

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.

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

JOSÉ I. VILLANUEVA LAGAR, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, con fundamento en los Convenios de la Organización Internacional del Trabajo números 155 y 170; los artículos 132, fracciones de la XV a la XVIII, y 512 de la Ley Federal del Trabajo; 1o., 38, fracciones II y IV, 40, fracción VII, 44, primer y tercer párrafos, 47, fracción I, 51, primer párrafo, 68 y 87 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 4o., 13, 14, 15, 17, fracciones III, IV, VI, VII, VIII y XIV, y del 82 al 84 del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, y 5 del Reglamento de la Ley de Cámaras Empresariales y sus Confederaciones, así como en el Acuerdo por el que se establecen la organización y reglas de operación del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, publicado en el Diario Oficial de la Federación de 17 de abril de 2006, me permito ordenar la publicación en ese órgano informativo del Gobierno Federal, del 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, aprobado por dicho Comité en su Décima Segunda Sesión Ordinaria, de 17 de diciembre de 2013.

El presente Proyecto se emite a efecto de que los interesados, las cámaras y confederaciones de trabajadores y empresariales; las dependencias; las instituciones públicas y educativas, así como el público en general, dentro de los sesenta días naturales siguientes a la fecha de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, presenten comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, en sus oficinas sitas en Av. Anillo Periférico Sur 4271, Edificio "A", Nivel 5, colonia Fuentes del Pedregal, Delegación Tlalpan, C.P. 14140, México, D.F., teléfono 3000 2100, extensión 2241, fax 3000 2217, o al correo electrónico dgsst@stps.gob.mx.

Durante el plazo mencionado en el párrafo anterior, la Manifestación de Impacto Regulatorio que sirvió de base para la elaboración del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, estará a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité.

México, Distrito Federal, a los diecisiete días del mes de diciembre de dos mil trece.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, **José I. Villanueva Lagar**.- Rúbrica.

PREFACIO

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en ejercicio de sus atribuciones de normalización, elaboró 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.

El objetivo del Proyecto es establecer las medidas para prevenir riesgos a la salud del personal ocupacionalmente expuesto a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

En el Proyecto se reordenan y modifican las disposiciones de los capítulos referentes a definiciones; obligaciones del patrón; obligaciones del personal ocupacionalmente expuesto; reconocimiento, evaluación y control de los contaminantes químicos en el centro de trabajo; unidades de verificación, y laboratorios de pruebas.

Asimismo, se adicionan los capítulos de unidades de medida; estudio de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral; vigilancia a la salud; capacitación; procedimiento para la evaluación de la conformidad, y la actualización de los valores límite de exposición.

El citado Proyecto permite que el reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral sea realizado por el patrón o por un laboratorio de pruebas.

La determinación de la prioridad de las sustancias químicas por muestrear que se manejen en el centro de trabajo se efectuará con base en los informes de resultados previos de los agentes contaminantes del ambiente laboral, que hayan sido realizados por un laboratorio de pruebas, o bien a partir de la clasificación

cuantitativa de la cantidad que se maneja; la clasificación de su riesgo, según el Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud, y su volatilidad.

Tal y como ocurre con la Norma vigente, la evaluación de la concentración de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral deberá ser llevada a cabo por un laboratorio de pruebas, debidamente acreditado y aprobado, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Para efectos del muestreo y determinación analítica, el Proyecto permite el uso de procedimientos o métodos avalados por autoridades laborales u organizaciones internacionales.

El Apéndice I, Valores límite de exposición a sustancias químicas contaminantes del ambiente laboral del Proyecto, contiene un total de 771 sustancias, frente a las 561 del Apéndice I, Límites máximos permisibles de exposición, 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.

Trescientas sesenta y dos sustancias químicas listadas en el Apéndice I del Proyecto, 47 por ciento, mantienen sin variación sus valores límite de exposición, respecto de la NOM-010-STPS-1999; en el caso de ciento ochenta y tres sustancias, 24 por ciento, se efectuaron ajustes en dichos valores, de conformidad con la actualización del referente internacional que sirvió de base para su definición, a efecto de proveer una mayor protección a la salud del personal ocupacionalmente expuesto, y las doscientas veintiséis restantes, 29 por ciento, corresponden a sustancias no contempladas en la Norma vigente.

Para la actualización de los valores límite de exposición y la incorporación de nuevas sustancias químicas en el Apéndice I, se tomaron como punto de partida los TLVs[®], Valores Límite para Sustancias Químicas y Agentes Físicos en el Ambiente de Trabajo de 2012, de la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales, ACGIH[®], por sus siglas en inglés, en virtud de que constituyen una valiosa aportación y son un referente científico plenamente reconocido a nivel internacional.

De igual forma, se consideraron los Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España 2013, publicados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, INSHT.

Tales valores límite servirán a los patrones como referencia para determinar las acciones de control -técnico y/o administrativo-, por implantar en su centro de trabajo, a fin de proteger al personal ocupacionalmente expuesto de los riesgos inherentes a la exposición a sustancias químicas.

Las medidas técnicas de control habrán de definirse de acuerdo con la naturaleza de los procesos productivos, aspectos de índole tecnológica, su factibilidad y viabilidad, considerando, entre otras, las siguientes: la modificación de los procedimientos de trabajo; el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos; su modificación, adecuación o sustitución por otros que generen menor emisión de contaminantes; su acondicionamiento, aislamiento o redistribución física para evitar la dispersión de los contaminantes; la utilización de sistemas de ventilación general; el empleo de sistemas de ventilación por extracción localizada; la dotación de contenedores para la recolección de desechos, y/o la sustitución de las sustancias químicas por otras cuyos efectos sean menos nocivos.

El Proyecto también establece que se apliquen como medidas administrativas de control: la limitación de los tiempos y frecuencias de exposición del personal expuesto; la dotación del equipo de protección personal requerido; la restricción de acceso a las áreas a los trabajadores ajenos al manejo a las sustancias químicas, y el programa de protección respiratoria.

Del mismo modo, el proyecto incorpora la obligación de llevar un estricto control de las sustancias químicas clasificadas como (A1) cancerígenas confirmadas o (A2), cancerígena sospechosa, ambas en humanos, a efecto de mantener la concentración medida en el ambiente laboral por debajo del nivel de acción y, cuando no sea posible, proceder a instrumentar las medidas de control pertinentes.

Por otro lado, en el Proyecto se precisa el contenido de los requerimientos para la vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto, con el propósito de contar con la valoración de su estado de salud, la detección de alteraciones tempranas e identificar su susceptibilidad a los contaminantes químicos del ambiente laboral.

Finalmente, incorpora el procedimiento para evaluar la conformidad con la Norma, lo que dará certeza jurídica a los sujetos obligados ante las actuaciones de la propia autoridad laboral y de las unidades de verificación y laboratorios de pruebas, acreditados y aprobados, con base en lo señalado por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

En la elaboración del presente Proyecto participaron representantes de las dependencias, organismos y empresas siguientes: la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, a través de la Dirección General de Inspección Federal del Trabajo y de la Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo; la Secretaría

de Salud, por conducto de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios; el Instituto Mexicano del Seguro Social; el Instituto Mexicano del Petróleo; Petróleos Mexicanos; la Confederación Regional Obrera Mexicana; la Universidad Nacional Autónoma de México; la Cámara Nacional de la Industria de Transformación; la Asociación Nacional de la Industria Química, A.C.; la Asociación Mexicana de Higiene Industrial, A.C.; la Asociación Nacional de Fabricantes de Pinturas y Tintas, A.C.; el Instituto Mexicano de Fibroindustrias, A.C.; la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C.; Laboratorio de Protección Ambiental/Bayer de México, S.A. de C.V.; 3M México; Laboratorios y Suministros Ambientales e Industriales, S.A. de C.V.; Sistemas Tecnológicos Avanzados de Ingeniería, S. de R.L. de C.V.; Análisis Ambiental, S.A. de C.V.; ITSEMAP México Servicios Tecnológicos MAPFRE, S.A. de C.V.; Servicios de Consultoría y Verificación Ambiental, S.A. de C.V.; Gamatek, S.A. de C.V.; Laboratorio Microanalítico de Control, S.A. de C.V.; Tecnología en Seguridad Integral, S.A. de C.V.; Reconocimiento, Evaluación y Control del Ambiente Laboral, S.A. de C.V., y Tecnología del Ambiente, S.A. de C.V.

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 las 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 se manejen agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

3. Referencias

Para la correcta interpretación de esta Norma deberán consultarse 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 del 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 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.

4.16 Gases: Los fluidos amorfos que ocupan todo el espacio de su contenedor.

4.17 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.

4.18 Humos de combustión: Las partículas sólidas en suspensión en el aire producidas por la combustión incompleta de materiales orgánicos.

4.19 Humos metálicos: Las partículas sólidas metálicas suspendidas en el aire, producidas en los procesos de fundición de metales.

4.20 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.

4.21 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 actividades de reconocimiento y/o evaluación (muestreo, análisis o ensayo), establecidas en las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

4.22 Manejo: El uso, traslado, trasvase, almacenamiento o proceso de una sustancia química en el centro de trabajo.

4.23 Muestreo: El procedimiento de captura de agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

4.24 Neblina: Las partículas líquidas en suspensión en el aire que se producen por ruptura mecánica.

4.25 Nivel de acción (NA): La mitad de la concentración del valor límite de exposición promedio ponderado en tiempo (VLE-PPT), de las sustancias químicas establecidas en el Apéndice I, de esta Norma.

4.26 Partículas inhalables: Aquellas que son peligrosas cuando se depositan en cualquier parte del tracto respiratorio.

4.27 Partículas respirables: Aquellas que son peligrosas cuando se depositan en la región de intercambio gaseoso del pulmón.

4.28 Partículas torácicas: Aquellas que son peligrosas cuando se depositan en cualquier parte de los bronquios y de la región de intercambio gaseoso del mismo.

4.29 Personal ocupacionalmente expuesto; POE: Aquellos trabajadores que en ejercicio y con motivo de su ocupación están expuestos a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

4.30 Polvo(s): Las partículas sólidas en suspensión en el aire, como resultado del proceso de disgregación de la materia.

4.31 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.

4.32 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.

4.33 Riesgos 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.

4.34 Rocío: Las partículas líquidas en suspensión en el aire producidas por condensación de vapores.

4.35 Secretaría: La Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

4.36 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.

4.37 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.

4.38 Valor límite de exposición (VLE): La concentración de referencia de un agente químico contaminante del ambiente laboral en el aire, que puede ser ponderado en tiempo, corto tiempo o pico. Se expresa en miligramos por metro cúbico (mg/m^3) o fibras por centímetro cúbico (f/cm^3), en condiciones actuales del muestreo, y en partes por millón (ppm), bajo condiciones normales de temperatura y presión (TPN).

4.39 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 período de exposición y un máximo de cuatro exposiciones en una jornada de trabajo, y que no sobrepasa el valor límite de exposición promedio ponderado en tiempo (VLE-PPT).

4.40 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.

4.41 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.

4.42 Vapor: La fase gaseosa de una sustancia química normalmente sólida o líquida en condiciones ambientales.

4.43 Vía de ingreso: La ruta por la cual se introduce una sustancia química contaminante del ambiente laboral al cuerpo del trabajador.

4.44 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, por el tamaño y forma de la partícula, y
- b) Líquido, por medio del punto de ebullición de dicha sustancia, es decir, la temperatura a la cual la presión de vapor de ésta, es igual a la presión atmosférica.

5. Unidades de medida

5.1 °C; grados centígrados o Celsius: Unidad de medición de temperatura en el sistema métrico decimal.

5.2 f/cm^3 ; fibras por centímetro cúbico: Unidad de medición de las fibras.

5.3 g/mol ; gramos por mol: Peso molecular expresado en gramos.

5.4 K; Kelvin: Unidad de medición de temperatura absoluta.

5.5 kPa; kiloPascuales: Unidad de presión.

5.6 l/mol ; volumen molar; litros por mol: Litros que ocupa una mol de gas en condiciones normales de temperatura y presión (TPN).

5.7 mg/m^3 ; miligramos por metro cúbico: Unidad de concentración de polvos, humos de combustión y metálicos, neblinas y rocíos.

5.8 mmHg; milímetros de mercurio: Unidad de presión.

5.9 ppm; partes por millón: Unidad de concentración expresada como una relación volumen sobre volumen de una parte de sustancia química en un millón de partes en el aire, empleada para gases y vapores.

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

6. Obligaciones del patrón

6.1 Contar con el estudio actualizado de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, con base en lo señalado en el Capítulo 8 de la presente Norma.

6.2 Contar con el reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, conforme a lo que dispone el Capítulo 9, de esta Norma.

6.3 Colocar señalamientos de precaución, obligación y prohibición en la entrada de las áreas donde exista exposición a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, para prevenir la exposición de los trabajadores, en especial de 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 resultados, de conformidad con lo que prevé el Capítulo 10, de la presente Norma.

6.5 Realizar el monitoreo biológico de 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, al menos una vez cada doce meses, y conservar los resultados en un expediente, de acuerdo con lo dispuesto en el Capítulo 12 de esta Norma.

6.9 Practicar exámenes médicos específicos al personal ocupacionalmente expuesto, cuando se rebase el nivel de acción (NA) de una sustancia química contaminante del ambiente laboral, de conformidad con lo que establece la presente Norma y la NOM-047-SSA1-2011, o las que las sustituyan.

6.10 Informar a los trabajadores sobre los riesgos a la salud por la exposición a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

6.11 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 el Capítulo 13 de esta Norma.

6.12 Llevar los registros sobre el reconocimiento, evaluación y control efectuados y los exámenes médicos practicados.

6.13 Hacer del conocimiento del personal ocupacionalmente expuesto el resultado de los exámenes médicos anuales que se le practiquen.

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 todas las sustancias químicas y/o mezclas que se manejan en el centro de trabajo, y
- b) La información sobre las sustancias químicas y/o mezclas que se manejan, 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 la sustancia química en el ambiente laboral, conforme a lo que dispone la Tabla 1 siguiente, y

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

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

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

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

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

- a) Se sustituyan las sustancias químicas que se manejan en el centro de trabajo, o
- 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 de trabajo y del proceso;
- d) De la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas por muestrear;
- e) De los grupos de exposición homogénea a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral;
- f) Del personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo, y
- g) De los controles administrativos y/o técnicos que, en su caso, existan en el centro de trabajo.

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

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

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

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

Tabla 2

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

Prioridad de Muestreo	Rango del VLE (PPT o CT)
Baja	CMA ≤ 0.25 VLE
Moderada	0.25 VLE < CMA ≤ 0.50 VLE
Alta	0.50 VLE < CMA \leq VLE
Muy Alta	VLE < CMA

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

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

- a) La clasificación cualitativa de la cantidad de sustancia manejada en el puesto o área 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 en el puesto o área de trabajo se clasificará cualitativamente 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, Severamente peligroso	3	Categoría 2
Grado 4, Severamente peligrosos	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 o CL₅₀		
	Oral⁽¹⁾	Piel⁽²⁾	Inhalación⁽³⁾
	mg/kg	mg/kg	mg/l o ppm
Grado 0, Mínimamente peligroso	DL ₅₀ mayor que 5,000 mg/kg.	DL ₅₀ mayor que 5,000 mg/kg.	CL ₅₀ mayor que 200 mg/l o mayor que 10,000 ppm.
Grado 1, Ligeramente peligroso	DL ₅₀ mayor que 500 hasta 5,000 mg/kg.	DL ₅₀ mayor que 1,000 hasta 5,000 mg/kg.	CL ₅₀ mayor que 20 hasta 200 mg/l o mayor que 2,000 hasta 10,000 en ppm.
Grado 2, Moderadamente peligroso	DL ₅₀ mayor que 50 hasta 500 mg/kg.	DL ₅₀ mayor que 200 hasta 1,000 mg/kg.	CL ₅₀ mayor que 2 hasta 20 mg/l o mayor que 200 hasta 1,000 en ppm.

Grado 3, Seriamente peligroso	DL ₅₀ mayor que 20 hasta 50 mg/kg.	DL ₅₀ mayor que 20 hasta 200 mg/kg.	CL ₅₀ mayor que 0.2 hasta 2 mg/l o mayor que 20 hasta 200 ppm.
Grado 4, Severamente peligroso	DL ₅₀ hasta 1 mg/kg.	DL ₅₀ hasta 20 mg/kg.	CL ₅₀ hasta 0.2 mg/l o hasta 20 ppm.

- (1) Las dosis letales 50 (DL₅₀) están basadas en experimentos de laboratorio, al administrar la sustancia por vía oral a ratas.
- (2) Las dosis letales 50 (DL₅₀) fueron obtenidas por experimentos de laboratorio, al administrar la sustancia vía dérmica a conejos o ratas.
- (3) Las concentraciones letales 50 (CL₅₀) se determinaron en experimentos de laboratorio, al administrar la sustancia por vía inhalatoria a ratas.
- b) La Categoría de Peligro para la Salud de la sustancia química, determinada de acuerdo con el código de indicaciones de peligro del Sistema Globalmente Armonizado para la Clasificación y Comunicación de Peligros por Sustancias Químicas, de conformidad con lo que establece la Tabla 6.

Tabla 6

Categoría de Peligro para la Salud

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

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

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

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

Tabla 7

Determinación de la volatilidad de sustancias químicas sólidas

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

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

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

Tabla 11

Prioridad de muestreo de las sustancias químicas

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

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

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

- a) Cuando en el área 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 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

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

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

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

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

Tabla 15

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

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

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

Tabla 16

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

Cantidad de POE que integra el Grupo de Exposición Homogénea	POE a considerar para el muestreo
2 a 5	1
6 a 10	2
11 a 20	3
21 a 30	4
31 a 50	5

51 a 100	7
Más de 100	10

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

- a)** La identificación del centro de trabajo:
- 1) El nombre, denominación o razón social;
 - 2) El Registro Federal de Contribuyentes;
 - 3) El área, departamento o proceso 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. Punto de fusión;
 - iii. Densidad;
 - iv. pH;
 - v. Peso molecular;
 - vi. Estado físico de la sustancia química;
 - vii. Velocidad de evaporación;
 - viii. Solubilidad en agua;
 - ix. Presión de vapor, y
 - x. 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 de trabajo y del proceso:
- 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 zonas o áreas 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. Combustión;
 - ii. Temperatura;
 - iii. Presión, y/o
 - iv. 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 cualitativa de la cantidad de sustancia manejada en el puesto o área 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 o proceso de producción 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 conservarse, al menos, por dos 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 la determinación de la prioridad de las sustancias químicas contaminantes del ambiente laboral por muestrear; de los grupos de exposición homogénea, y del número de personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo, en los términos señalados en el Capítulo 9 de la presente Norma, cuando el reconocimiento haya sido elaborado por el patrón.

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 elaborado por el patrón 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 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 de calibración nacional o internacional vigente, en su caso.

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 deberán considerar, para el tiempo y número de medios de captura, lo que dispone el procedimiento o método de muestreo y determinación analítica, y aplicar, entre otros, los criterios siguientes:

Promedio Ponderado en Tiempo

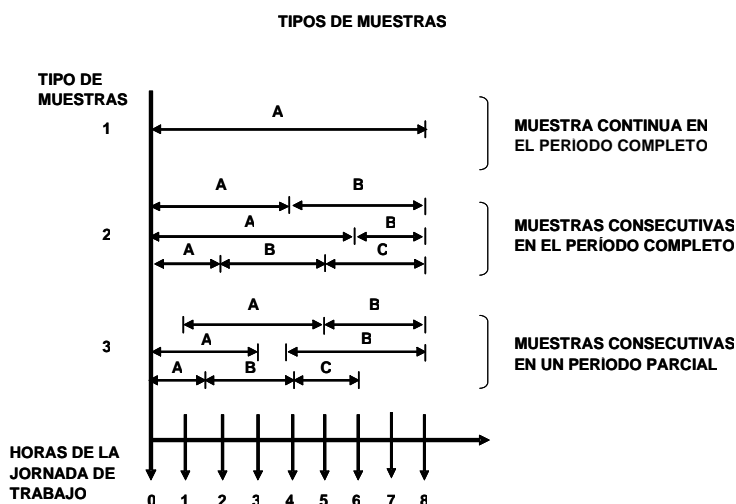
- a) Muestra continua en el período completo: se toma una sola muestra, sin interrupciones, que abarque la jornada de trabajo o al menos 7/8 de la misma;
- b) Muestras consecutivas en el período completo: se interrumpe el muestreo momentáneamente varias veces, pero el tiempo total del muestreo debe ser igual al período de la jornada de trabajo o al menos 7/8 de la misma, y
- 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.

Corto Tiempo y Pico

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

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

Gráfica 1



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

- 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;
- Evitar que la bomba interfiera con las actividades realizadas por el personal ocupacionalmente expuesto;
- Ubicar el medio de captura lo más cerca posible de la zona de respiración del personal ocupacionalmente expuesto, y
- 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:

- El tiempo de almacenamiento máximo;
- La protección contra los efectos de temperatura, luz, vibraciones y humedad, y
- 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:

- Realizar el muestreo de la(s) sustancia(s) química(s) en el centro de trabajo;
- Enviar la muestra de la(s) sustancia(s) química(s) al Laboratorio de pruebas;
- Recibir la muestra de la(s) sustancia(s) química(s) en el Laboratorio de pruebas;
- Realizar la determinación analítica de la(s) sustancia(s) química(s), y
- 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 analíticos 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 alternativo, 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 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:

$$CMA - PPT = \frac{\sum_{j=1}^n CMA_j t_j}{\sum_{j=1}^n t_j} = \frac{(CMA_1 t_1) + (CMA_2 t_2) + \dots + (CMA_n t_n)}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

Donde:

CMA_i , es la concentración i esima del contaminante en el ambiente laboral durante un tiempo determinado, siempre en mg/m^3 o en ppm.

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

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

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

Donde:

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

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

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

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

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

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

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

Donde:

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

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

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

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

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

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

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^3 , en condiciones normales de temperatura y presión (TPN), se podrá utilizar la ecuación siguiente:

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

Donde:

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

24.45, es el l/mol a TPN.

- f) Cuando las sustancias químicas contaminantes del ambiente laboral presenten efectos aditivos a la salud sobre un mismo órgano, aparato o sistema del cuerpo, éstos se deberán calcular a partir de la sumatoria de la relación de cada una de las concentraciones medidas en el ambiente laboral (CMA) entre su valor límite de exposición (VLE), de la manera siguiente:

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

Donde:

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

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

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

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

Donde:

f_i , es la composición porcentual en peso del componente y el subíndice es la correlación de cada uno de los valores límite de exposición expresado en mg/m^3 .

- 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 deberán 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.

El límite superior de confianza (LSC) se deberá comparar con el valor límite de exposición (VLE), para definir la acción por instrumentar, de acuerdo con la Tabla 17 de esta Norma.

- b) Para muestras consecutivas en un período completo, 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.

El límite superior de confianza (LSC) se deberá comparar con el valor límite de exposición (VLE), para elegir la acción por implantar, de conformidad con la Tabla 17 de la presente Norma.

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 a implantar

Límite Superior de Confianza	Acción a implantar
LSC < 0.50 VLE	Dar seguimiento a las medidas de control dispuestas en el numeral 9.2, inciso g), de esta Norma.
0.50 VLE ≤ LSC ≤ VLE	Adecuar o instrumentar medidas técnicas y/o administrativas de control que establece la presente Norma; dar seguimiento a la salud del personal ocupacionalmente expuesto, y muestrear las sustancias químicas de acuerdo con el

	período de muestreo y evaluación de la Tabla 18 de esta Norma.
LSC > VLE	Instrumentar medidas técnicas y administrativas de control previstas en la presente Norma; dar seguimiento a la salud del personal ocupacionalmente expuesto, y muestrear las sustancias químicas de conformidad con el periodo de muestreo y evaluación de la Tabla 18 de esta Norma.

- a) En caso de que el límite superior de confianza (LSC) sea menor del 50% del valor límite de exposición (VLE), se deberá continuar aplicando las mismas medidas de control referidas el numeral 9.2, inciso g), de la presente Norma;
- b) Cuando el límite superior de confianza (LSC) sea menor o igual que el valor límite de exposición (VLE) y mayor o igual que el 50% del valor límite de exposición (VLE), se deberán aplicar las medidas técnicas y/o administrativas de control, a que alude el Capítulo 11 de esta Norma; dar seguimiento a la salud del personal ocupacionalmente expuesto, con base en lo que determina el Capítulo 12 de la presente Norma, y realizar una nueva evaluación para verificar la eficacia de los controles, conforme al periodo 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; dar seguimiento a la salud del personal ocupacionalmente expuesto, de acuerdo con lo señalado en el Capítulo 12 de esta Norma, y realizar una nueva evaluación para verificar la eficacia de los controles, de conformidad con el periodo de muestreo y evaluación de la Tabla 18 de la presente Norma.

10.4.4 Cuando la concentración medida en el ambiente laboral (CMA) se encuentra por abajo del valor límite de exposición (VLE), pero por encima del nivel de acción (NA), el resultado se deberá comparar con el límite superior de confianza, con base en el numeral 10.4.3, inciso a).

10.4.5 Las concentraciones de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral se deberán evaluar cuando en el centro de trabajo se incorporen otras sustancias químicas y/o se modifiquen las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos donde se manejen éstas.

10.5 Informe de evaluación

10.5.1 El informe de la 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, departamento o proceso objeto de la medición, y
 - 4) Su domicilio;
- b) La validación de los aspectos siguientes contenidos en el informe de reconocimiento, en caso de que éste haya sido elaborado por el patrón:
 - 1) La determinación de la prioridad de la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas por muestrear;
 - 2) La determinación de la prioridad de los grupos de exposición homogénea, y
 - 3) El personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo;
- c) 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;
- d) 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: ambientales o personales;
 - 6) El número de medios de captura y muestras;
 - 7) El tiempo del muestreo, y
 - 8) Las fechas de muestreo;
- e) 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 de trabajo, y
 - 6) La descripción de los controles administrativos, en su caso, que se aplican durante la jornada de trabajo;
- f) 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;
- g) 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 de calibración y su vigencia;
- h) 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;
- i) Las condiciones atmosféricas del lugar de muestreo:
- 1) Presión, y
 - 2) Temperatura;
- j) 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 media 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;
- k) El tiempo de almacenamiento máximo y condiciones de traslado de las muestras al laboratorio de análisis;

- l) Los datos del equipo para la determinación analítica:
 - 1) La marca;
 - 2) Su número de serie, y
 - 3) El certificado oficial de calibración;
- m) Los resultados de las concentraciones de los agentes químicos contaminantes presentes en el ambiente laboral;
- n) Los resultados del cálculo del límite superior de confianza;
- o) 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
- p) 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.

11. Control

11.1 Cuando los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral rebasen los valores límite de exposición, establecidos en el Apéndice I de la presente Norma, se deberán adoptar medidas de control técnicas y/o administrativas, y darles seguimiento a través de un programa que para tal efecto se establezca.

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 o aislamiento de las instalaciones, o la 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 implementen la medidas técnicas 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 ciclos 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 debe 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 la concentración medida en el ambiente laboral (CMA) por debajo del nivel de acción (NA).

En caso de que no pueda mantenerse la concentración medida en el ambiente laboral (CMA) 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 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, la concentración medida en el ambiente laboral (CMA) 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 la concentración medida en el ambiente (CMA-PPT o CT), 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 con base en la actividad específica de los trabajadores expuestos, 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.

14. Unidades de verificación

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

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

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

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

- 7) La fecha de emisión del dictamen, y
- 8) El número de registro del dictamen emitido por la Secretaría al rendirse el informe respectivo.

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

15. Laboratorios de prueba

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

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

15.3 El informe de resultados emitido por el laboratorio de pruebas deberá contener lo siguiente:

- a) Datos del centro de trabajo evaluado:
 - 1) El nombre, denominación o razón social;
 - 2) El Registro Federal de Contribuyentes;
 - 3) El domicilio completo;
 - 4) El teléfono, y
 - 5) Su actividad principal;
- b) Datos del laboratorio de pruebas:
 - 1) La denominación o razón social;
 - 2) El número de acreditación;
 - 3) El número de aprobación otorgado por la Secretaría, y
 - 4) Su domicilio completo, y
- c) Datos del informe de resultados:
 - 1) La clave de la Norma, así como la clave y nombre del procedimiento o método para el muestreo y la determinación analítica de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral;
 - 2) El nombre del signatario evaluado y aprobado;
 - 3) El(los) contaminante(s) químico(s) evaluado(s);
 - 4) El(los) equipo(s) utilizado(s) y su número de serie, para el muestreo y la determinación analítica;
 - 5) La(s) fecha(s) del muestreo;
 - 6) El número del informe de resultados;
 - 7) La vigencia del informe de resultados;
 - 8) El lugar de emisión del informe de resultados;
 - 9) La fecha de emisión del informe de resultados, y
 - 10) El número de registro del informe de resultados emitido por la Secretaría al rendirse el informe respectivo.

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

Tabla 18

Vigencia del Informe de resultados del laboratorio

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

0.75 VLE < LSC ≤ VLE	Una vez cada 6 meses
0.50 VLE < LSC ≤ 0.75 VLE	Una vez cada 12 meses
0.25 VLE < LSC ≤ 0.50 VLE	Una vez cada 18 meses
- LSC ≤ 0.25 VLE	Una vez cada 24 meses

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

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

16. Procedimiento para la evaluación de la conformidad

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

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

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

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
6.1 y 8.1	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cuenta con el estudio actualizado de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, y ➤ El estudio de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral incluye lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ✓ El listado actualizado de todas las sustancias químicas y/o mezclas que se manejen en el centro de trabajo, y ✓ La información sobre las sustancias químicas y/o mezclas que se manejan, que al menos comprende: <ul style="list-style-type: none"> o La cantidad que se maneja por jornada de trabajo, 		

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
		expresada en: <ul style="list-style-type: none"> • Gramos o mililitros; • Kilogramos o litros, o • Toneladas o metros cúbicos; o El estado físico de la sustancia química en el ambiente laboral, conforme a lo que dispone la Tabla 1, y <ul style="list-style-type: none"> o Su información toxicológica, sobre: <ul style="list-style-type: none"> • La(s) vía(s) de ingreso al organismo, y • El Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud, de acuerdo con el sistema de comunicación de peligros y riesgos que utiliza el centro de trabajo. 		
6.1, 8.2, 8.3 y 8.4	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que: <ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudio se complementa con las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias químicas que se manejan en el centro de trabajo, con la identificación de aquellas que están contenidas en el Apéndice I de la presente Norma, de las que no lo están; ➤ El estudio de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral se actualiza cuando: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se sustituyen las sustancias químicas que se manejan en el centro de trabajo, o ✓ Se modifican las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos que manejan sustancias químicas, y ➤ El estudio de los agentes 		

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
		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> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cuenta con el reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral; ➤ El reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral es realizado por el patrón o por un laboratorio de pruebas, y ➤ El reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral comprende la identificación: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Del centro de trabajo donde se efectúa; ✓ De la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas que se manejan en el centro de trabajo, cuando impliquen riesgos a la salud de los trabajadores por sus propiedades, concentración, nivel y tiempo de exposición o acción; 		Grave
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ De las fuentes emisoras y características del área de trabajo y del proceso; ✓ De la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas por muestrear; ✓ De los grupos de exposición homogénea a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral; ✓ Del personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo, y ✓ De los controles administrativos y/o técnicos que, en su caso, existen en el centro de trabajo. 		
6.2 y 9.3	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:	Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento	

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
		<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> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conforme a lo que prevé el numeral 9.4, de esta Norma, cuando se cuenta con informes de resultados previos de los agentes contaminantes del ambiente laboral, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas, o ✓ De acuerdo con lo determinado por el numeral 9.5, de la presente Norma, en caso de no contar con informes de resultados previos de los agentes contaminantes del ambiente laboral, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas. 	<p>haya sido realizado por el patrón.</p>	
<p>6.2, 9.3 a) y 9.4</p>	<p>Documental</p>	<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> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Se compara la concentración medida en el ambiente laboral (CMA) de los agentes químicos contaminantes, con su respectivo valor límite de exposición promedio ponderado en tiempo (VLE-PPT) o de corto tiempo (VLE-CT) y se ubica el resultado en los rangos que señala la Tabla 2, y ➤ Se muestrean las sustancias químicas con prioridad Muy Alta, Alta y Moderada. 	<p>Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón.</p>	<p>Grave</p>

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
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> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La clasificación cualitativa de la cantidad de sustancia manejada en el puesto o área de trabajo, de conformidad con las categorías contenidas en la Tabla 3; ➤ La clasificación de riesgo, según lo indicado en la Tabla 4, y con base en lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 Tabla 5, o 	Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón.	Grave
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ La Categoría de Peligro para la Salud de la sustancia química, determinada de acuerdo con el código de indicaciones de peligro del Sistema Globalmente Armonizado para la Clasificación y Comunicación de Peligros por Sustancias Químicas, de conformidad con lo que establece la Tabla 6, y ➤ La volatilidad de las sustancias químicas sólidas o de las que se encuentran en estado líquido o gaseoso. En caso de que la hoja de datos de seguridad no cuente con este dato de la sustancia, se 		

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
		<p>obtiene del modo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ En el caso de las sustancias químicas sólidas, se toma en cuenta la generación de polvos, con base en el tamaño de la partícula, conforme a la Tabla 7; ✓ En el caso de las sustancias químicas en estado líquido, se considera su punto de ebullición y la temperatura de operación del proceso, de acuerdo con la Tabla 8, y ✓ Todos los gases son considerados de alta volatilidad. 		
6.2 y 9.9	Documental	<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> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Lista en la Tabla 9 las sustancias químicas que se manejan en el área de trabajo; 	Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón.	Grave
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Asigna para cada sustancia química de la Tabla 9, los valores de ponderación para la cantidad que se maneja, la clasificación del riesgo y su volatilidad, indicados en la Tabla 10; ➤ Realiza la sumatoria de los tres valores de ponderación de cada sustancia química en la Tabla 9; ➤ Indica en la Tabla 9, la prioridad de muestreo (Muy Baja, Baja, Moderada, Alta o Muy Alta) de las sustancias químicas, según corresponda a la suma de los valores de ponderación, utilizando la Tabla 11, y ➤ Considera para el muestreo a 		

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
		las sustancias químicas con prioridad Muy Alta, Alta y Moderada.		
6.2 y 9.10	Documental	<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> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cuando en el área de trabajo existe únicamente un trabajador, se considera a éste para el muestreo, y ➤ En caso de estar expuestos dos o más trabajadores a la(s) misma(s) sustancia(s) química(s), con concentraciones similares, igual tiempo de exposición durante sus jornadas de trabajo y que desarrollan trabajos similares, determina los grupos de exposición homogénea, considerando que se trate de: <ul style="list-style-type: none"> ✓ La misma área de trabajo, y ✓ La misma vía de ingreso al organismo de la sustancia química. 	Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón.	
6.2 y 9.11	Documental	<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> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Selecciona los valores de ponderación para la(s) vía(s) de ingreso, número de personal ocupacionalmente expuesto y tiempo de exposición de la Tabla 12, y registra para cada sustancia en la Tabla 13; ➤ Asigna para cada sustancia química los valores de ponderación registrados para la(s) vía(s) de ingreso, número de personal ocupacionalmente expuesto y tiempo de exposición, y asienta su resultado en la Tabla 13; ➤ Suma por cada sustancia química presente en el área o lugar de trabajo los valores de ponderación registrados para 	Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón.	Grave

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
		<p>la(s) vía(s) de ingreso, número de personal ocupacionalmente expuesto y tiempo de exposición, y asienta su resultado en la columna identificada como "Total"; de la Tabla 13;</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Identifica en la Tabla 14, la prioridad de muestreo de los grupos de exposición homogénea, considerando el resultado de la suma de los valores de ponderación, obtenidos en la Tabla 13, y ➤ Considera para el muestreo a los grupos de exposición homogénea que tengan una prioridad Muy Alta, Alta y Moderada. 		
6.2 y 9.12	Documental	<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> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Para prioridad Muy Alta, se obtiene en función de la cantidad de personal que integra el grupo de exposición homogénea, de acuerdo con lo previsto en la Tabla 15, o; ➤ Para prioridad Alta y Moderada, se obtiene en función de la cantidad de personal que integra el grupo de exposición homogénea, de conformidad con lo que determina la Tabla 16. 	Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón.	Grave
6.2 y 9.13	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que el informe del reconocimiento del ambiente laboral contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La identificación del centro de trabajo: <ul style="list-style-type: none"> ✓ El nombre, denominación o razón social; ✓ El Registro Federal de Contribuyentes; ✓ El área, departamento o proceso objeto del reconocimiento; ✓ Su actividad principal, y ✓ Su domicilio; ➤ La información sobre la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas que se manejan en el centro de trabajo y 	Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón.	Grave

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
		<p>comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El nombre químico, comercial o común de la sustancia y su número CAS; ✓ Las sustancias químicas que componen las mezclas, en su caso, cuando contienen una cantidad igual o mayor al 1% de volumen; ✓ Las propiedades físicas y químicas siguientes: <ul style="list-style-type: none"> o Temperatura de ebullición; o Punto de fusión; o Densidad; o pH; o Peso molecular; o Estado físico de la sustancia química; o Velocidad de evaporación; o Solubilidad en agua; o Presión de vapor, y o Volatilidad de las sustancias sólidas o de las que se encuentran en estado líquido o gaseoso; ✓ La(s) vía(s) de ingreso de la(s) sustancia(s) química(s) al organismo: oral, cutánea y respiratoria; ✓ El tiempo y frecuencia de la exposición del personal ocupacionalmente expuesto a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral; ✓ El Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud, y ✓ Los valores límite de exposición; <p>➤ La identificación de las fuentes emisoras y</p>		

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
		<p>características del área de trabajo y del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La identificación de las fuentes emisoras del contaminante; ✓ La ubicación física de las fuentes emisoras por agente contaminante; ✓ La ubicación de las zonas o áreas donde exista riesgo a la exposición; ✓ La condición del lugar: abierto o cerrado; ✓ La existencia o no de sistemas de extracción y/o inyección de aire, general o localizado; ✓ Las características del proceso: <ul style="list-style-type: none"> o Continuo, o o Intermitente, y ✓ Las condiciones del proceso respecto de si involucra o no: <ul style="list-style-type: none"> o Combustión; o Temperatura; o Presión, y/o o Humedad; ➤ La determinación de la prioridad de la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas por muestrear: <ul style="list-style-type: none"> ✓ El criterio utilizado para determinar las sustancias química(s) o mezclas contaminantes del ambiente laboral por muestrear, con base en: <ul style="list-style-type: none"> o La concentración medida en el ambiente laboral (CMA) de informes de resultados previos, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas, y o La clasificación cualitativa de la 		

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
		<p>cantidad de sustancia manejada en el puesto o área de trabajo; clasificación del riesgo, y su volatilidad, y</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La prioridad de muestreo de las sustancias químicas, en su caso, a partir de: <ul style="list-style-type: none"> o La cantidad de sustancia manejada; o La clasificación del riesgo, a partir del Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud, y o La determinación de la volatilidad de sustancias químicas; ➤ La identificación de los grupos de exposición homogénea a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral: <ul style="list-style-type: none"> ✓ El área o proceso de producción donde se localiza el personal ocupacionalmente expuesto o los grupos de exposición homogénea; ✓ Los puestos de trabajo involucrados; ✓ El número de trabajadores expuestos; ✓ Las actividades que desarrollan; ✓ El tiempo y frecuencia de la exposición, y ✓ El equipo de protección personal con que cuenta; ➤ La determinación de la prioridad de los grupos de exposición homogénea, conforme a: <ul style="list-style-type: none"> ✓ La(s) vía(s) de ingreso al 		

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
		<p>organismo;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El número de personal ocupacionalmente expuesto, y ✓ El tiempo de exposición; ➤ El personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo, y ➤ La descripción de los controles administrativos y/o técnicos que, en su caso, existan en el centro de trabajo. 		
6.2 y 9.14	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que el informe del reconocimiento es firmado por quien lo elaboró y se conserva, al menos, por dos años.		
6.3	Física	El patrón cumple cuando al realizar un recorrido por el centro de trabajo, se constata que coloca señalamientos de precaución, obligación y prohibición en la entrada de las áreas donde existe exposición a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, para prevenir la exposición de los trabajadores, en especial de los ajenos al manejo de las sustancias químicas, de acuerdo con lo establecido en la NOM-026-STPS-2008, o las que la sustituyan.		Grave
6.4 y 10.1	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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 resultados; ➤ 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; ➤ El laboratorio de pruebas valida la determinación de la 		Grave

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
		<p>prioridad de las sustancias químicas contaminantes del ambiente laboral por muestrear; de los grupos de exposición homogénea, y del número de personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo, en los términos señalados en el Capítulo 9 de la presente Norma, cuando el reconocimiento haya sido elaborado por el patrón;</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El laboratorio de pruebas introduce los ajustes pertinentes, si al realizar la evaluación de la concentración de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, identifica que la información del reconocimiento elaborado por el patrón está incompleta o es errónea, y ➤ La evaluación de la concentración de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral comprende las etapas de muestreo, determinación analítica y análisis de resultados. 		
6.5	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que realiza el monitoreo biológico de 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> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Instaura acciones de control, para no exponer a los trabajadores a concentraciones superiores a los valores límite de exposición que establece el Apéndice I de la presente Norma; ➤ Adopta medidas de control técnicas y/o administrativas, cuando los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral rebasan los valores límite de exposición, establecidos en el Apéndice I de la presente Norma, y ➤ Determina la(s) medida(s) 		Grave

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
		técnica(s) de control conforme a la naturaleza de los procesos productivos, aspectos tecnológicos, su factibilidad y viabilidad.		
6.6 y 11.2	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> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La modificación de los procedimientos de trabajo para minimizar la generación de contaminantes del ambiente laboral o la exposición del personal ocupacionalmente expuesto; ➤ El mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos; ➤ La modificación, adecuación o sustitución de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos, por otros que generan menor emisión de contaminantes del ambiente laboral; ➤ El acondicionamiento o aislamiento de las instalaciones, o la redistribución física de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos o áreas para evitar la dispersión de los contaminantes del ambiente laboral; ➤ La utilización de sistemas de ventilación general; ➤ El empleo de sistemas de ventilación por extracción localizada para evitar la dispersión de los 		Grave

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
		<p>contaminantes al ambiente laboral;</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La dotación de contenedores para la recolección de desechos, y/o ➤ La sustitución de las sustancias químicas del ambiente laboral por otras cuyos efectos sean menos nocivos. 		
6.6, 11.4 y 11.5	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral se muestrean nuevamente una vez instrumentada(s) la(s) medida(s) técnica(s) de control, a fin de constatar si disminuyó su concentración por debajo del valor límite de exposición (VLE), y ➤ Las medidas administrativas de control se aplican de inmediato, hasta en tanto se implementan las medidas técnicas de control a que alude el numeral 11.3, de esta Norma. 		Grave
6.6 y 11.6	Documental	<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> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La limitación de los tiempos y frecuencias de exposición del personal ocupacionalmente expuesto a las sustancias químicas contaminantes, por medio de: <ul style="list-style-type: none"> ✓ La reprogramación de actividades; ✓ La redefinición de ciclos de exposición; 		Grave

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ La rotación del personal, y ✓ Su aislamiento a una atmósfera libre de contaminantes; ➤ La dotación del equipo de protección personal requerido; ➤ La restricción de acceso a las áreas o, en su caso, la dotación del equipo de protección personal a los trabajadores ajenos al manejo a las sustancias químicas, para evitar su exposición a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, y ➤ El programa de protección respiratoria, que contenga los elementos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ✓ El resultado de la información del reconocimiento y evaluación de la exposición en el área muestreada; ✓ Las evaluaciones médicas del personal ocupacionalmente expuesto que requieren utilizar respiradores; ✓ Los criterios para la selección de los filtros, cartuchos y canisters de acuerdo con lo determinado en la NOM-116-STPS-2009 y/o las NMX sobre respiradores, o las que las sustituyan; ✓ El procedimiento de revisión de ajuste y prueba de hermeticidad de los respiradores; ✓ Las instrucciones para el uso normal y en situaciones de emergencia de los respiradores; ✓ Las instrucciones para revisar la calidad, cantidad y flujo del aire que debe suministrarse al personal ocupacionalmente expuesto, en caso de utilizar equipos de suministro de aire (SCBA, por sus siglas en inglés); ✓ Las instrucciones de 		

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
		<p>mantenimiento, limpieza, desinfección, cuidado, almacenamiento, inspección, reparación, remplazo y disposición final de los respiradores, y</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La capacitación e información al personal ocupacionalmente expuesto que requiere utilizar equipo de protección respiratoria, que considere las limitaciones para su uso. 		
6.6 y 11.7	Registros	El patrón cumple cuando presenta evidencia de que cuenta con los registros sobre el seguimiento al programa de protección respiratoria para revisar su correcta aplicación.		Grave
6.6 y 11.8	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Se lleva un estricto control, cuando en el centro de trabajo se manejan sustancias químicas cancerígenas, confirmado (A1) o sospechoso en humanos (A2), a efecto de mantener la concentración medida en el ambiente laboral (CMA) por debajo del nivel de acción (NA); ➤ Se procede a instrumentar las medidas de control pertinentes, en caso de que no se pueda mantener la concentración medida en el ambiente laboral (CMA) por debajo del nivel de acción (NA), entre otras: <ul style="list-style-type: none"> ✓ El suministro de equipo de protección personal respiratoria de alta eficiencia, o purificadores de aire de presión positiva o de presión negativa, según aplique; ✓ La utilización de sistemas de ventilación por extracción localizada para evitar la dispersión de los contaminantes al ambiente laboral, y/o ✓ El aislamiento del área, departamento o proceso que involucre la emisión de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, y 		Grave

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se procede a la sustitución de las sustancias químicas cancerígenas por otras cuyos efectos nocivos sean menores, si con la aplicación de las medidas antes descritas, la concentración medida en el ambiente laboral (CMA) se mantiene por arriba del nivel de acción (NA). 		
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 (VLE-P), con motivo de una emergencia por derrame, fuga o dispersión, se aplican de manera inmediata, al menos, las medidas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La evacuación del personal del área contaminada; ➤ La prestación de los primeros auxilios al personal que lo requiera; ➤ El ingreso de los cuerpos de control de emergencias con equipo de protección adecuado al tipo de riesgo que se presente; ➤ La ventilación inmediata del área de trabajo contaminada, y ➤ La evaluación de las condiciones del ambiente laboral hasta el control de la emergencia. 		Grave
6.6 y 11.9 f)	Registros	<p>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.</p>		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> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El nombre del área, departamento o proceso 		Grave

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
		<p>objeto de la medición;</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El agente contaminante objeto de la medición; ➤ La(s) medida(s) de control adoptada(s) y el o los responsables de su ejecución y seguimiento; ➤ La concentración medida en el ambiente laboral (CMA-PPT o CT); ➤ El valor límite de exposición (VLE) que corresponde a la sustancia evaluada, de conformidad con el Apéndice I, de la presente Norma, y ➤ El resultado de la comparación entre la concentración medida en el ambiente (CMA-PPT o CT), respecto del valor límite de exposición (VLE) de la sustancia, según corresponda. 		
6.7	Entrevista	El patrón cumple cuando al entrevistar al personal ocupacionalmente expuesto, seleccionado de conformidad con el criterio muestral contenido en la Tabla 19 "Tamaño de la muestra por número de trabajadores ocupacionalmente expuestos", se constata que les proporciona el equipo de protección personal específico al riesgo, conforme a lo que señala la NOM-017-STPS-2008, o las que la sustituyan.		
6.8 y 12.1	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Practica exámenes médicos al personal ocupacionalmente expuesto como parte de la vigilancia a su salud, al menos una vez cada doce meses, y conserva los resultados en un expediente, y ➤ La vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto se realiza a través de un programa que valora su estado de salud, identifica su susceptibilidad a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral y detecta alteraciones tempranas a su salud. 		Grave

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
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> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La historia clínica laboral, que comprende: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los datos de identificación del trabajador; ✓ Los antecedentes heredo familiares (AHF); ✓ Los antecedentes personales no patológicos (APNP); ✓ Los antecedentes personales patológicos (APP); ✓ La historia laboral con las exposiciones anteriores y actuales al riesgo; ✓ Los padecimientos actuales, en su caso; ✓ El interrogatorio por aparatos y sistemas, y ✓ La exploración física, con énfasis en la agudeza de los sentidos y la facilidad de expresión para poder transmitir, en forma rápida y precisa, comunicaciones habladas o escritas o cualquier señal; ➤ La aplicación de exámenes médicos de ingreso para identificar alteraciones orgánicas que pueden ser agravadas por la exposición a sustancias químicas; 		
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ La práctica de exámenes médicos con base en la actividad específica de los trabajadores expuestos, sujeta al seguimiento clínico anual o a la evidencia de signos o síntomas que denotan alteración de la salud de los trabajadores, y ➤ Las medidas de control técnicas y/o administrativas, a que aluden los numerales 11.3 y 11.6 de esta Norma, que se adoptan de acuerdo con los resultados de la evaluación de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral y de los 	<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, institución privada, de seguridad social o de salud.</p>	

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
		exámenes médicos practicados.		
6.8, 12.3 y 12.4	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto está a cargo de un médico con conocimientos y experiencia en medicina del trabajo y/o en los efectos biológicos de las sustancias químicas, y ➤ Los exámenes médicos practicados y su registro, así como las medidas de control técnicas y/o administrativas adoptadas, se integran en un expediente clínico que se conserva por un periodo mínimo de cinco años, contado a partir de la fecha del último examen. 		
6.9	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que practica exámenes médicos específicos al personal ocupacionalmente expuesto, cuando se rebasa el nivel de acción (NA) de una sustancia química contaminante del ambiente laboral, de conformidad con lo que establece la presente Norma y la NOM-047-SSA1-2011, o las que las sustituyan.</p>		Grave
6.10	Documental	<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>		
6.11 y 13	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Capacita y adiestra al personal ocupacionalmente expuesto sobre el manejo de las sustancias químicas y el tipo de control aplicado para prevenir la contaminación del ambiente laboral, y ➤ La capacitación y adiestramiento que se proporciona al personal ocupacionalmente expuesto considera, al menos, los temas siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Las propiedades de la(s) sustancia(s) química(s) que se manejen en el centro de trabajo; 		

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los efectos que pueden ocasionar la exposición a la(s) sustancia(s) química(s); ✓ Los peligros a la salud por la exposición a la(s) sustancia(s) química(s) en el área de trabajo; ✓ La importancia de su participación en el reconocimiento y evaluación de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral; ✓ La forma de trabajar con la(s) sustancia(s) química(s) de modo seguro; ✓ El control de la(s) sustancia(s) química(s) en el puesto y/o área de trabajo; ✓ El programa de protección respiratoria, y ✓ El contenido del sistema de comunicación de peligros y riesgos utilizado en la empresa para la señalización y la hoja de datos de seguridad. 		
6.12	Registros	El patrón cumple cuando cuenta con los registros sobre el reconocimiento, evaluación y control efectuados y los exámenes médicos practicados.		Grave
6.13	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que hace del conocimiento del personal ocupacionalmente expuesto el resultado de los exámenes médicos anuales que se le practican.		Grave

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

Tabla 19

Tamaño de la muestra por número de trabajadores ocupacionalmente expuestos

Número de trabajadores ocupacionalmente expuestos	Número de trabajadores por entrevistar
1-15	1
16-50	2
51-105	3

Más de 105	1 por cada 35 trabajadores hasta un máximo de 15
------------	--

16.5 Se podrá acreditar el cumplimiento con esta Norma mediante:

- 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/4th edition. EUA, Ed. National Institute for Occupational Safety and Health/Centers for Disease Control and Prevention.

19.15 Módulo para el Reconocimiento, Evaluación y Control de los Agentes Contaminantes Químicos. México, Secretaría del Trabajo y Previsión Social. On line.

19.16 International Chemical Control Toolkit. Programa de seguridad y salud en el trabajo y medio ambiente de la Organización Internacional del Trabajo. On line.

19.17 COSHH Essentials/Easy steps to control health risks from chemicals. Reino Unido, Health and Safety Executive. On line.

19.18 Toxnet/Hazardous Substances Data Bank, HSDB. EUA, United States National Library of Medicine. On line.

19.19 Fundación Mapfre, Manual de Higiene Industrial. Cuarta edición. España, 1996.

19.20 Barbara A. Plog, y Patricia J. Quinlan, Fundamentals of Industrial Hygiene. 5th edition. EUA, Ed. National Safety Council.

19.21 R.R. Langner, S.K. Norwood, G.E. Socha y H.R. Hoyle, Two methods for establishing industrial hygiene priorities. American Industrial Hygiene Association Journal. EUA, Vol. 40, No. 12, 1979.

19.22 Christopher L. Holzner, Richard B. Hirsh y Janet B. Perper, Managing Workplace Exposure Information. American Industrial Hygiene Association Journal. EUA, Vol. 54, No.1, 1993.

19.23 Keith Tait, A Commentary on the AIHA Position Statement and White Paper on a Generic Exposure Assessment Standard. American Industrial Hygiene Association. EUA, noviembre de 1994.

19.24 Charles Steer y Gavin Irving, Workplace Exposure Standards – How do we adjust for extended work shifts? AIOH2009 Conference, 5 – 9 December 2009, Canberra, ACT, Australia.

20. Concordancia con normas internacionales

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

Nota: La Norma Oficial Mexicana definitiva contendrá seis artículos Transitorios en los términos siguientes:

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-2013, 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-2013, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral – Reconocimiento, evaluación y control.

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

SEXTO. A partir de la fecha de inicio de vigencia de la presente Norma Oficial Mexicana, se cancela 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.

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 / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
1.	1- Bromopropano	Daño a hígado y embrión/feto; neurotóxico	122.99	106-94-5		10 ppm	
2.	1-Cloro-1-nitropropano	Irritación ojos; edema pulmonar	123.54	600-25-9		2 ppm	
3.	1-Cloro-2-propanol	Daño a hígado	94.54	127-00-4	A4, PIEL	1 ppm	
4.	1-Hexeno	Daño a sistema nervioso central	84.16	592-41-6		50 ppm	
5.	1-Metil naftaleno	Irritación tracto respiratorio inferior; daño a pulmón	142.20	90-12-0	A4, PIEL	0.5 ppm	
6.	1-Nitropropano	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a hígado	89.09	108-03-2	A4	25 ppm	
7.	1-Metoxi-2-propanol	Irritación ojos; daño a sistema nervioso central	90.12	107-98-2		100 ppm	150 ppm
8.	1,1-Dicloro-1-nitroetano	Irritación tracto respiratorio superior	143.96	594-72-9		2 ppm	
9.	1,1-Dicloroetano	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a hígado y riñón	98.97	75-34-3	A4	100 ppm	
10.	1,1-Dimetilhidracina	Irritación tracto respiratorio superior; cáncer nasal	60.12	57-14-7	A3, PIEL	0.01 ppm	
11.	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	
12.	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	
13.	1,1,2,2-Tetrabromoetano	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; edema pulmonar; daño a hígado	345.70	79-27-6		0.1 ppm ^(FV)	
14.	1,1,2,2-Tetracloroetano	Daño a hígado	167.86	79-34-5	A3, PIEL	1 ppm	
15.	1,1,2-Tricloro-1,2,2-trifluoroetano	Daño a sistema nervioso central	187.40	76-13-1	A4	1000 ppm	1250 ppm
16.	1,1,2-Tricloroetano	Daño a sistema nervioso central e hígado	133.41	79-00-5	A3, PIEL	10 ppm	
17.	1,2-Dicloroetileno	Daño a sistema nervioso central; irritación ojos	96.95	540-59-0		200 ppm	
18.	1,2-Dinitrobenceno	Metahemoglobinemia; daño a ojos	168.11	528-29-0	PIEL, IBE _M	0.15 ppm	
19.	Cis-1,2-Dicloroetileno	Daño a sistema nervioso central; irritación ojos	96.95	156-59-2		200 ppm	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
20.	Trans-1,2-Dicloroetileno	Daño a sistema nervioso central; irritación ojos	96.94	156-60-5		200 ppm	
21.	1,2,3-Tricloropropano	Daño a hígado y riñón; irritación tracto respiratorio superior y ojos	147.43	96-18-4	A3, PIEL	10 ppm	
22.	1,2,4-Triclorobenceno	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	181.46	120-82-1	P		5 ppm
23.	1,3-Butadieno	Cáncer	54.09	106-99-0	A2	2 ppm	
24.	1,3-Dicloro- 5,5-dimetilhidantoina	Irritación tracto respiratorio superior	197.03	118-52-5		0.2 mg/m ³	0.4 mg/m ³
25.	1,3- Dicloropropeno	Daño a riñón	110.98	542-75-6	A3, PIEL	1 ppm	
26.	1,3-Dinitrobenceno	Metahemoglobinemia; daño a ojos	168.11	99-65-0	PIEL, IBE _M	0.15 ppm	
27.	1,3 Dioxolano	Efecto hematológico	74.08	646-06-0		20 ppm	
28.	1,3,5-Triglicidil-s-trazinetrona	Daño a órgano reproductor masculino	297.25	2451-62-9		0.05 mg/m ³	
29.	1,4- Dicloro-2 buteno	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	124.99	764-41-0	A2, PIEL	0.005 ppm	
30.	1,4-Dinitrobenceno	Metahemoglobinemia; daño a ojos	168.11	100-25-4	PIEL, IBE _M	0.15 ppm	
31.	1,4-Dioxano	Daño a hígado	88.10	123-91-1	A3, PIEL	20 ppm	
32.	1,6-Hexanodiamina	Irritación tracto respiratorio superior y piel	116.21	124-09-4		0.5 ppm	
33.	2-Aminopiridina	Dolor de cabeza; náusea; daño a sistema nervioso central; mareo	94.12	504-29-0		0.5 ppm	
34.	2-Butoxietanol (EGBE)	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	118.17	111-76-2	A3, IBE	20 ppm	
35.	2-Cianoacrilato de metilo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	111.10	137-05-3		0.2 ppm	
36.	2-Cloroacetofenona	Irritación tracto respiratorio superior ojos, y piel	154.59	532-27-4	A4	0.05 ppm	
37.	2-Cloro-1-Propanol	Daño a hígado	94.50	78-89-7	A4, PIEL	1 ppm	
38.	2-Dietilaminoetanol	Irritación tracto respiratorio superior; convulsiones sistema nervioso central	117.19	100-37-8	PIEL	2 ppm	
39.	2-Etoxietanol (EGEE)	Daño a órgano reproductor masculino; daño a embrión/feto	90.12	110-80-5	PIEL, IBE	2 ppm	
40.	2-Etoxietil acetato (EGEEA)	Daño a órgano reproductor masculino	132.16	111-15-9	PIEL, IBE	2 ppm	
41.	2-Isopropoxietanol	Efecto hematológico	104.15	109-59-1	PIEL	5 ppm	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
42.	2-Metilnaftalina	Irritación tracto respiratorio inferior; daño a pulmón	142.20	91-57-6	A4, PIEL	0.5 ppm	
43.	2-Metilhexano	Daño a sistema nervioso central; irritación tracto respiratorio superior	100.20	591-76-4		400 ppm	500 ppm
44.	2-Xileno	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	106.16	95-47-6	A4, IBE	100 ppm	150 ppm
45.	2,2-Dimetilpentano	Daño a sistema nervioso central; irritación tracto respiratorio superior	100.20	590-35-2		400 ppm	500 ppm
46.	2,3-Dimetilpentano	Daño a sistema nervioso central; irritación tracto respiratorio superior	100.20	565-59-3		400 ppm	500 ppm
47.	2,4-Dimetilpentano	Daño a sistema nervioso central; irritación tracto respiratorio superior	100.20	108-08-7		400 ppm	500 ppm
48.	2-Metoxietanol (EGME)	Efecto hematológico; efecto reproductor	76.09	109-86-4	PIEL, IBE	0.1 ppm	
49.	(2-Metoximetiletoxi) propanol (DPGME)	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	148.20	34590-94-8	PIEL	100 ppm	150 ppm
50.	2-N-Dibutilaminoetanol	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	173.29	102-81-8	PIEL, IBE _A	0.5 ppm	
51.	2-Nitropropano	Cáncer de hígado; daño a hígado	89.09	79-46-9	A3	10 ppm	
52.	2-Propanol	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	60.09	67-63-0	A4, IBE	200 ppm	400 ppm
53.	2,2-Dimetilpropano	Neuropatía periférica	72.15	463-82-1		600 ppm	
54.	2,3-Dimetilbutano	Daño a sistema nervioso central; irritación tracto respiratorio superior y ojos	86.17	79-29-8		500 ppm	1000 ppm
55.	2,3-Metilpentano	Daño a sistema nervioso central; irritación tracto respiratorio superior y ojos	86.18	107-83-5		500 ppm	1000 ppm
56.	2,4-D	Irritación tracto respiratorio superior y piel	221.04	94-75-7	A4	10 mg/m ³	
57.	2,4-Diisocianato de tolueno	Sensibilizante respiratorio	174.15	584-84-9	A4, SEN	0.005 ppm	0.02 ppm
58.	2,4-Pentanodiona	Neurotoxicidad; daño a sistema nervioso central	100.12	123-54-6	PIEL	20 ppm	
59.	2,4,5-T	Daño a sistema nervioso periférico	255.49	93-76-5	A4	10 mg/m ³	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
60.	2,4,6-Trinitrotolueno (TNT)	Daño a hígado; metahemoglobinemia; catarata	227.13	118-96-7	PIEL, IBE _M	0.1 mg/m ³	
61.	2,6 Diisocianato de tolueno	Sensibilizante respiratorio	174.16	91-08-7	A4, SEN	0.005 ppm	0.02 ppm
62.	3-Carene	Irritación tracto respiratorio superior y piel; daño pulmonar y a sistema nervioso central	136.24	13466-78-9	A4, SEN	20 ppm	
63.	3-Metilhexano	Daño a sistema nervioso central; irritación tracto respiratorio superior		589-34-4		400 ppm	500 ppm
64.	3- Metilpentano	Daño a sistema nervioso central; irritación tracto respiratorio superior y ojos	86.175	96-14-0		500 ppm	1000 ppm
65.	3-Nitrotolueno	Metahemoglobinemia	137.14	99-08-1	PIEL, IBE _M	2 ppm	
66.	3-Xileno	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	106.16	108-38-3	A4, IBE	100 ppm	150 ppm
67.	3,3'-Diclorobencidina	Cáncer de vejiga; irritación ojos	253.13	91-94-1	A3, PIEL	(L)	
68.	3,5-Dinitro-o-toluidina	Daño a hígado	225.16	148-01-6	A4	1 mg/m ³	
69.	4-Aminodifenil	Cáncer de vejiga e hígado	169.23	92-67-1	A1, PIEL	(L)	
70.	4-Metoxifenol	Irritación ojos; daño a piel	124.15	150-76-5		5 mg/m ³	
71.	4-Nitrodifenilo	Cáncer de vejiga	199.20	92-93-3	A2, PIEL	(L)	
72.	4-Nitrotolueno	Metahemoglobinemia	137.14	99-99-0	PIEL, IBE _M	2 ppm	
73.	4-Vinil ciclohexeno	Daño a órgano reproductor femenino y masculino	108.18	100-40-3	A3	0.1 ppm	
74.	4-Xileno	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	106.16	106-42-3	A4, IBE	100 ppm	150 ppm
75.	4,4'-Metileno, bis(2-cloroanilina), (MBOCA)	Cáncer de vejiga; metahemoglobinemia	267.17	101-14-4	A2, PIEL, IBE	0.01 ppm	
76.	4,4'-Metileno dianilina	Daño a hígado	198.26	101-77-9	A3, PIEL	0.1 ppm	
77.	4,4'-Tiobis (6-terc-butyl-m-cresol)	Irritación tracto respiratorio superior	358.52	96-69-5	A4	10 mg/m ³	
78.	5-Nitro-o-toluidina	Daño a hígado	152.16	99-55-8	A3	1 mg/m ³ (l)	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
79.	Aceite mineral, nieblas (excepto fluidos de corte de metal) puro, alta y muy alta, refinación	Irritación tracto respiratorio superior	varios		A4	5 mg/m ³	
80.	Aceite mineral, nieblas (excepto fluidos de corte de metal) pobre y ligeramente refinado	Irritación tracto respiratorio superior	varios		A2	(L)	
81.	Acetaldehído	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	44.05	75-07-0	A3, P		25 ppm
82.	Acetato de bencilo	Irritación tracto respiratorio superior	150.18	140-11-4	A4	10 ppm	
83.	Acetato de n-butilo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	116.16	123-86-4		150 ppm	200 ppm
84.	Acetato de 2-butoxietilo (EGBEA)	Hemolisis	160.20	112-07-2	A3	20 ppm	
85.	Acetato de etilo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	88.10	141-78-6		400 ppm	
86.	Acetato de isobutilo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	116.16	110-19-0		150 ppm	
87.	Acetato de isopropilo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	102.13	108-21-4		100 ppm	200 ppm
88.	Acetato de metilo	Dolor cabeza; irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a nervio ocular	74.08	79-20-9		200 ppm	250 ppm
89.	Acetato de 2-metil-2-butanol	Irritación tracto respiratorio superior	130.18	625-16-1		50 ppm	100 ppm
90.	Acetato de 2-metil-butilo	Irritación tracto respiratorio superior	130.18	624-41-9		50 ppm	100 ppm
91.	Acetato de 2-metoxietilo (EGMEA)	Efecto hematológico; efecto en órgano reproductor	118.13	110-49-6	PIEL, IBE	0.1 ppm	
92.	Acetato de n-propilo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	102.13	109-60-4		200 ppm	250 ppm
93.	Acetato de 2-pentilo	Irritación tracto respiratorio superior	130.19	626-38-0		50 ppm	100 ppm
94.	Acetato de 3-pentanol	Irritación tracto respiratorio superior	130.18	620-11-1		50 ppm	100 ppm
95.	Acetato de pentilo	Irritación tracto respiratorio superior	130.20	123-92-2		50 ppm	100 ppm
96.	Acetato de sec-butilo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	116.16	105-46-4		200 ppm	
97.	Acetato de sec-hexilo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	144.21	108-84-9		50 ppm	
98.	Acetato de terc-butilo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	116.16	540-88-5		200 ppm	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
99.	Acetato de vinilo	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel, daño a sistema nervioso central	86.09	108-05-4	A3	10 ppm	15 ppm
100.	N-acetato de amilo	Irritación tracto respiratorio superior	130.18	628-63-7		50 ppm	100 ppm
101.	Acetileno	Asfixia	26.02	74-86-2	(D)		
102.	Acetofenona	Irritación tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central; pérdida de embarazo	120.15	98-86-2		10 ppm	
103.	Acetona	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central; efecto hematológico	58.05	67-64-1	A4, IBE	500 ppm	750 ppm
104.	Acetonitrilo	Irritación tracto respiratorio inferior	41.05	75-05-8	A4, PIEL	20 ppm	
105.	Ácido 2,2-dicloropropiónico	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	143.00	75-99-0	A4	5 mg/m ³ (I)	
106.	Ácido 2-cloropropiónico	Daño a órgano reproductor masculino	108.53	598-78-7	PIEL	0.1 ppm	
107.	Ácido 2-etilhexanoico	Efecto teratogénico	144.24	149-57-5		5 mg/m ³ (IFV)	
108.	Ácido acético	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; función pulmonar	60.00	64-19-7		10 ppm	15 ppm
109.	Ácido acetilsalicílico (aspirina)	Irritación ojos y piel	180.15	50-78-2		5 mg/m ³	
110.	Ácido acrílico	Irritación tracto respiratorio superior	72.06	79-10-7	A4, PIEL	2 ppm	
111.	Ácido adípico	Irritación tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso autónomo	146.14	124-04-9		5 mg/m ³	
112.	Ácido bórico	Irritación tracto respiratorio superior	61.80	10043-35-3	A4	2 mg/m ³ (I)	6 mg/m ³ (I)
113.	Ácido dicloroacético	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño testicular	128.95	79-43-6	A3, PIEL	0.5 ppm	
114.	Ácido fórmico	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	46.02	64-18-6		5 ppm	10 ppm
115.	Ácido fosfórico	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	98.00	7664-38-2		1 mg/m ³	3 mg/m ³
116.	Ácido metacrílico	Irritación ojos y piel	86.09	79-41-4		20 ppm	
117.	Ácido monocloroacético	Irritación tracto respiratorio superior	94.50	79-11-8	A4, PIEL	0.5 ppm (IFV)	
118.	Ácido nítrico	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; erosión dental	63.02	7697-37-2		2 ppm	4 ppm
119.	Ácido oxálico	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	90.04	144-62-7		1 mg/m ³	2 mg/m ³
120.	Ácido pícrico	Irritación ojos; dermatitis; sensibilizante de la piel	229.11	88-89-1		0.1 mg/m ³	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
121.	Ácido propiónico	Irritación tracto respiratorio superior ojos y piel	74.08	79-09-4		10 ppm	
122.	Ácido sulfúrico	Función pulmonar	98.08	7664-93-9	A2 ^(M)	0.2 mg/m ³ ^(T)	
123.	Ácido tereftálico		166.13	100-21-0		10 mg/m ³	
124.	Ácido tioglicólico	Irritación ojos y piel	92.12	68-11-1	PIEL	1 ppm	
125.	Ácido tricloroacético	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	163.39	76-03-9	A3	1 ppm	
126.	Acrilamida	Daño a sistema nervioso central	71.08	79-06-1	A3, PIEL		0.03 mg/m ³ (IFV)
127.	Acrilato de 2-hidroxipropilo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	130.14	999-61-1	PIEL, SEN	0.5 ppm	
128.	Acrilato de etilo	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y gastrointestinal; daño a sistema nervioso central; sensibilizante de piel	100.11	140-88-5	A4	5 ppm	15 ppm
129.	Acrilato de metilo	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel; daño a ojos	86.09	96-33-3	A4, PIEL, SEN	2 ppm	
130.	Acrilato de n-butilo	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	128.17	141-32-2	A4, SEN	2 ppm	
131.	Acroleína	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; edema pulmonar; enfisema pulmonar	56.06	107-02-8	A4, PIEL, P		0.1 ppm
132.	Acilonitrilo	Daño a sistema nervioso central; irritación tracto respiratorio inferior	53.05	107-13-1	A3, PIEL	2 ppm	
133.	Adiponitrilo	Irritación tracto respiratorio superior; irritación tracto respiratorio inferior	108.10	111-69-3	PIEL	2 ppm	
134.	Alaclor	Hemosiderolisis	269.80	15972-60-8	A3, SEN	1 mg/m ³ ^(FV)	
135.	Alcanfor sintético	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; anosmia	152.23	76-22-2	A4	2 ppm	3 ppm
136.	Alcohol alilo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	58.08	107-18-6	A4, PIEL	0.5 ppm	
137.	Alcohol furfurilo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	98.10	98-00-0	PIEL	10 ppm	15 ppm
138.	Alcohol isoamílico	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	88.15	123-51-3		100 ppm	125 ppm
139.	Alcohol isoocílico	Irritación tracto respiratorio superior	130.23	26952-21-6	PIEL	50 ppm	
140.	Alcohol de propargilo	Irritación ojos; daño a riñón e hígado	56.06	107-19-7	PIEL	1 ppm	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
141.	Aldrín	Daño a sistema nervioso central, daño a hígado y riñón	364.93	309-00-2	A3, PIEL	0.05 mg/m ³ (IFV)	
142.	Alfa-pineno	Irritación tracto respiratorio superior y piel; daño pulmonar y a sistema nervioso central	136.24	80-56-8	A4, SEN	20 ppm	
143.	Algodón polvo, crudo, sin tratar	Bisinosis; bronquitis; función pulmonar			A4	0.1 mg/m ³ (T)	
144.	Almidón	Dermatitis		9005-25-8	A4	10 mg/m ³	
145.	Aludum	Neumoconiosis, fibrosis pulmonar				10 mg/m ³	
146.	Aluminio metal y compuestos insolubles	Neumoconiosis; irritación tracto respiratorio inferior; neurotóxico	26.98 varios	7429-90-5	A4	1 mg/m ³ (R)	
147.	ter-Amil metil éter (TAME)	Daño a sistema nervioso central; daño embrión-feto	102.20	994-05-8		20 ppm	
148.	Amitrol	Efecto en la tiroides	84.08	61-82-5	A3	0.2 mg/m ³	
149.	Amoniaco	Daño a ojos; irritación tracto respiratorio superior	17.03	7664-41-7		25 ppm	35 ppm
150.	Anhídrido acético	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	102.09	108-24-7	A4	1 ppm	3 ppm
151.	Anhídrido ftálico	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	148.11	85-44-9	A4, SEN	1 ppm	
152.	Anhídrido hexahidroftálico	Sensibilizante respiratorio; irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	154.17	85-42-7	SEN, P		0.005 mg/m ³ (IFV)
153.	Anhídrido maleico	Sensibilizante respiratorio	98.06	108-31-6	A4, SEN	0.01 mg/m ³ (IFV)	
154.	Anhídrido trimelítico	Sensibilizante respiratorio	192.12	552-30-7	PIEL, SEN	0.0005 mg/m ³ (IFV)	0.002 mg/m ³ (IFV)
155.	Anilina	Metahemoglobinemia	93.12	62-53-3	A3, PIEL, IBE	2 ppm	
156.	o-Anisidina	Metahemoglobinemia	123.15	90-04-0	A3, PIEL, IBE _M	0.5 mg/m ³	
157.	p-Anisidina	Metahemoglobinemia	123.15	104-94-9	A4, PIEL, IBE _M	0.5 mg/m ³	
158.	Antimonio y compuestos como Sb	Irritación tracto respiratorio superior y piel	121.75	7440-36-0		0.5 mg/m ³	
159.	ANTU	Efecto en la tiroides; náusea	202.27	86-88-4	A4, PIEL	0.3 mg/m ³	
160.	Argón	Asfixia	39.95	7440-37-1	(D)		
161.	Arseniato de calcio	Cáncer de pulmón, daño hepático y sistema nervioso central. Efecto sistémico		7778-44-1	A1	1 mg/m ³	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
162.	Arsénico y compuestos inorgánicos como As	Cáncer de pulmón	74.92 varios	7440-38-2	A1, IBE	0.01 mg/m ³	
163.	Arseniuro de galio	Irritación tracto respiratorio inferior	144.64	1303-00-0	A3	0.0003 mg/m ³ (R)	
164.	Arsina	Daño a sistema nervioso periférico; daño a sistema vascular; daño a hígado y riñón	77.95	7784-42-1		0.005 ppm	
165.	Asbestos, todas sus formas (Incluye al Crisotilo)	Neumoconiosis; cáncer de pulmón, mesotelioma	NA	1332-21-4	A1	0.1 f/cm ³ (F)	
166.	Asfalto (petróleo) humos como aerosoles solubles en benceno	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	NA	8052-42-4	A4, IBE _P	0.5 mg/m ³ (L)	
167.	Atrazina (y atrazinas simétricas relacionadas)	Convulsiona sistema nervioso central	215.69	1912-24-9	A4	5 mg/m ³	
168.	Azida de sodio	Daño cardiaco; daño a pulmón	65.02	26628-22-8	A4, P		0.29 mg/m ³
169.	Azida de sodio como vapor de ácido hidrazioco						0.11 ppm
170.	Bario y compuestos solubles como Ba	Irritación ojos, piel y gastrointestinal; estimulación muscular	137.30	7440-39-3	A4	0.5 mg/m ³	
171.	Benceno	Leucemia	78.11	71-43-2	A1, PIEL, IBE	0.5 ppm	2.5 ppm
172.	Bencidina	Cáncer de vejiga	184.23	92-87-5	A1, PIEL	(L)	
173.	Benomilo	Irritación tracto respiratorio superior; daño testicular y reproducción hombre; daño a embrión/feto	290.32	17804-35-2	A3, SEN	1 mg/m ³ (L)	
174.	Benzo(a)antraceno	Cáncer de piel	228.30	56-55-3	A2, IBEP	(L)	
175.	Benzo(a)pirena	Cáncer	252.30	50-32-8	A2, IBEP	(L)	
176.	Benzo(b)fluoranteno	Cáncer	252.30	205-99-2	A2, IBEP	(L)	
177.	Benzotricloruro	Irritación ojos, piel, y tracto respiratorio superior	195.50	98-07-7	A2, PIEL, P		0.1 ppm
178.	Berilio y compuestos como Be	Sensibilizante; beriliosis; enfermedad de berilio crónica (beriliosis)	9.01	7440-41-7	A1, PIEL, SEN	0.00005 mg/m ³ (L)	
179.	Beta-pineno	Irritación tracto respiratorio superior y piel; daño pulmonar y a sistema nervioso central	136.24	127-91-3	A4, SEN	20 ppm	
180.	Bifenilo	Función pulmonar	154.20	92-52-4		0.2 ppm	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
201.	Cis-2-Buteno	Efecto en el peso del cuerpo	56.11	590-18-1		250 ppm	
202.	Trans-2-Buteno	Efecto en el peso del cuerpo	56.11	624-64-6		250 ppm	
203.	Butileno	Efecto en el peso del cuerpo	56.11	25167-67-3		250 ppm	
204.	n-Butilamina	Dolor de cabeza; irritación tracto respiratorio superior y ojos	73.14	109-73-9	PIEL, P		5 ppm
205.	o-sec-Butilfenol	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	150.22	89-72-5	PIEL	5 ppm	
206.	n-Butilglicidiléter (BGE)	Daño reproductivo	130.21	2426-08-6	PIEL, SEN	3 ppm	
207.	n-Butilmercaptano	Irritación tracto respiratorio superior	90.19	109-79-5		0.5 ppm	
208.	p-terc-Butiltolueno	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; náusea	148.18	98-51-1		1 ppm	
209.	Cadmio	Daño a riñón	112.40	7440-43-9	A2, IBE	0.01 mg/m ³	
210.	Cadmio y compuestos, como Cd	Daño a riñón	varios	7440-43-9	A2, IBE	0.002 mg/m ³ (R)	
211.	Camfor sintético	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; anosmia	152.23	76-22-2	A4	2 ppm	3 ppm
212.	Canfeno clorado	Convulsión en sistema nervioso central; daño a hígado	414.00	8001-35-2	A3, PIEL	0.5 mg/m ³	1 mg/m ³
213.	Caolín	Neumoconiosis		1332-58-7	A4	2 mg/m ³ (E,R)	
214.	Caprolactama	Irritación tracto respiratorio superior	113.16	105-60-2	A5	10 mg/m ³	
215.	Captafol	Irritación piel	349.06	2425-06-1	A4, PIEL	0.1 mg/m ³	
216.	Captán	Irritación piel	300.60	133-06-2	A3, SEN	5 mg/m ³ (I)	
217.	Carbaril	Daño a órgano reproductor masculino; inhibidor de la colinesterasa; daño a embrión	201.20	63-25-2	A4, PIEL, IBE _A	0.5 mg/m ³ (IFV)	
218.	Carbofurano	Inhibidor de la colinesterasa	221.30	1563-66-2	A4, IBE _A	0.1 mg/m ³ (IFV)	
219.	Carbón, polvos	Neumoconiosis, irritación piel		7440-44-0		2 mg/m ³	
220.	Carbonilo de níquel, como Ni	Neumoconiosis química	170.73	13463-39-3		0.05 ppm	
221.	Carburo de silicio no fibroso	Irritación tracto respiratorio superior	40.10	409-21-2		10 mg/m ³ (I, E)	
222.	Carburo de silicio no fibroso	Irritación tracto respiratorio superior	40.10	409-21-2		3 mg/m ³ (R, E)	
223.	Carburo de silicio fibroso (incluye barbas)	Cáncer; mesotelioma		409-21-2	A2, F	0.1 f/cc ^(F)	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
241.	Ciclohexanol	Irritación ojos, daño a sistema nervioso central	100.16	108-93-0	PIEL	50 ppm	
242.	Ciclohexanona	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	98.14	108-94-1	A3, PIEL	20 ppm	50 ppm
243.	Ciclohexeno	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	82.14	110-83-8		300 ppm	
244.	Ciclohexilamina	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	99.17	108-91-8	A4	10 ppm	
245.	Ciclonita	Daño a hígado	222.26	121-82-4	A4, PIEL	0.5 mg/m ³	
246.	Ciclopentadieniltricarbonil de manganeso, como Mn	irritación piel; daño a sistema nervioso central	204.10	12079-65-1	PIEL	0.1 mg/m ³	
247.	Ciclopentadieno	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	66.10	542-92-7		75 ppm	
248.	Ciclopentano	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel; daño a sistema nervioso central	70.13	287-92-3		600 ppm	
249.	Cihexatina	Irritación tracto respiratorio superior; efecto en el peso; daño a hígado	385.16	13121-70-5	A4	5 mg/m ³	
250.	Circonio y compuestos, como Zr		91.22	7440-67-7	A4	5 mg/m ³	10 mg/m ³
251.	Citral	Efecto en el peso del cuerpo; irritación tracto respiratorio superior; daño a ojos	152.24	5392-40-5	A4, PIEL, SEN	5 ppm (IFV)	
252.	Clopidol	Irritación tracto respiratorio superior	192.06	2971-90-6	A4	10 mg/m ³	
253.	Clordano	Daño a hígado	409.80	57-74-9	A3, PIEL	0.5 mg/m ³	
254.	Cloro	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	70.91	7782-50-5	A4		0.5 ppm
255.	Cloroacetaldehído	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	78.50	107-20-0	P		1 ppm
256.	Cloroacetona	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	92.53	78-95-5	PIEL, P		1 ppm
257.	Clorobenceno	Daño a hígado y riñones, afecta al cerebro	112.56	108-90-7	A3, IBE	5 ppm	
258.	o-Clorobencilideno malononitrilo	Irritación tracto respiratorio superior; sensibilizante piel	188.62	2698-41-1	A4, PIEL, P		0.05 ppm
259.	Clorodifenilo 42% cloro	Daño a hígado; irritación ojos; cloracné	266.50	53469-21-9	PIEL	1 mg/m ³	
260.	Clorodifenilo 54% cloro	Irritación tracto respiratorio superior; daño a hígado, cloracné	328.40	11097-69-1	PIEL, A3	0.5 mg/m ³	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
261.	Clorodifluorometano	Daño a sistema nervioso central; asfixia; sensibilidad cardiaca	86.47	75-45-6	A4	1000 ppm	
262.	o-Cloroestireno	Daño a sistema nervioso central; neuropatía periférica	138.60	2039-87-4		50 ppm	75 ppm
263.	Cloroformo	Daño a hígado; daño a embrión/feto; daño a sistema nervioso central	119.38	67-66-3	A3	10 ppm	
264.	Clorohidrina de etileno	Daño a sistema nervioso central; daño a hígado y riñón	80.52	107-07-3	A4, PIEL, P		1 ppm
265.	bis(Clorometil) éter	Cáncer de pulmón	114.96	542-88-1	A1	0.001 ppm	
266.	Clorometil metil éter	Cáncer de pulmón	80.50	107-30-2	A2	(L)	
267.	Cloropentafluoroetano	Sensibilidad cardiaca	154.47	76-15-3		1000 ppm	
268.	Cloropicrina	Irritación ojos; edema pulmonar	164.39	76-06-2	A4	0.1 ppm	
269.	Clorpirifós	Inhibidor de la colinesterasa	350.57	2921-88-2	A4, PIEL, IBE _A	0.1 mg/m ³ (IFV)	
270.	β-Cloropreno	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	88.54	126-99-8	PIEL	10 ppm	
271.	o-Clorotolueno	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	126.59	95-49-8		50 ppm	
272.	Cloruro de alilo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a hígado y riñón	76.50	107-05-1	A3, PIEL	1 ppm	2 ppm
273.	Cloruro amónico (humo)	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	53.50	12125-02-9		10 mg/m ³	20 mg/m ³
274.	Cloruro de bencilo	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	126.58	100-44-7	A3	1 ppm	
275.	Cloruro de benzoilo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	140.57	98-88-4	A4, P		0.5 ppm
276.	Cloruro de cianógeno	Edema pulmonar; irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	61.48	506-77-4	P		0.3 ppm
277.	Cloruro de cinc, humo	Irritación tracto respiratorio superior; irritación tracto respiratorio inferior	136.29	7646-85-7		1 mg/m ³	2 mg/m ³
278.	Cloruro de cloroacetilo	Irritación tracto respiratorio superior	112.95	79-04-9	PIEL	0.05 ppm	0.15 ppm

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
279.	Cloruro de cromilo	Irritación tracto respiratorio superior y piel	154.92	14977-61-8		0.025 ppm	
280.	Cloruro de dimetil carbamoilo	Cáncer nasal; irritación tracto respiratorio superior	107.54	79-44-7	A2, PIEL	0.005 ppm	
281.	Cloruro de etilo	Daño a hígado	64.52	75-00-3	A3, PIEL	100 ppm	
282.	Cloruro de hidrógeno	Irritación tracto respiratorio superior	36.47	7647-01-0	A4, P		2 ppm
283.	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
284.	Cloruro de polivinilo (PVC)	Neumoconiosis, irritación tracto respiratorio inferior; cambios en función pulmonar	varios	9002-86-2	A4	1 mg/m ³ (R)	
285.	Cloruro de tionilo	Irritación tracto respiratorio superior	118.98	7719-09-7	P		0.2 ppm
286.	Cloruro de vinilideno	Daño a hígado y riñón	96.95	75-35-4	A4	5 ppm	
287.	Cloruro de vinilo	Cáncer de pulmón; daño a hígado	62.50	75-01-4	A1	1 ppm	
288.	Cobalto carbonilo, como Co	Edema pulmonar, daño al bazo	341.94	10210-68-1		0.1 mg/m ³	
289.	Cobalto de hidrocarbonilo, como Co	Edema pulmonar; daño a pulmón	171.98	16842-03-8		0.1 mg/m ³	
290.	Cobalto, y compuestos inorgánicos, como Co	Asma, función pulmonar; efecto al miocardio	58.93 variable	7440-48-4	A3, IBE	0.02 mg/m ³	
291.	Cobre humo, como Cu	Irritación, gastrointestinal; fiebre de humos de metal	63.55	7440-50-8		0.2 mg/m ³	
292.	Cobre polvos y nieblas, como Cu	Irritación, gastrointestinal; fiebre de humos de metal	63.55	7440-50-8		1 mg/m ³	
293.	Cresol	Irritación tracto respiratorio superior	108.14	1319-77-3	A4, PIEL	20 mg/m ³ (IFV)	
294.	o-Cresol	Irritación tracto respiratorio superior	108.14	95-48-7	A4, PIEL	20 mg/m ³ (IFV)	
295.	m-Cresol	Irritación tracto respiratorio superior	108.14	108-39-4	A4, PIEL	20 mg/m ³ (IFV)	
296.	p-Cresol	Irritación tracto respiratorio superior	108.14	106-44-5	A4, PIEL	20 mg/m ³ (IFV)	
297.	Criseno	Cáncer	228.30	218-01-9	A3, IBE _p	(L)	
298.	Cromato de calcio, como Cr	Cáncer de pulmón	156.09	13765-19-0	A2	0.001 mg/m ³	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
319.	Diacetona alcohol	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	116.16	123-42-2		50 ppm	
320.	Diazinón	Inhibidor de colinesterasa	304.36	333-41-5	A4, PIEL, IBE _A	0.01 mg/m ³	
321.	Diazometano	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	42.04	334-88-3	A2	0.2 ppm	
322.	Diborano	Irritación tracto respiratorio superior; dolor de cabeza	27.69	19287-45-7		0.1 ppm	
323.	Dibromuro de etileno		187.88	106-93-4	A3, PIEL	(L)	
324.	Diciclopentadienil de hierro, como Fe	Daño a hígado	186.03	102-54-5		10 mg/m ³	
325.	Diciclopentadieno	Irritación tracto respiratorio superior; irritación tracto respiratorio inferior, y ojos	132.21	77-73-6		5 ppm	
326.	Dicloroacetileno	Náusea; daño a sistema nervioso periférico	94.93	7572-29-4	A3, P		0.1 ppm
327.	o-Diclorobenceno	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a hígado	147.01	95-50-1	A4	20 ppm	50 ppm
328.	p-Diclorobenceno	Irritación ojos; daño a riñón	147.01	106-46-7	A3	10 ppm	
329.	Diclorodifluorometano	Sensibilizante cardíaco	120.91	75-71-8	A4	1000 ppm	
330.	Diclorofluorometano	Daño a hígado	102.92	75-43-4		10 ppm	
331.	Diclorometano	Carboxihemoglobinemia; daño a sistema nervioso central	84.93	75-09-2	A3, IBE	50 ppm	
332.	Diclorotetrafluoroetano	Función pulmonar	170.93	76-14-2	A4	1000 ppm	
333.	Dicloruro de etileno	Daño a hígado; náusea	98.96	107-06-2	A4	10 ppm	
334.	Dicloruro de propileno	Irritación tracto respiratorio superior; efecto en el peso del cuerpo	112.99	78-87-5	A4, SEN	10 ppm	
335.	Diclorvós (DDVP)	Inhibidor de colinesterasa	220.98	62-73-7	A4, PIEL, SEN, IBE _A	0.1 mg/m ³ (IFV)	
336.	Dicrotofós	Inhibidor de colinesterasa	237.21	141-66-2	A4, PIEL, IBE _A	0.05 mg/m ³ (IFV)	
337.	Dieldrín	Daño hígado; efecto reproductor; daño a sistema nervioso central	380.93	60-57-1	A3, PIEL	0.1 mg/m ³ (IFV)	
338.	Dietanolamina	Daño a hígado y riñón	105.14	111-42-2	A3, PIEL	2 mg/m ³	
339.	Dietilamina	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	73.14	109-89-7	PIEL, A4	5 ppm	15 ppm

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
340.	Dietil cetona	Irritación tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central	86.13	96-22-0		200 ppm	300 ppm
341.	Dietilentriamina	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	103.17	111-40-0	PIEL	1 ppm	
342.	Difenilamina	Daño a hígado y riñón; efecto hematológico	169.24	122-39-4	A4	10 mg/m ³	
343.	Difluorodibromometano	Irritación tracto respiratorio superior; daño a hígado; daño a sistema nervioso central	209.83	75-61-6		100 ppm	
344.	Difluoruro de oxígeno	Dolor de cabeza, edema pulmonar; irritación tracto respiratorio superior	54.00	7783-41-7	P		0.05 ppm
345.	Diisobutilcetona	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	142.23	108-83-8		25 ppm	
346.	Diisocianato de hexametileno	Irritación tracto respiratorio superior; sensibilizante respiratorio	168.22	822-06-0		0.005 ppm	
347.	Diisocianato de isoforona	Sensibilizante respiratorio	222.30	4098-71-9		0.005 ppm	
348.	Diisopropilamina	Irritación tracto respiratorio superior; daño a ojos	101.19	108-18-9	PIEL	5 ppm	
349.	N,N-Dimetilacetamida	Daño a embrión/feto; daño a hígado	87.12	127-19-5	A4, PIEL, IBE	10 ppm	
350.	Dimetilamina	Irritación tracto respiratorio superior; daño gastrointestinal	45.08	124-40-3	A4	5 ppm	15 ppm
351.	bis(2-Dimetilaminoetil)éter (DMAEE)	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	160.26	3033-62-3	PIEL	0.05 ppm	0.15 ppm
352.	Dimetilanilina	Metahemoglobinemia	121.18	121-69-7	A4, PIEL, IBE _M	5 ppm	10 ppm
353.	Dimetiletoxosilano	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; dolor de cabeza	104.20	14857-34-2		0.5 ppm	1.5 ppm
354.	Dimetilformamida	Daño a hígado	73.09	68-12-2	A4, PIEL, IBE	10 ppm	
355.	Dinitrato de etilenglicol (EGDN)	Dilatación del vaso; dolor de cabeza	152.06	628-96-6	PIEL	0.05 ppm	
356.	Dinitrato de propilenglicol	Dolor de cabeza; daño a sistema nervioso central	166.09	6423-43-4	PIEL, IBE _M	0.05 ppm	
357.	Dinitrobenzeno	Metahemoglobinemia; daño a ojos	168.11	25154-54-5	PIEL, IBE _M	0.15 ppm	
358.	Dinitro-o-cresol	Trastornos metabólicos	198.13	534-52-1	PIEL	0.2 mg/m ³	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
378.	Disulfuro de alilpropilo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	148.16	2179-59-1	SEN	0.5 ppm	
379.	Disulfuro de carbono	Daño a sistema nervioso periférico	76.14	75-15-0	A4, PIEL, IBE	1 ppm	
380.	Disulfuro de dimetilo	Irritación tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central	94.20	624-92-0	PIEL	0.5 ppm	
381.	Diurón	Irritación tracto respiratorio superior	233.10	330-54-1	A4	10 mg/m ³	
382.	Divinil benceno	Irritación tracto respiratorio superior	130.19	1321-74-0		10 ppm	
383.	Dodecil mercaptano	Irritación tracto respiratorio superior	202.40	112-55-0	SEN	0.1 ppm	
384.	Endosulfán	Irritación tracto respiratorio inferior; daño a hígado y riñón	406.95	115-29-7	A4, PIEL	0.1 mg/m ³ (IFV)	
385.	Endrín	Daño a hígado; daño a sistema nervioso central; dolor de cabeza	380.93	72-20-8	A4, PIEL	0.1 mg/m ³	
386.	Enflurano	Daño a sistema nervioso central; daño cardiaco	184.50	13838-16-9	A4	75 ppm	
387.	Epiclorhidrina	Irritación tracto respiratorio superior; daño a órgano reproductor masculino	92.53	106-89-8	A3, PIEL	0.5 ppm	
388.	EPN	Inhibidor de colinesterasa	323.31	2104-64-5	A4, PIEL, I, IBE _A	0.1 mg/m ³ ^(I)	
389.	Epóxido de heptacloro	Daño a hígado	389.31	1024-57-3	A3, PIEL	0.05 mg/m ³	
390.	Estaño metal	Neumoconiosis (o estenosis)	118.69	7440-31-5		2 mg/m ³	
391.	Estaño óxido y compuestos inorgánicos excepto hidruro de estaño, como Sn	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; dolor de cabeza; náusea; efectos a sistema nervioso central e inmunológico	varios		A4, PIEL	2 mg/m ³	
392.	Estaño, compuestos orgánicos, como Sn	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; dolor de cabeza; náusea; efectos a sistema nervioso central e inmunológico	varios		A4, PIEL	0.1 mg/m ³	0.2 mg/m ³
393.	Estearato ^(J)	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	varios		A4	10 mg/m ³	
394.	Estireno, monómero	Neuropatía periférica; irritación tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central	104.16	100-42-5	A4, IBE	20 ppm	40 ppm
395.	Estricnina	Daño a sistema nervioso central	334.40	57-24-9		0.15 mg/m ³	
396.	Etano	Sensibilizante cardiaco; daño a sistema nervioso central	varios	74-84-0		1000 ppm	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
397.	Etanol	Irritación tracto respiratorio superior	46.07	64-17-5	A3		1000 ppm
398.	Etanolamina	Irritación ojos y piel	61.08	141-43-5		3 ppm	6 ppm
399.	Éter de diglicidilo (DGE)	Irritación ojos y piel; daño a órgano reproductor masculino	130.14	2238-07-5	A4	0.01 ppm	
400.	Éter dicloroetil	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; náusea	143.02	111-44-4	A4, PIEL	5 ppm	10 ppm
401.	Eter fenílico – Difenilo mezcla (vapor)	Náusea, irritación de ojos, nariz y piel				7 mg/m ³	
402.	Éter glicidil alilo (AGE)	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel; dermatitis	114.14	106-92-3	A4	1 ppm	
403.	Éter isopropílico	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	102.17	108-20-3		250 ppm	310 ppm
404.	Etil amil cetona	Neurotóxico	128.21	541-85-5		10 ppm	
405.	Etilamina	Irritación ojos y piel; daño a ojos	45.08	75-04-7	PIEL	5 ppm	15 ppm
406.	Etilbenceno	Irritación tracto respiratorio superior; daño a riñón; nefropatía; daño coclear	106.16	100-41-4	A3, IBE	20 ppm	
407.	Etil butil cetona	Daño a sistema nervioso central; irritación ojos y piel	114.19	106-35-4		50 ppm	75 ppm
408.	Etilenediamina		60.10	107-15-3	A4, PIEL	10 ppm	
409.	Etilenglicol	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	62.07	107-21-1	A4, P		100 mg/m ³ (H)
410.	Etilenimina	Irritación tracto respiratorio superior; daño a hígado y riñón	43.08	151-56-4	A3, PIEL	0.05 ppm	0.1 ppm
411.	Etileno	Asfixia	28.05	74-85-1	A4	200 ppm	
412.	Etil éter	Daño a sistema nervioso central; irritación tracto respiratorio superior	74.12	60-29-7		400 ppm	500 ppm
413.	Etilideno de norborneno	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	120.19	16219-75-3	P		5 ppm
414.	Etil mercaptano	Irritación tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central	62.13	75-08-1		0.5 ppm	
415.	N-Etilmorfolina	Irritación tracto respiratorio superior; daño a ojos	115.18	100-74-3	PIEL	5 ppm	
416.	Etil terc-butiléter (ETBE)	Función pulmonar; daño testicular	102.18	637-92-3	-	5 ppm	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
417.	Etión	Inhibidor de colinesterasa	384.48	563-12-2	A4, PIEL, IBE _A	0.05 mg/m ³ (IFV)	
418.	Fenamifós	Inhibidor de colinesterasa	303.40	22224-92-6	A4, PIEL, IBE _A	0.05 mg/m ³ (IFV)	
419.	Feniléter, vapor	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; náusea	170.20	101-84-8		1 ppm	2 ppm
420.	Fenilglicidil éter (PGE)	Daño testicular	150.17	122-60-1	A3, PIEL, SEN	0.1 ppm	
421.	m-Fenilendiamina	Irritación piel; daño a hígado	108.05	108-45-2	A4	0.1 mg/m ³	
422.	o-Fenilendiamina	Anemia	108.05	95-54-5	A3	0.1 mg/m ³	
423.	p-Fenilendiamina	Sensibilización de piel; irritación tracto respiratorio superior	108.05	106-50-3	A4	0.1 mg/m ³	
424.	Fenilfosfina	Dermatitis; efecto hematológico; daño testicular	110.10	638-21-1	P		0.05 ppm
425.	Fenilhidracina	Irritación tracto respiratorio superior y piel; anemia	108.14	100-63-0	A3, PIEL	0.1 ppm	
426.	Fenilmercaptano	Daño a sistema nervioso central; irritación ojos y piel	110.18	108-98-5	PIEL	0.1 ppm	
427.	N-Fenil-β-naftilamina	Cáncer	219.29	135-88-6	A4	(L)	
428.	Fenol	Irritación tracto respiratorio superior; daño a pulmón; daño a sistema nervioso central	94.11	108-95-2	A4, PIEL, IBE	5 ppm	
429.	Fenotiazina	Fotosensible a ojos; irritación piel	199.26	92-84-2	PIEL	5 mg/m ³	
430.	Fensulfotión	Inhibidor de colinesterasa	308.35	115-90-2	A4, PIEL, IBE _A	0.01 mg/m ³ (IFV)	
431.	Fentión	Inhibidor de colinesterasa	278.34	55-38-9	A4, PIEL, IBE _A	0.05 mg/m ³ (IFV)	
432.	Ferbam	Daño a sistema nervioso central; efecto en el peso corporal; daño en el bazo	416.50	14484-64-1	A4	5 mg/m ³ (l)	
433.	Ferrovandio, polvo	Irritación tracto respiratorio superior; irritación tracto respiratorio inferior y ojos		12604-58-9		1 mg/m ³	3 mg/m ³

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
434.	Fibras vítreas sintéticas, filamento de fibra de vidrio continuo	Irritación tracto respiratorio superior			A4	1 f/cc ^(F) 5 mg/m ³ (I)	
435.	Fibras vítreas sintéticas, fibras de lana de vidrio	Irritación tracto respiratorio superior			A3	1 f/cc ^(F)	
436.	Fibras vítreas sintéticas, fibras de lana de roca	Irritación tracto respiratorio superior			A3	1 f/cc ^(F)	
437.	Fibras vítreas sintéticas, fibras de lana de escoria	Irritación tracto respiratorio superior			A3	1 f/cc ^(F)	
438.	Fibras vítreas sintéticas, fibra de vidrio propósito especial	Irritación tracto respiratorio superior			A3	0.5 f/cc	
439.	Fibras vítreas sintéticas, fibra de cerámica refractaria	Fibrosis pulmonar; función pulmonar			A2	0.2 f/cc ^(F)	
440.	Flúor	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	38.00	7782-41-4		1 ppm	2 ppm
441.	Fluoracetato de sodio	Daño a sistema nervioso central; daño cardiaco; náusea	100.02	62-74-8	PIEL	0.05 mg/m ³	
442.	Fluoruro de carbonilo	Irritación tracto respiratorio inferior, daño a hueso	66.01	353-50-4		2 ppm	5 ppm
443.	Fluoruro de hidrógeno, como F	Irritación tracto respiratorio superior; irritación tracto respiratorio inferior, piel y ojos; fluorosis	20.01	7664-39-3	PIEL, IBE, P	0.5 ppm	2 ppm
444.	Fluoruro de perclorilo	Irritación tracto respiratorio superior; irritación tracto respiratorio inferior; metahemoglobinemia; fluorosis	102.46	7616-94-6		3 ppm	6 ppm
445.	Fluoruro de sulfurilo	Daño a sistema nervioso central	102.07	2699-79-8		5 ppm	10 ppm
446.	Fluoruro de vinilideno	Daño a hígado	64.04	75-38-7	A4	500 ppm	
447.	Fluoruro de vinilo	Cáncer de hígado; daño a hígado	46.05	75-02-5	A2	1 ppm	
448.	Fluoruros, como F	Daño a hueso; fluorosis	varios		A4, IBE	2.5 mg/m ³	
449.	Fonofós	Inhibidor de colinesterasa	246.32	944-22-9	A4, PIEL, IBE _A	0.1 mg/m ³ (IFV)	
450.	Forato	Inhibidor de colinesterasa	260.40	298-02-2	A4, PIEL, IBE _A	0.05 mg/m ³ (IFV)	
451.	Formaldehído	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	30.03	50-00-0	A2, SEN, P		0.3 ppm
452.	Formamida	Irritación ojos y piel; daño a hígado y riñón	45.04	75-12-7	PIEL	10 ppm	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
453.	Formiato de etilo	Irritación tracto respiratorio superior	74.08	109-94-4	A4		100 ppm
454.	Formiato de metilo	Irritación tracto respiratorio superior; irritación tracto respiratorio inferior y ojos	60.05	107-31-3		100 ppm	150 ppm
455.	Fosfato de dibutilfenilo	Inhibidor de colinesterasa; irritación tracto respiratorio superior	286.26	2528-36-1	PIEL, IBE _A	0.3 ppm	
456.	Fosfato de dibutilo	Irritación tracto respiratorio superior, vejiga y ojos	210.21	107-66-4	PIEL	5 mg/m ³ (IFV)	
457.	Fosfato de tributilo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; náusea; dolor de cabeza	266.32	126-73-8	IBE _A	0.2 ppm	
458.	Fosfato de trifenilo	Inhibidor de la colinesterasa	326.28	115-86-6	A4	3 mg/m ³	
459.	Fosfito de trimetilo	Irritación ojos; inhibidor de la colinesterasa	124.08	121-45-9		2 ppm	
460.	Fosfato de triortocresilo	Inhibidor de la colinesterasa	368.37	78-30-8	A4, PIEL, IBE _A	0.1 mg/m ³	
461.	Fosfina	Irritación tracto respiratorio superior y gastrointestinal; dolor de cabeza; daño a sistema nervioso central	34.00	7803-51-2		0.3 ppm	1 ppm
462.	Fosforamida de hexametilo	Cáncer tracto respiratorio superior	179.20	680-31-9	A3, PIEL		
463.	Fósforo (amarillo)	Irritación tracto respiratorio superior; irritación tracto respiratorio inferior; irritación gastrointestinal; daño a hígado	123.92	12185-10-3		0.1 mg/m ³	
464.	Fosgeno	Irritación tracto respiratorio superior; edema pulmonar; enfisema pulmonar	98.92	75-44-5		0.1 ppm	
465.	Ftalato de dibutilo	Daño testicular; irritación tracto respiratorio superior y ojos	278.34	84-74-2		5 mg/m ³	
466.	Ftalato de dietilo	Irritación tracto respiratorio superior	222.23	84-66-2	A4	5 mg/m ³	
467.	Ftalato de dimetilo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	194.19	131-11-3		5 mg/m ³	
468.	Ftalato di-2-Etilhexilo (DEHP)	Irritación tracto respiratorio inferior	390.54	117-81-7	A3	5 mg/m ³	
469.	m-Ftalodinitrilo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	128.14	626-17-5		5 mg/m ³ (IFV)	
470.	o-Ftalodinitrilo	Convulsión a sistema nervioso central; efecto en el peso del cuerpo	128.13	91-15-6		1 mg/m ³ (IFV)	
471.	Furfural	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	96.08	98-01-1	A3, PIEL, IBE	2 ppm	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
472.	Gas licuado de petróleo (GLP)	Depresión del sistema nervioso central; sensibilizante cardiaco	varios	68476-85-7		1000 ppm	
473.	Gas natural	Sensibilizante cardiaco; daño a sistema nervioso central	varios	8006-14-2		1000 ppm	
474.	Gasolina	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	varios	86290-81-5	A3	300 ppm	500 ppm
475.	Glicerina, nieblas	Irritación tracto respiratorio superior	92.09	56-81-5	-	10 mg/m ³	-
476.	Glicidol	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	74.08	556-52-5	A3	2 ppm	
477.	Glioxal	Irritación tracto respiratorio superior; metaplasia de laringe	58.04	107-22-2	A4, SEN	0.1 mg/m ³ (IFV)	
478.	Glutaraldehído, activado o inactivado	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel; daño a sistema nervioso central	100.11	111-30-8	A4, SEN, P		0.05 ppm
479.	Grafito (todas sus formas, excepto fibras de grafito)	Neumoconiosis		7782-42-5		2 mg/m ³ (R)	
480.	Grafito sintético	Neumoconiosis				10 mg/m ³	
481.	Granos polvos (avena, trigo y cebada)	Bronquitis; irritación tracto respiratorio superior; función pulmonar	N/A			4 mg/m ³	
482.	Hafnio, y compuestos como Hf	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a hígado	178.49	7440-58-6		0.5 mg/m ³	
483.	Halotano	Daño a sistema nervioso central, daño a hígado; vaso dilatación	197.39	151-67-7	A4	50 ppm	
484.	Harina, polvo	Asma; irritación tracto respiratorio superior; bronquitis			SEN	0.5 mg/m ³ (I)	
485.	Helio	Asfixia	4.00	7440-59-7	(D)		
486.	Heptacloro	Daño a hígado	373.32	76-44-8	A3, PIEL	0.05 mg/m ³	
487.	Heptano	Daño a sistema nervioso central; irritación tracto respiratorio superior	100.20	142-82-5		400 ppm	500 ppm
488.	Hexaclorobenceno	Efecto en la porfirina; daño a piel; daño a sistema nervioso central	284.78	118-74-1	A3, PIEL	0.002 mg/m ³	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
489.	Hexaclorobutadieno	Daño a riñón	260.76	87-68-3	A3, PIEL	0.02 ppm	
490.	Hexaclorociclopentadieno	Irritación tracto respiratorio superior	272.75	77-47-4	A4	0.01 ppm	
491.	Hexacloroetano	Daño a hígado y riñón	236.74	67-72-1	A3, PIEL	1 ppm	
492.	Hexacloronaftaleno	Daño a hígado; cloracné	334.74	1335-87-1	PIEL	0.2 mg/m ³	
493.	Hexafluoroacetona	Daño testicular y riñón	166.02	684-16-2	PIEL	0.1 ppm	
494.	Hexafluoropropileno	Daño a riñón	150.02	116-15-4		0.1 ppm	
495.	Hexafluoruro de azufre	Asfixia	146.07	2551-62-4		1000 ppm	
496.	Hexafluoruro de selenio, como Se	Edema pulmonar	192.96	7783-79-1		0.05 ppm	
497.	Hexafluoruro de telurio, como Te	Irritación tracto respiratorio inferior	241.61	7783-80-4		0.02 ppm	
498.	n-Hexano	Daño a sistema nervioso central; neuropatía periférica; irritación ojos	86.18	110-54-3	PIEL, IBE	50 ppm	
499.	Hexano	Daño a sistema nervioso central; irritación tracto respiratorio superior y ojos	86.17	75-83-2		500 ppm	1000 ppm
500.	Hexilenglicol	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	118.17	107-41-5	P		25 ppm
501.	Hidracina	Cáncer tracto respiratorio superior	32.05	302-01-2	A3, PIEL	0.01 ppm	
502.	Hidrógeno	Asfixia	1.01	1333-74-0	(D)		
503.	Hidroquinona	Irritación ojos; daño a ojos	110.11	123-31-9	A3, SEN	1 mg/m ³	
504.	Hidróxido de calcio	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	74.10	1305-62-0		5 mg/m ³	
505.	Hidróxido de cesio	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	149.92	21351-79-1		2 mg/m ³	
506.	Hidróxido de potasio	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	56.10	1310-58-3	P		2 mg/m ³
507.	Hidróxido de sodio	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	40.01	1310-73-2	P		2 mg/m ³
508.	Hidroxitolueno butilato (BHT)	Irritación tracto respiratorio superior	220.34	128-37-0	A4	2 mg/m ³ (IFV)	
509.	Hidruro de antimonio	Irritación tracto respiratorio inferior; hemolisis; daño a riñón	124.78	7803-52-3		0.1 ppm	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
510.	Hidruro de litio	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	7.95	7580-67-8		0.025 mg/m ³	
511.	Hierro, sales solubles, como Fe	Irritación tracto respiratorio superior y piel	varios			1 mg/m ³	
512.	Indeno	Daño a hígado	116.15	95-13-6		5 ppm	
513.	Indio y compuestos, como In	Edema pulmonar, neumonitis; erosión dental; malestar	114.82	7440-74-6		0.1 mg/m ³	
514.	Isobutano	Daño a sistema nervioso central, sensibilizante cardiaco	58.12	75-28-5		1000 ppm	
515.	Isobutanol	Irritación ojos y piel	74.12	78-83-1		50 ppm	
516.	Isobuteno	Irritación tracto respiratorio superior; efecto en el peso del cuerpo		115-11-7	A4	250 ppm	
517.	Isocianato de bisfenil metileno, (MDI)	Sensibilizante respiratorio	250.26	101-68-8		0.005 ppm	
518.	Isocianato de metilo	Irritación tracto respiratorio superior	57.05	624-83-9	PIEL	0.02 ppm	
519.	Isoforona	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central; fatiga; malestar	138.21	78-59-1	A3, P		5 ppm
520.	Isopentano	Neuropatía periférica	72.15	78-78-4		600 ppm	
521.	Isopropilamina	Irritación tracto respiratorio superior; daño a ojos	59.08	75-31-0		5 ppm	10 ppm
522.	N-Isopropilanilina	Metahemoglobinemia	135.21	768-52-5	PIEL, IBE _M	2 ppm	
523.	Isopropil glicidil éter (IGE)	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; dermatitis	116.18	4016-14-2		50 ppm	75 ppm
524.	Itrio y compuestos, como Y	Fibrosis pulmonar	88.91	7440-65-5		1 mg/m ³	
525.	Lactato de n-butilo	Irritación tracto respiratorio superior; dolor de cabeza	146.19	138-22-7		5 ppm	
526.	Látex de caucho natural como proteínas alergénicas inhalables	Sensibilizante respiratorio	varios	9006-04-6	SEN, PIEL	0.0001 mg/m ³ (1)	
527.	Lindano	Daño a sistema nervioso central y a hígado	290.85	58-89-9	A3, PIEL	0.5 mg/m ³	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
528.	Madera polvo, cedro rojo de occidente	Asma			A4, SEN	0.5 mg/m ³ (I)	
529.	Madera polvo, todas las demás especies	Función pulmonar				1 mg/m ³ (I)	
530.	Madera polvo, roble y haya	Función pulmonar			A1		
531.	Madera polvo, abedul, caoba, nogal, teca	Función pulmonar			A2		
532.	Madera polvo, todos los otros polvos de madera	Función pulmonar			A4		
533.	Malatión	Inhibidor de colinesterasa	330.36	121-75-5	A4, PIEL, IBE _A	1 mg/m ³ (IFV)	
534.	Manganeso humo (como Mn)	Alteraciones sistema nervioso central, dolor de cabeza e insomnios				1 mg/m ³	
535.	Manganeso 2-Metilciclopentadieniltricarbonilo, como Mn	Daño a sistema nervioso central; daño a pulmón, hígado y riñón	218.10	12108-13-3	PIEL	0.2 mg/m ³	
536.	Manganeso y compuestos inorgánicos, como Mn	Daño a sistema nervioso central	54.94 varios	7439-96-5		0.2 mg/m ³	
537.	Mercurio como Hg, compuestos alquilos	Daño a sistema nervioso central y sistema nervioso periférico; daño a riñón	varios	7439-97-6	PIEL	0.01 mg/m ³	0.03 mg/m ³
538.	Mercurio como Hg, compuestos varios	Daño a sistema nervioso central; daño a riñón	varios	7439-97-6	PIEL	0.1 mg/m ³	
539.	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/m ³	
540.	Metabisulfito de sodio	Irritación tracto respiratorio superior	190.13	7681-57-4	A4	5 mg/m ³	
541.	Metacrilato de metilo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; efecto en el peso corporal; edema pulmonar	100.13	80-62-6	A4, SEN	50 ppm	100 ppm
542.	Metano	Sensibilizante cardiaco; daño a sistema nervioso central	varios	74-82-8		1000 ppm	
543.	Metanol	Dolor de cabeza; daño a ojos, náusea; mareo	32.04	67-56-1	PIEL, IBE	200 ppm	250 ppm
544.	Metil acetileno	Daño a sistema nervioso central	40.07	74-99-7		1000 ppm	
545.	Metilacetileno-propadieno mezcla (MAPP)	Daño a sistema nervioso central	40.07	59355-75-8		1000 ppm	1250 ppm

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
546.	Metilacrilonitrilo	Irritación ojos y piel; daño a sistema nervioso central	67.09	126-98-7	A4, PIEL	1 ppm	
547.	Metilal	Daño a sistema nervioso central; irritación ojos	76.10	109-87-5		1000 ppm	
548.	Metilamina	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	31.06	74-89-5		5 ppm	15 ppm
549.	N-Metilnilina	Metahemoglobinemia; daño a sistema nervioso central	107.15	100-61-8	PIEL, IBE _M	0.5 ppm	
550.	Metil azinfós	Inhibidor de colinesterasa	317.34	86-50-0	A4, PIEL, SEN, IBE _A	0.2 mg/m ³ (IFV)	
551.	Metilciclohexano	Irritación tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central; daño a hígado y riñón	98.19	108-87-2		400 ppm	
552.	Metilciclohexanol	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	114.19	25639-42-3		50 ppm	
553.	o-Metilciclohexanona	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	112.17	583-60-8	PIEL	50 ppm	75 ppm
554.	Metil cloroformo	Daño a hígado; daño a sistema nervioso central	133.42	71-55-6	A4, IBE	350 ppm	450 ppm
555.	Metildemetón	Inhibidor de colinesterasa	230.30	8022-00-2	PIEL, IBE _A	0.05 mg/m ³ (IFV)	
556.	S-Metildemetón	Inhibidor de colinesterasa	230.30	919-86-8	A4, PIEL, SEN, IBE _A	0.05 mg/m ³ (IFV)	
557.	Metileno bis(4-ciclohexilisocianato)	Irritación tracto respiratorio inferior; sensibilizante respiratorio	262.35	5124-30-1		0.005 ppm	
558.	α-Metil estireno	Irritación tracto respiratorio superior; daño a riñón; daño órgano reproductor femenino	118.18	98-83-9	A3	10 ppm	
559.	Metil etil cetona (MEK)	Irritación tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central y sistema nervioso periférico	72.10	78-93-3	IBE	200 ppm	300 ppm
560.	Metil hidracina	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; cáncer de pulmón; daño a hígado	46.07	60-34-4	A3, PIEL	0.01 ppm	
561.	Metil isoamil cetona	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a hígado, riñón; daño a sistema nervioso central	114.20	110-12-3		20 ppm	
562.	Metil isobutil carbinol	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	102.18	108-11-2	PIEL	25 ppm	40 ppm

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
563.	Metil isobutil cetona	Irritación tracto respiratorio superior; mareo; dolor de cabeza	100.16	108-10-1	A3, IBE	20 ppm	75 ppm
564.	Metil isopropil cetona	Daño a embrión/feto; toxicidad neonatal	86.14	563-80-4		20 ppm	
565.	Metil mercaptano	Daño a hígado	48.11	74-93-1		0.5 ppm	
566.	Metil n-amilcetona	Irritación ojos y piel	114.18	110-43-0		50 ppm	
567.	Metil n-butilcetona	Neuropatía periférica; daño testicular	100.16	591-78-6	PIEL, IBE	5 ppm	10 ppm
568.	Metil paratión	Inhibidor de colinesterasa	263.20	298-00-0	A4, PIEL, IBE _A	0.2 mg/m ³ (IFV)	
569.	Metil propil cetona	Función pulmonar; irritación ojos	86.17	107-87-9			150 ppm
570.	Metil sulfometuron	Efecto hematológico	364.38	74222-97-2	A4	5 mg/m ³	
571.	Metil terc-butil éter (MTBE)	Irritación tracto respiratorio superior; daño a riñón	88.17	1634-04-4	A3	50 ppm	
572.	Metil vinil cetona	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	70.10	78-94-4	PIEL, SEN, P		0.2 ppm
573.	Metomilo	Inhibidor de colinesterasa	162.20	16752-77-5	A4, IBE _A	2.5 mg/m ³	
574.	Metoxicloro	Daño a sistema nervioso central; daño a hígado	345.65	72-43-5	A4	10 mg/m ³	
575.	Metribuzín	Daño a hígado; efecto hematológico	214.28	21087-64-9	A4	5 mg/m ³	
576.	Mevinfós	Inhibidor de colinesterasa	224.16	7786-34-7	A4, PIEL, IBE _A	0.01 mg/m ³ (IFV)	
577.	Mica	Neumoconiosis		12001-26-2		3 mg/m ³ (R)	
578.	Molibdeno, como Mo, compuestos solubles	Irritación tracto respiratorio inferior	95.95	7439-98-7	A3	0.5 mg/m ³ (R)	
579.	Molibdeno, como Mo, metal y compuestos insolubles	Irritación tracto respiratorio inferior	95.95	7439-98-7	A3	10 mg/m ³ (I)	
580.	Molibdeno, como Mo, metal y compuestos insolubles	Irritación tracto respiratorio inferior	95.95	7439-98-7	A3	3 mg/m ³ (R)	
581.	Monocloruro de azufre	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	135.03	10025-67-9	P		1 ppm
582.	Monocrotófós	Inhibidor de colinesterasa	223.16	6923-22-4	A4, PIEL, IBE _A	0.05 mg/m ³ (IFV)	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
583.	Monohidrato de dibromuro diquat	Irritación tracto respiratorio inferior; cataratas	362.06	6385-62-2	A4, PIEL	0.1 mg/m ³ (R) 0.5 mg/m ³ (I)	
584.	Monóxido de carbono	Carboxihemoglobinemia	28.01	630-08-0	IBE	25 ppm	
585.	Morfolina	Daño a ojos; irritación tracto respiratorio superior	87.12	110-91-8	A4, PIEL	20 ppm	
586.	Naftaleno	Efecto hematológico; irritación tracto respiratorio superior y ojo; daño a ojos	128.19	91-20-3	A4, PIEL	10 ppm	15 ppm
587.	β-Naftilamina	Cáncer de vejiga	143.18	91-59-8	A1	(L)	
588.	Naled	Inhibidor de colinesterasa	380.79	300-76-5	A4, PIEL, SEN, IBE _A	0.1 mg/m ³ (IFV)	
589.	Negro de humo	Bronquitis		1333-86-4	A3	3 mg/m ³ (I)	
590.	Neón	Asfixia	20.18	7440-01-9	(D)		
591.	Nicotina	Daño a sistema nervioso central y gastrointestinal; daño cardiaco	162.23	54-11-5	PIEL	0.5 mg/m ³	
592.	Níquel, como Ni, elemental	Dermatitis; neumoconiosis	58.71	7440-02-0	A5	1.5 mg/m ³ (I)	
593.	Níquel, como Ni, compuestos inorgánicos insolubles (NOS)	Cáncer de pulmón	varios		A1	0.2 mg/m ³ (I)	
594.	Níquel, como Ni, compuestos inorgánicos solubles (NOS)	Daño a pulmón; cáncer nasal	varios		A4	0.1 mg/m ³ (I)	
595.	Níquel, subsulfuro, como Ni	Cáncer de pulmón	240.19	12035-72-2	A1	0.1 mg/m ³ (I)	
596.	Nitrapirina	Daño a hígado	230.93	1929-82-4	A4	10 mg/m ³	20 mg/m ³
597.	Nitrato de n-propilo	Náusea; dolor de cabeza	105.09	627-13-4	IBE _M	25 ppm	40 ppm
598.	Nitrito de isobutilo	Vasodilatación; metahemoglobinemia	103.12	542-56-3	A3, IBE _M , P		1 ppm (IFV)
599.	p-Nitroanilina	Daño a hígado; irritación ojos; metahemoglobinemia	138.12	100-01-6	A4, PIEL, IBE _M	3 mg/m ³	
600.	Nitrobenceno	Metahemoglobinemia	123.11	98-95-3	A3, PIEL, IBE	1 ppm	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
601.	p-Nitroclorobenceno	Metahemoglobinemia	157.56	100-00-5	A3, PIEL, IBE _M	0.1 ppm	
602.	Nitroetano	Irritación tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central, y daño a hígado	75.07	79-24-3		100 ppm	
603.	Nitrógeno	Asfixia	14.01	7727-37-9		(D)	
604.	Nitroglicerina, (NG)	Vasodilatación	227.09	55-63-0	PIEL	0.05 ppm	
605.	Nitrometano	Efecto en la tiroides; irritación tracto respiratorio superior; daño a pulmón	61.04	75-52-5	A3	20 ppm	
606.	N-Nitrosodimetilamina	Cáncer de hígado y riñón; daño a hígado	74.08	62-75-9	A3, PIEL	(L)	
607.	Nitrotolueno	Metahemoglobinemia	137.13	88-72-2	PIEL, IBE _M	2 ppm	
608.	Nonano	Daño a sistema nervioso central	128.26	111-84-2		200 ppm	
609.	Octacloronaftaleno	Daño a hígado	403.74	2234-13-1	PIEL	0.1 mg/m ³	0.3 mg/m ³
610.	Octano, todos sus isómeros	Irritación tracto respiratorio superior	114.22	111-65-9		300 ppm	
611.	p,p'-Oxibis (bencenosulfonilo hidracida)	Efecto teratogénico	358.40	80-51-3		0.1 mg/m ³ (L)	
612.	Oxicloruro de fósforo	Irritación tracto respiratorio superior	153.35	10025-87-3		0.1 ppm	
613.	Óxido de boro	Irritación ojos y tracto respiratorio superior	69.64	1303-86-2		10 mg/m ³	
614.	Óxido de cadmio, humo (como Cd)	Irritación tracto respiratorio, daño hepático y renal			A1		0.05 mg/m ³
615.	Óxido de calcio	Irritación tracto respiratorio superior	56.08	1305-78-8		2 mg/m ³	
616.	Óxido de cinc	Fiebre de humos metálicos	81.37	1314-13-2		2 mg/m ³ (R)	10 mg/m ³ (R)
617.	Óxido de difenilo o-clorado	Cloroacné; daño a hígado	377.00	31242-93-0		0.5 mg/m ³	
618.	Óxido de etileno	Cáncer; daño a sistema nervioso central	44.05	75-21-8	A2	1 ppm	
619.	Óxido de hierro, Fe ₂ O ₃	Neumoconiosis	159.70	1309-37-1	A4	5 mg/m ³ (R)	
620.	Óxido de magnesio		40.32	1309-48-4	A4	10 mg/m ³ (L)	
621.	Óxido de mesitilo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	98.14	141-79-7		15 ppm	25 ppm

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
622.	Óxido de propileno	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	58.08	75-56-9	A3, SEN	2 ppm	
623.	Óxido nítrico	Irritación tracto respiratorio superior; hipoxia/cianosis; forma nitrosilo-hemoglobina	30.01	10102-43-9	IBE _M	25 ppm	
624.	Óxido nitroso	Daño a sistema nervioso central; efecto hematológico; daño a embrión/feto	44.02	10024-97-2	A4	50 ppm	
625.	Ozono	Función pulmonar		10028-15-6			0.1 ppm
626.	Ozono trabajo pesado	Función pulmonar	48.00	10028-15-6	A4	0.05 ppm	
627.	Ozono trabajo moderado	Función pulmonar	48.00	10028-15-6	A4	0.08 ppm	
628.	Ozono trabajo ligero	Función pulmonar	48.00	10028-15-6	A4	0.10 ppm	
629.	Ozono carga de trabajo pesado, moderado o ligero (≤ 2 horas)	Función pulmonar	48.00	10028-15-6	A4	0.20 ppm	
630.	Paracuat como el catión	Daño a pulmón	257.18	4685-14-7		0.5 mg/m ³ 0.1 mg/m ³ (R)	
631.	Parafina, cera humos	Irritación tracto respiratorio superior; náusea		8002-74-2		2 mg/m ³	
632.	Paratión	Inhibidor de colinesterasa	291.27	56-38-2	A4, PIEL, IBE	0.05 mg/m ³ (IFV)	
633.	Partículas (insolubles o poco solubles) no especificadas de otra manera		Varios			3 mg/m ³ (R) 10 mg/m ³ (I)	
634.	Pentaborano	Daño y convulsión sistema nervioso central	63.17	19624-22-7		0.005 ppm	0.015 ppm
635.	Pentacarbonilo de hierro, como Fe	Edema pulmonar; daño a sistema nervioso central	195.90	13463-40-6		0.1 ppm	0.2 ppm
636.	Pentaclorofenol	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central y cardiaco	266.35	87-86-5	A3, PIEL, IBE	0.5 mg/m ³	
637.	Pentacloronaftaleno	Daño a hígado; cloracné	300.40	1321-64-8	PIEL	0.5 mg/m ³	
638.	Pentacloronitrobenceno	Daño a hígado	295.36	82-68-8	A4	0.5 mg/m ³	
639.	Pentacloruro de fósforo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	208.24	10026-13-8		0.1 ppm	
640.	Pentaeritritol	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	136.15	115-77-5		10 mg/m ³	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
641.	Pentafluoruro de azufre	Irritación tracto respiratorio superior; daño a pulmón	254.11	5714-22-7	P		0.01 ppm
642.	Pentafluoruro de bromo	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	174.92	7789-30-2		0.1 ppm	
643.	Pentano	Neuropatía periférica	72.15	109-66-0		600 ppm	
644.	Pentasulfuro de fósforo	Irritación tracto respiratorio superior	222.29	1314-80-3		1 mg/m ³	3 mg/m ³
645.	Pentóxido de vanadio, como V	Irritación tracto respiratorio superior; irritación tracto respiratorio inferior	181.88	1314-62-1	A3	0.05 mg/m ³ (I)	
646.	Perclorometil mercaptano	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	185.87	594-42-3		0.1 ppm	
647.	Perfluorisobutileno	Irritación tracto respiratorio superior; efecto hematológico	200.04	382-21-8	P		0.01 ppm
648.	Perfluorobutil etileno	Efecto hematológico	246.10	19430-93-4		100 ppm	
649.	Perfluorooctanoato de amonio	Daño a hígado	431.00	3825-26-1	A3, PIEL	0.01 mg/m ³	
650.	Peróxido de benzoilo	Irritación tracto respiratorio superior y piel	242.22	94-36-0	A4	5 mg/m ³	
651.	Peróxido de hidrógeno	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	34.02	7722-84-1	A3	1 ppm	
652.	Peróxido de metil etil cetona	Irritación ojos y piel; daño a hígado, riñón	176.24	1338-23-4	P		0.2 ppm
653.	Persulfatos, como persulfato	Irritación piel	varios			0.1 mg/m ³	
654.	Picloram	Daño a hígado y riñón	241.48	1918-02-1	A4	10 mg/m ³	
655.	Pindona	Coagulación	230.25	83-26-1		0.1 mg/m ³	
656.	Piperacina y sales, como piperacina	Sensibilizante respiratorio; asma	86.14	110-85-0	A4, SEN	0.03 ppm (IFV)	
657.	Piretrum	Daño a hígado; irritación tracto respiratorio inferior	345.00 promedio	8003-34-7	A4	5 mg/m ³	
658.	Piridina	Irritación piel; daño a hígado y riñón	79.10	110-86-1	A3	1 ppm	
659.	Pirofosfato de tetraetilo (TEPP)	Inhibidor de la colinesterasa	290.20	107-49-3	PIEL, IBE _A	0.01 mg/m ³ (IFV)	
660.	Plata y compuestos, metal, polvos y humos	Argiria	107.87	7440-22-4		0.1 mg/m ³	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
661.	Plata y compuestos, compuestos solubles, como Ag	Argiria	varios			0.01 mg/m ³	
662.	Platino metal	Asma; irritación tracto respiratorio superior	195.09	7440-06-4		1 mg/m ³	
663.	Platino y sales solubles, como Pt		varios			0.002 mg/m ³	
664.	Plomo y compuestos inorgánicos, como Pb	Daño a sistema nervioso central y sistema nervioso periférico, efecto hematológico	207.20 varios	7439-92-1	A3	0.05 mg/m ³	
665.	Polvos de carbón Antracita	Daño a pulmón; fibrosis pulmonar			A4	0.4 mg/m ³ (R)	
666.	Polvos de carbón Bituminoso o lignita	Daño a pulmón; fibrosis pulmonar			A4	0.9 mg/m ³ (R)	
667.	Propano	Sensibilizante cardiaco; daño a sistema nervioso central	varios	74-98-6		1000 ppm	
668.	n-Propanol (alcohol de n-propilo)	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	60.09	71-23-8	A4	100 ppm	
669.	Propilenimina	Irritación tracto respiratorio superior; daño a riñón	57.09	75-55-8	A3, PIEL	0.2 ppm	0.4 ppm
670.	Propileno	Asfixia; irritación tracto respiratorio superior	42.08	115-07-1	A4	500 ppm	
671.	β-Propiolactona	Cáncer de piel; irritación tracto respiratorio superior	72.06	57-57-8	A3	0.5 ppm	
672.	Propionaldehído	Irritación tracto respiratorio superior	58.10	123-38-6		20 ppm	
673.	Propoxur	Inhibidor de la colinesterasa	209.24	114-26-1	A3, IBE _A	0.05 mg/m ³	
674.	Queroseno	Irritación tracto respiratorio superior y piel; daño a sistema nervioso central	varios	8008-20-6	A3, PIEL	200 mg/m ³ (P)	
675.	Queroseno hidrodesulfurizado	Irritación tracto respiratorio superior y piel; daño a sistema nervioso central		64742-81-0	A3, PIEL	200 mg/m ³ (P)	
676.	Quinona	Irritación ojos; daño a piel	108.09	106-51-4		0.1 ppm	
677.	Resina, productos de la descomposición térmica de las varillas de soldadura (colofonia)	Dermatitis; asma; sensibilizante de piel	N/A	8050-09-7	SEN	(L)	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
678.	Resorcinol	Irritación ojos y piel	110.11	108-46-3	A4	10 ppm	20 ppm
679.	Rodio, como Rh, metal y compuestos insolubles	Metal = irritación tracto respiratorio superior; Insoluble = irritación tracto respiratorio inferior	102.90 varios	7440-16-6	A4	1 mg/m ³	
680.	Rodio, como Rh, compuestos solubles	Asma	varios	7440-16-6		0.01 mg/m ³	
681.	Ronnel	Inhibidor de colinesterasa	321.57	299-84-3	A4, IBE _A	5 mg/m ³ (IFV)	
682.	Rotenona (comercial)	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	391.41	83-79-4	A4	5 mg/m ³	
683.	Sacarosa	Erosión dental	342.30	57-50-1	A4	10 mg/m ³	
684.	Selenio y compuestos, como Se	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	78.96	7782-49-2		0.2 mg/m ³	
685.	Seleniuro de hidrógeno, como Se	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; náusea	80.98	7783-07-5		0.05 ppm	
686.	Sesona	Irritación gastrointestinal	309.13	136-78-7	A4	10 mg/m ³	
687.	Silicato de calcio, sintéticos no fibrosos	Irritación tracto respiratorio superior		1344-95-2	A4	10 mg/m ³ (E)	
688.	Silicato de etilo	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a riñón	208.30	78-10-4		10 ppm	
689.	Silicato de metilo	Irritación tracto respiratorio superior; daño a ojos	152.22	681-84-5		1 ppm	
690.	Sílice, cristalina- α-cuarzo Sílice cristalina, cuarzo	Fibrosis pulmonar; cáncer de pulmón	60.09	14808-60-7	A2	0.025 mg/m ³ (R)	
691.	Sílice, Cristobalita	Fibrosis pulmonar; cáncer de pulmón	60.10	14464-46-1	A2	0.025 mg/m ³ (R)	
692.	Sílice, Trípolis	Fibrosis pulmonar; cáncer de pulmón	60.10	1317-95-9	A2	0.025 mg/m ³ (R)	
693.	Subtilisin	Irritación tracto respiratorio superior, piel; irritación tracto respiratorio inferior; asma		1395-21-7	P		0.00006 mg/m ³

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
694.	Subtilisin	Irritación tracto respiratorio superior, piel; irritación tracto respiratorio inferior; asma	28.00	9014-01-1	P		0.00006 mg/m ³
695.	Sulfamato de amonio		114.13	7773-06-0		10 mg/m ³	
696.	Sulfato de bario	Neumoconiosis	233.43	7727-43-7		10 mg/m ³	
697.	Sulfato de calcio	Síntomas nasales	136.14	7778-18-9		10 mg/m ³ (I)	
698.	Sulfato de calcio hemi-hidratado	Síntomas nasales	154.16	10034-76-1		10 mg/m ³ (I)	
699.	Sulfato cálcico di-hidratado	Síntomas nasales	172.20	10101-41-4		10 mg/m ³ (I)	
700.	Sulfato cálcico hidratado Yeso (mineral)	Síntomas nasales	172.20	13397-24-5		10 mg/m ³ (I)	
701.	Sulfato de dimetilo	Irritación ojos y piel	126.10	77-78-1	A3, PIEL	0.1 ppm	
702.	Sulfotep (TEDP)	Inhibición de colinesterasa	322.30	3689-24-5	A4, PIEL, IBE _A	0.1 mg/m ³ (IFV)	
703.	Sulfuro de carbonilo	Daño a sistema nervioso central	60.08	463-58-1		5 ppm	
704.	Sulfuro de dimetilo	Irritación tracto respiratorio superior	62.14	75-18-3		10 ppm	
705.	Sulfuro de hidrógeno	Irritación tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central	34.08	7783-06-4		1 ppm	5 ppm
706.	Sulprofós	Inhibidor de colinesterasa	322.43	35400-43-2	A4, PIEL, IBE _A	0.1 mg/m ³ (IFV)	
707.	Sultona de propano	Cáncer	122.14	1120-71-4	A3	(L)	
708.	Talco (sin fibras de asbesto)	Función pulmonar; fibrosis pulmonar		14807-96-6	A4		2 mg/m ³ (E,R)
709.	Talco (con fibras de asbesto, usar los límites para asbesto)	Función pulmonar; fibrosis pulmonar			A1		ver asbesto (K)
710.	Talio y compuestos, como TI	Daño gastrointestinal; neuropatía periférica	204.37 varios	7440-28-0	PIEL	0.02 mg/m ³ (I)	
711.	Teluro de bismuto, sin dopar como Bi ₂ Te ₃	Daño a pulmón	800.83	1304-82-1	A4	10 mg/m ³	
712.	Teluro de bismuto, dopado como Bi ₂ Te ₃	Daño a pulmón	800.83	1304-82-1	A4	5 mg/m ³	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
713.	Teluro y compuestos (NOS), como Te, excepto telururo de hidrógeno	Halitosis	127.60	13494-80-9		0.1 mg/m ³	
714.	Temefós	Inhibidor de colinesterasa	466.46	3383-96-8	A4, PIEL, IBE _A	1 mg/m ³ (IFV)	
715.	Terbufós	Inhibidor de colinesterasa	288.45	13071-79-9	A4, PIEL, IBE _A	0.01 mg/m ³ (IFV)	
716.	Terfenilos	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	230.31	26140-60-3	P		0.5 mg/m ³
717.	Terfenilos hidrogenados (no irradiados)	Daño a hígado	241.00	61788-32-7		0.5 ppm	
718.	Tetraborato de sodio pentahidrato	Irritación tracto respiratorio superior	291.35	12179-04-3	A4	2 mg/m ³ (l)	6 mg/m ³ (l)
719.	Tetrabromuro de carbono	Irritación ojos, tracto respiratorio superior y piel, daño a hígado	331.65	558-13-4		0.1 ppm	0.3 ppm
720.	Tetracloroetileno	Daño a sistema nervioso central	165.80	127-18-4	A3, IBE	25 ppm	100 ppm
721.	Tetracloronaftaleno	Daño a hígado	265.96	1335-88-2		2 mg/m ³	
722.	Tetracloruro de carbono	Daño a hígado	153.84	56-23-5	A2, PIEL	5 ppm	10 ppm
723.	Tetraetilo de plomo, como Pb	Daño a sistema nervioso central	323.45	78-00-2	A4, PIEL	0.1 mg/m ³	
724.	Tetrafluoroetileno	Daño a hígado y riñón; cáncer de hígado y riñón	100.20	116-14-3	A3	2 ppm	
725.	Tetrafluoruro de azufre	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a pulmón	108.07	7783-60-0	P		0.1 ppm
726.	Tetrahidrofurano	Irritación tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central; daño a riñón	72.10	109-99-9	A3, PIEL	50 ppm	100 ppm
727.	Tetrahidruro de germanio	Efecto hematológico	76.63	7782-65-2		0.2 ppm	
728.	Tetrahidruro de sílice	Irritación tracto respiratorio superior y piel	32.12	7803-62-5		5 ppm	
729.	Tetrakis (hidroximetilo), cloruro de fosfonio	Peso del cuerpo; sistema nervioso central; hepático	190.56	124-64-1	A4	2 mg/m ³	
730.	Tetrakis (hidroximetilo) sulfato de fosfonio		406.26	55566-30-8	A4, SEN	2 mg/m ³	
731.	Tetrametilo de plomo, como Pb	Daño a sistema nervioso central	267.33	75-74-1	PIEL	0.15 mg/m ³	
732.	Tetrametil succinonitrilo	Dolor de cabeza; náusea; convulsión sistema nervioso central	136.20	3333-52-6	PIEL	0.5 ppm	
733.	Tetranitrometano	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; cáncer tracto respiratorio superior	196.04	509-14-8	A3	0.005 ppm	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
734.	Tetrilo	Irritación tracto respiratorio superior	287.15	479-45-8		1.5 mg/m ³	
735.	Tetróxido de osmio, como Os	Irritación tracto respiratorio superior ojos y piel	254.20	20816-12-0		0.0002 ppm	0.0006 ppm
736.	Tiram	Efecto en el peso del cuerpo y hematológico	240.44	137-26-8	A4, SEN	0.05 mg/m ³ (IFV)	
737.	o-Tolidina	Irritación ojos, vejiga y riñón; cáncer de vejiga; metahemoglobinemia	212.28	119-93-7	A3, PIEL	-	
738.	Tolueno	Daño visual; daño a órgano reproductor femenino; pérdida del embarazo	92.13	108-88-3	A4, IBE	20 ppm	
739.	m-Toluidina	Irritación ojos, vejiga, riñón; metahemoglobinemia	107.15	108-44-1	A4, PIEL, IBE _M	2 ppm	
740.	o-Toluidina		107.15	95-53-4	A3, PIEL, IBE _M	2 ppm	
741.	p-Toluidina	Metahemoglobinemia	107.15	106-49-0	A3, PIEL, IBE _M	2 ppm	
742.	Tribromuro de boro	Irritación tracto respiratorio superior	250.57	10294-33-4	P		1 ppm
743.	Triclorfón	Inhibidor de la colinesterasa	257.60	52-68-6	A4, IBE _A	1 mg/m ³ (l)	
744.	Tricloroetileno	Daño a sistema nervioso central; daño cognitivo; toxicidad renal	131.40	79-01-6	A2, IBE	10 ppm	25 ppm
745.	Triclorofluorometano	Sensibilizante cardiaco	137.38	75-69-4	A4, P		1000 ppm
746.	Tricloronaftaleno	Daño a hígado; cloracné	231.51	1321-65-9	PIEL	5 mg/m ³	
747.	Tricloruro de fósforo	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	137.35	7719-12-2		0.2 ppm	0.5 ppm
748.	Trietanolamina	Irritación ojos y piel	149.22	102-71-6		5 mg/m ³	
749.	Trietilamina	Daño visual	101.19	121-44-8	A4, PIEL	1 ppm	3 ppm
750.	Trifluorobromometano	Daño a sistema nervioso central y cardiaco	148.92	75-63-8		1000 ppm	
751.	Trifluoruro de boro	Irritación tracto respiratorio inferior, neumoconiosis	67.82	7637-07-2	P		1 ppm
752.	Trifluoruro de cloro	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a pulmón	92.46	7790-91-2	P		0.1 ppm
753.	Trifluoruro de nitrógeno	Daño a hígado y riñón; metahemoglobinemia	71.00	7783-54-2	IBE _M	10 ppm	

No.	Sustancia Química	Alteración / Efectos a la Salud	PM	No. CAS	Connotación	VLE	
						PPT	CT o P
754.	Trimetilamina	Irritación tracto respiratorio superior	59.11	75-50-3		5 ppm	15 ppm
755.	Trimetil benceno (mezcla de Isómeros)	Daño a sistema nervioso central; asma; efecto hematológico	120.19	25551-13-7		25 ppm	
756.	Trióxido de antimonio (producción)	Cáncer de pulmón, neumoconiosis	291.50	1309-64-4	A2	(L)	
757.	Trióxido de arsénico (producción)	Cáncer de piel y pulmón		1327-53-3	A1	0.5 mg/m ³	
758.	Tungsteno, como W, metal y compuestos insolubles	Irritación tracto respiratorio inferior	varios	7440-33-7		5 mg/m ³	10 mg/m ³
759.	Tungsteno, como W, compuestos solubles	Daño a sistema nervioso central: fibrosis pulmonar	varios			1 mg/m ³	3 mg/m ³
760.	Turpentina (aguarrás)	Irritación tracto respiratorio superior y piel; daño pulmonar y a sistema nervioso central	136.00 varios	8006-64-2	A4, SEN	20 ppm	
761.	Uranio (natural), compuestos solubles e insolubles, como U	Daño a riñón	238.03 varios	7440-61-1	A1, IBE	0.2 mg/m ³	0.6 mg/m ³
762.	n-Valeraldehido	Irritación tracto respiratorio superior, ojos y piel	86.13	110-62-3		50 ppm	
763.	N-Vinil-2-pirrolidona	Daño a hígado	111.16	88-12-0	A3	0.05 ppm	
764.	Vinil tolueno	Irritación tracto respiratorio superior y ojos	118.18	25013-15-4	A4	50 ppm	100 ppm
765.	Warfarina	Coagulación	308.32	81-81-2		0.1 mg/m ³	
766.	Xileno	Irritación tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central	106.16	1330-20-7	A4, IBE	100 ppm	150 ppm
767.	m-Xileno α,α'-diamina	Irritación ojos, piel y gastrointestinal	136.20	1477-55-0	PIEL, P		0.1 mg/m ³
768.	Xilidina (mezcla de isómeros)	Daño a hígado; metahemoglobinemia	121.18	1300-73-8	A3, PIEL, IBE _M	0.5 ppm (IFV)	
769.	Yodo	Irritación tracto respiratorio superior; hipotiroidismo	126.91	7553-56-2	A4	0.01 ppm (IFV)	0.1 ppm (V)
770.	Yodoformo	Daño a sistema nervioso central	393.78	75-47-8		0.6 ppm	
771.	Yoduro de metilo	Daño a ojos; daño a sistema nervioso central	141.95	74-88-4	PIEL	2 ppm	

I.1.1 Connotaciones, efecto a la salud, 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_A Índice Biológico de Exposición para plaguicidas que inhiben la acetilcolinesterasa.

IBE_M Índice Biológico de Exposición para inductores de la metahemoglobina.

IBE_P Índice Biológico de Exposición por hidrocarburos aromáticos policíclicos.

P Cuando aparece esta connotación, el valor de la columna, CT ó 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 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/m³, 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) Partículas inhalables, que son peligrosas cuando se depositan en cualquier parte del tracto respiratorio.
- (K) No debe ser superior a 2 mg/m³ 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) Partículas respirables, que son peligrosas cuando se depositan en la región del intercambio gaseoso del pulmón.
- (T) Partículas torácicas, que son peligrosas cuando se depositan en cualquier parte de los bronquios y de la región de intercambio gaseoso del mismo.
- (V) Vapor y aerosol.

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. 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).
- (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 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 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 cualitativa y cuantitativa, y también a concentraciones fraccionadas de esta mezcla.

Ejemplo: ½ del VLE; 1/10 del VLE; 2 veces el VLE; 10 veces el 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

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 / m³ = 0.183 ppm)

Tetracloroetileno PM = 165.8
 $\text{mg} / \text{m}^3 = (165.8 / 24.45) 25 \text{ ppm} = 169.52 \text{ mg} / \text{m}^3$
 $(1 \text{ mg} / \text{m}^3 = 0.1474 \text{ ppm})$

Se asume que la mezcla se evapora totalmente.

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

De esta mezcla el:

50% o $(626.5664) (0.5) = 313.2832 \text{ mg} / \text{m}^3$ es de heptano;

30% o $(626.5664) (0.3) = 187.9699 \text{ mg} / \text{m}^3$ es de metil cloroformo, y

20% o $(626.5664) (0.2) = 125.3133 \text{ mg} / \text{m}^3$ es de tetracloroetileno.

Estos valores se convierten a ppm del modo siguiente:

Heptano $(313.2832 \text{ mg} / \text{m}^3) (0.244) = 76.441 \text{ ppm}$;

Metil cloroformo $(187.9699 \text{ mg} / \text{m}^3) (0.183) = 34.398 \text{ ppm}$, y

Tetracloroetileno $(125.3133 \text{ mg} / \text{m}^3) (0.1474) = 18.045 \text{ ppm}$.

VLE-PPT de la mezcla = $76.441 + 34.398 + 18.045 = 128.884 \text{ ppm}$.

A.3 Efectos independientes

Cuando los efectos principales de los distintos contaminantes presentes en el ambiente de 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 VLE, cuando al menos un resultado de la misma serie tiene un valor mayor que la unidad.

Ejemplo:

Una mezcla de contaminantes contiene $0.045 \text{ mg} / \text{m}^3$ de plomo (VLE-PPT = $0.05 \text{ mg} / \text{m}^3$) y $0.198 \text{ mg} / \text{m}^3$ de sulfúrico (VLE-PPT = $0.2 \text{ mg} / \text{m}^3$).

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

Por lo que no se rebasa el 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.

