)</sup>	
676.	Sulfato de bario	Neumoconiosis	233.43	7727-43-7		10 mg/m3	
677.	Sulfato de calcio anhidro	Síntomas nasales	136.14	7778-18-9		10 mg/m3 <sup>(I)</sup>	
678.	Sulfato de calcio hemi-hidratado	Síntomas nasales	145.16	10034-76-1		10 mg/m3 <sup>(I)</sup>	
679.	Sulfato de dimetilo	Irritación de ojos y piel	126.10	77-78-1	A3, PIEL	0.1 ppm	
680.	Sulfotep	Inhibidor de la colinesterasa	322.30	3689-24-5	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.1 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>	
681.	Sulfuro de carbonilo	Daño a sistema nervioso central	60.08	463-58-1		5 ppm	
682.	Sulfuro de dimetilo	Irritación del tracto respiratorio superior	62.14	75-18-3		10 ppm	
683.	Sulfuro de hidrógeno	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central	34.08	7783-06-4		1 ppm	5 ppm
684.	Sulprofós	Inhibidor de la colinesterasa	322.43	35400-43-2	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.1 mg/m3 <sup>(IFV)</sup>	
685.	2,4,5-T	Daño a sistema nervioso periférico	255.49	93-76-5	A4	10 mg/m3	
686.	Talco con fibras de asbesto	Neumoconiosis; cáncer de pulmón; mesotelioma	varios		A1	0.1 f/cm3 <sup>(F)</sup>	
687.	Talco sin fibras de asbesto	Función pulmonar; fibrosis pulmonar	varios	14807-96-6	A4		2 mg/m3 <sup>(R,E)</sup>
688.	Talio y compuestos, como Tl	Daño gastrointestinal; neuropatía periférica	204.37 varios	7440-28-0	PIEL	0.02 mg/m3 <sup>(I)</sup>	
689.	Teluro de bismuto, dopado como Bi2Te3	Daño a pulmón	800.83	1304-82-1	A4	5 mg/m3	

690.	Teluro de bismuto, sin dopar como Bi <sub>2</sub> Te <sub>3</sub>	Daño a pulmón	800.83	1304-82-1	A4	10 mg/m <sup>3</sup>	
691.	Teluro y compuestos como Te, excepto telururo de hidrógeno	Halitosis	127.60 varios	13494-80-9		0.1 mg/m <sup>3</sup>	
692.	Temefós	Inhibidor de la colinesterasa	466.46	3383-96-8	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	1 mg/m <sup>3</sup> (FV)	
693.	Terbufós	Inhibidor de la colinesterasa	288.45	13071-79-9	A4, PIEL, IBE <sub>A</sub>	0.01 mg/m <sup>3</sup> (FV)	
694.	Terfenilos	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	230.31	26140-60-3	P		5 mg/m <sup>3</sup>
695.	Terfenilos hidrogenados no irradiados	Daño a hígado	241.00	61788-32-7		0.5 ppm	
696.	Tetraborato de sodio pentahidratado	Irritación del tracto respiratorio superior	291.35	12179-04-3	A4	2 mg/m <sup>3</sup> (I)	6 mg/m <sup>3</sup> (I)
697.	1,1,2,2-Tetrabromoetano	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; edema pulmonar; daño a hígado	345.70	79-27-6		0.1 ppm (FV)	

698.	Tetrabromuro de carbono	Irritación de ojos, tracto respiratorio superior y piel, daño a hígado	331.65	558-13-4		0.1 ppm	0.3 ppm
699.	1,1,2,2-Tetracloro-1,2-difluoroetano	Daño a hígado y riñón; daño a sistema nervioso central	203.83	76-12-0		50 ppm	
700.	1,1,1,2-Tetracloro-2,2-difluoroetano	Daño a hígado y riñón; daño a sistema nervioso central	203.83	76-11-9		100 ppm	
701.	1,1,2,2-Tetracloroetano	Daño a hígado	167.86	79-34-5	A3, PIEL	1 ppm	
702.	Tetracloroetileno	Daño a sistema nervioso central	165.80	127-18-4	A3, IBE	25 ppm	100 ppm
703.	Tetracloronaftaleno	Daño a hígado	265.96	1335-88-2		2 mg/m <sup>3</sup>	
704.	Tetracloruro de carbono	Daño a hígado	153.84	56-23-5	A2, PIEL	5 ppm	10 ppm
705.	Tetraetilo de plomo, como Pb	Daño a sistema nervioso central	323.45	78-00-2	A4, PIEL	0.1 mg/m <sup>3</sup>	
706.	Tetrafluoroetileno	Daño a hígado y riñón; cáncer de hígado y riñón	100.20	116-14-3	A3	2 ppm	
707.	Tetrafluoruro de azufre	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a pulmón	108.07	7783-60-0	P		0.1 ppm
708.	Tetrahidrofurano	Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central; daño a riñón	72.10	109-99-9	A3, PIEL	50 ppm	100 ppm
709.	Tetrahidruro de germanio	Efecto hematológico	76.63	7782-65-2		0.2 ppm	
710.	Tetrahidruro de silicio	Irritación del tracto respiratorio superior y piel	32.12	7803-62-5		5 ppm	
711.	Tetrakis(hidroxiometil)cloruro de fosfonio	Efecto en el peso del cuerpo; sistema nervioso central; hepático	190.56	124-64-1	A4	2 mg/m <sup>3</sup>	
712.	Tetrakis(hidroxiometil)sulfato de fosfonio	Efecto en el peso del cuerpo; sistema nervioso central; hepático	406.26	55566-30-8	A4, SEN	2 mg/m <sup>3</sup>	
713.	Tetrametil succinonitrilo	Dolor de cabeza; náusea; convulsión	136.20	3333-52-6	PIEL	0.5 ppm	
714.	Tetrametilo de plomo, como Pb	Daño a sistema nervioso central	267.33	75-74-1	PIEL	0.15 mg/m <sup>3</sup>	
715.	Tetranitrometano	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; cáncer tracto respiratorio superior	196.04	509-14-8	A3	0.005 ppm	
716.	Tetrilo	Irritación del tracto respiratorio superior	287.15	479-45-8		1.5 mg/m <sup>3</sup>	
717.	Tetróxido de osmio, como Os	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	254.20	20816-12-0		0.0002 ppm	0.0006 ppm

718.	4,4'-Tobis (6-terc-butil-m-cresol)	Irritación del tracto respiratorio superior	358.52	96-69-5	A4	10 mg/m3	
719.	Tiram	Efecto en el peso del cuerpo y hematológico	240.44	137-26-8	A4, SEN	0.05 mg/m3 (FV)	
720.	o-Tolidina	Irritación de ojos y vejiga; daño a riñón; cáncer de vejiga; metahemoglobinemia	212.28	119-93-7	A3, PIEL	-	
721.	Tolueno	Daño visual; daño a órgano reproductor femenino; pérdida del embarazo	92.13	108-88-3	A4, IBE	20 ppm	
722.	m-Toluidina	Irritación de ojos y vejiga; daño a riñón; metahemoglobinemia	107.15	108-44-1	A4, PIEL, IBE <sub>M</sub>	2 ppm	

723.	o-Toluidina	Irritación de ojos y vejiga; daño a riñón; metahemoglobinemia	107.15	95-53-4	A3, PIEL, IBE <sub>M</sub>	2 ppm	
724.	p-Toluidina	Metahemoglobinemia	107.15	106-49-0	A3, PIEL, IBE <sub>M</sub>	2 ppm	
725.	Tribromuro de boro	Irritación del tracto respiratorio superior	250.57	10294-33-4	P		1 ppm
726.	Triclorfón	Inhibidor de la colinesterasa	257.60	52-68-6	A4, IBE <sub>A</sub>	1 mg/m3 (I)	
727.	1,1,2-Tricloro-1,2,2-trifluoroetano	Daño a sistema nervioso central	187.40	76-13-1	A4	1000 ppm	1250 ppm
728.	1,2,4-Triclorobenceno	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	181.46	120-82-1	P		5 ppm
729.	1,1,1-Tricloroetano	Daño a hígado; daño a sistema nervioso central	133.42	71-55-6	A4, IBE	350 ppm	450 ppm
730.	1,1,2-Tricloroetano	Daño a sistema nervioso central e hígado	133.41	79-00-5	A3, PIEL	10 ppm	
731.	Tricloroetileno	Daño a sistema nervioso central; decremento cognitivo; toxicidad renal	131.40	79-01-6	A2, IBE	10 ppm	25 ppm
732.	Triclorofluorometano	Sensibilizante cardiaco	137.38	75-69-4	A4, P		1000 ppm
733.	Tricloronaftaleno	Daño a hígado; cloracné	231.51	1321-65-9	PIEL	5 mg/m3	
734.	1,2,3-Tricloropropano	Daño a hígado y riñón; irritación del tracto respiratorio superior y ojos	147.43	96-18-4	A3, PIEL	10 ppm	
735.	Tricloruro de fósforo	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	137.35	7719-12-2		0.2 ppm	0.5 ppm
736.	Trietanolamina	Irritación de ojos y piel	149.22	102-71-6		5 mg/m3	
737.	Trietilamina	Daño visual	101.19	121-44-8	A4, PIEL	1 ppm	3 ppm
738.	Trifluorobromometano	Daño a sistema nervioso central y cardiaco	148.92	75-63-8		1000 ppm	
739.	Trifluoruro de boro	Irritación del tracto respiratorio inferior, neumoconiosis	67.82	7637-07-2	P		1 ppm
740.	Trifluoruro de cloro	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a pulmón	92.46	7790-91-2	P		0.1 ppm
741.	Trifluoruro de nitrógeno	Daño a hígado y riñón; metahemoglobinemia	71.00	7783-54-2	IBE <sub>M</sub>	10 ppm	
742.	Trimetil benceno, mezcla de isómeros	Daño a sistema nervioso central; asma; efecto hematológico	120.19	25551-13-7		25 ppm	
743.	Trimetilamina	Irritación del tracto respiratorio superior	59.11	75-50-3		5 ppm	15 ppm
744.	2,4,6-Trinitrotolueno, TNT	Daño a hígado; metahemoglobinemia; catarata	227.13	118-96-7	PIEL, IBE <sub>M</sub>	0.1 mg/m3	
745.	Trióxido de antimonio, como Sb	Cáncer de pulmón; neumoconiosis	291.50	1309-64-4	A2	(L)	

746.	Trióxido de arsénico, como As	Cáncer de piel y pulmón	197.84	1327-53-3	A1	0.01 mg/m3	
747.	Tungsteno compuestos solubles, como W	Daño a sistema nervioso central; fibrosis pulmonar	183.85 varios	7440-33-7		1 mg/m3	3 mg/m3
748.	Tungsteno metal y compuestos insolubles, como W	Irritación del tracto respiratorio inferior	183.85 varios	7440-33-7		5 mg/m3	10 mg/m3

749.	Turpentina	Irritación del tracto respiratorio superior y piel; daño a pulmón y a sistema nervioso central	136.00 varios	8006-64-2	A4, SEN	20 ppm	
750.	Uranio natural, compuestos solubles e insolubles, como U	Daño a riñón	238.03 varios	7440-61-1	A1, IBE	0.2 mg/m3	0.6 mg/m3
751.	n-Valeraldehído	Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel	86.13	110-62-3		50 ppm	
752.	4-Vinil ciclohexeno	Daño a órgano reproductor femenino y masculino	108.18	100-40-3	A3	0.1 ppm	
753.	Vinil tolueno	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos	118.18	25013-15-4	A4	50 ppm	100 ppm
754.	N-Vinil-2-pirrolidona	Daño a hígado	111.16	88-12-0	A3	0.05 ppm	
755.	Warfarina	Coagulación	308.32	81-81-2		0.1 mg/m3	
756.	m-Xileno 1,4-diamina	Irritación de ojos, piel y gastrointestinal	136.20	1477-55-0	PIEL, P		0.1 mg/m3
757.	Xileno, mezcla	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	106.16	1330-20-7	A4, IBE	100 ppm	150 ppm
758.	m-Xileno	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	106.16	108-38-3	A4, IBE	100 ppm	150 ppm
759.	o-Xileno	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	106.16	95-47-6	A4, IBE	100 ppm	150 ppm
760.	p-Xileno	Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	106.16	106-42-3	A4, IBE	100 ppm	150 ppm
761.	Xilidina, mezcla de isómeros	Daño a hígado; metahemoglobinemia	121.18	1300-73-8	A3, PIEL, IBE <sub>M</sub>	0.5 ppm <sup>(IFV)</sup>	
762.	Yodo	Irritación del tracto respiratorio superior; hipotiroidismo	126.91	7553-56-2	A4	0.01 ppm <sup>(IFV)</sup>	0.1 ppm <sup>(V)</sup>
763.	Yodoformo	Daño a sistema nervioso central	393.78	75-47-8		0.6 ppm	
764.	Yoduro de metilo	Daño a ojos; daño a sistema nervioso central	141.95	74-88-4	PIEL	2 ppm	

### I.1.1 Connotaciones, abreviaciones y notas de la **Tabla I.1:**

**A1, A2, A3, A4 y A5:** refieren la clasificación de las sustancias químicas en cancerígenas y se señalan cinco niveles:

#### **A1 Carcinógeno confirmado en humanos**

El agente es carcinógeno para los humanos, basado en evidencias de estudios epidemiológicos.

#### **A2 Carcinógeno sospechoso en humanos**

Los estudios aceptados como adecuados en calidad pero que son contradictorios e insuficientes para clasificar el agente como confirmado en humanos expuestos, o bien, el agente es carcinógeno en animales de experimentación, a dosis por rutas de exposición en sitios de tipo histológico o por mecanismos considerados relevantes a la exposición del personal ocupacionalmente expuesto.

El A2 es usado principalmente cuando la evidencia de carcinogenicidad en humanos es limitada y existe suficiente evidencia de carcinogenicidad en animales de experimentación con relevancia al humano.

#### **A3 Carcinógeno confirmado en animales con desconocimiento relevante para humanos**

El agente es carcinógeno en animales de experimentación a dosis relativamente altas por vías de administración en sitios o tipos histológicos o por mecanismos que no son considerados relevantes para el personal ocupacionalmente expuesto.

Los estudios epidemiológicos disponibles no confirman un aumento en el riesgo de cáncer en humanos expuestos. La evidencia sugiere que no es probable que el agente cause cáncer en humanos excepto bajo vías o niveles de exposición poco comunes e improbables.

#### **A4 No clasificado como carcinógeno en humano**

Agente que puede ser cancerígeno para humanos pero que no puede ser concluyentemente asegurado por falta de datos. Estudios in vitro o animales no proveen indicaciones de carcinogenicidad suficientes para clasificar al agente en una de las otras categorías.

#### **A5 No sospechoso como carcinógeno humano**

El agente no es sospechoso de ser un carcinógeno en humano basado en estudios epidemiológicos en humanos. Estos estudios tienen el seguimiento suficiente, historias confiables de exposición, dosis suficientemente elevadas y pruebas estadísticas con suficiente potencia, para concluir que la exposición al agente no conlleva un riesgo significativo de cáncer para los humanos.

Las evidencias sugieren que la ausencia de carcinogenicidad en animales de experimentación puede considerarse, siempre y cuando estén apoyadas en otros datos relevantes.

**IBE** Índice Biológico de Exposición recomendados por sustancia química.

**IBE<sub>A</sub>** Índice Biológico de Exposición para plaguicidas que inhiben la acetilcolinesterasa.

**IBE<sub>M</sub>** Índice Biológico de Exposición para inductores de la metahemoglobina.

**IBE<sub>P</sub>** Índice Biológico de Exposición por hidrocarburos aromáticos policíclicos.

**P** Cuando aparece esta connotación, el valor de la columna, **CT** o **P**, se refiere al valor límite de exposición pico (**VLE-P**); cuando no aparezca, se refiere al valor límite de exposición de corto tiempo (**VLE-CT**).

**PIEL** Capacidad de la sustancia química para absorberse a través de la piel, las membranas mucosas o los ojos en cantidades significativas, incrementando el riesgo por la exposición a ese contaminante del ambiente.

**SEN** La potencialidad de una sustancia química para producir sensibilización respiratoria o dérmica.

(D) Asfixiante simple: no puede ser recomendado un valor límite de exposición (**VLE**) para cada asfixiante simple debido a que el factor limitante es el oxígeno disponible. El contenido mínimo de oxígeno debe ser 18% en volumen bajo presión atmosférica normal, equivalente a una presión parcial del oxígeno de 17.99 kPa (35 torr). Las atmósferas deficientes en oxígeno no proporcionan advertencias adecuadas, ya que la mayoría de los asfixiantes simples son inodoros. Varios asfixiantes simples presentan peligro de explosión. Este factor debe considerarse al limitar la concentración del asfixiante.

(IFV) Fracción inhalable y vapor. Numerosos agentes químicos se presentan usualmente en el ambiente de trabajo en forma de materia particulada y su valor límite se expresa en mg/m<sup>3</sup>, aunque tenga su equivalencia en ppm. Sin embargo, debido a sus propiedades físico-químicas o condiciones de utilización, estos agentes pueden presentarse también en forma de vapor, por lo que las dos fases, materia particulada y vapor, presentes de modo simultáneo en el ambiente, contribuyen a la exposición.

La notación **IFV** indica que un agente químico tiene una presión de vapor lo suficientemente elevada como para poder presentarse en el ambiente en las dos formas: materia particulada y vapor.

En estos casos se tiene en cuenta la relación entre la concentración en el aire saturado de vapor y el **VLE-PPT**, asignando la notación cuando el cociente se encuentra entre 0.1 y 10.

Además de lo indicado, el higienista industrial debe también considerar la posible presencia de ambas fases para la correcta evaluación de la exposición en las operaciones, por ejemplo, de pulverización, en procesos que conlleven cambios de temperatura que puedan afectar al estado físico del agente químico o cuando una fracción significativa del vapor puede disolverse o adsorberse en las partículas de otra sustancia química, de la misma manera que los compuestos solubles en agua en ambientes con humedad elevada. (Véase C. Perez and S. C. Soderholm. Some chemicals requiring special consideration when deciding whether to sample the particle, vapor, or both phases of an atmosphere. Appl. Occup. Environ. Hyg. 6 (10), 859-864. 1991).

(E) Este valor es para la materia particulada que contenga menos de un 1% de sílice cristalina y sin asbesto.

(F) Fibras.

(H) Solo Aerosol.

(I) Fracción inhalable.

(K) No debe ser superior a 2 mg/m<sup>3</sup> de masa de partículas respirables.

(L) Exposición por todas las rutas debe ser controlado a un nivel tan bajo como sea posible.

(P) Aplicación restringida a condiciones en donde la exposición a aerosoles es despreciable.

(R) Fracción respirable.

(T) Fracción torácica.

(V) Vapor y aerosol.

(X) Materia particulada para la que no existe evidencia toxicológica sobre la cual establecer un valor límite de exposición (**VLE**). No obstante, es recomendable mantener las exposiciones por debajo del valor límite de exposición (**VLE**) indicado.

Dicho valor límite de exposición (**VLE**) sólo es aplicable a las materias particuladas que cumplan con las condiciones siguientes:

Que carezcan de un valor límite de exposición (**VLE**) específico;

Que sean insolubles o poco solubles en el agua o, preferentemente, en el fluido pulmonar acuoso, si se dispone de esa información, y

Que tengan toxicidad baja, es decir, que no sean citotóxicos, genotóxicos o que reaccionen químicamente, de cualquier otra forma, con el tejido pulmonar; ni emitan radiaciones ionizantes, causen sensibilización o cualquier otro efecto tóxico distinto del que pueda derivarse de su acumulación en el pulmón.

## Apéndice II

### Código de peligros de las sustancias químicas y su descripción

La clave alfanumérica del Sistema Armonizado de Clasificación y Comunicación de Peligros de los Productos Químicos se integra por una letra y tres números:

- a) La letra "H" significa "indicación de peligro", por sus siglas en inglés "*hazard statement*";
- b) El primer dígito designa el tipo de peligro al que asigna la indicación, la cual es para los peligros siguientes:  
"2" físicos, y  
"3" para la salud, y
- c) Los dos números siguientes corresponden a la numeración consecutiva de los peligros según las propiedades intrínsecas de la sustancia o la mezcla.

#### Código y descripción de Peligro para la Salud

- H304. Puede ser mortal en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias.
- H330. Mortal si se inhala.
- H331. Tóxico si se inhala.
- H332. Nocivo si se inhala.
- H333. Puede ser nocivo si se inhala.
- H305. Puede ser nocivo en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias.
- H334. Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias si se inhala.
- H335. Puede irritar las vías respiratorias.
- H336. Puede provocar somnolencia o vértigo.
- H340. Puede provocar defectos genéticos (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa).
- H341. Susceptible de provocar defectos genéticos (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa).
- H350. Puede provocar cáncer (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa).
- H351. Susceptible de provocar cáncer (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa).
- H360. Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto (indíquese el efecto específico si se conoce) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa).
- H361. Susceptible de perjudicar la fertilidad o dañar al feto (indíquese el efecto específico si se conoce) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa).
- H370. Provoca daños en los órganos (o indíquense todos los órganos afectados, si se conocen) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa).
- H371. Puede provocar daños en los órganos (o indíquense todos los órganos afectados, si se conocen) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa).
- H372. Provoca daños en los órganos (indíquense todos los órganos afectados, si se conocen) tras exposiciones prolongadas o repetidas (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa).
- H373. Puede provocar daños en los órganos (indíquense todos los órganos afectados, si se conocen) tras exposiciones prolongadas o repetidas (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa).
- (H300 + H330). Mortal en caso de ingestión o si se inhala.

(H301 + H331).	Tóxico en caso de ingestión o si se inhala.
(H302 + H332).	Nocivo en contacto o si se inhala.
(H310 +H330).	Mortal en contacto con la piel o si se inhala.
(H311 + H331).	Tóxico en contacto con la piel o si se inhala.
(H312 + H332).	Nocivo en contacto con la piel o si se inhala.
(H303 + H333).	Puede ser nocivo en caso de ingestión o si se inhala.
(H313 + H333).	Puede ser nocivo en contacto con la piel o si se inhala.
(H303 + H313 + H333).	Puede ser nocivo en caso de ingestión, en contacto con la piel o si se inhala.
(H300 + H310 + H330).	Mortal en caso de ingestión, en contacto con la piel.
(H301 + H311 + H331).	Tóxico en caso de ingestión, en contacto con la piel o si se inhala.
(H302 + H312 + H332).	Nocivo en caso de ingestión, en contacto con la piel o si se inhala.

#### Guía A (No Normativa)

### Ejemplo para el cálculo de los valores límite de exposición a mezclas contaminantes del ambiente laboral

El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de la presente Norma y **no es de cumplimiento obligatorio**.

Las ecuaciones para calcular los efectos aditivos, los efectos independientes y los efectos sinérgicos, se establecen en el numeral 10.4.1, incisos f), g) y h), de esta Norma.

#### A.1 Efecto aditivo

Cuando estén presentes dos o más sustancias químicas que actúen sobre el mismo órgano, aparato o sistema del cuerpo, se deberá considerar principalmente su efecto aditivo.

En este caso, la suma de la relación de cada una de las concentraciones medidas en el ambiente laboral (**CMA**) entre su valor límite de exposición (**VLE**), debe ser menor o igual que 1, para estar en cumplimiento.

Ejemplo:

En un ambiente de trabajo se encontró que el aire contiene 400 ppm de acetona (**VLE-PPT** 500 ppm); 150 ppm de acetato de sec-butilo (**VLE-PPT** 200 ppm), y 100 ppm de metil etil cetona (**VLE-PPT** 200 ppm).

$$\left[ \frac{400}{500} + \frac{150}{200} + \frac{100}{200} = 0.80 + 0.75 + 0.5 = 2.05 > 1 \right]$$

Por lo tanto se rebasa el valor límite de exposición promedio ponderado en tiempo (**VLE-PPT**) de la mezcla.

#### A.2 Caso especial del efecto aditivo

El caso especial del efecto aditivo se presenta cuando la fuente del contaminante es una mezcla líquida y se presume que la proporción de sus componentes en el ambiente laboral es similar al de la mezcla original.

Para evaluar el cumplimiento con el valor límite de exposición (**VLE**) de la mezcla, los instrumentos de muestreo en campo se deben de calibrar en el laboratorio para tener respuesta específica a esta mezcla aire-vapor, en forma cuantitativa y cualitativa, y también a concentraciones fraccionadas de esta mezcla.

Ejemplo: ½ del **VLE**; 1/10 del **VLE**; 2 veces el **VLE**; 10 veces el valor límite de exposición (**VLE**).

Ejemplo:

Se tiene una mezcla líquida que contiene:

50% de heptano con **VLE-PPT** = 400 ppm;

30% de metil cloroformo con **VLE-PPT** = 350 ppm, y

20% de tetracloroetileno con **VLE-PPT** = 25 ppm.

Fórmula de conversión 1 ppm = (24.45 / PM ) mg / m3.

Para:

Heptano PM = 100.20

mg / m3 = (100.20 / 24.45) 400 ppm = 1639.26 mg / m3

(1 mg / m3 = 0.244 ppm)

Metil cloroformo PM = 133.42

mg / m3 = (133.42 / 24.45) 350 ppm = 1909.89 mg / m3

(1 mg / m<sup>3</sup> = 0.183 ppm)

Tetracloroetileno PM = 165.8

mg / m<sup>3</sup> = (165.8 / 24.45) 25 ppm = 169.52 mg / m<sup>3</sup>

(1 mg / m<sup>3</sup> = 0.1474 ppm)

Se asume que la mezcla se evapora totalmente.

$$VLE_{(mezcla)} = \frac{1}{\frac{0.5}{1639.26} + \frac{0.3}{1909.89} + \frac{0.2}{169.52}} = \frac{1}{0.00030 + 0.00016 + 0.00118} = 626.5664 \text{ mg / m}^3$$

De esta mezcla el:

50% o (626.5664) (0.5) = 313.2832 mg/m<sup>3</sup> es de heptano;

30% o (626.5664) (0.3) = 187.9699 mg/m<sup>3</sup> es de metil cloroformo, y

20% o (626.5664) (0.2) = 125.3133 mg/m<sup>3</sup> es de tetracloroetileno.

Estos valores se convierten a ppm del modo siguiente:

Heptano (313.2832 mg/m<sup>3</sup>) (0.244) = 76.441 ppm;

Metil cloroformo (187.9699 mg/m<sup>3</sup>) (0.183) = 34.398 ppm, y

Tetracloroetileno (125.3133 mg/m<sup>3</sup>) (0.1474) = 18.045 ppm.

**VLE-PPT** de la mezcla = 76.441 + 34.398 + 18.045 = 128.884 ppm.

### A.3 Efectos independientes

Cuando los efectos principales de los distintos contaminantes presentes en el ambiente laboral son independientes, se pueden hacer excepciones a esta regla, como ocurre cuando los distintos componentes de la mezcla producen efectos puramente locales en distintos órganos del cuerpo.

En tales casos, se rebasa el valor límite de exposición (**VLE**), cuando al menos un resultado de la misma serie tiene un valor mayor que la unidad.

Ejemplo:

Una mezcla de contaminantes contiene 0.045 mg/m<sup>3</sup> de plomo (**VLE-PPT** = 0.05 mg/m<sup>3</sup>) y 0.198 mg/m<sup>3</sup> de sulfúrico (**VLE-PPT** = 0.2 mg/m<sup>3</sup>).

$$\frac{0.045}{0.05} = 0.9, \quad \frac{0.198}{0.2} = 0.99$$

Por lo que no se rebasa el valor límite de exposición promedio ponderado en tiempo (**VLE-PPT**).

### A.4 Efectos sinérgicos

Con algunas combinaciones de contaminantes del ambiente laboral, pueden darse efectos de acción sinérgica o potencializadora. En tales casos, por el momento deben ser determinados individualmente.

Estos contaminantes potenciadores o sinérgicos no son necesariamente nocivos por sí mismos.

También es posible potenciar los efectos de la exposición a dichos contaminantes por vías de ingreso diferentes a la inhalación, por ejemplo, la ingestión de alcohol y la inhalación de un narcótico como el tricloroetileno.

El efecto sinérgico se presenta de manera característica a concentraciones altas y con menor probabilidad si son bajas.

Ejemplos de procesos típicamente asociados a dos o más contaminantes ambientales nocivos son la soldadura, la voladura con explosivos, la pintura, el laqueado, ciertas operaciones de fundición, los humos de escape de los motores de diesel y de gasolina, entre otros.

---