



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

CONTAMINACIÓN GENERADA POR RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

Del 03 al 10 de Febrero del 2003

APUNTES GENERALES

CI-039

DGCOH
FEBRERO DEL 2003

Temario de Curso.

<i>Tema</i>	<i>Concepto.</i>	<i>Día de presentación.</i>
I.	Introducción.	
II.-	Metas 2000-2006.	Lunes 3 de Febrero.
III.-	Legislación. Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección Al Ambiente. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos. Normas Oficiales Mexicanas en materia de Residuos Peligrosos.	Martes 4 de Febrero.
IV.-	Operaciones y procesos unitarios y clasificación de residuos por su estado físico: Absorción, Adsorción, Centrifugación, Condensación, Cristalización, Decantación, Decapado, Destilación, Electrodeposición, Evaporación, Extracción, Filtración, Flotación, Fundición, Intercambio iónico, Molienda, Prensado, Reacción, Secado, Sedimentación, Teñido, Tratamiento de aguas.	Miércoles 5 de Febrero.
V.-	El manejo actual de los residuos: condicionantes y consecuencias. Condicionantes institucionales. Repercusiones ambientales. Documentación de algunas contingencias. Sitios contaminados y pasivos ambientales por residuos peligrosos.	Jueves 6 de Febrero.
VI.-	Metodología y Evaluación de Riesgos. Identificación del peligro. Evaluación de la relación dosis-respuesta. Evaluación de la exposición. Caracterización del riesgo.	Viernes 7 de Febrero.

1.- INTRODUCCIÓN.

En respuesta al deterioro ambiental y a la degradación de los recursos naturales en las últimas décadas, la política ambiental ha transitado de una orientación eminentemente sanitaria, como respuesta a la contaminación del aire en las grandes ciudades; de los cuerpos de agua y de los suelos, hacia un enfoque de participación social y de protección del equilibrio ecológico. A esto contribuyó una mayor conciencia social y la importancia conferida a la problemática ambiental a nivel internacional.

En años recientes se asignaron mayores, aunque insuficientes recursos al sector ambiental y se impulsó la integración institucional de políticas y programas para articular la gestión pública en materia ambiental y de manejo y conservación de los recursos naturales.

Asimismo, se reformó el marco jurídico para precisar la distribución de competencias y atribuciones entre los distintos ámbitos de gobierno y para hacer posible la participación social en el diseño y evaluación de las políticas públicas en la materia.

La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), creada en diciembre de 1994, fue la primera de su tipo en la historia de la Administración Pública Federal. Tenía como propósito establecer y ampliar la estructura institucional del sector y, orientar el futuro desarrollo del país por la vía de la sustentabilidad.

Aunque se avanzó significativamente en diversas áreas de la administración ambiental, la política ambiental del país tuvo un ámbito de acción limitado y los instrumentos promovidos poca efectividad para modificar las principales tendencias de degradación del ambiente y de los recursos naturales. Esto se debió al presupuesto relativamente escaso y al tiempo inadecuado para consolidar la nueva institución y sus programas.

No obstante el desarrollo institucional observado en los últimos años, lo ambiental continuó al margen de la toma de decisiones de la política económica y de los principales sectores productivos. La falta de importancia que tanto el gobierno como la sociedad dieron al tema se ha evidenciado en lo magro del presupuesto destinado a los asuntos ambientales.

La gestión ambiental realizada en México por parte de los sectores público y privado, así como la sociedad civil organizada, no han sido lo suficientemente amplias y eficaces para proteger al medio ambiente. El marco legal, las instituciones gubernamentales, las empresas privadas y las organizaciones no

gubernamentales que trabajan en el campo ambiental, no han podido proteger de manera efectiva al medio ambiente y corregir los problemas de deterioro ambiental que dañan la salud pública y agotan los recursos naturales.

Sin embargo, es creciente la conciencia y preocupación por los asuntos ambientales en todos los sectores. En el sector privado, las principales agrupaciones industriales o de negocios del país, tanto nacionales como locales, poseen áreas de atención a los asuntos ambientales. Es ya común en nuestro país que los grandes corporativos industriales o empresariales tengan dentro de sus estructuras divisiones específicas para atender sus necesidades de planeación y acción ambiental. A su vez, en forma individual o colectiva, muchos empresarios han creado fundaciones en apoyo al medio ambiente y mantienen iniciativas de interlocución con la sociedad civil y el gobierno.

La organización social y política de los ciudadanos en torno a los asuntos ambientales ha evolucionado de igual forma. Hay múltiples grupos ecologistas que defienden desde intereses locales hasta planteamientos globales; organizaciones no gubernamentales dedicadas al medio ambiente, un partido político representado en el Congreso de la Unión, y diversas asociaciones y colegios, profesionales con amplias actividades de promoción y difusión. Estas agrupaciones participan en los Consejos Consultivos para el Desarrollo Sustentable y diversos consejos temáticos del sector, haciendo también gestión ambiental.

Las universidades, tecnológicos e institutos de investigación, tanto públicos como privados, han creado centros de investigación dedicados al medio ambiente y poseen una cartera de opciones curriculares que van desde licenciaturas y estudios de posgrado hasta diplomados y cursos libres en el campo de las ciencias ambientales. Algunas universidades dirigen proyectos de conservación y se encuentran administrando parte del patrimonio natural del país, haciendo gestión ambiental en comunidades, empresas y gobierno.

Contaminación.

Los procesos industriales, así como las grandes concentraciones de población humana, generan materiales y sustancias residuales cuya presencia en cantidades mayores a las que pueden ser asimiladas por los ecosistemas naturales, ha tenido un efecto muy nocivo en el aire, agua, suelos y organismos y, ha deteriorado seriamente la calidad del medio ambiente tanto rural como urbano.

Suelo. En el plano internacional, la atención de la problemática relacionada con suelos contaminados fue posterior a la que se le otorgó al agua y al aire. En México la situación no es diferente, por lo que en la

actualidad, el ámbito federal se carece de instrumentos regulatorios en inventarios, infraestructura y mecanismos de control que permitan una gestión adecuada en estos temas.

La contaminación de los suelos tiene su principal fuente en los desechos sólidos municipales y en los residuos peligrosos. En lo que se refiere a materiales peligrosos, se estima que existen en el comercio global más de 100 mil sustancias, de las cuales unas tres mil se consumen en cantidades superiores a las mil toneladas al año en más de un país, lo que corresponde a 90% del consumo total mundial de productos químicos. Cabe destacar que sólo se cuenta con una base de datos mínima para alrededor de 8% de estas sustancias de alto volumen de producción.

Existen registros por parte de las autoridades competentes respecto al elevado número de intoxicaciones en el ámbito nacional por el uso inadecuado de plaguicidas, así como cuencas contaminadas que requieren atención prioritaria. Sin embargo, la situación de los suelos contaminados por dichos materiales no ha sido cuantificada.

Residuos sólidos. En México, la generación de residuos sólidos municipales (RSM) por habitante se incrementó en 200% en las últimas cuatro décadas. Su composición, pasó de ser mayoritariamente orgánica a incluir una alta proporción de plásticos y productos de lenta descomposición, lo que hace necesario el uso de procesos físicos, biológicos o químicos para llevarse a cabo, provocando contaminación de suelos y cuerpos de agua.

En función de la generación y composición de los residuos, el país se ha dividido en cinco zonas geográficas, entre las cuales la zona centro del país y el Distrito Federal producen en conjunto 62% de los residuos generados en México.

La generación media de residuos per capita aumentó de 0.650 kg/hab/día en 1988 a 0.865 kg/hab/día en el año 2000, aunque varía entre regiones. En el mismo período, la población pasó de 30 a 97.4 millones. Se estima que la generación nacional de residuos sólidos municipales es de 84,200 toneladas por día (Cuadro 1).

Cuadro 1. Generación de residuos sólidos municipales (RSM) (por zona geográfica).

Zona	Población (INEGI, preliminar 2000)	Generación (kg/hab/día)	Generación diaria (t)	Generación anual	
				(t)	(%)
Centro	50'719,492	0.790	40,068	14'624,820	47.6
Distrito Federal	8'591,309	1.370	11,770	4'296,050	14.0
Norte	18'813,953	0.910	17,120	6'248,800	20.3
Sur	12'461,229	0.690	8,598	3'138,270	10.2
Frontera norte	6'775,728	0.980	6,640	2'423,600	7.9
Nacional	97'361,711	0.865	84,196	30'731,540	100.0

Zona centro: Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro, Tlaxcala y Veracruz.

Zona norte: Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Nayarit, Nuevo León, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Zacatecas.

Zona sur: Campeche, Chiapas; Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán.

Frontera norte (franja de 100 km): Baja California, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas.

Fuente: Sancho y Cervera J., Rosiles G., Situación actual del manejo integrado de los residuos sólidos en México. SEDESOL. 1999.

Del total de RSM generados diariamente, cerca de 20 mil (23%) no son recolectadas o se depositan en tiraderos clandestinos, en baldíos o en calles; esto ocasiona problemas de contaminación, de salud pública y de obstrucción o mal funcionamiento de los sistemas de drenaje y alcantarillado, además de provocar el desborde de canales de aguas negras e inundaciones. Por otro lado, cerca de 50% de los residuos generados se deposita en tiraderos a cielo abierto o en rellenos no controlados que no cumplen con los requisitos técnicos para su adecuada disposición, lo que propicia riesgos a la salud de la población, a los ecosistemas y, en general, reduce la calidad de vida.

Con la excepción de los rellenos sanitarios, los demás sitios de disposición final presentan condiciones de riesgo para la salud y el medio ambiente debido a la falta de cobertura, y la producción incontrolada de biogás y lixiviados. La aportación de biogás (metano) a la atmósfera contribuye al calentamiento de la tierra, y cuando los residuos se incendian, aportan contaminantes en forma de partículas y de gases, potencialmente tóxicos. A ello se suma el negativo impacto visual, las molestias sanitarias, la fauna nociva, el ruido y la problemática social de los pepenadores.

Por otro lado, aún cuando la atribución del manejo de residuos es de orden municipal, el nivel de atención dado al problema varía de acuerdo con las posibilidades e interés de cada municipio. La escasa capacidad de endeudamiento impide a algunos municipios atender el problema de manera eficaz, puesto que no pueden adquirir compromisos de financiamiento para proyectos ambientales. Existe también falta de estrategias de cobro eficiente que refleje el verdadero costo del correcto manejo de estos residuos. Además, las autoridades federales y estatales no cuentan con un marco regulatorio de amplia cobertura, lo que ha dificultado la solución al problema mediante la posible apertura del manejo de los residuos a otros posibles sectores, como son el privado y el social.

Residuos peligrosos. Debido a la heterogeneidad de infraestructura existente en el país, no se cuenta con un diagnóstico preciso del volumen y tipo de residuos peligrosos generados. De la misma manera, muchas de las empresas generadoras carecen de opciones para el manejo adecuado de sus residuos, en particular la micro y pequeña industrias.

Las industrias química, petroquímica, metalmecánica, metalúrgica y eléctrica son, junto con las actividades mineras, las principales generadoras de residuos industriales. Se estima que tan sólo un 10% del total de residuos peligrosos generados en el país, recibe un tratamiento adecuado. Los generadores de residuos peligrosos registrados en los 32 estados (27,280), manifiestan generar 3'705,846 ton/año, aunque esta información ha sido cuestionada.

La infraestructura para el manejo adecuado de los residuos industriales peligrosos es escasa. Antes de 1993 se autorizaron dos confinamientos: uno en Sonora, para servicio privado, que se transformó en una empresa de servicio público varios años después, y otro en Mina, en el estado de Nuevo León. Por desgracia, los confinamientos de residuos peligrosos no sólo no han crecido, sino que dos que estaban autorizados –en Sonora y San Luis Potosí– cerraron por oposición de las comunidades locales. Hoy en día, el confinamiento en Mina es el único en su género que se encuentra en operación.

La infraestructura actualmente disponible no satisface los requerimientos tecnológicos para manejar las distintas corrientes de residuos. Tampoco satisface la demanda regional existente, ya que la mayoría de las empresas generadoras de estos residuos se concentra en la zona centro, mientras que algunos estados no cuentan con este tipo de infraestructura.

El confinamiento de los residuos peligrosos debe ser el último recurso, en cuanto su manejo, ya que existen otras opciones, como el reciclaje. Actualmente hay cerca de 100 empresas recicladoras de residuos peligrosos, con una capacidad instalada total de 1'376,422.5 ton/ año, sin contar el reciclaje de lubricantes como energético alternativo en ciertas industrias.

Por otra parte, la infraestructura de manejo de residuos biológico-infecciosos se incrementó a partir de la emisión de la NOM-087-ECOL-1995, de tal forma que actualmente existe una capacidad superior a la requerida. Esta situación se atribuye a una estimación errónea del volumen de generación, así como a la falta de estudios de mercado.

Dentro de las principales limitaciones para una gestión ambiental integral en esta materia destacan: inventarios imprecisos o inexistentes, falta de un esquema metodológico para determinar el potencial de afectación a la salud y al ambiente asociado con el manejo y control de materiales y residuos peligrosos, y con una infraestructura instalada insuficiente, mal distribuida y obsoleta.

2.- METAS 2000-2006.

Las metas establecidas en el Plan Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2000-2006, están basadas en seis grandes pilares:

- Integralidad;
- Compromiso de todos los sectores económicos;
- Nueva gestión ambiental;
- Valoración de los recursos naturales;
- Apego a la legalidad y combate a la impunidad ambiental, y
- Participación social y rendición de cuentas.

El Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales plantea avanzar hacia el México que queremos en el 2025 cumpliendo las siguientes metas puntuales para la nueva gestión ambiental:

- Incrementar la capacidad instalada para el manejo de residuos peligrosos de 5.2 a 6.4 millones de toneladas anuales..
- Ampliar el padrón de registro de generadores de residuos y materiales peligrosos del actual 8% en el año 2000 al 100% en el 2006.
- Concluir y mantener actualizado el Inventario Nacional de Residuos y Materiales Peligrosos.
- Capacitar al 100% de las autoridades locales para el manejo de los residuos en cuencas que integran el Programa de Ciudades Sustentables.

Cruzada Nacional por un México Limpio.

Esta iniciativa tiene el propósito de lograr ciudades y campos libres de basura y residuos peligrosos que puedan afectar la salud de la población. Las acciones de esta Cruzada se centran en reducir, reusar y reciclar.

Objetivos:

- Disminuir el problema de la disposición de residuos;
- Generar una mayor actividad económica en torno a los residuos;
- Reducir los problemas ambientales y los riesgos a la salud.

Principales componentes:

- Realizar una campaña nacional de difusión, comunicación y educación ambiental sobre el tema.
- Elaborar el primer Programa Nacional para el Manejo Integral de Residuos Sólidos municipales, industriales y peligrosos que permita unir y coordinar los esfuerzos de los tres niveles de gobierno y los distintos sectores de la sociedad.
- Fomentar y apoyar la construcción de infraestructura y el equipamiento que permita minimizar, recolectar, transportar, tratar, reciclar y disponer, en forma segura, los residuos sólidos en todo el país.
- Desarrollar un marco regulatorio y de instrumentos de fomento que fortalezca las capacidades institucionales en los tres niveles de gobierno, para propiciar la activa participación de la sociedad y la industria.

Sobre esto último, la SEMARNAT trabajará estrechamente con el Congreso de la Unión para llenar los vacíos legales en materia de manejo integral de residuos. A partir de estos trabajos, se elaborarán reglamentos y normas claras dirigidos a:

- Reducir la generación de residuos, evitando empaques, envases y embalajes excesivos y de materiales cuyo reciclaje o reuso no esté previsto por parte de las empresas fabricantes o usuarias.
- Establecer la separación obligatoria de residuos en los sistemas municipales de limpia, pues la separación es la base del reciclaje.
- Regular el almacenamiento externo no domiciliario de los residuos en comercios, supermercados, oficinas y hospitales, entre otros.
- Lograr una recolección eficiente, el transporte primario y secundario y la transferencia de materiales ya separados.
- Fomentar el reciclaje y el reuso de los residuos y, el tratamiento térmico y biológico de la basura.
- Ampliar la cobertura para la disposición final de lo que ya no pudo ser reciclado o reusado, incluyendo diversas modalidades de rellenos sanitarios en tamaño, tipo y cobertura, ya que actualmente se maneja un solo concepto de relleno.
- Clausurar tiraderos a cielo abierto y el saneamiento y restauración de suelos o sitios con residuos peligrosos.
- Normar el manejo responsable de residuos específicos y especiales como pueden ser las llantas, baterías, envases de PET, plásticos y envases de agroquímicos.

3.- LEGISLACIÓN.

Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección Al Ambiente.

Artículo 3.- Para los efectos de esta ley se entiende por:

I.- Ambiente: el conjunto de elementos naturales y artificiales o Inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo De los seres humanos y demás organismos vivos que interactuan en un Espacio y tiempo determinados;

III.- Aprovechamiento sustentable: la utilización de los recursos Naturales en forma que se respete la integridad funcional y las Capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos;

VI.- Contaminación: la presencia en el ambiente de uno o mas contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico;

VII.- Contaminante: toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural;

XI.- Desarrollo sustentable: el proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras;

XIV.- Equilibrio ecológico: la relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;

XV.- Elemento natural: los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre;

XXII.- Material peligroso: elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos

naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas;

XXXI.- Residuo: cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

XXXII.- Residuos peligrosos: todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente;

Artículo 5.- Son facultades de la federación:

VI.- La regulación y el control de las actividades consideradas como altamente riesgosas, y de la generación, manejo y disposición final de Materiales y residuos peligrosos para el ambiente o los ecosistemas, así como para la preservación de los recursos naturales, de conformidad con esta ley, otros ordenamientos aplicables y sus disposiciones reglamentarias;

XIX.- La vigilancia y promoción, en el ámbito de su competencia, del cumplimiento de esta ley y los demás ordenamientos que de ella se deriven;

Artículo 7.- Corresponden a los estados, de conformidad con lo dispuesto en esta ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

IV.- La regulación de actividades que no sean consideradas altamente riesgosas para el ambiente, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 149 de la presente ley;

VI.- La regulación de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos de conformidad con lo dispuesto por el artículo 137 de la presente ley;

Artículo 9.- Corresponden al gobierno del distrito federal, en materia de preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, conforme a las disposiciones legales que expida la asamblea legislativa del distrito federal, las facultades a que se refieren los Artículos 7o. Y 8o. de esta ley.

Artículo 137.- Queda sujeto a la autorización de los municipios o del distrito federal, conforme a sus leyes locales en la materia y a las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables, el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales.

La secretaria expedirá las normas a que deberán sujetarse los sitios, el diseño, la construcción y la operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de residuos sólidos municipales.

Artículo 149.- Los estados y el distrito federal regularan la realización de actividades que no sean consideradas altamente riesgosas, cuando estas afecten el equilibrio de los ecosistemas o el ambiente dentro de la circunscripción territorial correspondiente, de conformidad con las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables.

La legislación local definirá las bases a fin de que la federación, los estados, el distrito federal y los municipios, coordinen sus acciones respecto de las actividades a que se refiere este precepto.

Artículo 150.- Los materiales y residuos peligrosos deberán ser Manejados con arreglo a la presente ley, su reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la secretaria, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

El reglamento y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que identifiquen y clasifiquen los materiales y residuos peligrosos por su grado de peligrosidad, considerando sus características y volúmenes; además, habrán de diferenciar aquellos de alta y baja peligrosidad.

Corresponde a la secretaria la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos.

Asimismo, la secretaria en coordinación con las dependencias a que se refiere el presente artículo, expedirá las normas oficiales mexicanas en las que se establecerán los requisitos para el etiquetado y envasado de materiales y residuos peligrosos, así como para la evaluación de riesgo e información sobre contingencias y accidentes que pudieran generarse por su manejo, particularmente tratándose de sustancias químicas.

Artículo 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la secretaria y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de estas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los genero.

Quienes generen, reusen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la secretaria en los términos previstos en el reglamento de la presente ley.

En las autorizaciones para el establecimiento de confinamientos de residuos peligrosos, solo se incluirán los residuos que no puedan ser técnica y económicamente sujetos de reuso, reciclamiento o destrucción térmica o físico química, y no se permitirá el confinamiento de residuos peligrosos en estado liquido.

Artículo 151 bis.- Requiere autorización previa de la secretaria:

I.- La prestación de servicios a terceros que tenga por objeto la operación de sistemas para la recolección, almacenamiento, Transporte, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de residuos peligrosos;

II.- La instalación y operación de sistemas para el tratamiento o disposición final de residuos peligrosos, o para su reciclaje cuando este tenga por objeto la recuperación de energía, mediante su incineración, y

III.- La instalación y operación, por parte del generador de residuos peligrosos, de sistemas para su reuso, reciclaje y disposición final, fuera de la instalación en donde se generaron dichos residuos.

Artículo 152.- La secretaria promoverá programas tendientes a:

Prevenir y reducir la generación de residuos peligrosos, así como a estimular su reuso y reciclaje.

En aquellos casos en que los residuos peligrosos puedan ser utilizados en un proceso distinto al que los genero, el reglamento de la presente ley y las normas oficiales mexicanas que se expidan, deberán establecer los mecanismos y procedimientos que hagan posible su manejo eficiente desde el punto de vista ambiental y económico.

Los residuos peligrosos que sean usados, tratados o reciclados en un proceso distinto al que los genero, dentro del mismo predio, serán sujetos a un control interno por parte de la empresa responsable, de acuerdo con las formalidades que establezca el reglamento de la presente ley.

En el caso de que los residuos señalados en el párrafo anterior, sean transportados a un predio distinto a aquel en el que se generaron, se estará a lo dispuesto en la normatividad aplicable al transporte Terrestre de residuos peligrosos.

Artículo 152 bis.- Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que este pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.

Artículo 153.- La importación o exportación de materiales o residuos peligrosos se sujetara a las restricciones que establezca el ejecutivo federal, de conformidad con lo dispuesto en la ley de comercio exterior. En todo caso deberán observarse las siguientes disposiciones:

I.- Corresponderá a la secretaria el control y la vigilancia ecológica de los materiales o residuos peligrosos importados o a exportarse, aplicando las medidas de seguridad que correspondan, sin perjuicio de lo que sobre este particular prevé la ley aduanera;

II.- Unicamente podrá autorizarse la importación de materiales o residuos peligrosos para su tratamiento, reciclaje o reuso, cuando su utilización sea conforme a las leyes, reglamentos, normas oficiales Mexicanas y demás disposiciones vigentes;

III.- No podrá autorizarse la importación de materiales o residuos peligrosos cuyo único objeto sea su disposición final o simple deposito, almacenamiento o confinamiento en el territorio nacional o en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, o cuando su uso o fabricación no este permitido en el país en que se hubiere elaborado;

IV.- No podrá autorizarse el transito por territorio nacional de Materiales peligrosos que no satisfagan las especificaciones de uso o consumo conforme a las que fueron elaborados, o cuya elaboración, uso o consumo se encuentren prohibidos o restringidos en el país al que estuvieren destinados; ni podrá autorizarse el transito de tales materiales o residuos peligrosos, cuando provengan del extranjero para ser destinados a un tercer país;

V.- El otorgamiento de autorizaciones para la exportación de materiales o residuos peligrosos quedara sujeto a que exista consentimiento expreso del país receptor;

VI.- Los materiales y residuos peligrosos generados en los procesos de producción, transformación, elaboración o reparación en los que se haya utilizado materia prima introducida al país bajo el régimen de importación temporal, inclusive los regulados en el artículo 85 de la ley aduanera, deberán ser retornados al país de procedencia dentro del plazo que para tal efecto determine la secretaria;

VII.- El otorgamiento de autorizaciones por parte de la secretaria para la importación o exportación de materiales o residuos peligrosos quedara sujeto a que se garantice debidamente el cumplimiento de lo que establezca la presente ley y las demás disposiciones aplicables, así como la reparación de los daños y perjuicios que pudieran causarse tanto en el territorio nacional como en el extranjero; y

Asimismo, la exportación de residuos peligrosos deberá negarse cuando se contemple su reimportación al territorio nacional: no exista consentimiento expreso del país receptor; el país de destino exija reciprocidad; o implique un incumplimiento de los compromisos asumidos por México en los tratados y convenciones internacionales en la materia, y

VIII.- En adición a lo que establezcan otras disposiciones aplicables, podrán revocarse las autorizaciones que se hubieren otorgado para la importación o exportación de materiales y residuos peligrosos, sin perjuicio de la imposición de la sanción o sanciones que corresponda, en los siguientes casos:

A) Cuando por causas supervenientes, se compruebe que los materiales o residuos peligrosos autorizados constituyen mayor riesgo para el equilibrio ecológico que el que se tuvo en cuenta para el otorgamiento de la autorización correspondiente;

B) Cuando la operación de importación o exportación no cumpla los requisitos fijados en la guía ecológica que expida la secretaria;

C) Cuando los materiales o residuos peligrosos ya no posean los atributos o características conforme a los cuales fueron autorizados; y

D) Cuando se determine que la autorización fue transferida a una persona distinta a la que solicitó la autorización, o cuando la solicitud correspondiente contenga datos falsos, o presentados de manera que se oculten información necesaria para la correcta apreciación de la solicitud.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.

Anexo I.

Ejercicio. Se integrarán equipos de 5 personas (máximo) y se solicitará desarrollen algunos de los siguientes temas:

1. Permisos, autorizaciones o trámites que deben ser cubiertos por un generador de residuos peligrosos.
2. Características de diseño y construcción de los sitios destinados al almacenamiento temporal de residuos peligrosos.
3. Del manejo de los residuos peligrosos.
4. De la importación y exportación de residuos peligrosos.

Normas Oficiales Mexicanas en materia de Residuos Peligrosos.

Anexo II

Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-93, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Norma Oficial Mexicana NOM-054-ECOL-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-1995, que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica.

NOM-006-STPS-2000, manejo y almacenamiento de materiales- condiciones y procedimientos de seguridad.

Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

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.

NOM-017-STPS-2001, equipo de protección personal - selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2000, sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

EJERCICIO. Formular un listado de sustancias utilizadas en el centro de trabajo y determinar:

- a).- Si son residuos peligrosos;
- b).- Su incompatibilidad;
- c).- Su gráfico de acuerdo al rombo, y
- d).- Ropa de seguridad requerida.

4.- OPERACIONES Y PROCESOS UNITARIOS Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS POR SU ESTADO FÍSICO¹.

La industria comprende múltiples actividades propias de cada rama particular y debe entenderse como un sistema complejo de procesos, que al operar utiliza innumerables materia primas y genera, en consecuencia, una gran variedad de residuos.

Como ya se mencionó, durante los procesos industriales se tienen salidas intermedias en forma de residuos antes de obtener un producto final con valor de mercado positivo. Las fuentes principales de estos residuos están en los procesos de separación, transformación y purificación que deben aplicarse a las corrientes de materiales.

Cualquier proceso de transformación, separación o purificación puede ser dividido en lo que la ingeniería denomina *operaciones unitarias*; muchas de ellas han sido estudiadas extensamente y están claramente definidas y descritas en la literatura técnica. Tales operaciones unitarias se insertan en diferentes procesos industriales manteniendo sus principios básicos, aunque varíe en cada proceso su dinámica y la corriente de materiales. La caracterización de las operaciones unitarias permite entender la lógica de generación de residuos de manera integrada a los procesos industriales. A continuación se listan las principales operaciones y procesos unitarios y se describe el tipo de residuo que generan.

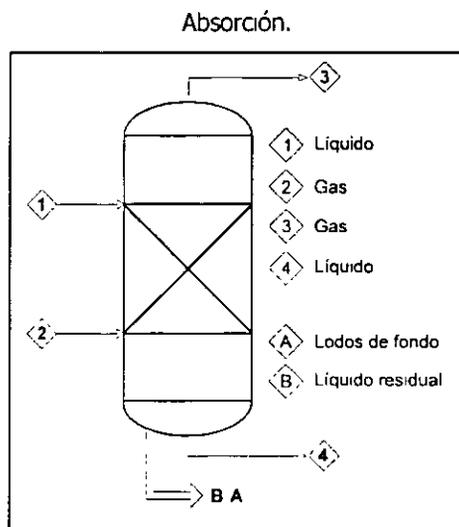
¹ Programa para la Minimización y el Manejo Integral de los Residuos Industriales Peligrosos en México. 1996-2000.

Absorción. Es una operación unitaria ampliamente utilizada en la industria química para la purificación de corrientes gaseosas. En la absorción, uno o varios de los gases presentes en una corriente gaseosa se disuelven en un líquido llamado absorbente. En la operación inversa, un gas disuelto en un líquido se remueve de éste poniendo la corriente en contacto con un gas inerte. Esta operación se llama *desorción*.

Los equipos más empleados son torres cilíndricas, que pueden ser:

- de relleno o empacadas
- de etapas

Las torres de relleno son columnas cilíndricas verticales, las cuales están rellenas con pequeñas piezas llamadas *empaque*. Estas piezas sirven para aumentar el área de contacto entre la fase gaseosa y la líquida, lo cual facilita la absorción.



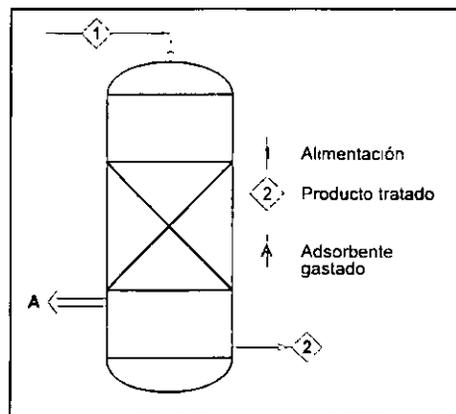
Las torres de etapas son columnas cilíndricas que contienen en su interior una serie de platos perforados o con campanas de burbujeo que permiten el contacto íntimo de las fases líquida y gaseosa. Los residuos que se generan en esta operación unitaria, son lodos que se sedimentan en el fondo de las torres al paso del tiempo, al igual que líquidos con componentes absorbidos (Ver figura).

Adsorción. Es una operación de transferencia de masa. Comprende el contacto de líquidos o gases con sólidos donde hay una separación de componentes de una mezcla líquida o gaseosa por adherencia a la superficie del sólido. Es decir, se explota la capacidad especial de ciertos sólidos para hacer que sustancias específicas de una solución se concentren en su superficie.

Los equipos empleados en operaciones continuas son las torres empacadas o con lecho fijo, en donde ocurre el contacto de la mezcla de líquidos con el adsorbente en el lecho, a través de mallas que impiden el paso de partículas del sólido adsorbente.

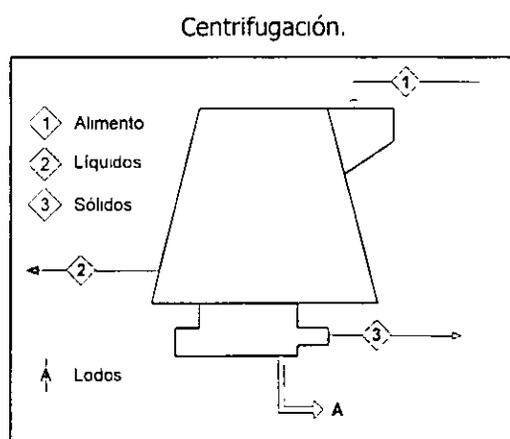
Los residuos en esta operación se encuentran generalmente en el fondo de los tanques como lodos de adsorbente gastado y contaminado.

Adsorción.



Centrifugación. La centrifugación es la operación por la cual se utiliza la fuerza centrífuga para separar los líquidos de los sólidos. Esencialmente se trata de una filtración por gravedad en donde la fuerza que actúa sobre el líquido se incrementa enormemente utilizando la fuerza centrífuga. También puede aplicarse para efectuar la separación de líquidos inmiscibles.

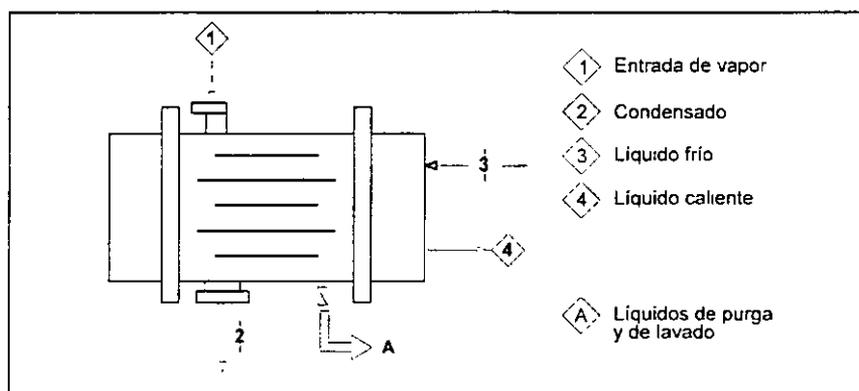
La operación se efectúa en equipos llamados *centrífugas*, las cuales por ser muy semejantes a los filtros, generan los mismos residuos que, dependiendo del constituyente deseado, pueden ser sólidos o líquidos residuales.



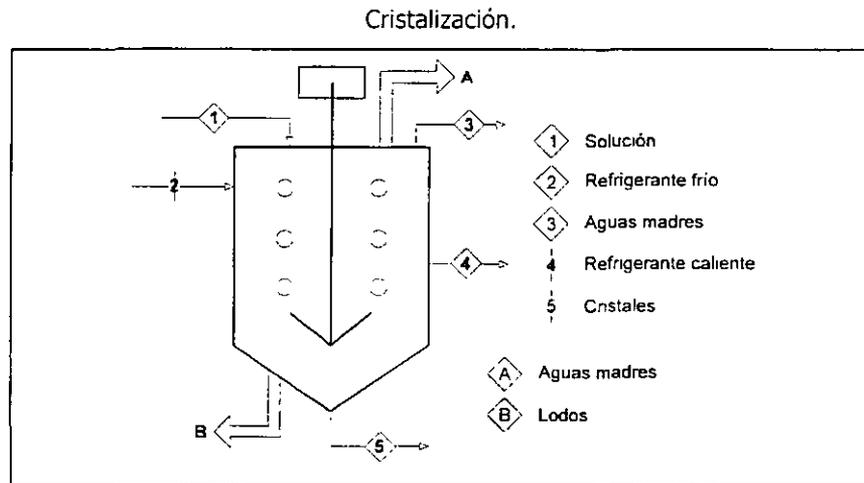
Condensación. La condensación es la operación por la cual se hace pasar una sustancia en forma de vapor, al estado líquido por medio de la transferencia de calor.

La operación se realiza en equipos de forma cilíndrica o cónica, llamados condensadores, que son simples cambiadores de calor, por los cuales fluyen otras sustancias con menor temperatura que absorberán energía del fluido caliente. Los residuos se pueden generar de las purgas de los cambiadores de calor y de la limpieza de éstos, dando como resultado líquidos residuales.

Condensación.



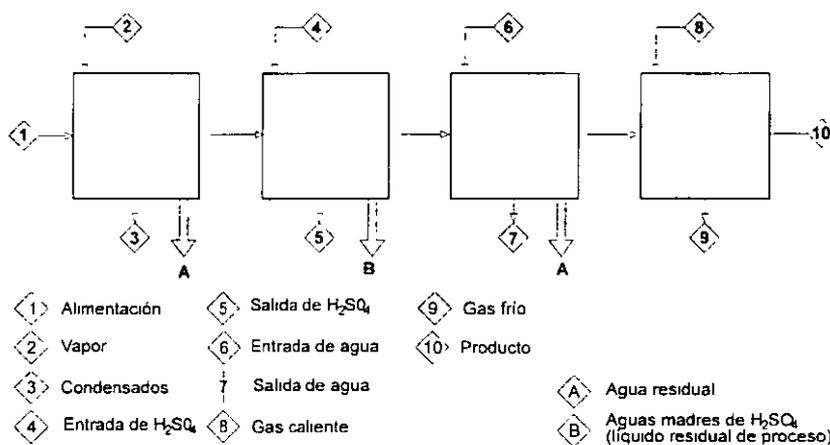
Cristalización. La cristalización es una operación que consiste en obtener sólidos en forma cristalina a partir de una solución líquida saturada. El amplio uso de los materiales en forma de cristales está basado en el hecho de que un cristal que se ha formado a partir de una solución es puro en sí mismo, lo que es la base de un método práctico de obtención de sustancias químicas puras, las cuales, además se pueden almacenar y empacar de manera satisfactoria.



Los aparatos usados en esta operación se llaman cristalizadores. El principal objetivo de un cristizador es, primero, crear una solución sobresaturada, y luego fomentar la creación y el crecimiento de los cristales. Las aguas madres del proceso y los líquidos residuales originados durante la limpieza de los equipos son los residuos que se generan de esta operación unitaria.

Decantación. La decantación es una operación para separar líquidos de diferentes densidades, el proceso se lleva a cabo cuando los líquidos a separar reposan un lapso de tiempo para que se formen las dos fases; cuando se logra esto se abren las válvulas del decantador para separar el líquido más denso y el ligero. Los residuos se generan cuando se da mantenimiento al equipo, así como cuando uno de los dos líquidos se desecha por no ser primordial en el proceso junto con sólidos suspendidos que sedimentan como lodos en el fondo del equipo al paso del tiempo.

Decapado. El decapado es la operación que tiene por objeto eliminar la capa incrustante de óxidos u otros materiales de las superficies metálicas. Consiste en la incandescencia e inmersión en un baño de ácido sulfúrico diluido de las materias a tratar, seguida de un baño de vapor, otro de ácido sulfúrico y por último de otro baño de agua para llegar a un secado.



Los residuos generados en esta operación unitaria son los líquidos residuales que contienen ácido sulfúrico y otras sustancias, sólidos disueltos así como lodos del proceso.

Destilación. La destilación es un proceso de separación que consiste en eliminar uno o más de los componentes de una mezcla volátil por medio de la transferencia simultánea de calor y masa. Para llevar a cabo la operación se aprovecha la diferencia de volatilidad de los constituyentes de la mezcla, separando o fraccionando éstos en función de su temperatura de ebullición. Se usa para concentrar mezclas alcohólicas y separar aceites esenciales así como componentes de mezclas líquidas que se deseen purificar.

En la industria actual hay cuatro tipos de destilación: destilación por arrastre de vapor, destilación diferencial, destilación instantánea o flash y la destilación fraccionada.

En la destilación por arrastre de vapor se emplea vapor vivo para provocar el arrastre de la sustancia volátil que se desea concentrar, esta sustancia debe ser insoluble en el agua. Por este medio se abate la temperatura de ebullición y así, aquellos compuestos que pudieran descomponerse si se los llevara a su temperatura de ebullición, se logran separar con éxito. Se usa principalmente para obtener esencias aromáticas.

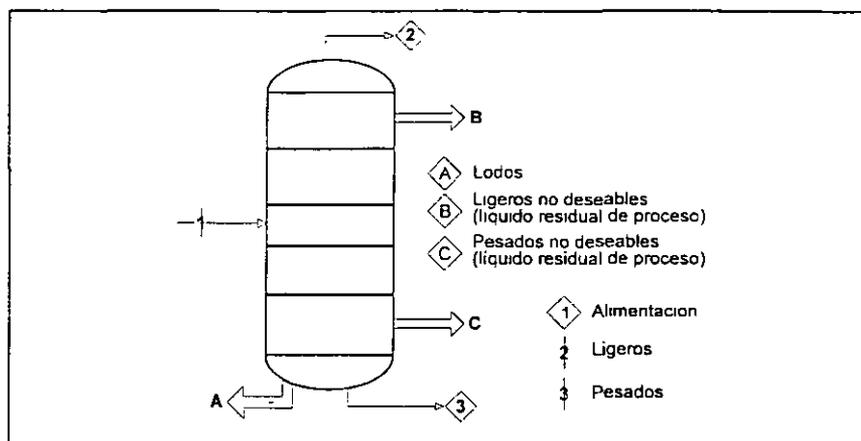
En la destilación diferencial la mezcla se hace hervir y el vapor generado se separa del líquido, condensándolo tan rápidamente como se genera. Los aparatos usados para este fin reciben el nombre de alambiques.

La destilación instantánea (flash), implica la evaporación de una fracción del líquido, generalmente por calentamiento a alta presión, manteniendo al vapor y al líquido el tiempo necesario para que el vapor alcance el equilibrio con el líquido, separando ambos finalmente.

La destilación fraccionada es el método más empleado actualmente para separar los componentes de una mezcla líquida. Incluye el retorno de una parte del vapor condensado al equipo, de tal manera que el líquido que se regresa entra en contacto íntimo a contracorriente con los vapores que se dirigen al condensador. También es llamada rectificación. Este tipo de destilación es continua y permite manipular grandes cantidades de materiales y el reflujo hace posible alcanzar purezas elevadas en los productos destilados.

Los equipos empleados en este tipo de destilación son torres o cilindros metálicos por los que pasan los vapores y los líquidos generados. Dentro de estas columnas se encuentran platos con perforaciones o empaques de cerámica para un mayor contacto líquido-vapor.

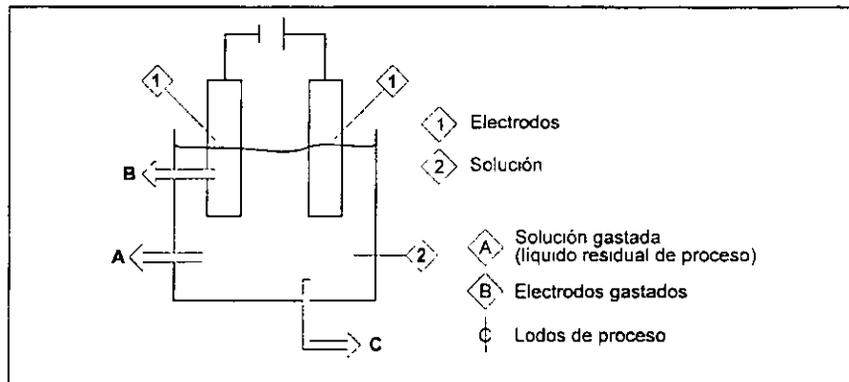
Destilación.



Los residuos en esta operación se localizan como sedimentos o lodos y en algunos casos breas en el fondo de las torres o tanques de destilación, como cabezas líquidas o gaseosas en lo alto de las torres y como colas líquidas en la parte baja de ésta.

Electrodeposición. Esta operación se utiliza para concentrar los iones metálicos de una solución de manera sencilla. Se emplea un potencial suficientemente catódico para ocasionar la reducción de todos los metales de interés. Entonces se deja que la corriente fluya durante un tiempo prolongado, con agitación, para asegurar que el proceso sea cuantitativamente completo. Esto constituye un procedimiento exhaustivo, descrito a veces como estequiométrico. Se requiere un cátodo relativamente grande, ya que de otro modo el tiempo de electrólisis sería excesivo.

Electrodeposición.

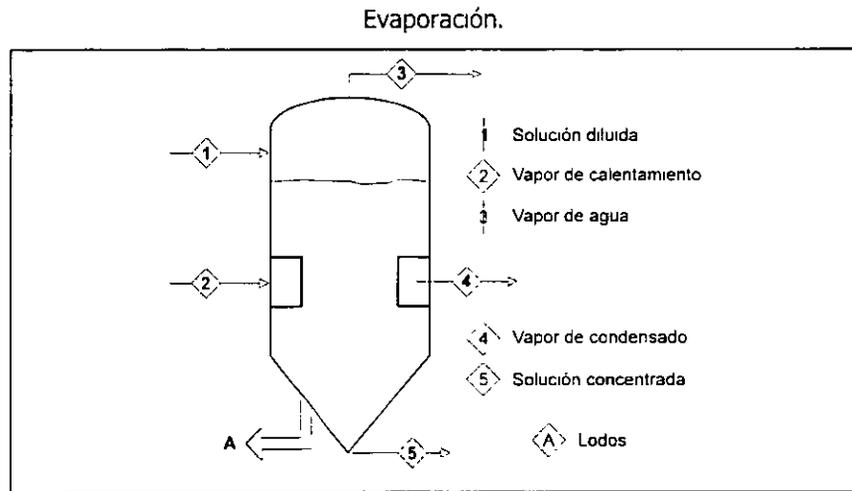


Es ampliamente usado en la industria metalmeccánica para recubrir metales (cromado, galvanizado etc.) Los residuos generados en esta operación unitaria son las soluciones gastadas, los lodos que se sedimentan en las cubas de reacción electrolítica y los electrodos gastados.

Evaporación. En esta operación es necesario dar calor a la disolución para que llegue a su temperatura de ebullición, y proporcionar el calor suficiente para que se evapore la disolución. Como medio de calentamiento se puede utilizar el vapor de agua, aunque también pueden utilizarse gases de combustión. En la evaporación, la disolución concentrada es el producto final deseado.

En la mayor parte de los evaporadores, el vapor pasa por el interior de tubos metálicos, mientras que la disolución pasa por el lado de coraza sin que se mezclen las dos corrientes.

Los posibles residuos generados en esta operación unitaria, están localizados en las purgas de limpieza y en líquidos residuales al momento de limpiarlos.

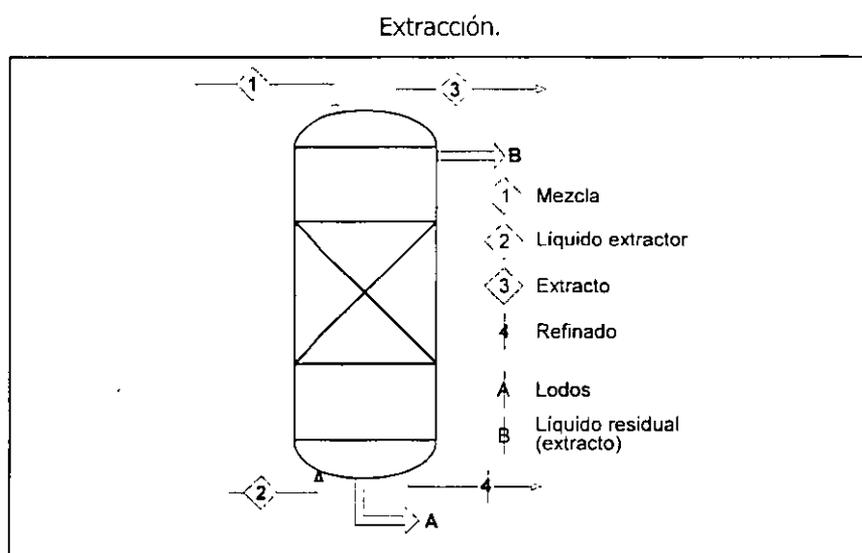


Extracción. Hay dos tipos de extracción: la extracción líquido-sólido y la extracción líquido-líquido, las dos son muy usadas en casi todas las industrias.

La extracción sólido-líquido consiste en tratar un sólido que está formado por dos o más sustancias con disolvente que disuelve preferentemente uno de los dos sólidos, que recibe el nombre de soluto. La operación recibe también el nombre de lixiviación, nombre más empleado al disolver y extraer sustancias inorgánicas en la industria minera. Otro nombre empleado es el de percolación, en este caso, la extracción se hace con disolvente caliente o a su punto de ebullición. La extracción sólido-líquido puede ser una operación a régimen permanente o intermitente, según los volúmenes que se manejen.

Se emplea para extraer minerales solubles en la industria minera, también en la industria alimentaria, farmacéutica y en la industria de esencias y perfumes. Los equipos utilizados reciben el nombre de extractores, lixivadores, o percoladores. El equipo más sencillo consiste en un tanque agitador y luego un sedimentador. En el caso general, se agrega disolvente en exceso para evitar que la solución se sature y no pueda extraerse más soluto.

Los residuos en esta operación son los lodos acumulados en el fondo del extractor que contienen sólidos y disolventes.

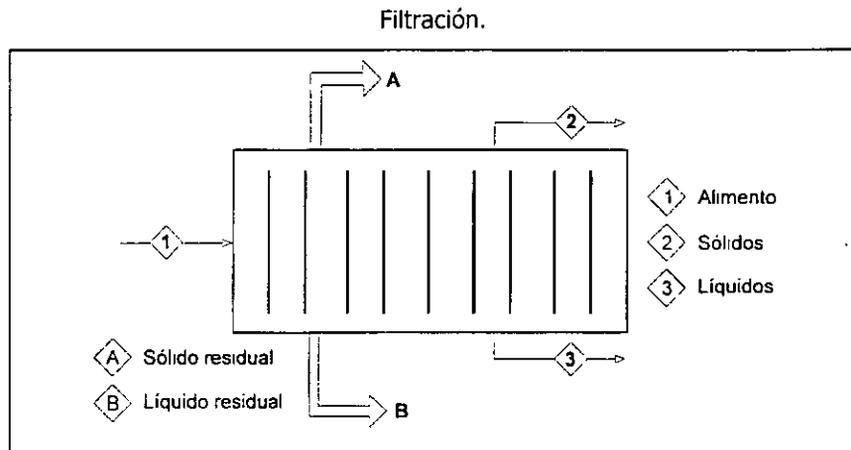


La extracción líquido-líquido es una operación unitaria que consiste en poner una mezcla líquida en contacto con un segundo líquido miscible, que selectivamente extrae uno o más de los componentes de la mezcla. Se emplea en la refinación de aceites lubricantes y de disolventes, en la extracción de productos que contienen azufre y en la obtención de ceras parafínicas.

El líquido que se emplea para extraer parte de la mezcla debe ser insoluble para los componente primordiales. Después de poner en contacto el disolvente y la mezcla se obtienen dos fases líquidas que reciben los nombres de extracto y refinado.

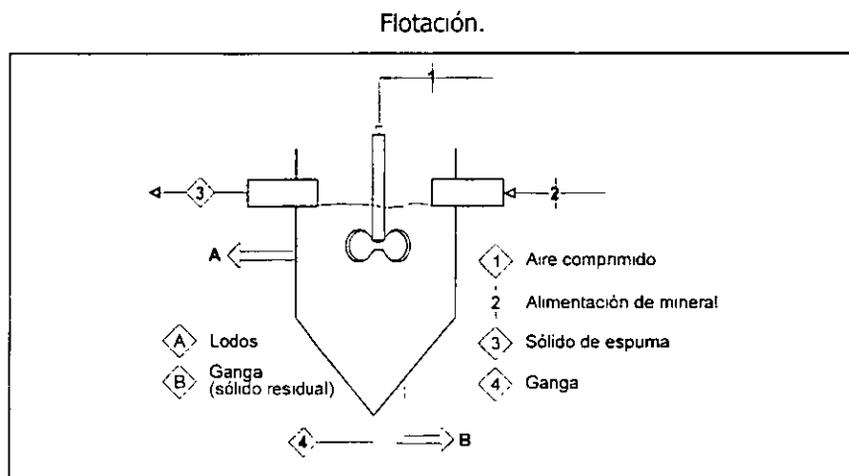
Los lodos y líquidos residuales acumulados en el fondo del decantador o de la torre son los residuos del proceso.

Filtración. Definimos filtración como la separación de sólidos de un líquido y se efectúa haciendo pasar el líquido a través de un medio poroso. Los sólidos quedan detenidos en la superficie del medio filtrante en forma de torta. El medio filtrante deberá seleccionarse en primer término por su capacidad para retener los sólidos sin obstrucción y sin derrame de partículas al iniciar la filtración. Los residuos generados por esta operación unitaria dependen del producto deseado; así, se generan sólidos o líquidos residuales.



Flotación. Es un medio muy importante para la concentración de los minerales, particularmente sulfuros. Una suspensión en agua del mineral molido se va agitando en tanto se hace pasar aire a través de la mezcla. Se pueden agregar algunas sustancias químicas de tal manera que se formen espumas o burbujas. Las partículas del mineral que se desea, quedan unidas a las burbujas de aire, flotando posteriormente con la espuma la cual se separa en la superficie. Al mismo tiempo, la ganga se sedimenta en el fondo del tanque.

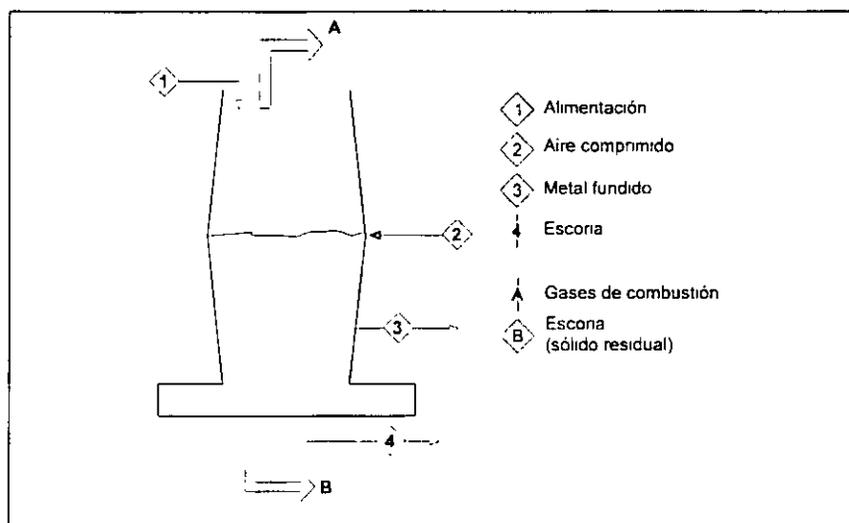
Los residuos se encuentran en la ganga, pues ésta lleva sólidos residuales, surfactantes, aceite y otros productos químicos.



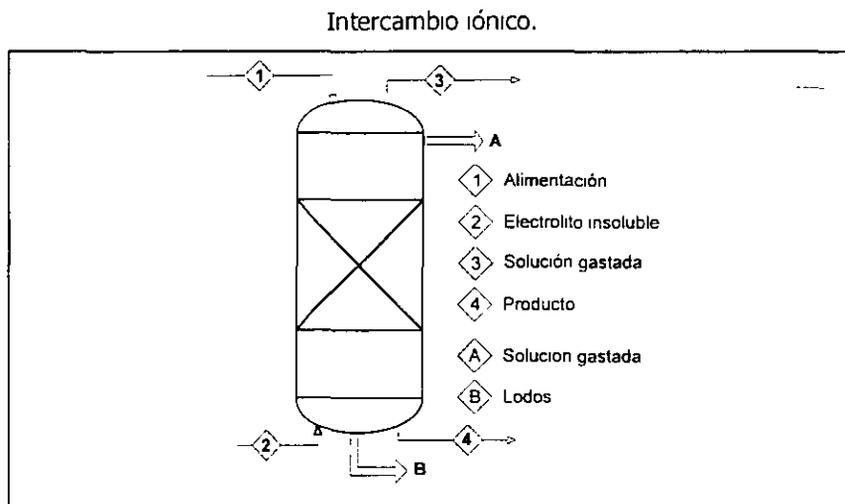
Fundición. La fundición es el proceso de fusión en el cual los materiales que se forman conforme se suceden las reacciones químicas, se separan en dos o más capas. La fundición con frecuencia lleva implícita una etapa previa de tostación en el mismo horno. Dos de las capas más importantes que se forman en la fundición son el metal fundido y el material de desecho. El primero puede estar formado casi en su totalidad por un único metal o puede ser una disolución de dos o más metales.

Los residuos generados por esta operación son las escorias que se descargan por la parte inferior del horno y las arenas y tierras de moldeo, así como los polvos de los separadores electrostáticos. Los gases tienen alto contenido de CO, CO₂ y N₂. La escoria contiene otros minerales, así como carbón, caliza, etc.

Fundición.



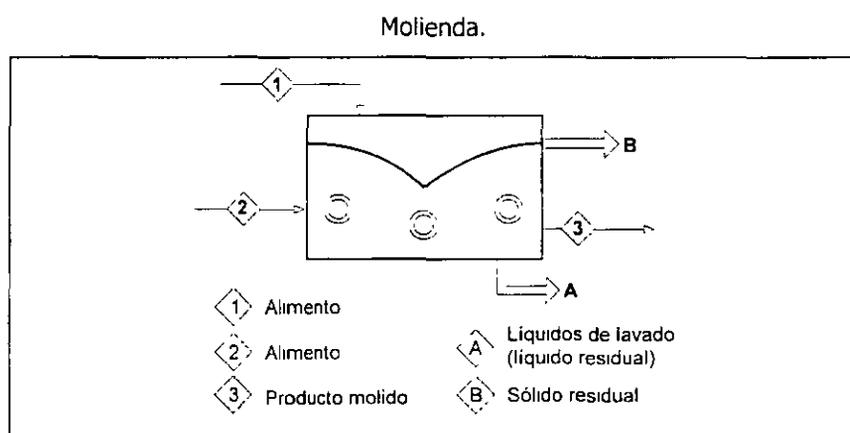
Intercambio Iónico. Las operaciones de intercambio iónico son básicamente reacciones químicas de sustitución entre un electrolito en solución y un electrolito insoluble con el cual se pone en contacto la solución.



El mecanismo de estas reacciones y las técnicas utilizadas para lograrlas son tan parecidos a los de adsorción que, para la mayoría de los fines, el intercambio iónico puede considerarse simplemente como un caso especial de la adsorción. El residuo principal son las soluciones agotadas y lodos que se sedimentan.

Molienda. Los términos trituración y molienda normalmente están asociados con el significado de subdividir, en mayor o menor cuantía, pero ninguno de los dos términos se utiliza sólo con un significado preciso, aunque, en general, moler significa una mayor subdivisión.

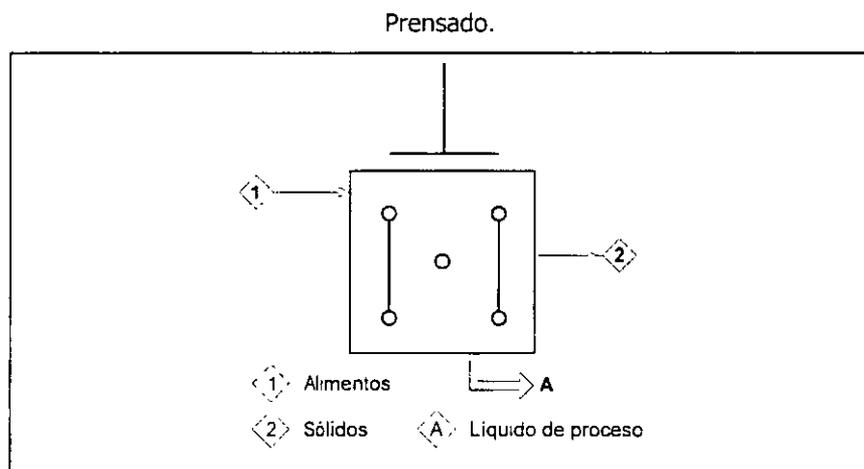
Los residuos generados son los mismos sólidos que se esparcen por algún motivo en el lugar donde se lleve a cabo esta operación. Así también, en el momento de su limpieza se generan lodos por el lavado de los equipos.



Prensado. El prensado o exprimido es la separación de líquido de un sistema de dos fases de sólido-líquido mediante la compresión, en condiciones que permiten que el líquido escape al mismo tiempo que se retiene el sólido entre las superficies de compresión. El prensado se distingue de la filtración en que la presión se aplica mediante el movimiento de las paredes de retención en lugar de usar bombeo del material a un espacio fijo.

El prensado tiene la misma finalidad que la filtración: separar fases líquidas y sólidas de una mezcla mecánica de las dos. En el exprimido la mezcla no se puede bombear pues el material a veces es completamente sólido. También se usa en lugar de la filtración cuando se desea una extracción del líquido más completa en la torta.

En esta operación unitaria se generan líquidos residuales como consecuencia de que el producto deseado es el sólido prensado.

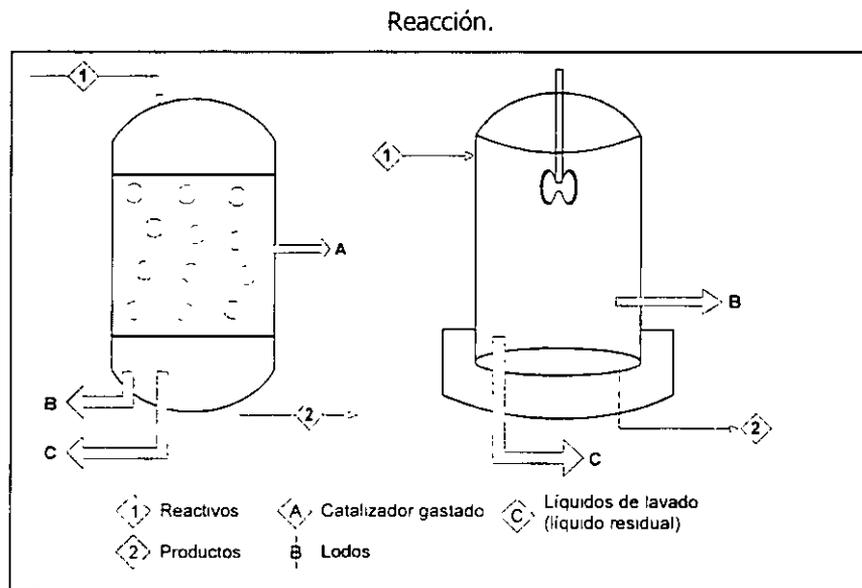


Reacción. La reacción química es una operación que interviene en casi todos los procesos químicos. Los equipos empleados en esta operación son los llamados reactores, que son recipientes de metal donde se mezclan los reactivos para que reaccionen químicamente y se obtenga el producto deseado diferente químicamente a los componente alimentados.

Los reactores pueden contener en su interior otras materias químicas llamadas catalizadores para acelerar o retardar las reacciones que se efectúen dependiendo del proceso que se esté llevando a cabo, en este caso los equipos se llaman reactores catalíticos, los catalizadores no intervienen químicamente en la reacción.

Las reacciones químicas, dependiendo de la alimentación y en dado caso del catalizador, se efectúan en reactores homogéneos y heterogéneos, y estos pueden estar agitados o enchaquetados para controlar la temperatura de reacción. Así, las materias primas que son alimentadas pueden estar en fase gaseosa o líquida.

Esta operación unitaria es una de las que más genera desechos o residuos; en el caso de los reactores catalíticos, un desecho es el catalizador gastado, y así también sedimentos y lodos dentro de los reactores que se purgan; cuando el equipo entra a mantenimiento y limpieza se generan líquidos residuales con alto contenido de sustancias no deseadas.

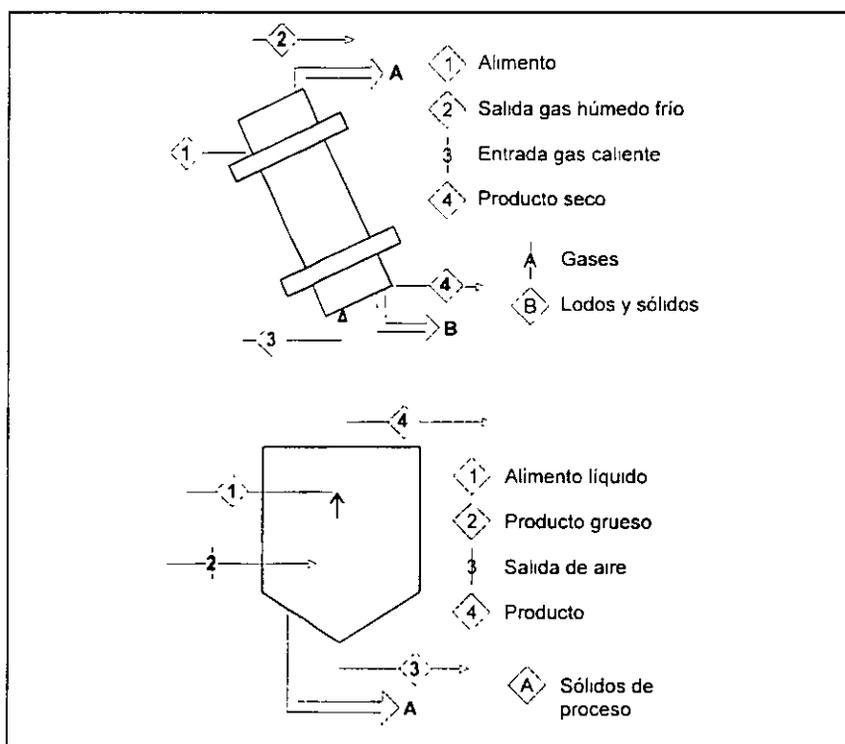


Secado. Esta operación unitaria tiene como objeto eliminar la humedad residual que contienen los productos sólidos, para hacerlos así más aceptables para su comercialización o su empleo posterior. Incluso se utiliza para separar los sólidos de una disolución por medio del secado por atomización.

En el caso del secado de los sólidos, se utilizan generalmente secadores rotatorios por los cuales pasa a contracorriente aire caliente humidificándose y enfriándose a través del equipo. En los procesos por etapas, el equipo empleado es el secador de charolas; el material húmedo es colocado en bandejas o charolas de una cierta área, se le pasa aire caliente por encima con lo cual a un determinado tiempo el material es secado al grado deseado.

Dependiendo del proceso que se esté realizando y del producto que se desee, los residuos generados pueden ser sólidos o líquidos residuales en el caso del secado por atomización, o sólidos y lodos en el caso de otro tipo de secadores.

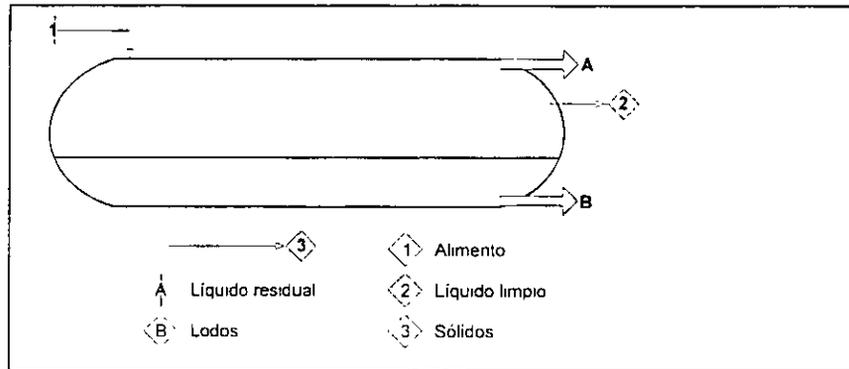
Secado.



Sedimentación. La sedimentación implica el asentamiento por gravedad de las partículas sólidas suspendidas en un líquido. Puede dividirse en dos clases: sedimentación de materiales arenosos y sedimentación de limos.

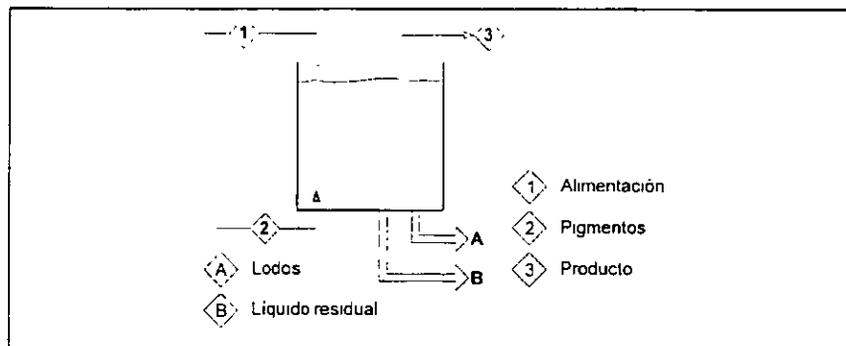
Por lo general, el término sedimentación supone la eliminación de la mayor parte del líquido o el agua del limo después del asentamiento de éste. Así mismo, dependiendo del proceso que se esté llevando a cabo y del producto deseado se generarán sólidos residuales como son los sedimentos o líquidos residuales en el caso que el sedimento sea primordial en el proceso.

Sedimentación.



Teñido. En el proceso de teñido, los colorante básicos deben ser retenidos por el grupo carboxilo, los colorantes ácidos por el grupo amino y constituir así una formación de laca relativamente sencilla. La agitación es necesaria para conseguir una penetración uniforme. Además de los mecanismos para mover el líquido, las máquinas de teñido deben de estar provistas de medios de calefacción para que el proceso se efectúe a altas temperaturas.

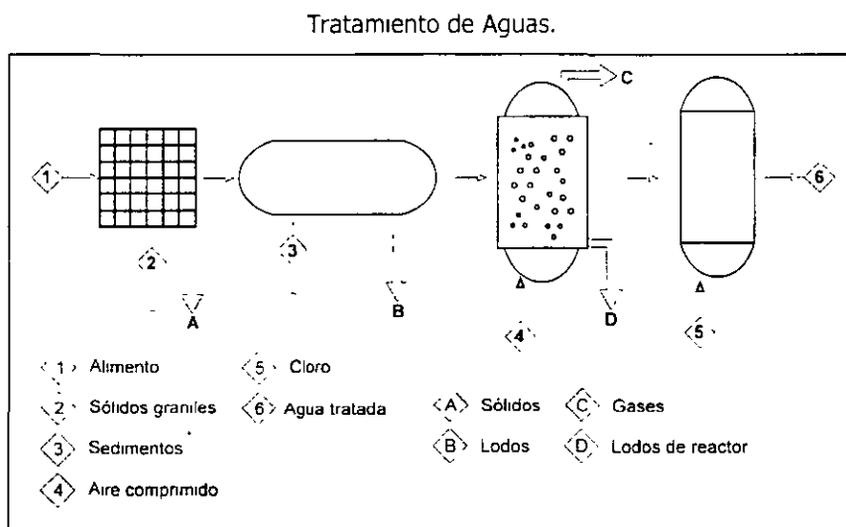
Teñido.



Este proceso tiene como residuos líquidos residuales y lodos que sedimentan en el fondo de los tanques.

Tratamiento de aguas. El tratamiento primario consiste en hacer pasar las aguas por una pantalla que filtra los sólidos y desperdicios de gran tamaño. Después pasan a tanques de sedimentación en donde los sólidos que se encuentran en suspensión son eliminados. Si el agua no recibe tratamiento secundario pasa a un tratamiento a base de cloro antes de ser reintegrada en el sistema de aguas naturales. El tratamiento primario separa aproximadamente un 60% de los sólidos suspendidos y un 35% de la DBO.

El tratamiento secundario se basa en la descomposición aeróbica de los materiales orgánicos. El tipo más común de tratamiento secundario se conoce como método de lodos activados. En este método los desperdicios que se obtienen del tratamiento primario pasan a través de un tanque de aireación en donde el aire sopla a través de estos materiales; esta aireación provoca un crecimiento rápido de bacterias aeróbicas que se alimentan de desperdicios orgánicos en el agua. Las bacterias forman una masa que es el lodo activado, el líquido se descarga después de haber sido clorinado y los lodos retenidos y regresados al tanque de aireación. Después del tratamiento secundario, se han eliminado 90% de los sólidos suspendidos y un 90% del DBO.



Cuando se termina el tratamiento secundario, el agua puede llevar sustancias como sales de fósforo y nitrógeno que promueven el crecimiento de algas, además puede haber sustancias que no se pueden expulsar por el tratamiento secundario como metales pesados y otros productos químicos, esto lleva a su eliminación con el tratamiento terciario. Los residuos correspondientes son los lodos en las diferentes etapas de tratamiento de agua.

Con base a las descripciones anteriores es posible clasificar a los residuos de la siguiente manera:

aguas de proceso	líquidos residuales
arenas, tierras y polvos	lodos de proceso
breas	lodos de tratamiento
cabezas	materiales de relleno contaminados
colas	sólidos residuales
carbón activado	soluciones gastadas
catalizadores gastados	lubricantes gastados
disolventes	residuos de proceso
efluentes tratados	
envases y empaques	
escorias	

Aguas de proceso. Se denomina así al agua que se utiliza como disolvente y participa directamente en la transformación de insumos o productos. Contiene materias primas y productos disueltos o suspendidos.

Arenas, tierras, polvos. En esta clasificación se integran tres tipos de residuos sólidos diferenciables principalmente por el tamaño de las partículas que los constituyen. Las arenas tienen un tamaño de partícula mayor que las tierras, y éstas a su vez tienen tamaño de partícula mayor que los polvos.

Las arenas son generadas principalmente en la preparación de moldes o como aglomerante. Las tierras son utilizadas como medio filtrante, y en el proceso quedan impregnadas tanto del líquido que se desea separar como de las sustancias que se están eliminando. Los polvos son generados en procesos que implican reducción de tamaño de partícula, ya sea de la materia prima o del producto de un proceso; éstos son recolectados a través de ciclones, precipitadores electrostáticos, etc.

Breas. La breja estrictamente hablando es el residuo negro y brillante que queda de la destilación destructiva de la madera o del alquitrán de carbón. Constituye aproximadamente la mitad de la cantidad original de carbón. Por extensión, se denominan breas a las sustancias que quedan como residuo en destilaciones, reacciones catalíticas y otros procesos que implican la separación de compuestos orgánicos ligeros, y cuyo contenido de carbón es muy alto.

Cabezas. El primer producto que se obtiene en una destilación y que no cumple con las especificaciones deseadas se denomina "Cabeza". Pueden ser líquidos o gases.

Colas. Al igual que las cabezas son un producto de la destilación fuera de especificaciones en este caso, el último que se obtiene o que queda sin destilar pueden ser sólidos, lodos ó breas ó bien líquidos.

Carbón activado. Esta sustancia está formada por carbón en forma de grafito de tamaño de partícula pequeño. Es utilizado principalmente para clarificar, deodorizar, decolorar y filtrar; se usa como pigmento para llantas de hule; para stencils de impresión y tintas para dibujo. El carbón activado tiene la propiedad de adsorber a otras sustancias por lo que una vez que ha sido utilizado se desecha conteniendo sustancias que bien pueden ser peligrosas o no.

Catalizadores. Sustancias que tienen el efecto de aumentar la velocidad de una reacción química, sin sufrir un cambio químico neto. Normalmente quedan impregnados con las materias primas que intervienen en la reacción, o bien se *envenenan*, principalmente con metales.

Disolventes. Son líquidos que facilitan la disolución de otras sustancias para diferentes fines como son: el proceso de purificación de un producto y la disolución de grasas. Al utilizar un disolvente se facilita el manejo y se mejora el comportamiento para ciertos procesos de las sustancias o compuestos disueltos en él; de esta forma se alcanzan niveles de transformación más altos en las reacciones, así como eficiencias mayores. Al ser desechado el disolvente se encuentra contaminado con las sustancias disueltas en él.

Efluentes tratados. Se consideran como efluentes tratados, los que resultan de procesos de tratamiento destinados a separar de una corriente, tanto sólidos suspendidos como sustancias disueltas que no se permite sean descargadas al drenaje.

Envases y empaques. En este rubro se agrupan los materiales utilizados como contenedores tanto de materias primas como de productos, éstos pueden ser desde sacos, bolsas (de papel, cartón, plástico), cajas, tambores, cuñetes, etc. que hayan sido usados para contener productos tóxicos.

Escorias. Son el producto de la calcinación de la piedra caliza, añadida durante el proceso de fusión de metales; por tanto, son generadas en la industria de la fundición contienen diversos metales, carbón, etc.

Líquidos residuales de procesos. Son soluciones que después de intervenir en la fabricación de algún producto son desechadas a través del proceso de separación del producto (filtración, decantación, etc.). También se consideran sustancias que no cumplen con especificaciones, o que simplemente quedan

como residuo dentro del equipo utilizado para su producción, como es el caso de los fondos de un reactor, de una paila de mezclado, etc.

Son considerados también como líquidos residuales de proceso los resultantes de la limpieza de equipos de lavado de gases, aguas de enfriamiento (cuando se descargan a temperaturas elevadas), etc.

Lodos. En este residuo se agrupan lodos generados en diferentes procesos, y que se componen de materia particulada arrastrada por el líquido utilizado para el lavado que se sedimenta en el fondo del equipo.

Materiales de relleno contaminados. Sólidos usados en el interior de algunos equipos de proceso para aumentar la superficie de contacto. Entre los materiales, los cuales pierden sus propiedades después de determinado tiempo. Ya sea por contaminación o por cambio de su área superficial.

Lubricantes gastados. Denominación genérica que reciben gran número de sustancias de muy diversa composición química, que tienen en común ser insolubles en agua y de menor densidad que ella, y tener una consistencia y viscosidad notables a temperatura ambiente.

Residuos de proceso. Se considera como un residuo de proceso aquel sólido que ha sido generado durante un proceso de producción, como materiales absorbentes, sustancias o productos que no cumplen con especificaciones mínimas de pureza o calidad, o bien, subproductos cuya comercialización no es económicamente rentable.

Sólidos residuales. Se consideran como sólidos residuales el material de desecho que no es generado a través de un equipo de proceso, sino a partir de operaciones de maquinado.

Soluciones gastadas. Las soluciones gastadas incluyen a las soluciones que fueron utilizadas en el proceso (procesos electrolíticos, de galvanizado, etc.) o como soluciones reveladoras, fijadoras, estabilizadoras, neutralizadoras, etc. Se les denomina *gastadas* debido a que la especie iónica de interés ha disminuido notablemente su concentración en dicha solución.

5.- EL MANEJO ACTUAL DE LOS RESIDUOS: CONDICIONANTES Y CONSECUENCIAS.

1. Condicionantes institucionales.

La capacidad de manejo adecuado de los residuos peligrosos en México es sumamente limitada; de hecho, sólo una muy pequeña proporción del total generado es transportado, reciclado, destruido o confinado en condiciones técnicas y ambientales satisfactorias. Las razones son muchas, pero la mayor parte de ellas tienen que ver con ciertas condiciones institucionales que han impedido el desarrollo de sistemas de manejo, mercados, esquemas de concertación, información y regulación. En términos muy generales conviene enumerar algunas de ellas:

- Opinión pública desinformada;
- Incentivos insuficientes para la reducción y manejo adecuado de residuos industriales;
- Normatividad incompleta;
- Bajo control de calidad ambiental en micro, pequeña y mediana industria;
- Inexistencia de iniciativas conjuntas para el manejo de residuos industriales;
- Altos costos en la concertación entre la industria y las tres instancias de gobierno;
- Mercados poco desarrollados;
- Procedimientos administrativos excesivamente largos y costosos;
- Incertidumbre social;
- Falta de información, y
- Inspección y vigilancia insuficientes.

A estas condiciones generales se añaden algunas características de la micro y pequeña industria, que han complicado y obstaculizado todavía más la creación de arreglos institucionales que favorezcan un manejo ambientalmente seguro de los residuos peligrosos. Entre éstas se pueden citar:

- Un desarrollo incipiente de la cultura industrial que dificulta el control en los procesos de generación de residuos, ya sea por parte del personal involucrado en la industria o por parte de los usuarios y consumidores. Este problema se presenta desde los niveles gerenciales hasta los de operarios, y se expresa en limitaciones al control de calidad, que, en muchos casos, determinan gran parte de los impactos ambientales.
- Una gran cantidad de industrias operan a nivel artesanal, por lo que los sistemas de administración y control de procesos son empíricos y basados principalmente en experiencias locales. No se cuenta con suficiente capacitación tecnológica y administrativa, ni con capital e información sobre los avances en materia ambiental. En ocasiones cuando interviene la autoridad ambiental, los procesos se dispersan

en unidades domésticas más pequeñas, perdiéndose toda posibilidad de control sobre ellos. Además, los cambios súbitos en las políticas económicas, ambientales y fiscales, propician contradicciones conceptuales con estas pequeñas unidades productivas, debido a que su transformación depende de cambios culturales que presentan dinámicas distintas a las de la política pública.

- Las actividades artesanales están cambiando sus procesos tradicionales a procesos semindustriales; por ejemplo, es más fácil decapar metales con ácidos que utilizando el pulido manual, limpiar con disolventes que con agua y jabón, o, quemar sustancias tóxicas sin ningún control como combustible alternativo, lo que magnifica los impactos de la pequeña industria.
- Existen limitaciones en el acceso al crédito por parte de las industrias pequeñas. Las líneas de crédito están disponibles, pero quedan localizadas en la banca de segundo piso, sin descender a la banca comercial por los altos intereses y las cuantiosas garantías requeridas. La carencia de personal capacitado en la identificación de problemas y de oportunidades en materia de gestión ambiental, plantea también un importante cuello de botella, principalmente debido al gran volumen de trámites y procedimientos administrativos que implica el control de residuos al interior de las empresas, de acuerdo a los mecanismos establecidos.
- La carencia de la infraestructura necesaria para el manejo adecuado e integral de los residuos peligrosos y las controversias suscitadas por las iniciativas de ubicación de las mismas, acentúan la inquietud de la población, enrareciendo el clima de concertación necesaria para la solución adecuada de esta problemática.

Hasta ahora se ha presentado una oposición casi generalizada de comunidades locales a aceptar instalaciones para el manejo de residuos peligrosos. Frecuentemente, la población se entera del establecimiento de una instalación para el manejo de residuos peligrosos cuando el proyecto ya se encuentra en etapa de autorización. Se ha carecido de un proceso de *proponer-anunciar-negociar-autorizar-instalar*, o reconsiderar el emplazamiento geográfico y la naturaleza tecnológica de algún proyecto, en el que en cada paso se contemple la participación de los gobiernos locales, universidades, organismos no gubernamentales y miembros de la comunidad. Un aspecto importante en la autorización y negociación del proyecto, son los beneficios compensatorios para la comunidad, tales como carreteras, servicios públicos, empleos, entre otros, especialmente en áreas de amortiguamiento.

Las experiencias internacionales para la selección de sitios y la gestión de confinamientos de residuos industriales, indican que es necesario involucrar a la comunidad receptora, a través de mecanismos preestablecidos y legitimados. Lo importante es que la comunidad receptora perciba claramente los beneficios del proyecto y esté satisfecha con ellos. No parece importar el momento en el que la comunidad es involucrada, siempre y cuando el gestor del proyecto mantenga transparencia en su

actuación y no presente sus decisiones como definitivas o indiscutibles. También se percibe como necesaria la disposición del promotor para proporcionar toda la información que la comunidad demande.

2. Repercusiones ambientales.

Uno de los riesgos ambientales asociado al crecimiento industrial es el uso intensivo de productos químicos que son precursores de residuos peligrosos, algunos de los cuales tienen características de peligrosidad para la salud humana y la de los ecosistemas. El daño que estas sustancias pueden causar depende en primera instancia de su grado de toxicidad, pero también de que los volúmenes de generación y su persistencia propicien que alcancen concentraciones suficientes para causar efectos nocivos. En este contexto, la preocupación por las sustancias químicas potencialmente tóxicas se centra en aquellas que poseen propiedades de alta toxicidad, de persistencia ambiental o de bioacumulación y que son generadas por las actividades productivas.

Se ha hecho evidente que toda sustancia química puede encerrar peligros para la salud y seguridad de los seres vivos y el ambiente, si alcanza una concentración dada y la exposición se prolonga el tiempo suficiente para que ejerza sus efectos. De acuerdo con los principios esgrimidos por la Agenda 21, cada sociedad debe decidir qué riesgos considera excesivos o inaceptables y, con base en ello, definir sus marcos regulatorios y de gestión de sustancias químicas. En particular, se hace necesario considerar los siguientes aspectos:

- Impactos ecológicos en los ecosistemas;
- Impactos en recursos hídricos;
- Riesgos de salud ambiental (tóxicos);
- Riesgos por accidentes o contingencias, y
- Impactos ecológicos en los ecosistemas.

Una vez en el ambiente los contaminantes tóxicos pueden ser ingeridos y retenidos en altas concentraciones por los organismos vivos, ocasionándoles serios trastornos, incluso la muerte. Si se encuentran en bajas concentraciones, causan efectos subletales, como la reducción del tiempo de vida de ciertas especies o el incremento de la susceptibilidad a enfermedades o bien pueden causar efectos mutagénicos y teratogénicos.

La presencia de compuestos químicos extraños para los ciclos naturales, puede también interferir con la movilidad de otros compuestos que son importantes para los procesos biológicos. Los organismos poseen una resistencia variable a los contaminantes, según el grado de aclimatación al tóxico. Por ejemplo, algunas especies de animales son capaces de acoplar y de disminuir o anular la toxicidad de algunos

metales pesados incorporándolos en proteínas; sin embargo, otros compuestos, como los organoclorados, pueden dar lugar a metabolitos de mayor toxicidad que el compuesto que los genera.

En México existen pocas experiencias de estudios sistemáticos sobre el efecto al ambiente causado por residuos peligrosos, su tiempo de residencia en los ecosistemas, sus flujos y destino final y sus posibles impactos sobre la biota y la salud humana. Cabe resaltar que en la cuenca del río Coatzacoalcos se ha documentado la presencia de metales en sedimentos y organismos en concentraciones que exceden con mucho a los niveles naturales y por ende, al balance geoquímico de dichos elementos. Igualmente, la presencia de hidrocarburos fósiles en sedimentos y organismos en concentraciones elevadas muestran el alto impacto de las actividades petroleras sobre la región. En esta zona se ha resaltado la presencia de hidrocarburos aromáticos policíclicos en especies comestibles, lo cual representa un riesgo para la salud humana por sus propiedades carcinogénicas.²

Los ecosistemas mantienen capacidades de carga limitadas para asimilar sustancias. La presencia y cantidad de las sustancias introducidas puede representar un riesgo de desequilibrio para ellos, con las consecuencias de degeneración de los ciclos naturales de materiales y agotamiento de recursos.

Algunos de los procesos naturales mas relevantes en el movimiento de sustancias tóxicas y de residuos peligrosos en el ambiente, son:

- la lixiviación
- la absorción-desorción
- la volatilización
- la bioacumulación

La **lixiviación** es la transferencia de un componente soluble de un sólido a un disolvente adecuado.

La **absorción** es el proceso mediante el cual una sustancia se transfiere de un fluido (líquido o gas) a un líquido o sólido absorbente quedando disuelta en él. La desorción es el proceso inverso, es decir la transferencia de un componente en un sólido o líquido a un gas. Un proceso de absorción crítico en la estabilidad climática del planeta es el del bióxido de carbono que al ser absorbido por el agua del mar puede ser capturado por el plancton. Este proceso es el mismo para contaminantes tales como los orgánicos

² Alfonso Vásquez Botello y Fedenco Páez. *Medio ambiente en Coatzacoalcos. El problema crucial: la contaminación*, Centro de Ecodesarrollo, Volumen I, México, 1987.

persistentes que se han acumulado en los océanos y la atmósfera, imponiendo riesgos para los organismos que los habitan.³

La **volatilización** consiste en la evaporación de parte de un componente, el cual genera o se incorpora a una fase gaseosa; en este proceso ocurre una concentración de componentes tanto en la fase líquida como en la fase gaseosa. La volatilidad de compuestos orgánicos en residuos del manejo de combustibles y otros derivados del petróleo imponen riesgos de inhalación de sustancias tóxicas.

La **bioacumulación** describe la tendencia de ciertas sustancias a acumularse en los tejidos de organismos vivos. La tendencia de una sustancia a bioacumularse se relaciona con las características hidrofóbicas o lipofílicas, por lo que la predicción de algunos valores de bioconcentración se basan en el coeficiente de partición octanol/agua (K_{ow}) y otras características físico-químicas. Ciertos plaguicidas como el DDT, el aldrín y el endrín mantienen un elevado grado de bioacumulación.

Impactos en recursos hídricos.

Sin lugar a dudas, una de las consecuencias más graves y de mayor preocupación que pueden generar las malas prácticas para la disposición de los residuos peligrosos, es la afectación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos. En el primer caso la contaminación se produce al infiltrarse el agua de lluvia a través de los residuos depositados en barrancas, cauces de ríos, laderas y grietas, circulando posteriormente con su carga contaminante hacia los cuerpos de agua ubicados en la vertiente. En el caso de los recursos hídricos subterráneos, la contaminación se da mediante un proceso similar, ya que durante y después de los episodios de precipitación pluvial, el agua que se ha percolado por los desechos y que contiene una alta carga contaminante, puede migrar al acuífero y afectar su calidad.

Pueden intervenir factores que en algunos casos llegan a mitigar esta afectación, como son los siguientes:

- Presencia de acuíferos de tipo libre pero con niveles piezométricos muy profundos, que presentan una zona no saturada potente, en la cual una gran parte de la carga contaminante puede quedar retenida.
- Presencia de acuíferos de tipo confinado o semiconfinado, en los cuales el material que almacena y hace que se transmita el agua, es cubierto por horizontes prácticamente impermeables o muy poco permeables respectivamente, por lo que los fluidos contaminados no llegan al acuífero.

Sin embargo, en otros casos, el acuífero se encuentra muy somero o está constituido por materiales fracturados, lo que incrementa su vulnerabilidad a la contaminación. Este último caso, que es frecuente en el

³ Wania F. and Mackay D. *Tracking the Distribution of Persistent Organic Pollutants*. Environmental Science & Technology. 30(9):

territorio nacional, implica la contaminación de los recursos hídricos, la afectación de las cadenas tróficas y en un contexto más general, el deterioro de los recursos naturales y de la calidad de vida.

De los diversos compuestos químicos encontrados en aguas subterráneas, los orgánicos son los que representan el mayor riesgo por sus efectos en el ambiente y en la salud humana. Dentro de este grupo de compuestos, los disolventes industriales y los hidrocarburos aromáticos derivados del petróleo son los más comunes. Muchos de los problemas de contaminación ocurren por fugas, derrames y disposición de líquidos orgánicos inmiscibles en la superficie del agua, los cuales se inscriben dentro de fases líquidas no acuosas. Estos fluidos inmiscibles pueden clasificarse en dos categorías: aquellos cuya densidad es mayor que la del agua, que incluyen a los solventes percloroetileno y tricloroetileno, sustancias como la creosota, ciertos compuestos orgánicos policlorados y algunos plaguicidas, y otros más ligeros que el agua, donde se incluyen compuestos como el benceno, tolueno, etilbenceno y xileno.

Los compuestos cuya densidad es mayor que la del agua se utilizan comúnmente en tintorerías, preservación de madera, industria electrónica y eléctrica, maquinado, talleres de impresión, producción y reparación automotriz, asfaltado y aviación. Estas sustancias se transforman en forma descendente y aun cuando presentan una baja solubilidad, las concentraciones detectadas en varias regiones sobrepasan las normas de calidad de agua potable. Los sitios contaminados con sustancias cuya densidad es mayor que la del agua pueden representar también una fuente significativa de contaminación a largo plazo.

Los productos químicos encontrados en aguas subterráneas se originan principalmente en actividades en zonas urbanas e industriales. Por lo tanto, generalmente las aguas subterráneas contaminadas se localizan cerca de áreas industrializadas o densamente pobladas, circunstancia que incrementa la posibilidad de exposición humana.

Algunos de los contaminantes orgánicos que se han detectado en aguas subterráneas representan un severo riesgo para la salud. Sustancias como el percloroetileno y tricloroetileno producen depresión del sistema nervioso central o afectan el funcionamiento del hígado y riñón, en tanto que el tetracloruro de carbono, el cloroformo y el benceno son agentes cancerígenos.

Una buena parte de los contaminantes que hacen a un residuo peligroso se encuentran en forma líquida o disuelta, por lo que una vez en el ambiente emigran en fase acuosa interactuando a su paso con las partículas del suelo. Además existen una gran cantidad de desechos en estado sólido que producen lixiviados al descomponerse e infiltrarse el agua de lluvia a través de ellos.

En México es aún escaso el seguimiento a problemas de contaminación de recursos hídricos. Destaca el trabajo sobre las posibles implicaciones ambientales del mal manejo de residuos peligrosos llevado a cabo por el Centro de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)⁴, el cual evalúa el potencial de contaminación de acuíferos con compuestos orgánicos vertidos al drenaje del Valle de México. A pesar de que se cuenta con algunos estudios de afectación ocasionada por residuos peligrosos de la industria maquiladora y estudios de impacto ambiental asociados a diversas actividades y proyectos de manejo de residuos peligrosos, aún no se dispone de un banco de información o sistema actualizado en la materia.

Riesgos de salud ambiental (tóxicos).

La toxicidad de una sustancia se determina de acuerdo con los efectos letales, crónicos o subcrónicos que pueden presentarse en diferentes organismos o blancos ambientales. Sin embargo, generalmente se resaltan los efectos adversos potenciales de las sustancias sobre la salud humana. Entre los parámetros de toxicidad comúnmente evaluados se destacan los siguientes:

- Letalidad aguda
- Efectos subletales en especies no mamíferas
- Efectos subletales en plantas
- Efectos subletales en mamíferos
- Teratogenicidad
- Genotoxicidad/Mutagenicidad
- Carcinogenicidad

Como se mencionó anteriormente, el daño que puede sufrir una comunidad por la emisión de sustancias peligrosas no depende únicamente de las características tóxicas, sino también del hecho de que las sustancias puedan entrar en contacto con la población. Si bien las rutas de exposición pueden variar entre sustancias y depender de las características del ambiente, su persistencia y bioacumulación determinan el riesgo implícito.

La persistencia ambiental se relaciona con la tendencia de una sustancia química a permanecer en el ambiente debido a su resistencia a la degradación química o biológica asociada a los procesos naturales. Una vida media corta (pocos días) generalmente no produce una acumulación significativa en el ambiente. Contrario a esto, una sustancia con una vida media mayor puede resultar en una exposición o acumulación sustancial en la cadena alimenticia. Algunos compuestos organoclorados como los BPC's y metales pesados

como el plomo, el cadmio y el mercurio, son ejemplos típicos de contaminantes con elevada persistencia ambiental.

Riesgos por accidentes o contingencias.

Otros riesgos derivados del inadecuado manejo de los residuos peligrosos, son incendios, explosiones, fugas o derrames de sustancias tóxicas o inflamables. Estos riesgos se presentan con frecuencia durante las operaciones de transporte o transferencia, procesos de tratamiento físico-químico, almacenamiento de residuos incompatibles, o a causa de una inadecuada utilización de envases para el almacenamiento de los residuos. La falta de capacitación del personal encargado del manejo de los residuos peligrosos, puede provocar accidentes que en algunos casos pueden alcanzar a receptores sensibles tales como población o ecosistemas.

3. Documentación de algunas contingencias.

A la fecha, no se cuenta con un esquema metodológico para determinar el potencial de afectación y evaluar los riesgos a la salud y al ambiente asociados a los problemas derivados del manejo inadecuado de los residuos industriales. Los estudios de evaluación de los efectos ambientales realizados en México se han enfocado principalmente a problemas específicos o accidentes, algunos de los cuales se documentan a continuación:

En el año de 1958 se estableció en Lechería, municipio de Tultitlán, Estado de México, la empresa CROMATOS DE MEXICO, S.A., dedicada a producir compuestos de cromo. El proceso de producción era a cielo abierto, sin existir controles sobre las emisiones de polvos, descargas de aguas residuales y manejo de los residuos, los que se arrojaban en sitios disponibles en las zonas aledañas y que simultáneamente, se ofrecían como material de relleno.

A partir de 1975, se iniciaron reclamos por parte de la población que estaba siendo afectada por los residuos de cromo hexavalente. Después de un largo proceso, en 1978 se determinó la clausura definitiva de la fábrica, el traslado a los terrenos de la planta de parte del relleno utilizado en la nivelación de calles y la construcción de un cementerio industrial que inició operaciones en 1983. En este depósito, se almacenaron 75,000 toneladas de residuos que estaban dispuestos a cielo abierto.

En marzo de 1987, la empresa Alco Pacífico de México, S.A. de C.V., inició operaciones como recicladora de plomo, bajo el régimen de maquiladora hasta abril de 1991, en que la desaparecida SEDUE ordenó la clausura total temporal de sus instalaciones, por no cumplir con la normatividad. Esta empresa utilizaba

⁴ Mazari, M. y Mackay, D.H. *Potential for Groundwater Contamination in Mexico City*. Environmental Science & Technology. 27(5):

como materia prima baterías automotrices, residuos de óxido de plomo, separadores de baterías trituradas con contenido de óxido de plomo y sulfato de plomo, adquiridos en Estados Unidos, bajo el régimen de importación temporal.

Al declararse en quiebra, los propietarios dejaron en sus patios con alrededor de 12,000 m³ de residuos peligrosos y 18,000 m³ de suelos contaminados, dispuestos de una manera inadecuada y sin cumplir con la obligación legal de retornarlos a su país de origen.

Las autoridades destinaron fondos para cubrir los residuos con una membrana geomorfológica de polietileno de alta densidad, con lo que se evita la contaminación a la población y al ambiente mientras se lleva a cabo la obra de remediación del sitio.

Una empresa Química, ubicada en el km 13.5 de la carretera León-San Francisco, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, inició sus actividades en el año de 1972. Esta planta se dedica a la producción de sales de cromo y ácido crómico, a partir de cromita, utilizando un proceso en dos fases. Los residuos generados consisten en sólidos sobrantes del proceso de lixiviación y alúmina precipitada durante la adición de ácido sulfúrico al licor.

Durante once años dichos residuos se depositaron en patios a cielo abierto, directamente sobre el suelo sin tener éste preparación alguna, lo que causó contaminación de suelos, aire y mantos freáticos.

En virtud de que actualmente se encuentran almacenados en dos celdas 13,000 toneladas de residuos de alúmina y más de 300,000 toneladas de residuos de cromo, se están llevando a cabo acciones conjuntas con la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad Autónoma de Guanajuato, tendientes a dar tratamiento a dichos residuos para disminuir su peligrosidad y lograr su aprovechamiento a través de su reciclamiento y reuso.

En marzo de 1984, en la Colonia El Caracol, del municipio de Tlalnepantla, Estado de México, se produjo la mezcla de materiales filtrantes con contenido de grasas que al ser dispuestos inadecuadamente dieron lugar a un fenómeno exotérmico, que afectó a la población circunvecina.

Las acciones de remediación se concretaron a tapar con tierra los residuos peligrosos. Por otro lado, el origen de los residuos no ha sido aclarado, aunque se señala a diversas empresas aceiteras como las responsables de su disposición.

4. Sitios contaminados y pasivos ambientales por residuos peligrosos.

Como se sabe, la falta de infraestructura y de servicios para el manejo adecuado de residuos ha propiciado la proliferación de prácticas ineficientes de gran impacto ambiental. Sus consecuencias ambientales han sido ya documentadas y abarcan desde el deterioro a la salud y la inutilización de acuíferos, hasta la afectación de cadenas tróficas a través de procesos de bioacumulación.

Durante décadas de desarrollo industrial se han acumulado pasivos muy importantes que se manifiestan en sitios y áreas en donde se han depositado residuos peligrosos sin ningún tipo de control. Estos sitios proliferan en el territorio nacional y, desafortunadamente no han recibido la atención que merecen de la sociedad y de la opinión pública. No puede omitirse una consideración sobre cierta contradicción en las reacciones de la opinión pública, que llega a manifestarse con intensidad en contra de algunos proyectos de manejo controlado de residuos peligrosos, y que paradójicamente, tal vez por falta de información, permanece pasiva ante una disposición altamente riesgosa en sitios incluso muy cercanos a zonas habitacionales.

No obstante la falta de información precisa sobre los sitios afectados, es posible integrar un balance o inventario preliminar al respecto, tomando en cuenta criterios de vulnerabilidad o riesgo por razones de exposición de la población, afectación a ecosistemas sensibles y daño probable a acuíferos importantes para zonas urbanas.

Para ello se han definido tres grandes tipologías de sitios con alta concentración de residuos peligrosos acumulados sin los sistemas de control necesarios: a) sitios identificados de disposición inadecuada de residuos peligrosos; b) áreas e instalaciones industriales potencialmente contaminadas por pasivos ambientales derivados de la acumulación inapropiada de residuos peligrosos; y c) rellenos sanitarios o tiraderos de residuos sólidos urbanos o municipales, ubicados en zonas de vulnerabilidad geohidrológica y donde probable y presumiblemente se depositan o han depositado residuos peligrosos sin ningún tipo de control adecuado.

Sitios identificados de disposición inadecuada de residuos peligrosos.

Tradicionalmente, desde el inicio del proceso de industrialización en México, la industria minera, química básica, petroquímica y de refinación del petróleo, han producido cantidades muy grandes, pero muy difíciles de cuantificar, de residuos peligrosos. En muchos casos éstos han sido depositados abiertamente en el suelo sin ningún tipo de control. Esto ha planteado importantes riesgos a la población o bien generado riesgos de contaminación de acuíferos por la lixiviación de contaminantes.

Relación de sitios afectados por disposición inadecuada de residuos peligrosos.

Ubicación		Tipo de contaminantes
Municipio o Delegación	Estado	
Azcapotzalco	Distrito Federal	Hidrocarburos, metales pesados y BPC's
Tijuana	Baja California	Plomo (Pb)
Saltillo	Coahuila	Diesel
Ecatepec	México	Solventes
Tultitlán	México	Acido Fosfórico, hexametáfosfato, tripolifosfato, carbonato de sodio
San Francisco del Rincón	Guanajuato	Cromo (Cr)
Salamanca	Guanajuato	Agroquímicos y azufre contaminado con agroquímico
Tula	Hidalgo	Catalizadores gastados (metales pesados)
Guadalajara	Jalisco	Hidrocarburos
Santa Catarina	Nuevo León	Combustóleo
San Luis Potosí	San Luis Potosí	Plomo (Pb) y arsénico (As)
Coatzacoalcos	Veracruz	Plomo (Pb)
Coatzacoalcos	Veracruz	Azufre líquido, aceites, solventes y lodos con cromo
Tultitlán	México	Cromo (Cr)
Miguel Hidalgo	Distrito Federal	Hidrocarburos totales del petróleo, solventes y metales pesados
Ecatepec	México	Hidrocarburos totales del petróleo y metales pesados
Coatzacoalcos	Veracruz	Fosfoyeso
Progreso	Yucatán	Gasolina y diesel
Cumobabi	Sonora	Plomo y cadmio
San Luis Potosí	San Luis Potosí	Plomo
Monterrey	Nuevo León	Plomo

Fuente: Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas, INE.

Un número importante de estos sitios además, se encuentran cercanos a centros de población o vías generales de comunicación. En los cuadros siguientes se presentan los sitios identificados más importantes impactados por la disposición inadecuada de residuos, así como el estado y municipios al que pertenecen, consignándose la superficie aproximada afectada y el tipo de contaminantes presentes en el área.

Áreas e instalaciones industriales potencialmente contaminadas por pasivos ambientales derivados de la acumulación inapropiada de residuos peligrosos.

En México existen áreas industriales consolidadas, en donde se concentran actividades prioritarias desde el punto de vista de generación de residuos peligrosos. Tal es el caso de la refinación de petróleo, petroquímica básica y secundaria, industria química y beneficio de minerales.

La inexistencia durante décadas de capacidades de manejo, de normatividad y de inspección y vigilancia, así como el desconocimiento sobre el impacto que los pasivos ambientales de residuos peligrosos imponen al ambiente, favoreció la acumulación inadecuada de residuos en importantes zonas y plantas del país.

No se tienen datos objetivos al respecto sin embargo la experiencia regulatoria, resultados de auditorías ambientales y deducciones a partir de factores de generación de residuos en industrias prioritarias, permitirán pronto establecer un inventario preliminar de sitios industriales potencialmente afectados por el depósito sin control de residuos peligrosos.

Rellenos o tiraderos de residuos urbanos presumiblemente contaminados con residuos peligrosos.

También debe apuntarse, ante la inexistencia de suficientes confinamientos para residuos peligrosos, el hecho de que muchas empresas industriales han dispuesto de sus residuos en los sistemas municipales de recolección y tiro, que ante condiciones geohidrológicas de vulnerabilidad representan riesgos ambientales de consideración.

En este sentido, conviene listar algunas de las áreas urbanas que merecen una atención prioritaria para evitar riesgos mayores a los que ya se hayan presentado:

Celaya, Aguascalientes, Irapuato, León, Salamanca y Silao son poblaciones que se encuentran asentadas en materiales aluviales, lacustres y volcánicos que pueden llegar a conformar acuíferos. Adicionalmente en algunos casos están afectadas por fallas producidas por la sobreexplotación de acuíferos, lo cual facilita la migración rápida de contaminantes. Estas regiones tienen un amplio desarrollo industrial, por lo que pueden estarse acumulando también residuos industriales en sitios de disposición final de residuos sólidos municipales.

Colima y Lázaro Cárdenas se ubican próximas a zonas costeras donde existen acuíferos en materiales de relleno con niveles piezométricos someros, por lo que la mala ubicación de sitios de disposición final de residuos sólidos municipales puede fácilmente contaminarlos.

Guadalajara, Tlaquepaque, Tonalá, Zapopán, Morelia y Zitácuaro se localizan en regiones volcánicas donde afloran rocas permeables, lo cual puede llevar a contaminar acuíferos cuando los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales están mal ubicados.

Cuernavaca, Toluca, Puebla, San Juan del Río, Querétaro y la Zona Metropolitana de la Ciudad de México se ubican en regiones en donde existen rocas volcánicas con alta permeabilidad.

Las ciudades ubicadas en la Península de Yucatán, como **Mérida y Campeche** entre otras, están ubicadas sobre calizas con un alto grado de disolución, lo que les proporciona una muy elevada permeabilidad; en estas regiones fácilmente puede darse la contaminación de acuíferos.

Tapachula, Villahermosa, Coatzacoalcos, Poza Rica y Veracruz se localizan sobre materiales aluviales que en la mayoría de los casos son muy permeables y descansan sobre otras rocas también de tipo sedimentario con capacidad para constituir acuíferos. En algunas de estas ciudades de la costa del Golfo de México se desarrollan actividades petroleras que generan una gran cantidad de contaminantes.

Chihuahua, Monclova, Torreón, Ciudad Juárez, Gómez Palacio y Monterrey son ciudades que se ubican próximas a afloramientos de calizas y de aluviales permeables, por lo que se debe poner especial cuidado en el lugar en donde se ubican sitios de disposición final de residuos sólidos municipales.

Delicias y Hermosillo entre otras poblaciones menos importantes, se localizan sobre aluviones permeables que conforman acuíferos, en ocasiones con niveles piezométricos profundos; sin embargo, sería importante evaluar la facilidad con que el agua subterránea puede verse contaminada.

Lo mismo ocurre con poblaciones como **Mexicali, Piedras Negras, Nogales, San Luis Río Colorado y Nuevo Laredo** localizadas en la Franja Fronteriza, y en donde los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales pueden estar recibiendo residuos industriales tanto mexicanos, como de la industria maquiladora.

6. METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.

Actualmente un número indeterminado de sustancias químicas entran al ambiente como resultado de las actividades antropogénicas, que pueden ocasionar impactos adversos a la salud humana y al ambiente. Dada su abundancia y la cantidad de efectos potenciales que pueden derivar de su exposición, es necesario disponer de una aproximación sistemática y científicamente defendible que permita realizar evaluaciones cualitativas y cuantitativas de los riesgos inherentes, así como jerarquizar los peligros potenciales.

En años recientes, ha salido a la luz un número considerable de publicaciones que describen los lineamientos generales para realizar evaluaciones de riesgo, por ejemplo, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (Environmental Protection Agency, EPA) ha publicado las "Guías Generales de Evaluación de Riesgos para Distintos Agentes Tóxicos", y otros textos específicos en los que se describe esta metodología.

La Metodología para la Evaluación de Riesgos está integrada por tres etapas:

- El Proceso de Evaluación de Riesgos
- El Manejo de los Riesgos
- La Comunicación de Riesgos

Uno de los objetivos de esta metodología es proporcionar la información, al personal encargado del manejo de riesgos, en especial a los tomadores de decisiones y a quienes elaboran la reglamentación, para que puedan optar por la mejor alternativa, misma que debe ser comunicada de manera comprensible a todos los involucrados o afectados (figura 1).

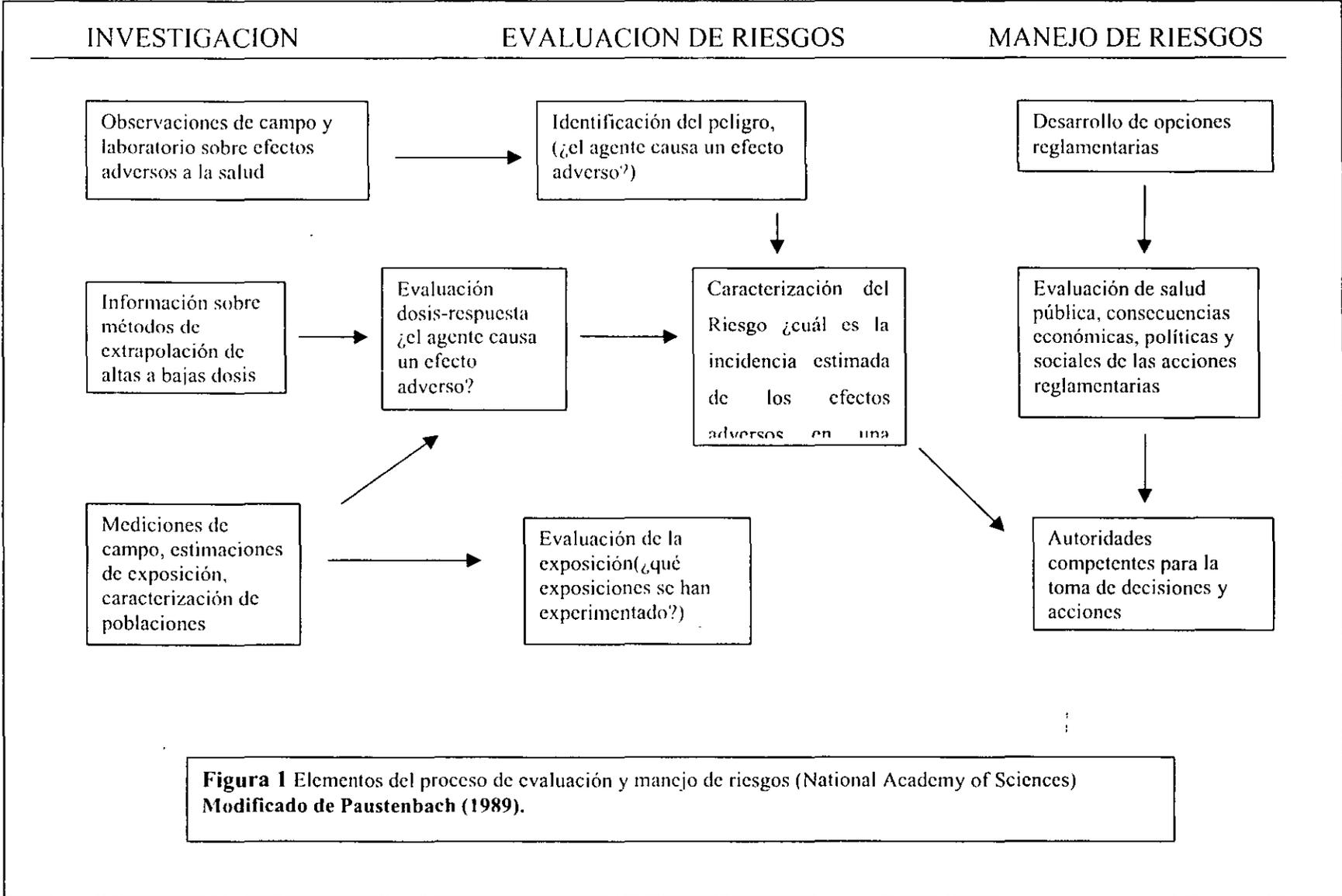
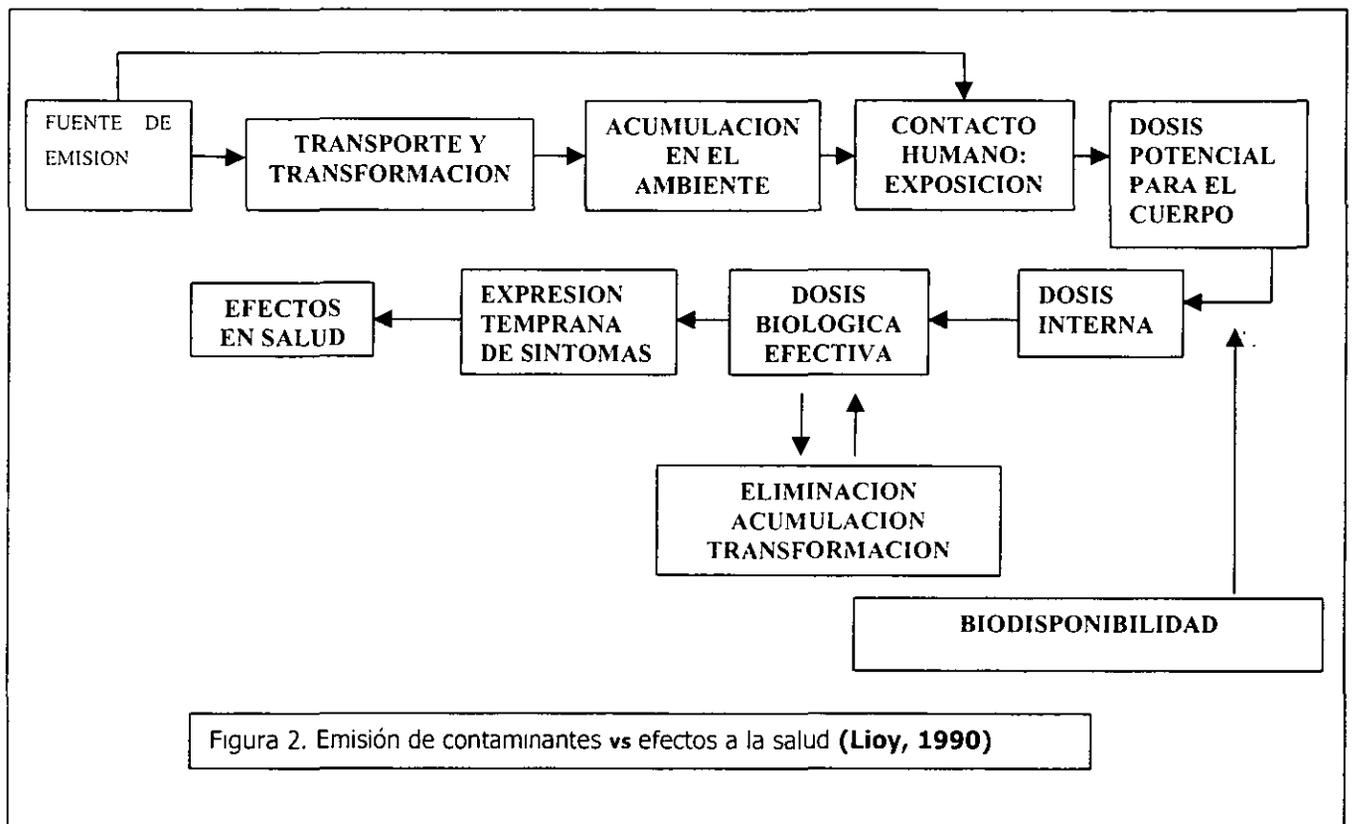


Figura 1 Elementos del proceso de evaluación y manejo de riesgos (National Academy of Sciences) Modificado de Paustenbach (1989).

Aspectos relacionados con el riesgo

Se puede considerar que existe un riesgo cuando se satisfacen las siguientes tres condiciones (figura 2):

- Primera: Debe estar presente una fuente de riesgo; esto es, debe existir un sistema, proceso o actividad que introduzca un agente de riesgo al ambiente.
- Segunda: Debe existir un proceso de exposición a través del cual la población entre en contacto con el contaminante químico emitido.
- Tercera: Debe existir un proceso causal a partir del cual la exposición tenga consecuencias negativas a la salud o al ambiente.



Definición de conceptos.

Las evaluaciones de riesgo, tanto ambientales como de salud, son un campo relativamente nuevo que se ha desarrollado a partir de distintas disciplinas, entre otras: Epidemiología, Toxicología y Bioestadística (Covello, 1993).

Dado el enfoque particular de cada una de estas disciplinas y considerando que se abocan a distintos tipos de riesgo, no existe un consenso sobre una apropiada definición de los términos riesgo y evaluación de riesgos.

Siguiendo la definición de Paustenbach (1989):

“El riesgo es la probabilidad de que ocurra un efecto adverso a escala individual o poblacional por la exposición a una concentración dada o dosis de un agente peligroso”.

Se puede considerar que el riesgo es un concepto que involucra dos dimensiones:

- La posibilidad de que se genere un resultado negativo, y
- La incertidumbre sobre la ocurrencia, duración y magnitud del resultado adverso.

La Evaluación de Riesgos se define como:

“El proceso sistemático para describir y cuantificar los riesgos asociados a sustancias, procesos, acciones o eventos peligrosos” (Covello 1993).

La Academia Nacional de Ciencias (NAS) de los Estados Unidos de Norteamérica define este proceso como:

“...la caracterización de los efectos potencialmente adversos para la salud de los humanos por la exposición a los peligros ambientales”. (NAS, 1983)

Componentes de la Evaluación de Riesgos.

El modelo convencional para realizar evaluaciones de riesgo fue descrito por dos Instituciones de los Estados Unidos de Norteamérica, la Academia Nacional de Ciencias (NAS) y el Consejo Nacional

de Investigación (NRC). Este modelo ha sido utilizado por varias agencias gubernamentales de ese país, en particular la EPA, con la finalidad de evaluar los riesgos de cáncer y otros problemas de salud que son resultado de la exposición a tóxicos ambientales.

Este modelo en particular consiste de cuatro fases:

- a) Identificación del peligro.
- b) Evaluación de la relación dosis–respuesta.
- c) Evaluación de la exposición.
- d) Caracterización del riesgo.

Mismos que se describen a continuación.

Identificación del peligro. Incluye la recolección y evaluación de datos sobre el tipo de daños a la salud o enfermedad que puede producir una sustancia tóxica, y acerca de las condiciones de exposición en que se manifiesta el daño o la enfermedad. Involucra la caracterización del comportamiento de una sustancia tóxica específica dentro del cuerpo y sus interacciones con órganos, células o partes de ellas.

Esta información es valiosa para tratar de contestar la interrogante respecto a si las formas de toxicidad conocidas para un determinado compuesto, que fue evaluado en algún grupo específico o bajo condiciones experimentales, pueden presentarse en humanos.

La identificación del peligro no es en sí una evaluación de riesgo, simplemente permite determinar si es científicamente correcto inferir que los efectos tóxicos observados bajo condiciones específicas pueden ocurrir bajo otras condiciones. Por ejemplo ¿es posible que las sustancias que han demostrado tener propiedades carcinogénicas o teratogénicas en animales experimentales tengan el mismo efecto en humanos?

De acuerdo con Omenn (1995), la información necesaria para realizar esta etapa se obtiene a partir de:

- Estudios realizados en animales de laboratorio
- Investigaciones epidemiológicas en poblaciones humanas
- Informes de casos de humanos expuestos

Otros datos toxicológicos provienen de estudios experimentales en sistemas que no son completos, como órganos aislados, células o componentes subcelulares y del análisis de las estructuras moleculares de las sustancias de interés (American Chemical Society, 1984); se considera que los datos obtenidos de éstas dos últimas fuentes son indicadores menos certeros del potencial tóxico de un contaminante.

Evaluación Dosis-Respuesta. El siguiente paso en la evaluación de riesgos es la estimación de la relación dosis–respuesta para varias de las formas de toxicidad que muestra una determinada sustancia. Para realizar esta estimación se utilizan distintos modelos dosis–respuesta, los cuales se han desarrollado preferentemente para sustancias con efectos carcinogénicos, pero también se han aplicado para aquellas que producen daño sistémico de otra índole (Figura 3).

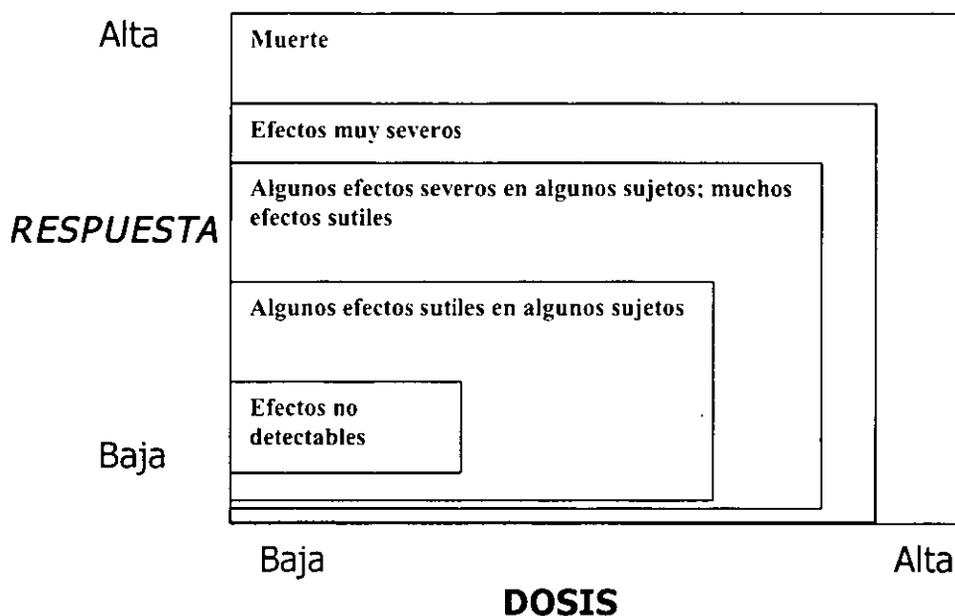


Figura .3. Relación general dosis–respuesta (Covello, 1993).

La figura anterior expresa que:

- A niveles de exposición suficientemente bajos, los efectos no pueden ser detectados sin importar cual es la duración de la exposición

- A dosis ligeramente mayores, algunos efectos sutiles pueden ser detectados en una proporción muy pequeña de individuos expuestos, que son particularmente sensibles al agente de riesgo
- A medida que la dosis aumenta, una gran proporción de la población puede responder mostrando efectos sutiles, y una pequeña proporción experimenta efectos adversos más severos.
- Si la dosis continúa incrementándose, aumentará la severidad de los efectos adversos.
- A una dosis alta y con suficiente duración, la mayoría de la población experimentará efectos adversos y algunos individuos responderán de manera más severa que otros.
- Generalmente, ningún agente puede causar la muerte a menos que se trate de un accidente o de una intoxicación severa.

En general, los modelos dosis–respuesta proporcionan solo una limitada y sumamente simplificada representación de esta progresión.

A pesar de que se han desarrollado estudios epidemiológicos, hay pocos datos cuantitativos confiables sobre exposición; en la mayoría de los casos, las relaciones dosis–respuesta deben ser estimadas a partir de estudios realizados en animales de laboratorio, lo cual conlleva tres problemas importantes (EPA, 1989):

1. Los animales usualmente suelen estar expuestos a altas dosis, y los efectos a bajas dosis deben predecirse con base en algunos supuestos teóricos acerca de la forma de las relaciones dosis–respuesta.
2. Los animales y los humanos a menudo difieren en susceptibilidad.
3. La población humana es muy heterogénea, de tal suerte que algunos individuos pueden ser más susceptibles que otros.

Convencionalmente, los toxicólogos asumen dos supuestos generales acerca de las relaciones dosis–respuesta a bajas dosis. Para efectos que involucran alteraciones del material genético (incluyendo la iniciación de cáncer), existen razones teóricas para creer que los efectos ocurren a dosis muy bajas, por lo que existe una relación lineal entre la dosis y la respuesta. Para los otros efectos biológicos no carcinogénicos, usualmente se asume que existe un nivel "umbral", lo cual significa que puede existir una determinada dosis a la cual no se observa ningún efecto en función de los mecanismos de homeostasis.

Sustancias que muestran umbral. Para sustancias que no muestran propiedades carcinogénicas y, por lo tanto, exhiben un umbral, la evaluación de la relación dosis–respuesta consiste en describir las diferentes respuestas observadas, a partir de las distintas dosis aplicadas con la finalidad de establecer un nivel o concentración de la sustancia en el cual no se observan efectos. Este se conoce como Nivel de Efecto No Observable (No Observable Effect Level, NOEL).

Los NOEL identificados conllevan ciertas incertidumbres, por ello, las instituciones que establecen normas y las de salud pública protegen a las poblaciones de sustancias que no muestran efectos de umbral, dividiendo los NOEL obtenidos de experimentación entre "factores de seguridad". Estos factores varían de acuerdo a: (i) la naturaleza y la calidad de los datos a partir de los cuales se determinó el NOEL; (ii) de la gravedad de los efectos tóxicos; (iii) del tipo de protección que se busca, por ejemplo, de exposiciones agudas, subcrónicas o crónicas; y (iv) de la naturaleza de la población que se desea proteger, ya sea población general u ocupacional. De acuerdo a las circunstancias, se utilizan factores de seguridad de 10, 100 ó 1,000.

Además, el NOEL se utiliza para calcular la Ingesta Diaria Aceptable (IDA), que resulta de dividir el NOEL experimental dado en mg/kg/día, para el efecto tóxico que aparece a la dosis más baja, entre uno de los factores de seguridad mencionados anteriormente. No hay manera de determinar si la exposición a valores de la IDA estimados bajo esta forma carece de riesgo; por ello, no son garantía de seguridad, pero representan un nivel de riesgo aceptable.

Sustancias que no presentan Umbral. Se considera que los agentes químicos que muestran propiedades carcinogénicas no poseen un nivel umbral. Se puede suponer que la curva dosis–respuesta llega a riesgo cero sólo a dosis cero; a medida que se incrementa la dosis, el riesgo, entendido como la probabilidad de cáncer se vuelve inmediatamente infinito.

Se ha observado que si ocurre algún daño particular al material genético, incluso de una sola célula, ésta puede sufrir una serie de cambios que en un momento dado resultan en la formación de un tumor; el tiempo requerido para que dichos cambios necesarios culminen en un cáncer, puede ocupar una parte sustancial de la vida de un animal o de un humano (EPA, 1987).

Aparentemente, algunos carcinógenos sólo son capaces de iniciar el proceso ("iniciadores"); y otros actúan en etapas posteriores ("promotores"). Se considera que una cantidad arbitrariamente pequeña de una sustancia carcinógena puede afectar el cambio de células normales a células cancerosas, y que una cantidad mayor del carcinógeno únicamente aumenta la probabilidad de que

ocurran estos cambios (James, 1985). Este proceso carcinogénico está sujeto a revisión, no ha sido totalmente confirmado, y es conocido como "Modelo Multietapas", mismo que es utilizado por la EPA (EPA, 1987).

Dado que existe una gran diferencia entre las dosis que se suministran experimentalmente, mismas que suelen ser muy altas, y las dosis específicas de interés, se han desarrollado varios modelos matemáticos que permiten estimar los riesgos a dosis bajas a partir de dosis altas; estos modelos pueden conducir a estimaciones muy diferentes y no son para sustancias específicas, cada uno está basado en los supuestos generales para carcinogénesis.

Actualmente, dado que aún no se conoce completamente el proceso de carcinogénesis, y que la evidencia biológica indica una linealidad en la iniciación tumoral, con frecuencia se utilizan los modelos lineales.

En la mayoría de la literatura los modelos de dosis-respuesta se enfocan a riesgos por agentes químicos, sin embargo, estos modelos también han sido desarrollados para otros agentes de riesgo incluyendo agentes físicos; por ejemplo, los modelos de simulación para predecir los daños individuales en accidentes automovilísticos.

Evaluación de la exposición. Esta etapa incluye la estimación de la cantidad de personas expuestas a determinado agente ambiental, así como la magnitud y duración de la exposición. Se ha considerado que, bajo determinadas circunstancias, es relativamente sencillo medir la exposición humana a partir de la medición de niveles de agentes ambientales peligrosos, o utilizando monitores personales. En la mayoría de los casos es necesario conocer con detalle los factores que controlan la exposición, entre otros (McKone, 1989):

- Los factores que controlan la producción del agente en cuestión y su ingreso al ambiente.
- La localización y cantidad del agente que fue emitido o descargado.
- Las características que controlan el destino ambiental del contaminante, incluyendo su transporte, persistencia y degradación.
- Los factores que determinan el contacto de humanos con el agente en cuestión, considerando el tamaño y la distribución de las poblaciones humanas vulnerables.
- Los mecanismos de incorporación de la sustancia en humanos.

La EPA (1986) define exposición como "el contacto con un agente químico o físico", esto implica que cuando se realiza una evaluación de exposición humana a contaminantes ambientales, se

transforman las concentraciones ambientales en estimaciones cuantitativas de la cantidad del contaminante que pasa a través de cualquiera de las vías de acceso (pulmones, piel y tracto gastrointestinal) al interior del cuerpo humano de individuos dentro de una población específica.

La cantidad de la sustancia química que atraviesa diariamente estas barreras proporciona las bases para evaluar el detrimento en la salud de la población. Este proceso de estimar exposición a partir de datos limitados y de extrapolarlos a poblaciones grandes y diversas requiere de supuestos, inferencias y simplificaciones. Qué tan bien estas estimaciones reflejan las exposiciones reales, es una pregunta aún no del todo contestada. Una evaluación de exposición puede ser muy valiosa si proporciona una visión exhaustiva de todas las rutas de exposición, y si identifica las principales fuentes de incertidumbre y los impactos que tendrían en el proceso para la toma de decisiones.

McKone y Ryan (1989) proporcionan un modelo de exposición que toma en cuenta múltiples rutas de exposición, y su vínculo con la exposición humana a través de la ingesta y las concentraciones en aire, agua y suelo del o los contaminantes de interés. Este modelo convierte las concentraciones ambientales en exposición humana utilizando factores de rutas de exposición (Pathway Exposure Factors o PEFs).

Estos PEFs son expresiones numéricas que incorporan información de fisiología y conducta humana, en los cuales las unidades de concentración (mg/m^3 en aire o mg/kg en suelo) son transformadas a mediciones de la exposición diaria ($\text{mg}/\text{kg}/\text{día}$) para rutas específicas de inhalación, ingestión o contacto dérmico.

Caracterización del riesgo. En esta etapa se analiza y discute la información obtenida en los pasos anteriores, y se prepara su presentación en forma útil y comprensible. Para ello, no solamente se deben considerar las estimaciones de riesgo asumidas para un escenario de exposición dado, sino que se deben especificar las limitaciones que conllevan las suposiciones asumidas, y las incertidumbres cualitativas y cuantitativas identificadas a lo largo de todo el proceso (Paustenbach, op.cit.).

En comparación con los esfuerzos que se han realizado para desarrollar apropiadamente las etapas de identificación del peligro, establecimiento de la relación dosis–respuesta y estimación de la exposición, la caracterización del riesgo no ha recibido tanta atención como las anteriores. Sin embargo, no hay ninguna duda sobre la necesidad de profundizar en esta última, para presentar la información de la mejor manera posible a los responsables en la toma de decisiones.

El principal reto al realizar evaluaciones de riesgos es el tratar de demostrar, a partir de la información obtenida de estudios epidemiológicos y de estudios de corta y larga duración realizados en animales de laboratorio, si determinada sustancia química posee efectos potencialmente adversos para la salud humana o para el ambiente (Omenn, op.cit.). Este conocimiento adquiere cada día mas fuerza, en virtud de que existen una serie de programas reglamentarios tendientes a proteger la salud pública y los ecosistemas (Ott, 1990).

Debido al rápido avance del conocimiento en esta área, y en respuesta a presiones sociales, económicas, políticas y tecnológicas entre otras, el proceso de evaluación de riesgos se ha visto sujeto a revisiones y análisis estrictos. Al margen de los aspectos científicos, una cuestión que ha jugado un papel determinante para efectuar dichas revisiones es el alto costo económico que conlleva la realización de estas evaluaciones. Muchas sustancias químicas que se utilizan comercialmente no han sido estudiadas bajo ésta perspectiva (Omenn, op.cit.).

En la práctica, se ha admitido que la metodología de riesgos tiene limitaciones e imperfecciones; sin embargo, mas allá de ello, se ha reconocido que representa la mejor herramienta para poder abordar aspectos de salud, seguridad y riesgos ambientales, proporcionando un camino lógico y efectivo para analizar y evaluar la información disponible. En síntesis se puede decir que este enfoque tiene muchas ventajas, entre otras:

- Proporciona diferentes estimaciones para el riesgo calculado.
- Presenta un intervalo de posibles riesgos que reflejan las incertidumbres inherentes a los datos y la teoría.
- Reduce el intervalo de incertidumbres en la toma de decisiones, ya que identifica las estimaciones más pertinentes.
- Ayuda a la asignación de prioridades a la toma de decisiones y al desarrollo de estándares.
- Describe y cuantifica los niveles de riesgo que pueden ser encontrados una vez que se han instrumentado tecnologías específicas para reducir riesgos.
- Identifica subpoblaciones especialmente sensibles y vulnerables.
- Identifica aquellas áreas en las cuales la reducción de incertidumbres puede ser más efectiva para reducir riesgos.
- Señala los vacíos de información que existen, orientando líneas de investigación.

Sobre la posibilidad de llevar a la práctica un proceso de esta naturaleza, es importante reconocer la flexibilidad de todas las estrategias disponibles que permitan realizar una evaluación de riesgos.

A pesar de que la mayoría de las evaluaciones de riesgo han sido enfocadas a poblaciones humanas, la importancia de realizar evaluaciones de riesgo al ambiente ha ido en incremento, ya que la calidad de la existencia humana depende crucialmente de los beneficios que se derivan de un aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, y una cantidad considerable de efectos ambientales adversos pueden ser producidos por exposición a agentes de riesgo. Por ello, es interés de las autoridades nacionales el aprobar una metodología de evaluación de riesgos, aplicable a las condiciones nacionales que permita la toma de decisiones informada, la adecuada jerarquización de riesgos y la determinación de los límites de restauración de suelos, científicamente avalados.



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

**CONTAMINACIÓN
GENERADA POR RESIDUOS
SÓLIDOS PELIGROSOS**

Del 03 al 10 de Febrero del 2003

ANEXOS PRIMERA PARTE

CI - 039

**DGCOH
FEBRERO DEL 2003**

Reglamentos de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos

CAPÍTULO I (Disposiciones generales)

ARTICULO 1o.- El presente Reglamento rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que se refiere a residuos peligrosos.

ARTICULO 2o.- La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del propio Ejecutivo Federal, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Las autoridades del Distrito Federal, de los Estados y de los Municipios, podrán participar como auxiliares de la Federación en la aplicación del presente Reglamento, en los términos de los instrumentos de coordinación correspondientes.

ARTICULO 3o.- Para efectos de este Reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las siguientes:

Almacenamiento: Acción de retener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

Confinamiento controlado: Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.

Confinamiento en formaciones geológicas estables: Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos en estructuras naturales impermeables, que garanticen su aislamiento definitivo

Contenedor: Caja o cilindro móvil, en el que se depositan para su transporte residuos peligrosos.

Degradación: Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos

Disposición final: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuados para evitar daños al ambiente.

Envasado: Acción de introducir un residuo peligroso en un recipiente, para evitar su dispersión o evaporación, así como facilitar su manejo.

Empresa de servicios de manejo: Persona física o moral que preste servicios para realizar cualquiera de las operaciones comprendidas en el manejo de residuos peligrosos.

Generación: Acción de producir residuos peligrosos

Generador: Persona física o moral que como resultado de sus actividades produzca residuos peligrosos.

Incineración: Método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos, vía combustión controlada.

Jales: Residuos generados en las operaciones primarias de separación y concentración de minerales

Ley: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos

Manifiesto: Documento oficial, por el que el generador mantiene un estricto control sobre el transporte y destino de sus residuos peligrosos dentro del territorio nacional

Presa de jales: Obra de ingeniería para el almacenamiento o disposición final de jales.

Reciclaje: Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos con fines productivos.

Recolección: Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a las instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reuso, o a los sitios para su disposición final.

Reglamento: El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos.

Residuo incompatible: Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación, o, partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.

Reuso. Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación o de cualquier otro.

Secretaría: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

Tratamiento: Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

ARTICULO 4o - Compete a la Secretaría:

- I.- Determinar y publicar en el Diario Oficial de la Federación los listados de residuos peligrosos, así como sus actualizaciones, en los términos de la Ley;
- II.- Expedir las normas técnicas ecológicas y procedimientos para el manejo de los residuos materia de este Reglamento, con la participación de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, Minas e Industria Paraestatal, y de Agricultura y Recursos Hidráulicos;
- III.- Controlar el manejo de los residuos peligrosos que se generan en las operaciones y procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, y de servicios,
- IV.- Autorizar la instalación y operación de sistemas para la recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de los residuos peligrosos;
- V.- Evaluar el impacto ambiental de los proyectos sobre instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos y resolver sobre su autorización;
- VI.- Autorizar al generador y a las empresas de servicios de manejo, para la realización de cualquiera de las operaciones de manejo de residuos peligrosos;
- VII.- Autorizar la importación y exportación de residuos peligrosos, sin perjuicio de otras autorizaciones que corresponda otorgar a las autoridades competentes;
- VIII.- Expedir los instructivos, formatos y manuales necesarios para el cumplimiento del presente Reglamento;

- IX.- Fomentar y coadyuvar al establecimiento de plantas de tratamiento a que hace referencia este Reglamento y de sus líneas de comercialización, así como de empresas que establezcan plantas de reciclaje de residuos peligrosos generados en el país;
- X.- Autorizar la construcción y operación de instalaciones para el tratamiento, confinamiento o eliminación de los residuos;
- XI.- Establecer y mantener actualizado un sistema de información sobre la generación de los residuos materia del presente Reglamento;
- XII.- Fomentar que las asociaciones y colegios de profesionales, cámaras industriales y de comercio y otros organismos afines, promuevan actividades que orienten a sus miembros, en materia de prevención y control de la contaminación ambiental originada por el manejo de los residuos de que trata este Reglamento;
- XIII.- Promover la participación social en el control de los residuos materia de este Reglamento;
- XIV.- Fomentar en el sector productivo y promover ante las autoridades competentes el uso de tecnologías que reduzcan la generación de residuos peligrosos;
- XV.- Fomentar en el sector productivo y promover ante las autoridades competentes el desarrollo de actividades y procedimientos que coadyuven a un manejo seguro de los residuos materia de este Reglamento y la difusión de tales actividades y procedimientos en los medios masivos de comunicación, y
- XVI.- Las demás que le confieren este Reglamento y otras disposiciones legales.

Las atribuciones a que se refiere este artículo se ejercerán sin perjuicio de las disposiciones aplicables en materia de salud, sanidad fitopecuaria y aguas

ARTICULO 5o.- Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, el generador de residuos peligrosos, así como las personas físicas o morales, públicas o privadas que manejen, importen o exporten dichos residuos.

ARTICULO 6o.- Para efecto de lo dispuesto en el artículo anterior, las personas físicas o morales, públicas o privadas que con motivo de sus actividades generen residuos, están obligadas a determinar si éstos son peligrosos.

Para la determinación de residuos peligrosos, deberán realizarse las pruebas y el análisis necesarios conforme a las normas técnicas ecológicas correspondientes, y se estará al listado de residuos peligrosos que expida la Secretaría, previa la opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, Minas e Industria Paraestatal, de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de la Secretaría de Gobernación.

CAPÍTULO II (De la generación de residuos peligrosos)

ARTICULO 7o - Quienes pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas por las que puedan generarse o manejarse residuos peligrosos, deberán contar con autorización de la Secretaría, en los términos de los artículos 28 y 29 de la Ley.

En la manifestación de impacto ambiental correspondiente, deberán señalarse los residuos peligrosos que vayan a generarse o manejarse con motivo de la obra o actividad de que se trate, así como las cantidades de los mismos.

ARTICULO 8o - El generador de residuos peligrosos deberá:

- I.- Inscribirse en el registro que para tal efecto establezca la Secretaría;
- II.- Llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos;

- III.- Dar a los residuos peligrosos, el manejo previsto en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;
- IV.- Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las normas técnicas ecológicas respectivas;
- V.- Envasar sus residuos peligrosos, en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;
- VI.- Identificar a sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas respectivas;
- VII.- Almacenar sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;
- VIII.- Transportar sus residuos peligrosos en los vehículos que determine la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y bajo las condiciones previstas en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas que correspondan;
- IX.- Dar a sus residuos peligrosos el tratamiento que corresponda de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento y las normas técnicas ecológicas respectivas;
- X.- Dar a sus residuos peligrosos la disposición final que corresponda de acuerdo con los métodos previstos en el Reglamento y conforme a lo dispuesto por las normas técnicas ecológicas aplicables;
- XI.- Remitir a la Secretaría, en el formato que ésta determine, un informe semestral sobre los movimientos que hubiere efectuado con sus residuos peligrosos durante dicho período, y
- XII.- Las demás previstas en el Reglamento y en otras disposiciones aplicables

CAPÍTULO III (Del manejo de residuos peligrosos)

ARTICULO 9o - Para los efectos del Reglamento se entiende por manejo, el conjunto de operaciones que incluyen el almacenamiento, recolección, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de los residuos peligrosos.

ARTICULO 10 - Se requiere autorización de la Secretaría para instalar y operar sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de residuos peligrosos, así como para prestar servicios en dichas operaciones sin perjuicio de las disposiciones aplicables en materia de salud y de seguridad e higiene en el trabajo.

ARTICULO 11.- En el caso de instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, previamente a la obtención de la autorización a que se refiere el artículo anterior, el responsable del proyecto de obra respectivo deberá presentar a la Secretaría la manifestación de impacto ambiental prevista en el artículo 28 de la Ley, de conformidad con el procedimiento señalado en el Reglamento de Impacto Ambiental.

ARTICULO 12.- Las personas autorizadas conforme al artículo 10 de este Reglamento, deberán presentar, previo al inicio de sus operaciones:

- I.- Un programa de capacitación del personal responsable del manejo de residuos peligrosos y del equipo relacionado con éste;
- II.- Documentación que acredite al responsable técnico, y

III.- Un programa para atención a contingencias.

ARTICULO 13.- El generador podrá contratar los servicios de empresas de manejo de residuos peligrosos, para cualquiera de las operaciones que comprende el manejo. Estas empresas deberán contar con autorización previa de la Secretaría y serán responsables, por lo que toca a la operación de manejo en la que intervengan, del cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas que de él se deriven.

ARTICULO 14 - Para el almacenamiento y transporte de residuos peligrosos, el generador deberá envasarlos de acuerdo con su estado físico, con sus características de peligrosidad, y tomando en consideración su incompatibilidad con otros residuos en su caso, en envases:

- I.- Cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad previstas en las normas técnicas ecológicas correspondientes, necesarias para evitar que durante el almacenamiento, operaciones de carga y descarga y transporte, no sufran ninguna pérdida o escape y eviten la exposición de los operarios al residuo, y
- II.- Identificados, en los términos de las normas técnicas ecológicas correspondientes, con el nombre y características del residuo.

ARTICULO 15.- Las áreas de almacenamiento deberán reunir como mínimo, las siguientes condiciones:

- I - Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados,
- II - Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones,
- III.- Contar con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados;
- IV.- Los pisos deberán contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;
- V.- Contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicas, electrónicos o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia;
- VI.- Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, éstos deberán mantener una presión mínima de 6 kg/cm² durante 15 minutos, y
- VII - Contar con señalamientos y letreros alusivos a la Peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles

ARTICULO 16.- Además de lo dispuesto en el artículo anterior, las áreas de almacenamiento cerradas deberán cumplir con las siguientes condiciones.

- I.- No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;
- II - Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;
- III - Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora, y
- IV.- Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión.

ARTICULO 17.- Además de lo dispuesto en el artículo 15, las áreas abiertas deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- I.- No estar localizadas en sitios por debajo del nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona, más un factor de seguridad de 1.5;
- II - Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados;
- III - Contar con pararrayos, y
- IV.- Contar con detectores de gases o vapores peligrosos con alarma audible, cuando se almacenen residuos volátiles.

ARTICULO 18.- En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados.

ARTICULO 19.- Queda prohibido almacenar residuos peligrosos:

- I.- Incompatibles en los términos de la norma técnica ecológica correspondiente;
- II.- En cantidades que rebasen la capacidad instalada de almacenamiento, y
- III - En áreas que no reúnan las condiciones previstas en los artículos 15 y 16 del Reglamento.

ARTICULO 20.- Queda exceptuado de lo dispuesto en los artículos 15, 16, 17, 18 y 19 fracción III, el almacenamiento de jales. Estos residuos deberán almacenarse conforme a lo que dispongan las normas técnicas ecológicas correspondientes.

ARTICULO 21.- Los movimientos de entrada y salida de residuos peligrosos del área de almacenamiento deberán quedar registrados en una bitácora. En la bitácora se debe indicar fecha del movimiento, origen y destino del residuo peligroso.

ARTICULO 22 - La recolección de residuos peligrosos fuera de las instalaciones donde se generen o manejen, así como el transporte de los mismos, deberá realizarse conforme a lo dispuesto en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas, que al efecto se expidan.

ARTICULO 23.- Para transportar residuos peligrosos a cualquiera de las instalaciones de tratamiento o de disposición final, el generador deberá adquirir de la Secretaría, previo el pago de los derechos que correspondan por ese concepto, los formatos de manifiesto que requiera para el transporte de sus residuos.

Por cada volumen de transporte, el generador deberá entregar al transportista un manifiesto en original, debidamente firmado, y dos copias del mismo.

El transportista conservará una de las copias que le entregue el generador, para su archivo, y firmará el original del manifiesto, mismo que entregará al destinatario, junto con una copia de éste, en el momento en que le entregue los residuos peligrosos para su tratamiento o disposición final.

El destinatario de los residuos peligrosos conservará la copia del manifiesto que le entregue el transportista, para su archivo, y firmará el original, mismo que deberá remitir de inmediato al generador.

El original del manifiesto y las copias del mismo, deberán ser conservadas por el generador, por el transportista y por el destinatario de los residuos peligrosos, respectivamente, conforme a lo siguiente:

- I.- Durante diez años en el caso del generador, contados a partir del momento en el que el destinatario entregue al primero el original del manifiesto;
- II.- Durante cinco años en el caso del transportista, contados a partir de la fecha en que hubiere entregado los residuos peligrosos al destinatario, y
- III.- Durante diez años en el caso del destinatario, contados a partir de la fecha en que hubiere recibido los residuos peligrosos para su disposición final.

En el caso de la fracción III, una vez transcurrido el plazo señalado, el destinatario deberá remitir a la Secretaría la documentación, en la forma en que ésta determine.

El generador debe conservar los registros de los resultados de cualquier prueba, análisis u otras de terminaciones de residuos peligrosos durante diez años, contados a partir de la fecha en que hubiere enviado los residuos al sitio de tratamiento o de disposición final.

ARTICULO 24.- Si transcurrido un plazo de 30 días naturales contados a partir de la fecha en que la empresa de servicios de manejo correspondiente reciba los residuos peligrosos para su transporte, el generador no recibe copia del manifiesto debidamente firmado por el destinatario de los mismos, el generador deberá informar a la Secretaría de este hecho, para que dicha dependencia determine las medidas que procedan.

ARTICULO 25.- El transportista y el destinatario de los residuos peligrosos deberán entregar a la Secretaría, en el formato que ésta determine, un informe semestral sobre los residuos que hubiesen recibido durante dicho período para su transporte o para su disposición final, según sea el caso.

ARTICULO 26.- Cuando para el transporte de residuos peligrosos, el generador contrate a una empresa de servicios de manejo, el transportista contratado estará obligado a:

- I - Contar con autorización de la Secretaría;
- II.- Solicitar al generador el original del manifiesto correspondiente al volumen de residuos peligrosos que vayan a transportarse;
- III.- Firmar el original del manifiesto que le entregue el generador, y recibir de este último las dos copias del manifiesto que correspondan;
- IV.- Verificar que los residuos peligrosos que le entregue el generador, se encuentren correctamente envasados e identificados en los términos de las normas técnicas ecológicas correspondientes;
- V.- Sujetarse a las disposiciones sobre seguridad e higiene en el trabajo que correspondan, así como a las que resulten aplicables en materia de tránsito y de comunicaciones y transportes, y
- VI.- Remitir a la Secretaría un informe semestral sobre los residuos peligrosos recibidos para transporte durante dicho período.

ARTICULO 27.- Sin perjuicio de las autorizaciones que corresponda otorgar a otras autoridades competentes, los vehículos destinados al transporte de residuos peligrosos deberán contar con registro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y reunir los requisitos que para este tipo de vehículos determine dicha dependencia

Una vez registrados los vehículos destinados al transporte de residuos peligrosos ante la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, éstos sólo podrán usarse para dicho fin, con excepción de barcos y de vehículos terrestres, como tractocamiones, que no entren en contacto directo con los residuos peligrosos, por tener como única función la de arrastrar contenedores.

ARTICULO 28.- Queda prohibido el transporte de residuos peligrosos por vía aérea.

ARTICULO 29.- Quienes recolecten y transporten residuos peligrosos, sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias en materia de tránsito, salud y comunicaciones y transportes, están obligados a lo siguiente:

- I.- Observar los programas de mantenimiento del equipo, y
- II - Contar con el equipo de protección personal para los operarios de los vehículos, de acuerdo al tipo de residuos que se transporte.

ARTICULO 30.- Cuando sea necesario dar tratamiento previo a un residuo peligroso para su disposición final, éste deberá tratarse de acuerdo a los métodos previstos en las normas técnicas ecológicas correspondientes.

ARTICULO 31 - La disposición final de residuos peligrosos se sujetará a lo previsto en este Reglamento y a las normas técnicas ecológicas que al efecto se expidan. Los sistemas para la disposición final de residuos peligrosos son:

- I - Confinamientos controlados;
- II.- Confinamientos en formaciones geológicas estables, y
- III.- Receptores de agroquímicos.

Los receptores de agroquímicos sólo podrán confinar residuos de agroquímicos o sus envases.

ARTICULO 32.- La selección del sitio, así como el diseño y construcción de confinamientos controlados y de receptores de agroquímicos deberán sujetarse a las normas técnicas ecológicas que al efecto se expidan.

La localización y selección de sitios para confinamientos en formaciones geológicas estables, deberán sujetarse a las normas técnicas ecológicas correspondientes.

El proyecto para la construcción de un confinamiento controlado deberá comprender como mínimo lo siguiente:

- I.- Celdas de confinamiento;
- II.- Obras complementarias, y en su caso,
- III - Celdas de tratamiento

El diseño y construcción de las celdas de confinamiento y de tratamiento, así como la construcción de las obras complementarias, se sujetarán a las normas técnicas ecológicas correspondientes

ARTICULO 33 - La operación de los confinamientos controlados y de las celdas de confinamiento y de tratamiento a que se refieren las fracciones I y III del artículo anterior, así como la operación de los confinamientos en formaciones geológicas estables y de los receptores de agroquímicos, se sujetarán a las normas técnicas ecológicas que al efecto se expidan.

ARTICULO 34.- Una vez depositados los residuos peligrosos bajo alguno de los sistemas a que se refiere el artículo 31, el generador y, en su caso, la empresa de servicios de manejo contratada para la disposición final de residuos peligrosos, deberán presentar a la Secretaría un reporte mensual con la siguiente información:

- I.- Cantidad, volumen y naturaleza de los residuos peligrosos depositados;
- II.- Fecha de disposición final de los residuos peligrosos;
- III - Ubicación del sitio de disposición final, y

IV.- Sistemas de disposición final utilizado para cada tipo de residuo.

ARTICULO 35.- Los lixiviados que se originen en las celdas de confinamiento o de tratamiento de un confinamiento controlado, deberán recolectarse y tratarse para evitar la contaminación del ambiente y el deterioro de los ecosistemas.

Los métodos para su recolección y tratamiento deberán ajustarse a las normas técnicas ecológicas que al efecto se expidan.

ARTICULO 36.- La disposición final de los residuos peligrosos generados en la industria minera se efectuará en presas de jales y de conformidad con lo dispuesto en las normas técnicas ecológicas correspondientes.

Las presas de jales podrán ubicarse en el lugar en que se originen o generen dichos residuos, excepto arriba de poblaciones o de cuerpos receptores ubicados a una distancia menor de 25 kilómetros que pudieran resultar afectados.

ARTICULO 37.- Ningún residuo que hubiere sido depositado en alguno de los sistemas de disposición final previstos en el Reglamento deberá salir de éste, excepto cuando hubieren sido depositados temporalmente con motivo de una emergencia.

ARTICULO 38.- El manejo de los bifenilos policlorados deberá sujetarse a lo dispuesto en el Reglamento y a las normas técnicas ecológicas que al efecto se expidan

ARTICULO 39.- Se prohíbe la disposición final de bifenilos policlorados, o de residuos que los contengan, en confinamientos controlados y en cualquier otro sitio.

Estos residuos sólo podrán destruirse de acuerdo con las normas técnicas ecológicas correspondientes, bajo cualquiera de los siguientes métodos.

I.- Químicos catalíticos, en el caso de residuos con bajas concentraciones, y

II.- Incineración, tratándose de residuos que contengan cualquier concentración.

ARTICULO 40.- Cuando por su peligrosidad la Secretaría determine que ciertos residuos no deben depositarse en ninguno de los sitios a que se refiere el Reglamento, éstos deberán tratarse en los términos previstos en las normas técnicas ecológicas correspondientes.

ARTICULO 41.- Cuando los productos de origen industrial o de uso farmacéutico en cuyos envases se precise fecha de caducidad, no sean sometidos a procesos de rehabilitación o generación una vez que hubieren caducado serán considerados residuos peligrosos, en cuyo caso los fabricantes y distribuidores de dichos productos serán responsables de que su manejo se efectúe de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes

ARTICULO 42 - Cuando por cualquier causa se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de residuos peligrosos, durante cualesquiera de las operaciones que comprende su manejo, el generador y, en su caso, la empresa que preste el servicio, deberá dar aviso inmediato de los hechos a la Secretaría, aviso que deberá ser ratificado por escrito dentro de los tres días siguientes al día en que ocurran los hechos, para que dicha dependencia esté en posibilidad de dictar o en su caso promover ante las autoridades competentes, la aplicación de las medidas de seguridad que procedan, sin perjuicio de las medidas que las mismas autoridades apliquen en el ámbito de sus competencias.

El aviso por escrito a que se refiere el párrafo anterior deberá comprender:

I.- Identificación, domicilio y teléfonos de los propietarios, tenedores, administradores o encargados de los residuos peligrosos de que se trate;

II.- Localización y características del sitio donde ocurrió el accidente;

- III.- Causas que motivaron el derrame, infiltración, descarga o vertido;
- IV.- Descripción precisa de las características fisicoquímicas y toxicológicas, así como cantidad de los residuos peligrosos derramados, infiltrados, descargados o vertidos;
- V.- Acciones realizadas para la atención del accidente;
- VI.- Medidas adoptadas para la limpieza y restauración de la zona afectada, y
- VII.- Posibles daños causados a los ecosistemas.

CAPÍTULO IV (De la importación y exportación de residuos peligrosos)

ARTICULO 43.- Sin perjuicio de otras autorizaciones que corresponda otorgar a las autoridades competentes, la importación y exportación de los residuos determinados peligrosos en los términos de la Ley y de este Reglamento, requiere de autorización de la Secretaría, la cual estará facultada para intervenir en los puertos territoriales, marítimos y aéreos y, en general, en cualquier parte del territorio nacional, con el objeto de controlar los residuos peligrosos importados o a exportarse, así como para dictar y aplicar las medidas de seguridad que correspondan, tendientes a evitar la contaminación del ambiente y el deterioro de los ecosistemas

ARTICULO 44.- La autorización a que se refiere el artículo anterior se otorgará para cada volumen de importación o exportación de residuos peligrosos. En ella deberán indicarse los puertos terrestres, marítimos o aéreos por los que se permitirán dichas actividades, así como el tipo de transporte. Dicha autorización se otorgará en un término máximo de 5 días después de recibida de conformidad la solicitud.

ARTICULO 45.- La solicitud para obtener la autorización de importación o exportación de residuos peligrosos deberá presentarse dentro de los 45 días hábiles anteriores a la fecha en que se pretenda realizar la operación de importación o exportación cuando se trate de la primera operación y 5 días hábiles en lo sucesivo, cuando se trate de un mismo residuo y deberá contener los siguientes datos y anexos.

- I - Nombre, denominación o razón social y domicilio de quien pretenda importar los residuos,
- II.- Nombre, denominación o razón social y domicilio del exportador de los residuos peligrosos y del propietario de los mismos,
- III.- Nombre, denominación o razón social y domicilio del o de los transportistas y los datos de identificación de los vehículos a ser utilizados, incluyendo el modo de transportación y el tipo de contenedor a utilizar;
- IV.- Nombre, denominación o razón social y domicilio del destinatario de los residuos peligrosos, lugar donde se les procesará, diagrama de flujo y descripción del proceso de reciclaje o reuso que se les dará y utilización lícita de la que serán objeto;
- V.- Lista, composición y cantidad detallada de los residuos peligrosos que se pretenda importar o exportar,
- VI.- Lugar de partida y destino de los transportes a utilizar y ruta que seguirá,
- VII.- Puerto terrestre, marítimo o aéreo por donde se solicita el ingreso o salida de los residuos peligrosos, en los casos de importación o exportación, respectivamente;
- VIII.- Certificación de las autoridades competentes del país de procedencia, que indique el grado de peligrosidad de los residuos y los requisitos a cuyo cumplimiento se sujetará la

autorización de exportación otorgada por las autoridades de dicho país y las medidas de protección;

- IX.- Copia de la documentación en trámite para obtener la autorización del país de destino, en caso de exportación de los residuos peligrosos o la de origen cuando se trate de importación, traducida al español y debidamente certificada o legalizada;
- X.- Descripción del proceso de generación de los residuos peligrosos y características del residuo que queda después del reciclaje;
- XI.- Relación detallada de otras autorizaciones, permisos o requisitos que estén tramitando o hayan de ser satisfechos ante otras autoridades nacionales competentes, en cumplimiento de otras leyes, reglamentos o disposiciones aplicables a la importación o exportación de que se trate, y
- XII.- Descripción de las medidas de emergencia que se tomarán en el caso de derrames en tránsito.

ARTICULO 46.- La persona física o moral que obtenga la autorización para importar o exportar residuos peligrosos, deberá estar domiciliada en el país y sujetarse a las disposiciones aplicables.

ARTICULO 47.- Previamente al otorgamiento de la autorización, la Secretaría fijará el monto y vigencia de las fianzas, depósitos o seguros tanto nacionales como en el extranjero, que el solicitante deberá otorgar para garantizar el cumplimiento de los términos y condiciones de la propia autorización y de las leyes, reglamentos y demás disposiciones aplicables, así como para la reparación de los daños que pudieran causarse aun en el extranjero, a fin de que los afectados reciban la reparación que les corresponda.

ARTICULO 48 - Las autoridades nacionales que deban intervenir en el otorgamiento de permisos o autorizaciones en relación con la importación o exportación de residuos peligrosos, requerirán la previa presentación de la autorización de la Secretaría a que se refiere este capítulo, la cual tendrá obligación de exhibir el solicitante de dichos permisos o autorizaciones.

ARTICULO 49.- La autorización que conceda la Secretaría tendrá una vigencia de 90 días naturales a partir de su otorgamiento. Dicha vigencia podrá ser prorrogada si a su juicio de la Secretaría existen motivos para ello

Una vez efectuada la operación de importación o exportación respectiva, deberá notificarse a la Secretaría, dentro de los 15 días naturales siguientes a la fecha en que se hubiere realizado.

ARTICULO 50.- Queda prohibida la importación o exportación de los residuos peligrosos por la vía postal, en los términos del artículo 15 fracción II de la Ley del Servicio Postal Mexicano.

ARTICULO 51.- No se concederá autorización, para el tránsito de residuos peligrosos por el territorio nacional, provenientes del extranjero y con destino a un tercer Estado, si no se cuenta para ello con el consentimiento expreso del Estado receptor, lo que deberá comprobarse al tramitarse la solicitud para el tránsito respectivo, y siempre que exista reciprocidad con el Estado de que se trate.

ARTICULO 52.- Sólo se concederá la autorización para la importación de residuos peligrosos cuando tenga por objeto su reciclaje o reuso en el territorio nacional, en los términos de lo dispuesto por este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas respectivas

ARTICULO 53.- No se concederá autorización para la exportación de residuos peligrosos cuyo único objeto sea su disposición final en el extranjero, si no se cuenta para ello con el consentimiento expreso del Estado receptor, lo que deberá comprobarse al tramitarse la solicitud para la exportación respectiva.

Asimismo, no se concederá autorización para la importación de residuos peligrosos, cuyo único objeto sea su disposición final en el territorio nacional.

ARTICULO 54.- Aun cuando se cumplan los requisitos de la solicitud, la Secretaría podrá negar la autorización si considera que los residuos peligrosos por ningún motivo deben ser importados o exportados, por el alto riesgo que implica su manejo para el ambiente y los ecosistemas.

ARTICULO 55.- Los residuos peligrosos generados en los procesos de producción, transformación y elaboración bajo régimen de maquila en los que utilicen materia prima introducida al país bajo régimen de importación temporal, deberán ser retornados al país de procedencia

ARTICULO 56.- Las autorizaciones podrán ser revocadas por la Secretaría, sin perjuicio de la imposición de la sanción que corresponda, en los siguientes casos:

- I.- Cuando por causas supervenientes, se compruebe que los residuos autorizados, constituyen mayor riesgo o daño al ambiente, o deterioro a los ecosistemas, que los que se tuvieron en cuenta para otorgar la autorización;
- II.- Cuando la operación de importación o exportación exceda o incumpla los requisitos fijados en la autorización respectiva;
- III - Cuando los residuos peligrosos ya no posean los atributos o características conforme a los cuales fueron autorizados, y
- IV.- Cuando se determine que la solicitud contenía datos falsos o engañosos.

ARTICULO 57.- Al que sin contar con la autorización de importación de la Secretaría, introduzca en el territorio nacional residuos peligrosos estará obligado, sin perjuicio de las sanciones que procedan, a retornarlos al país de origen.

CAPÍTULO V (De las medidas de control de seguridad y sanciones)

ARTICULO 58.- Las infracciones de carácter administrativo a los preceptos de la Ley y del Reglamento serán sancionadas por la Secretaría, con una o más de las siguientes sanciones:

- I.- Multa por el equivalente de veinte a veinte mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, en el momento de imponer la sanción,
- II.- Clausura temporal o definitiva parcial o total, cuando conociéndose la peligrosidad de un residuo peligroso, en forma dolosa no se de a éste el manejo previsto por el Reglamento y las normas técnicas ecológicas correspondientes, y
- III.- Arresto administrativo hasta por 36 horas.

ARTICULO 59.- Independientemente de las sanciones que procedan de conformidad con lo que dispone el artículo anterior, la Secretaría podrá revocar las autorizaciones que hubiera concedido, en los términos del presente Reglamento

ARTICULO 60 - Si una vez impuestas las sanciones a que se refieren los artículos anteriores y vencido el plazo en su caso concedido para subsanar la o las infracciones cometidas, resultare que dicha infracción o infracciones aún subsistieran, podrán imponerse multas por cada día que transcurra sin obedecer el mandato, sin que el total de las multas que en estos casos se impongan, excedan de veinte mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal en el momento de imponer la sanción.

En caso de reincidencia, el monto de la multa podrá ser hasta por dos veces el monto originalmente impuesto, sin exceder del doble del máximo permitido.

En los casos en que el infractor solucionare la causa que dio origen al desequilibrio ecológico o deterioro al ambiente, la Secretaría podrá modificar o revocar la sanción impuesta.

Para efecto de lo dispuesto en el presente Reglamento se entiende por reincidencia la acción de incurrir dos veces en un mismo año, en alguna de las infracciones a los preceptos del Reglamento.

ARTICULO 61.- La Secretaría podrá realizar los actos de inspección y vigilancia necesarios para verificar la debida observancia del Reglamento. Para los efectos establecidos en este artículo, la Secretaría estará a lo que establezcan las disposiciones contenidas en el Título Sexto de la Ley.

ARTICULO 62.- Cuando por infracciones a las disposiciones de la Ley y del Reglamento se hubieren ocasionado daños o perjuicios, el o los interesados podrán solicitar a la Secretaría la formulación de un dictamen técnico al respecto.

ARTICULO 63.- Toda persona podrá denunciar ante la Secretaría o ante otras autoridades federales o locales según su competencia, todo hecho, acto u omisión de competencia de la Federación, que produzca desequilibrio ecológico o daños al ambiente, contraviniendo las disposiciones de la Ley del Reglamento.

TRANSITORIOS

ARTICULO PRIMERO.- El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

ARTICULO SEGUNDO.- Se deroga el Decreto relativo a la importación o exportación de materiales o residuos peligrosos que por su naturaleza pueden causar daños al medio ambiente o a la propiedad o constituyen un riesgo a la salud o bienestar públicos, expedido el 16 de enero de 1986 y publicado en el Diario Oficial de la Federación del 19 de enero de 1987, por lo que respecta a los residuos peligrosos, así como las demás disposiciones que se opongan a lo dispuesto por el presente Reglamento.

ARTICULO TERCERO.- Se concede un plazo de seis meses, contados a partir de la fecha en que entre en vigor el presente Reglamento, para que las personas físicas o morales que a esa fecha se encuentren generando residuos, cumplan con los requisitos y presenten las solicitudes de autorización, los proyectos y los programas exigidos en el mismo.

Dentro de dicho plazo deberán presentarse, además, un inventario sobre el volumen, características y procesos de generación de sus residuos peligrosos

ARTICULO CUARTO - La Secretaría deberá emitir los formatos, instructivos y manuales necesarios para la aplicación del presente Reglamento, en un plazo de cinco meses a partir de la fecha en que éste entre en vigor



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

**CONTAMINACIÓN
GENERADA POR RESIDUOS
SÓLIDOS PELIGROSOS**

Del 03 al 10 de Febrero del 2003

***ANEXOS
SEGUNDA PARTE***

CI - 039

**D G C O H
FEBRERO DEL 2003**

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-ECOL-93, QUE ESTABLECE LAS CARACTERISTICAS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS, EL LISTADO DE LOS MISMOS Y LOS LIMITES QUE HACEN A UN RESIDUO PELIGROSO POR SU TOXICIDAD AL AMBIENTE.¹

(Publicada en el D.O.F. de fecha 22 de octubre de 1993)

P R E F A C I O

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- **SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL**
 - . Instituto Nacional de Ecología
 - . Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- **SECRETARIA DE GOBERNACION**
- **SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL**
- **SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL**
- **SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS**
- **SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES**
- **SECRETARIA DE SALUD**
 - . Direccion General de Salud Ambiental
- **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**
- **GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO**
 - . Secretaría de Ecología
- **COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD**
- **PETROLEOS MEXICANOS**
 - . Auditoría de Seguridad Industrial, Protección Ambiental y Ahorro de Energía
 - . Gerencia de Protección Ambiental y Ahorro de Energía
 - . Pemex-Gas y Petroquímica Básica
 - . Gerencia de Seguridad Industrial y Protección Ambiental

¹ La nomenclatura de esta norma oficial mexicana está en términos del Acuerdo por el que se reforma la nomenclatura de 58 Normas Oficiales Mexicanas en materia de Protección Ambiental publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 29 de noviembre de 1994

- ALTOS HORNOS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
- ASOCIACION NACIONAL DE FABRICANTES DE PINTURAS Y TINTAS
- ASOCIACION MEXICANA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ
- ASOCIACION NACIONAL DE LA INDUSTRIA QUIMICA
- BECTON DICKINSON DE MEXICO, S.A. DE C.V.
- BUFETE QUIMICO, S.A. DE C.V.
- CAMARA DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACION DE MONTERREY
- CAMARA MINERA DE MEXICO
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CELULOSA Y DEL PAPEL
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DEL HIERRO Y DEL ACERO
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA FARMACEUTICA
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA HULERA
- CELANESE MEXICANA, S.A. DE C.V.
- CEMENTOS APASCO, S.A. DE C.V.
- CHEMICAL WASTE MANAGEMENT DE MEXICO, S.A. DE C.V.
- COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS QUIMICOS.
- COMERCIAL MEXICANA DE PINTURAS
- COMPAÑIA HULERA TORNEL, S.A. DE C.V.
- CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES
- DISTRIBUIDORA KROMA, S.A. DE C.V.
- DUPONT, S.A. DE C.V.
- GENERAL MOTORS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
- GRUPO PRyC ASESORIA INDUSTRIAL, S.C.

- INGENIERIA PARA EL CONTROL DE RESIDUOS MUNICIPALES E INDUSTRIALES, S.A. DE C.V.
- INSTITUTO DE PROTECCION AMBIENTAL
- INSTITUTO MEXICANO DE FIBRO INDUSTRIAS
- INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO
- INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
- MAPLE CONSTRUCCIONES Y CONSULTORIAS, S.A. DE C.V.
- MATERIALES INOXIDABLES, S.A.
- METALOIDES, S.A. DE C.V.
- MEXALIT INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
- PROCTER & GAMBLE DE MEXICO, S.A. DE C.V.
- PRODUCTOS TEXACO, S.A. DE C.V.
- RESIDUOS INDUSTRIALES MULTIQUM, S.A. DE C.V.
- SERVICIO DE INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL, S.A.
- TF VICTOR
- UNIROYAL, S.A. DE C.V.
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
- UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

2. CAMPO DE APLICACION

Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en la definición y clasificación de residuos peligrosos.

3. REFERENCIAS

NOM-CRP-002-ECOL Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

4. DEFINICIONES

4.1 Cretib

El código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.

4.2 Fuente no específica

Las actividades que generan residuos peligrosos y que pueden aplicarse a diferentes giros o procesos.

4.3 Proceso

El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo, y embalado de productos intermedios o finales.

4.4 Solución acuosa

La mezcla en la cual el agua es el componente primario y constituye por lo menos el 50% en peso de la muestra.

5. CLASIFICACION DE LA DESIGNACION DE LOS RESIDUOS

5.1 El procedimiento a seguir por el generador de residuos para determinar si son peligrosos o no, se muestra en el anexo 1.

5.2 Se consideran como peligrosos los residuos clasificados en las tablas 1 (anexo 2), 2 (anexo 3), 3 y 4 (anexo 4), así como los considerados en el punto 5.5. En casos específicos y a criterio de la Secretaría de Desarrollo Social, podrán ser exceptuados aquellos residuos que habiendo sido listados como peligrosos en las tablas 1, 2, 3 y 4 de los mencionados anexos, puedan ser considerados como no peligrosos porque no excedan los parámetros establecidos para ninguna de las características indicadas en el punto 5.5.

5.3 Los residuos peligrosos atendiendo a su fuente generadora, se clasifican en residuos peligrosos por giro industrial y por procesos, así como por fuente no específica de acuerdo a las tablas 1 (anexo 2), 2 (anexo 3), 3 y 4 (anexo 4).

5.4 Para fines de identificación y control, en tanto la Secretaría no los incorpore en cualquiera de las tablas 1 (anexo 2), 2 (anexo 3) ó 3 y 4 (anexo 4), los residuos determinados en el punto 5.5 se denominarán como se indica en la siguiente tabla:

CARACTERISTICAS	No. SEDESOL
Corrosividad (C)	P 01
Reactividad (R)	P 02
Explosividad (E)	P 03
Toxicidad al Ambiente (T)	El correspondiente al contaminante tóxico según las Tablas 5, 6 y 7
Inflamabilidad (I)	P 04
Biológico Infecciosas (B)	P 05

5.5 Además de los residuos peligrosos comprendidos en las tablas 1 (anexo 2), 2 (anexo 3), 3 y 4 (anexo 4), se considerarán peligrosos aquéllos que presenten una o más de las siguientes características: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y/o biológico infecciosas; atendiendo a los siguientes criterios.

5.5.1 Un residuo se considera peligroso por su corrosividad cuando presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

5.5.1.1 En estado líquido o en solución acuosa presenta un pH sobre la escala menor o igual a 2.0, o mayor o igual a 12.5.

5.5.1.2 En estado líquido o en solución acuosa y a una temperatura de 55 °C es capaz de corroer el acero al carbón (SAE 1020), a una velocidad de 6.35 milímetros o más por año.

5.5.2 Un residuo se considera peligroso por su reactividad cuando presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

5.5.2.1 Bajo condiciones normales (25 °C y 1 atmósfera), se combina o polimeriza violentamente sin detonación.

5.5.2.2 En condiciones normales (25 °C y 1 atmósfera) cuando se pone en contacto con agua en relación (residuo-agua) de 5:1, 5:3, 5:5 reacciona violentamente formando gases, vapores o humos.

5.5.2.3 Bajo condiciones normales cuando se ponen en contacto con soluciones de pH; ácido (HCl 1.0 N) y básico (NaOH 1.0 N), en relación (residuo-solución) de 5:1, 5:3, 5:5 reacciona violentamente formando gases, vapores o humos.

5.5.2.4 Posee en su constitución cianuros o sulfuros que cuando se exponen a condiciones de pH entre 2.0 y 12.5 pueden generar gases, vapores o humos tóxicos en cantidades mayores a 250 mg de HCN/kg de residuo o 500 mg de H₂S/kg de residuo.

5.5.2.5 Es capaz de producir radicales libres.

5.5.3 Un residuo se considera peligroso por su explosividad cuando presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

5.5.3.1 Tiene una constante de explosividad igual o mayor a la del dinitrobenceno.

5.5.3.2 Es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25°C y a 1.03 kg/cm² de presión.

5.5.4 Un residuo se considera peligroso por su toxicidad al ambiente cuando presenta la siguiente propiedad:

5.5.4.1 Cuando se somete a la prueba de extracción para toxicidad conforme a la norma oficial mexicana NOM-CRP-002-ECOL/1993, el lixiviado de la muestra representativa que contenga cualquiera de los constituyentes listados en las tablas 5, 6 y 7 (anexo 5) en concentraciones mayores a los límites señalados en dichas tablas.

5.5.5 Un residuo se considera peligroso por su inflamabilidad cuando presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

5.5.5.1 En solución acuosa contiene más de 24% de alcohol en volumen.

5.5.5.2 Es líquido y tiene un punto de inflamación inferior a 60°C.

5.5.5.3 No es líquido pero es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos (a 25°C y a 1.03 kg/cm²).

5.5.5.4 Se trata de gases comprimidos inflamables o agentes oxidantes que estimulan la combustión.

5.5.6 Un residuo con características biológico infecciosas se considera peligroso cuando presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

5.5.6.1 Cuando el residuo contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de infección.

5.5.6.2 Cuando contiene toxinas producidas por microorganismos que causen efectos nocivos a seres vivos.

5.6 La mezcla de un residuo peligroso conforme a esta norma con un residuo no peligroso será considerada residuo peligroso.

6. MANEJO

6.1 Los residuos que hayan sido clasificados como peligrosos y los que tengan las características de peligrosidad conforme a esta norma oficial mexicana deberán ser manejados de acuerdo a lo previsto en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, las normas oficiales mexicanas correspondientes y demás procedimientos aplicables.

7. VIGILANCIA

7.1 La Secretaría de Desarrollo Social por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana.

8. SANCIONES

8.1 El incumplimiento a esta norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos y demás disposiciones jurídicas aplicables.

9. BIBLIOGRAFIA

9.1 Code of Federal Regulations, Vol. 40, Part, 260, 1991. U.S.A. (Código Federal de Regulaciones, Vol. 40, Parte 260, 1991, Estados Unidos de América).

9.2 NIOSH/OSHA, U:S. Departamento de Salud y Recursos Humanos. U.S. Departamento de Trabajo. DHHS (NIOSH) No. 81-123, January 1981, (Guía Sanitaria para Residuos Químicos).

9.3 Registro Internacional de Tóxicos Químicos Potenciales, Génova 1982.

10. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma oficial mexicana coincide parcialmente con el Code of Federal Regulations, Vol. 40, Part, 260, 1991. U.S.A. (Código Federal de Regulaciones, Vol. 40, Parte 260, 1991, Estados Unidos de América).

11. VIGENCIA

11.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

11.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la Norma Técnica Ecológica NTE-CRP-001/88, que establece los criterios para la determinación de residuos peligrosos y el listado de los mismos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 1988.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los dieciocho días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres.- El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján.- Rúbrica.

ANEXO 2

TABLA 1

CLASIFICACION DE RESIDUOS PELIGROSOS POR GIRO INDUSTRIAL Y PROCESO

No. DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
1	ACABADO DE METALES Y GALVANOPLASTIA			
1.1	PRODUCCION GENERAL	EN	(T) LODOS DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DEL LAVADO DE METALES PARA REMOVER SOLUCIONES CONCENTRADAS	RP1.1/0 1
			(T) LODOS PROVENIENTES DE LAS OPERACIONES DEL DESENGRASADO.	RP1.1/0 2
			(T) SALES PRECIPITADAS DE LOS BAÑOS DE REGENERACION DEL NIQUEL	RP1.1/0 3
			(T) BAÑOS DE ANODIZACION DEL ALUMINIO	RP1.1/4
			(T,C) SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS PROVENIENTES DEL LATONADO.	RP1.1/0 5
			(T,C) SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS PROVENIENTES DEL CADMIZADO.	RP1.1/0 6
			(T,C) SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS PROVENIENTES DEL CROMADO.	RP1.1/0 7
			(T,C) SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS PROVENIENTES DEL COBRIZADO.	RP1.1/0 8
			(T,C) SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS PROVENIENTES DEL PLATEADO.	RP1.1/0 9

(T,C)	SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS PROVENIENTES DEL ESTAÑADO.	RP1.1/1 0
(T,C)	SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS PROVENIENTES DEL NIQUELADO.	RP1.1/1 1
(T,C)	SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS PROVENIENTES DEL ZINCADO.	RP1.1/1 2
(T,C)	SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS PROVENIENTES DEL TROPICALIZADO.	RP1.1/1 3
(T)	SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS DE LOS TANQUES DE ENFRIAMIENTO POR ACEITES EN LAS OPERACIONES DE TRATAMIENTO EN CALIENTE DE METALES	RP1.1/1 4
(T,C)	SOLUCIONES GASTADAS Y SEDIMENTOS DE LOS BAÑOS DE CIANURO DE LAS OPERACIONES DE GALVANOPLASTIA.	RP1.1/1 5
(T,C)	SOLUCIONES GASTADAS DE CIANURO DE LOS TANQUES DE LIMPIEZA CON SALES EN LAS OPERACIONES DE TRATAMIENTO EN CALIENTE DE METALES.	RP1.1/1 6
(T,C)	SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS PROVENIENTES DE LOS BAÑOS DE FOSFATIZADO.	RP1.1/1 7
(T,C)	RESIDUOS DE CATALIZADORES AGOTADOS.	RP1.1/1 8
(T)	RESIDUOS CONTENIENDO MERCURIO DE LOS PROCESOS ELECTROLITICOS.	RP1.1/1 9

2. BENEFICIO DE METALES

- 2.1 FUNDICION DE PLOMO PRIMARIA.
- (T) LODOS Y POLVOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DEL AFINADO. RP2.1/0 1
 - (T) LODOS PROVENIENTES DE LA LAGUNA DE EVAPORACION. RP2.1/0 2
 - (T) SOLUCION RESIDUAL DEL LAVADOR DE GASES QUE PROVIENE DEL PROCESO DEL AFINADO. RP2.1/0 3
- 2.2 FUNDICION DE PLOMO SECUNDARIO
- (T) LODOS Y POLVOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DEL AFINADO. RP2.2/0 4
 - (T) ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO. RP2.2/0 5
 - (T) LODOS PROVENIENTES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES. RP2.2/0 6
 - (T) LODOS PROVENIENTES DEL LAVADOR DE GASES QUE PROVIENEN DEL PROCESO DEL AFINADO. RP2.2/0 7
- 2.3 PRODUCCION DE ALUMINIO.
- (C,T) LODOS DE LAS SOLUCIONES DE CAL DEL LAVADOR DE GASES EN LA FUNDICION Y REFINADO DE ALUMINIO. RP2.3/0 1
 - (C,T) SOLUCIONES GASTADAS PROVENIENTES DE LA EXTRUSION. RP2.3/0 2
 - (T) ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO DE FUNDICION DE CHATARRA DE ALUMINIO. RP2.3/0 3
- 2.4 PRODUCCION PRIMARIA DE COBRE.
- (T) LODOS DE LAS PURGAS DE LAS PLANTAS DE ACIDO. RP2.4/0 1

		(T)	RESIDUOS DEL PROCESO DE EXTRUSION DE TUBERIA DE COBRE.	RP2.4/02
2.5	PRODUCCION SECUNDARIA DE COBRE			
		(T)	ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO.	RP2.5/01
		(T)	RESIDUOS DEL PROCESO DE EXTRUSION DE TUBERIA DE COBRE.	RP2.5/02
2.6	PRODUCCION DE COQUE.	(T)	LODOS DE DESTILACION CON CAL AMONIACAL.	RP2.6/01
		(T)	LIXIVIADOS Y CENIZAS DEL PROCESO DE COQUIZADO.	RP2.6/02
		(T)	LODOS DE ALQUITRAN DEL TANQUE SEDIMENTADOR.	RP2.6/03
2.7	PRODUCCION DE HIERRO Y ACERO.			
		(T)	RESIDUOS DEL ACEITE GASTADO.	RP2.7/01
		(C,T)	LICOR GASTADO EN LAS OPERACIONES DE ACERO INOXIDABLE.	RP2.7/02
		(T)	LODOS Y POLVOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DE HORNOS ELECTRICOS.	RP2.7/03
2.8	PRODUCCION DE ALEACIONES DE HIERRO.			
		(T)	LODOS Y POLVOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES EN LA PRODUCCION DE HIERRO-CROMO.	RP2.8/01
		(T)	COLAS EN LAS PLANTAS DE MANUFACTURA DE HIERRO-NIQUEL.	RP2.8/02
		(T)	ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO.	RP2.8/03

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

(T)				CASCARILLA Y/O COSTRAS METALICAS ACEITOSAS DEL PROCESO DE FORJA EN CALIENTE.	RP2.8/04
2.9	PRODUCCION COMPUESTOS NIQUEL.	DE DE			
			(T)	LODOS DE LA MANUFACTURA DE ALEACIONES DE NIQUEL.	RP2.9/01
			(T)	RESIDUOS DE LA PRODUCCION DE CARBONILO DE NIQUEL.	RP2.9/02
2.10	PRODUCCION PRIMARIA DE ZINC.				
			(T)	LODOS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y/O PURGAS DE LA PLANTA DE ACIDO.	RP2.10/01
			(T)	LODOS DEL ANODO ELECTROLITICO.	RP2.10/02
			(T)	RESIDUO DEL LIXIVIADO DE CADMIO.	RP2.10/03
3.	COMPONENTES ELECTRONICOS				
3.1	OPERACIONES DE MAQUILA, FORMACION Y TERMOFORMACION PLASTICA DE COMPONENTES ELECTRONICOS.	DE DE	(I,T)	ACEITES RESIDUALES DE LAS OPERACIONES.	RP3.1/01
3.2	OPERACIONES DE MAQUILA, QUIMICA/ELECTRO- QUIMICA Y REVESTIMIENTO DE COMPONENTES ELECTRONICOS.	DE DE	(T)	LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LAS OPERACIONES.	RP3.2/01
3.3	OPERACIONES DE REVESTIMIENTO DE COMPONENTES ELECTRONICOS.	DE DE	(T)	RESIDUOS DE PINTURA	RP3.3/01
3.4	PRODUCCION DE CINTAS MAGNETICAS.	DE	(T)	RESIDUOS DE LA PRODUCCION.	RP3.4/01

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

3.5	PRODUCCION DE CIRCUITOS ELECTRONICOS.	DE	(T)	RESIDUOS DE PRODUCCION.	DE LA	RP3.5/01
3.6	PRODUCCION SEMICONDUCTORES.	DE	(T)	RESIDUOS DE PRODUCCION.	DE LA	RP3.6/01
3.7	PRODUCCION DE TUBOS ELECTRONICOS.		(T)	RESIDUOS DE PRODUCCION.	DE LA	RP3.7/01
4.	CURTIDURIA					
4.1	ACABADO PRODUCTOS DE CUERO.	DE	(T)	RESIDUOS ACABADOS.	DE LOS	RP4.1/01
4.2	CURTIDO DE CUERO.		(C,T)	RESIDUOS CURTIDURIA.	DE LA	RP4.2/01
5.	EXPLOSIVOS.					
5.1	PRODUCCION GENERAL	EN	(R,E)	LODOS TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	DEL DE	RP5.1/01
			(R,E)	CARBON AGOTADO TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES QUE CONTIENEN EXPLOSIVOS.	DEL DE	RP5.1/02
			(T)	LODOS TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA FABRICACION, FORMULACION Y CARGA DE LOS COMPUESTOS INICIADORES DEL PLOMO BASE.	DEL DE	RP5.1/03
			(R,E)	AGUA ROSA-ROJA LAS OPERACIONES DE TNT.	DE DE	RP5.1/04
			(R,E)	RESIDUOS MANUFACTURA CERILLOS Y PRODUCTOS PIROTECNICOS.	DE LA DE	RP5.1/05
			(R,E)	RESIDUOS MANUFACTURA DEL PROPELENTE SOLIDO.	DE LA DEL	RP5.1/06
6.	PRODUCCION DE HULE					
6.1	HULE SINTETICO Y NATURAL	Y	(T)	MATERIALES DESECHO PROVENIENTES DE LA TRANSFORMACION EN LA MANUFACTURA DE HULE NATURAL Y SINTETICO.	DE LA	RP6.1/01

		(T)	RESIDUOS DE NITROBENCENO PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA HULERA.	RP6.1/02
7.	MATERIALES PLASTICOS Y RESINAS SINTETICAS.			
7.1	PRODUCCION DE FIBRA DE RAYON.	(T,I)	FONDAJES DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MONOMEROS.	RP7.1/01
		(T)	LODOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	RP7.1/02
		(T)	LODOS DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LOS SISTEMAS DE LAVADO DE EMISIONES ATMOSFERICAS.	RP7.1/03
7.2	PRODUCCION DE LATEX ESTIRENOBUTADIENO.	(T,I)	FONDAJES DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MONOMEROS.	RP7.2/01
		(T)	LODOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	RP7.2/02
		(T)	LODOS DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LOS SISTEMAS DE LAVADO DE EMISIONES ATMOSFERICAS.	RP7.2/03
7.3	PRODUCCION DE RESINAS ACRILONITRILO BUTADIENO ESTIRENO.	(T)	FONDAJES DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MONOMEROS.	RP7.3/01
		(T)	LODOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	RP7.3/02
		(T,I)	LODOS DE AGUAS RESIDUALES DE LOS SISTEMAS DE LAVADO DE EMISIONES ATMOSFERICAS.	RP7.3/03
		(T)	PIGMENTOS RESIDUALES.	RP7.3/04
7.4	PRODUCCION DE RESINAS DERIVADAS DEL FENOL.	(T,I)	FONDAJES DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MONOMEROS.	RP7.4/01
		(T)	LODOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	RP7.4/02

			(T)	LODOS DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LOS SISTEMAS DE LAVADO DE EMISIONES ATMOSFERICAS.	RP7.4/03
7.5	PRODUCCION DE RESINAS POLIESTER.	DE	(T)	CATALIZADOR GASTADO.	RP7.5/01
			(T,I)	FONDAJES DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MONOMEROS.	RP7.5/02
			(T)	LODOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	RP7.5/03
			(T)	LODOS DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LOS SISTEMAS DE LAVADO DE EMISIONES ATMOSFERICAS.	RP7.5/04
			(T)	PIGMENTOS RESIDUALES	RP7.5/05
7.6	PRODUCCION DE RESINAS POLIURETANO.	DE DE	(T,I)	FONDAJES DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MONOMEROS.	RP7.6/01
			(T)	LODOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES.	RP7.6/02
			(T)	LODOS DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LOS SISTEMAS DE LAVADO DE EMISIONES ATMOSFERICAS	RP7,6/03
7.7	PRODUCCION DE RESINAS DE SILICON.	DE	(T,I)	FONDAJES DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MONOMEROS.	RP7.7/01
			(T)	LODOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES.	RP7.7/02
			(T)	LODOS DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LOS SISTEMAS DE LAVADO DE EMISIONES ATMOSFERICAS.	RP7.7/03
			(T)	SOLVENTES GASTADOS.	RP7.7/04
7.8	PRODUCCION DE RESINAS VINILICAS.	DE	(T,I)	FONDAJES DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MONOMEROS.	RP7.8/01

			(T)	LODOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	RP7.8/02
8.	METALMECANICA				
8.1	PRODUCCION GENERAL	EN	(T)	ACEITES GASTADOS DE CORTE Y ENFRIAMIENTO EN LAS OPERACIONES DE TALLERES DE MAQUINADO.	RP8.1/01
			(T)	RESIDUOS PROVENIENTES DE LAS OPERACIONES DE BARRENADO Y ESMERILADO.	RP8.1/02
			(T)	SOLUCIONES DE LOS BAÑOS DE TEMPLADO PROVENIENTES DE LAS OPERACIONES DE ENFRIAMIENTO.	RP8.1/03
			(C,T)	RESIDUOS DE LAS OPERACIONES DE LIMPIEZA, ALCALINA O ACIDA.	RP8.1/04
			(T,I)	PINTURAS, SOLVENTES, LODOS, LIMPIADORES Y RESIDUOS PROVENIENTES DE LAS OPERACIONES DE RECUBRIMIENTO, PINTADO Y LIMPIEZA.	RP8.1/05
			(T)	LODOS PRODUCTO DE LA REGENERACION DE ACEITES GASTADOS.	RP8.1/06
9.	MINERIA				
9.1	EXTRACCION ANTIMONIO	DE	(T)	JALES Y COLAS PROVENIENTES DE LA CONCENTRACION DEL MINERAL.	RP9.1/01
9.2	EXTRACCION DE OXIDOS DE COBRE.		(T)	RESIDUOS PROVENIENTES DE LA CONCENTRACION DEL MINERAL A TRAVES DE LIXIVIACION POR CEMENTACION DE FIERRO SEGUIDO POR PRECIPITACION DEL HIERRO.	RP9.2/01

		(T)	RESIDUOS PROVENIENTES DE LA CONCENTRACION DEL MINERAL POR EL PROCESO DE LIXIVIACION POR VERTIDO SEGUIDO POR PRECIPITACION DEL HIERRO.	RP9.2/02
		(T)	RESIDUOS PROVENIENTES DEL PROCESO DE LIXIVIACION INSITU SEGUIDA POR PRECIPITACION DEL HIERRO.	RP9.2/03
9.3	EXTRACCION DE PIRITA DE COBRE.	(T)	JALES DE LA CONCENTRACION DEL MINERAL POR LAS TECNICAS DE FLOTACION Y LIXIVIADO EN TINA.	RP9.3/01
		(T)	RESIDUOS PROVENIENTES DE LA CONCENTRACION DEL MINERAL MEZCLADOS CON OXIDOS DE COBRE USANDO LA TECNICA DE PRECIPITACION DEL HIERRO.	RP9.3/02
9.4	EXTRACCION PLOMO ZINC	DEL (T)	JALES PROVENIENTES DE LA CONCENTRACION DE LOS SOLIDOS POR FLOTACION.	RP9.4/01
10.	PETROLEO PETROQUIMICA.	Y		
10.1	EXTRACCION PETROLEO.	DE (R,I)	RECORTE DE PERFORACION DE POZOS PETROLEROS EN LOS CUALES SE USEN LODOS DE EMULSION INVERSA.	RP10.1/01
10.2	REFINACION PETROLEO.	DEL (T)	NATAS DEL SISTEMA DE FLOTACION CON AIRE DISUELTO (FAD).	RP10.2/01
		(T)	LODOS DEL SEPARADOR API Y CARCAMOS.	RP10.2/02

		(T)	LODOS SIN TRATAR DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO QUE CONTENGAN SUBSTANCIAS TOXICAS QUE REBASEN LOS LIMITES PERMITIDOS POR ESTA NORMA.	RP10.2/03
		(T)	LODOS DE TRATAMIENTOS BIOLOGICOS QUE CONTENGAN METALES PESADOS O SUBSTANCIAS TOXICAS QUE REBASEN LOS LIMITES PERMITIDOS POR ESTA NORMA.	RP10.2/04
10.3 PETROQUIMICA.				
10.3 PRODUCCION	DE	(T)	POLIMEROS Y CATALIZADOR USADO DE LA PURGA DE LA TORRE DE APAGADO.	RP10.3.1/01
.1 ACRILONITRILLO				
10.3 PRODUCCION	DE	(T)	RESIDUOS DE LA DESHIDROGENACION DEL N-BUTANO.	RP10.3.2/01
.2 BUTADIENO.				
10.3 PRODUCCION	DE	(C,T,	CLORADOS	RP10.3.3/01
.3 DERIVADOS CLORADOS.		I)	INTERMEDIOS PROVENIENTES DEL FONDO DE LA COLUMNA REDESTILADORA DE MONOMERO DE CLORURO DE VINILO.	
		(C,T,	CLORADOS PESADOS	RP10.3.3/02
		I)	PROVENIENTES DE LOS FONDOS DE LA COLUMNA DE PURIFICACION DE DICLOROETANO.	
10.3 PRODUCCION	DE	(C,T,	CROTONALDEHIDO	RP10.3.4/01
.4 ACETALDEHIDO.		I)	RESIDUAL DEL CORTE LATERAL DE LA TORRE DE DESTILACION DEL PROCESO VIA OXIGENO.	

		(C,T)	CLORACETALDEHIDO PROVENIENTE DEL FONDO DE LA TORRE PURIFICADORA Y TORRE LATERAL DEL PROCESO VIA AIRE.	RP10.3.4/02
10.3 .5	PRODUCCION DE ESTIRENOETILBENCENO	(T)	CATALIZADOR CON OXIDOS DE FIERRO, CROMO Y POTASIO PROVENIENTES DEL REACTOR DE DESHIDROGENACION.	RP10.3.5/01
10.3 .6	PRODUCCION DE PERCLOROETILENO	(T)	DERIVADOS HEXACLORADOS PROVENIENTES DE LOS FONDOS DE LA COLUMNA DE RECUPERACION DE PERCLOROETILENO.	RP10.3.6/01
10.3 .7	TRATAMIENTO PRIMARIO DE EFLUENTES.	(T,I)	LODOS DE LOS SEPARADORES API Y CARCAMOS.	RP10.3.7/01
11.	PINTURAS Y PRODUCTOS RELACIONADOS.	(T)	RESIDUOS DE RETARDADORES DE FLAMA Y PINTURAS DE BASE.	RP11.1/01
		(T)	RESIDUOS DEL SECADOR DE BARNIZ.	RP11.1/02
11.1	PRODUCCION DE MASTIQUE Y PRODUCTOS DERIVADOS.	(T,C)	AGENTES LIMPIADORES Y LODOS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	RP11.1/03
		(T)	BOLSAS Y EMPAQUES DE MATERIA PRIMA.	RP11.1/04
		(T)	RESIDUOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AIRE.	RP11.1/05
11.2	PRODUCCION DE PINTURAS.	(T,I)	AGENTES LIMPIADORES Y LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PRODUCCION DE PINTURAS BASE SOLVENTE.	RP11.2/01

		(T)	RESIDUOS DE MATERIAS PRIMAS EN LA PRODUCCION DE PINTURAS ENLISTADAS EN EL ANEXO 4.	RP11.2/02
		(T,I)	BOLSAS Y ENVASES DE MATERIA PRIMA ENLISTADAS EN EL ANEXO 4	RP11.2/03
		(T)	LODOS PROVENIENTES DE LA PRODUCCION.	RP11.2/04
		(T)	AGENTES LIMPIADORES Y LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PRODUCCION DE PINTURAS BASE-AGUA.	RP11.2/05
12	PLAGUICIDAS.			
12.1	PRODUCCION DEL ACIDO ETILENO-BISDITIOCARBAMICO Y SUS SALES	(T)	AGUAS RESIDUALES DEL PROCESO (INCLUYENDO SOBRENADANTES, FILTRADOS Y AGUAS DE LAVADO).	RP12.1/01
		(C,T)	AGUAS DE LAVADO DEL VENTEO DEL REACTOR.	RP12.1/02
		(T)	SOLIDOS DE LA FILTRACION, EVAPORACION Y CENTRIFUGADO.	RP12.1/03
		(T)	POLVOS RECOLECTADOS EN FILTROS DE BOLSA Y BARRIDO DEL PISO EN LAS OPERACIONES DE MOLIENDA Y EMBALAJE.	RP12.2/04
12.2	PRODUCCION DE ATRACINA.	(T)	RESIDUOS DE LA PRODUCCION.	RP12.2/01
12.3	PRODUCCION DE BROMURO DE METILO.	(C,T)	AGUAS RESIDUALES DEL RECTOR Y ACIDO SULFURICO GASTADO DEL SECADOR DEL ACIDO.	RP12.3/01
		(T)	ABSORBENTES GASTADOS Y AGUAS RESIDUALES DEL SEPARADOR DE SOLIDOS.	RP12.3/02

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

12.4	PRODUCCION CLORDANO.	DE	(T)	LODOS TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES.	DEL DE	RP12.4/01
			(T)	AGUAS RESIDUALES Y AGUAS DE LAVADO DE LA CLORACION DEL CICLOPENTADIENO.		RP12.4/02
			(T)	SOLIDOS RETENIDOS EN LA FILTRACION DE HEXECLOROCICLOPENTADIENO.		RP12.4/03
			(T)	RESIDUOS DEL LAVADOR AL VACIO DEL CLORADOR DE CLORDANO.		RP12.4/04
12.5	PRODUCCION CLOROTOLUENO.	DE	(T)	RESIDUOS DE LA PRODUCCION.		RP12.5/01
12.6	PRODUCCION CREOSOTA.	DE	(T)	LODOS TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES.	DEL DE	RP12.6/01
12.7	PRODUCCION DE (DICLOROFENOL)	2,4-D	(T)	RESIDUOS DEL DICLOROFENOL	2,6-	RP12.7/01
			(T)	AGUAS RESIDUALES TRATADAS.	NO	RP12.7/02
12.8	PRODUCCION DISULFOTON.	DE	(T)	FONDOS DESTILACION EN RECUPERACION TOLUENO.	DE LA DE	RP12.8/01
			(T)	LODOS TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES.	DEL DE	RP12.8/02
12.9	PRODUCCION FORATO	DE	(T)	AGUAS RESIDUALES DEL LAVADO.		RP12.9/01
			(T)	SOLIDOS DE LA FILTRACION DEL ACIDO DIETILFOSFORODITIOICO		RP12.9/02
			(T)	LODOS TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES.	DEL DE	RP12.9/03
12.1	PRODUCCION 0 MALATION	DE		RESIDUOS DE LA PRODUCCION.		RP12.10/01
12.1	PRODUCCION DE METIL 1 METARSENIATO SODIO Y CACODILICO.	DE METIL DE ACIDO	(T)	SUBPRODUCTOS SALINOS.		RP12.11/01

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

12.1	PRODUCCION	DE	(T)	RESIDUOS	DE	LA	RP12.12/01
2	PARATION Y	METIL		PRODUCCION.			
	PARATION.						
12.1	PRODUCCION	DE	(T)	LODOS		DEL	RP12.13/01
3	TOXAFENO.			TRATAMIENTO		DE	
				AGUAS RESIDUALES.			
			(T)	AGUAS RESIDUALES	NO		RP12.13/02
				TRATADAS	DEL		
				PROCESO.			
13.	PRESERVACION DE LA		(T)	LODOS SEDIMENTADOS			RP13/01
	MADERA. PRODUCCION			DEL TRATAMIENTO DE			
	EN GENERAL.			AGUAS EN PROCESOS			
				QUE UTILIZAN: CRESOTA,			
				CLOROFENOL,			
				PENTACLOROFENOL Y			
				ARSENICALES.			
			(T)	RESIDUOS		DEL	RP13.1/02
				PROCESO		DE	
				CLORACION EN LA			
				PRODUCCION DE			
				PRESERVATIVOS PARA			
				MADERA.			
14.	PRODUCCION	DE					
	BATERIAS.						
14.1	PRODUCCION	EN	(T)	LODOS		DEL	RP14.1/01
	GENERAL.			TRATAMIENTO		DE	
				AGUAS RESIDUALES EN			
				LA PRODUCCION DE			
				BATERIAS DE PLOMO			
				ACIDO.			
			(T)	LODOS		DEL	RP14.1/02
				TRATAMIENTO		DE	
				AGUAS RESIDUALES EN			
				LA PRODUCCION DE			
				BATERIAS DE NIQUEL-			
				CADMIO.			
			(T)	PRODUCTOS		DE	RP14.1/03
				DESECHOS	DE	LAS	
				BATERIAS		NIQUEL-	
				CADMIO.			
			(T)	PRODUCTOS		DE	RP14.1/04
				DESECHOS	DE	LAS	
				BATERIAS		ZINC-	
				CARBONO.			
			(T)	PRODUCTOS		DE	RP14.1/05
				DESECHOS DE BATERIAS			
				ALCALINAS.			

		(T)	BATERIAS DE DESECHOS Y RESIDUOS DE LOS HORNOS DE LA PRODUCCION DE BATERIAS DE MERCURIO.	RP14.1/06
		(C,T)	BATERIAS DE DESECHO DE LA PRODUCCION DE BATERIA DE PLOMO ACIDO.	RP14.1/07
15.	QUIMICO FARMACEUTICA			
15.1	PRODUCCION FARMOQUIMICOS	DE	(T) RESIDUOS DE LA PRODUCCION QUE CONTENGAN SUBSTANCIAS TOXICAS AL AMBIENTE.	RP15.1/01
			(T) CARBON ACTIVADO GASTADO QUE HAYA TENIDO CONTACTO CON PRODUCTOS QUE CONTENGAN SUBSTANCIAS TOXICAS AL AMBIENTE.	RP15.1/02
			(T) MATERIALES FUERA DE ESPECIFICACION QUE CONTENGAN SUBSTANCIAS TOXICAS AL AMBIENTE.	RP15.1/03
15.2	ELABORACION MEDICAMENTOS.	DE	(T) RESIDUOS DE LA PRODUCCION Y MATERIALES CADUCOS O FUERA DE ESPECIFICACION QUE CONTENGAN SUBSTANCIAS TOXICAS AL AMBIENTE.	RP15.2/01
			(T) CARBON ACTIVADO GASTADO QUE HAYA TENIDO CONTACTO CON PRODUCTOS QUE CONTENGAN SUBSTANCIAS TOXICAS AL AMBIENTE.	RP15.2/02
15.3	PRODUCCION BIOLÓGICOS.	DE	(B) RESIDUOS DE LA PRODUCCION, MATERIALES CADUCOS Y FUERA DE ESPECIFICACION.	RP15.3/01

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

		(T)	RESIDUOS DE PROCESOS QUE CONTENGAN SUBSTANCIAS TOXICAS AL AMBIENTE.	RP15.3/02
15.4	PRODUCCION DE HEMODERIVADOS.	(B)	MATERIALES FUERA DE ESPECIFICACIONES.	RP15.4/01
15.5	PRODUCCION DE PRODUCTOS VETERINARIOS DE COMPUESTOS DE ARSENICO U ORGANO-ARSENICALES	(T)	LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	RP15.5/01
		(T)	RESIDUOS DE DESTILACION (BREAS) DE COMPUESTOS A BASE DE ANILINA.	RP15.5/02
16.	QUIMICA INORGANICA.			
16.1	PRODUCCION DE ACIDO FLUORHIDRICO.	(T)	LODOS DEL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES.	RP16.1/01
16.2	PRODUCCION DE CLORO (PROCESO DE CELDAS DE DIAFRAGMA USANDO ANODOS DE GRAFITO)	(T)	RESIDUOS DE HIDROCARBUROS CLORADOS DE LA ETAPA DE PURIFICACION.	RP16.2/01
16.3	PRODUCCION DE CLORO (PROCESO DE CELDAS DE MERCURIO)	(T)	LODOS DE LA PURIFICACION DE SALMUERA, DONDE LA SALMUERA PURIFICADA SEPARADA NO SE UTILIZA.	RP16.3/01
		(T)	LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	RP16.3/02
		(T)	CATALIZADOR AGOTADO DE CLORURO DE MERCURIO.	RP16.3/03
16.4	PRODUCCION DE FOSFORO.	(T)	LODOS DE TRATAMIENTO.	RP16.4/01
		(T)	RESIDUOS DE LA PRODUCCION.	RP16.4/02
16.5	PRODUCCION DE PIGMENTOS DE CROMO Y DERIVADOS.	(T)	LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PRODUCCION DE PIGMENTOS NARANJA Y AMARILLO DE CROMO.	RP16.5/01

	(T)	LODOS	DEL	RP16.5/02	
		TRATAMIENTO	DE		
		AGUAS RESIDUALES DE			
		LA PRODUCCION DE			
		PIGMENTOS VERDES DE			
		CROMO.			
	(T)	FILTRO AYUDA GASTADO		RP16.5/03	
		(TORTAS DE FILTROS)			
	(T)	LODOS	DEL	RP16.5/04	
		TRATAMIENTO	DE		
		AGUAS RESIDUALES DE			
		LA PRODUCCION DE			
		PIGMENTOS VERDES DE			
		OXIDO DE CROMO			
		(ANHIDROS	E		
		HIDRATADOS).			
	(T)	RESIDUOS DEL HORNO		RP16.5/05	
		DE LA PRODUCCION DE			
		PIGMENTOS VERDES DE			
		OXIDO DE CROMO.			
16.6	PRODUCCION DE OTROS	(T)	LODOS	DEL	RP16.6/01
	PIGMENTOS		TRATAMIENTO	DE	
	INORGANICOS.		AGUAS RESIDUALES DE		
			LA PRODUCCION DE		
			PIGMENTOS NARANJA DE		
			MOLIBDATO.		
	(T)	LODOS	DEL	RP16.0/02	
		TRATAMIENTO	DE		
		AGUAS RESIDUALES DE			
		LA PRODUCCION DE			
		PIGMENTOS AMARILLOS			
		DE ZINC.			
	(T)	LODOS	DEL	RP16.6/03	
		TRATAMIENTO	DE		
		AGUAS RESIDUALES DE			
		LA PRODUCCION DE			
		PIGMENTOS AZULES DE			
		HIERRO.			
17.	QUIMICA ORGANICA				
17.1	PRODUCCION	DE	(T)	FONDOS DE LA ETAPA	RP17.1/01
	ACETALDEHIDO	A		DE DESTILACION.	
	PARTIR DEL ETILENO.		(T)	CORTES LATERALES EN	RP17.1/02
				LA ETAPA	
				DE	
				DESTILACION.	

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

17.2	PRODUCCION ANHIDRIDO FTALICO A PARTIR DEL NAFTALENO.	DE	(T)	PRODUCTOS TERMINALES LIGEROS DE LA DESTILACION.	RP17.2/01
			(T)	FONDOS DE LA DESTILACION.	RP17.2/02
17.3	PRODUCCION ANHIDRIDO FTALICO A PARTIR DE ORTOXILENO.	DE	(T)	PRODUCTOS TERMINALES LIGEROS DE LA ETAPA DE DESTILACION.	RP17.3/01
			(T)	FONDOS DE LA ETAPA DE DESTILACION.	RP17.3/02
17.4	PRODUCCION ANHIDRIDO MALEICO.	DE	(T)	RESIDUOS DE LA PRODUCCION.	RP17.4/01
17.5	PRODUCCION ANILINA.	DE	(T)	FONDOS DE DESTILACION.	RP17.5/01
			(T)	RESIDUOS DEL PROCESO DE EXTRACCION DEL PRODUCTO	RP17.5/02
17.6	PRODUCCION CLOROBENCENOS.	DE	(T)	FONDOS DE DESTILACION O DE LA COLUMNA FRACCIONADORA.	RP17.6/01
			(T)	CORRIENTES ACUOSAS DE LA ETAPA DEL LAVADO DEL REACTOR DE PRODUCTO.	RP17.6/02
17.7	PRODUCCION CLORURO DE BENCILO.	DE	(T)	FONDOS DE LA ETAPA DE DESTILACION.	RP17.7/01
17.8	PRODUCCION CLORURO DE ETILO.	DEL	(T)	FONDOS PESADOS DE LA COLUMNA FRACCIONADORA.	RP17.8/01
17.9	PRODUCCION DIBROMURO ETILENO BROMACION ETENO.	DE DE VIA DEL	(T)	AGUAS RESIDUALES DEL LAVADOR DE GASES DEL VENTEO DEL REACTOR.	RP17.9/01
			(T)	ABSORBENTES SOLIDOS GASTADOS DE LA ETAPA DE PURIFICACION DEL PRODUCTO.	RP17.9/02
			(T)	FONDOS DE LA ETAPA DE PURIFICACION DEL PRODUCTO.	RP17.9/03
17.10	PRODUCCION 0 DICLOROETILENO	DEL	(T)	FONDOS PESADOS DE LA ETAPA DE DESTILACION.	RP17.10/01

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

17.1	PRODUCCION	DE	(R,T	RESIDUOS	DE	RP17.11/01
1	DISOCIANATO	DE	)	CENTRIFUGACION	Y	
	TOLUENO.			DESTILACION.		
17.1	PRODUCCION	DE	(T)	CONDENSADOS		RP17.12/01
2	DIISOCIANATO	DE		ORGANICOS	DE LA	
	TOLUENO	VIA		COLUMNA	DE	
	FOSGENACION	DE LA		RECUPERACION	DE	
	TOLUENDIAMINA.			SOLVENTES.		
17.1	PRODUCCION DE	1,1-	(C,T	FONDOS DE LA TORRE		RP17.13/01
3	DIMETILHIDRACINA		)	DE SEPARACION	DE	
	(DDAH) A PARTIR DE			PRODUCTOS.		
	HIDRAZINAS DE ACIDO					
	CARBOXILICO.					
			(T,I)	CABEZAS		RP17.13/02
				CONDENSADAS DE LA		
				COLUMNA	DE	
				SEPARACION	DE	
				PRODUCTO Y GASES		
				CONDENSADOS DEL		
				VENTEO DEL REACTOR.		
			(T)	CARTUCHOS DE LOS		RP17.13/03
				FILTROS AGOTADOS DE		
				LA PURIFICACION DEL		
				PRODUCTO.		
			(T)	CABEZAS		RP17.13/04
				CONDENSADAS DE LA		
				COLUMNA	DE	
				SEPARACION	DE	
				INTERMEDIOS.		
17.1	PRODUCCION	DE	(C,T	AGUAS DE LAVADO DEL		RP17.14/01
4	DINITROTOLUENO	VIA	)	PRODUCTO.		
	NITRACION	DE				
	TOLUENO.					
17.1	PRODUCCION	DE	(T)	FONDOS PESADOS DE LA		RP17.15/01
5	EPICLORHIDRINA.			COLUMNA	DE	
				PURIFICACION.		
17.1	PRODUCCION	DE	(T)	FONDOS PESADOS		RP17.16/01
6	FENOL/ACETONA	A		(BREA) DE LA ETAPA DE		
	PARTIR DEL CUMENO.			DESTILACION.		
17.1	PRODUCCION	DE	(T)	RESIDUO	DE	RP17.17/01
7	FLUOROMETANOS.			CATALIZADOR AGOTADO		
				DE ANTIMONIO EN		
				SOLUCION ACUOSA.		
17.1	PRODUCCION DE	ETIL	(T)	RESIDUOS DE LAS		RP17.18/01
8	METIL PIRIDINA.			TORRES DE LAVADO DE		
				GASES.		

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

17.1	PRODUCCION	DE	(T)	CORRIENTES		RP17.19/01
9	NITROBENCENO/ANILINA			COMBINADAS DE AGUAS		
				RESIDUALES.		
17.2	PRODUCCION	DE	(T)	FONDOS DE LA		RP17.20/01
0	NITROBENCENO			DESTILACION.		
	MEDIANTE	LA				
	NITRACION	DEL				
	BENCENO.		(T)	SUBPRODUCTOS Y	17.20/02	
				RESIDUOS DEL REACTOR		
				EN LA PRODUCCION DEL		
				NITROBENCENO.		
17.2	PRODUCCION	DE	(T)	FONDOS PESADOS O		RP17.21/01
1	TETRACLORURO	DE		PRODUCTOS		
	CARBONO.			RESIDUALES DE LA		
				ETAPA DE DESTILACION.		
17.2	PRODUCCION	DE	(T)	AGUA DE REACCION		RP17.22/01
2	TOLUENTIAMINA	VIA		(SUBPRODUCTO) DE LA		
	HIDROGENACION	DE		COLUMNA DE SECADO.		
	DINITROTOLUENO.					
			(T)	PRODUCTOS LIQUIDOS	RP17.22/02	
				TERMINALES LIGEROS		
				CONDENSADOS DE LA		
				ETAPA DE PURIFICACION		
				DEL PRODUCTO.		
			(T)	VECINALES DE LA ETAPA	RP17.22/03	
				DE PURIFICACION DEL		
				PRODUCTO.		
			(T)	FONDOS PESADOS DE LA	RP17.22/04	
				ETAPA DE PURIFICACION		
				DEL PRODUCTO.		
17.2	PRODUCCION DE	1,1,1-	(T)	CATALIZADORES		RP17.23/01
3	TRICLOROETANO			AGOTADOS DEL		
				REACTOR DE		
				HIDROCLORACION.		
			(T)	RESIDUOS DEL LAVADOR	RP17.23/02	
				DE PRODUCTO.		
			(T)	FONDOS DE LA ETAPA	17.23/03	
				DE DESTILACION.		
			(T)	FONDOS PESADOS DE LA	RP17.23/04	
				COLUMNA DE PESADOS.		
17.2	PRODUCCION		(T)	FONDOS O RESIDUOS		RP17.24/01
4	COMBINADA	DE		PESADOS DE LAS		
	TRICLOROETILENO	Y		TORRES.		
	PERCLOROETILENO.					
18	TEXTILES.					

18.1 PRODUCCION GENERAL.	EN (T)	TAMBOS CONTENEDORES RESIDUOS DE TINTES Y COLORANTES	Y CON Y	RP18.1/01
	(T)	LODOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.		RP18.1/02
	(T)	AGENTES MORDIENTES GASTADOS RESIDUALES.		RP18.1/03
	(C,T)	RESIDUOS DE DETERGENTES, JABONES Y AGENTES DISPERSANTES.	DE	RP18.1/04
	(C)	RESIDUOS ACIDOS ALCALINOS.	O	RP18.1/05
	(C,T)	RESIDUOS PROVENIENTES DEL BANQUEADO.	DEL	RP18.1/06
	(T)	RESIDUOS ADHESIVOS POLIMEROS.	DE Y	RP18.1/07
	(T)	RESIDUOS DE AGENTES ENLAZANTES CARBONIZACION.	Y	RP18.1/08

ANEXO 3

TABLA 2

CLASIFICACION DE RESIDUOS POR FUENTE NO ESPECIFICA.

NO. DE FUENTE	CLAVE PELIGOSO CRETIB	RESIDUO	NO. INE
1	FUENTES DIVERSAS Y NO ESPECIFICAS.		
1.1	FUENTES ESPECIFICAS	(T) ENVASES Y TAMBOS VACIOS USADOS EN EL MANEJO DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.	RPNE1.1/01

- (T) LODOS DE DESECHO DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE AGUAS RESIDUALES QUE CONTENGA CUALQUIER SUBSTANCIA TOXICA AL AMBIENTE EN CONCENTRACIONES MAYORES A LOS LIMITES SEÑALADOS EN EL ARTICULO 5.5 DE ESTA NORMA. RPNE1.1/02
- (T,I) ACEITES LUBRICANTES GASTADOS. RPNE1.1/03
- (T) RESIDUOS DE BIFENILOS POLICLORADOS O DE CUALQUIER OTRO MATERIAL QUE LOS CONTENGA EN CONCENTRACION MAYOR DE 50 PPM. RPNE1.1/04
- (T) RESIDUOS DE EL MANEJO DE LA FIBRA DE ASBESTO PURO, INCLUYENDO POLVO, FIBRAS Y PRODUCTOS FACILMENTE DESMENUZABLES CON LA PRESION DE LA MANO (TODOS LOS RESIDUOS QUE CONTENGAN ASBESTO EL CUAL NO ESTE SUMERGIDO O FIJO EN UN AGLUTINANTE NATURAL O ARTIFICIAL). RPNE1.1/05

- (T) TODAS LAS BOLSAS QUE HAYAN TENIDO CONTACTO CON LA FIBRA DE ASBESTO, ASI COMO LOS MATERIALES FILTRANTES PROVENIENTES DE LOS EQUIPOS DE CONTROL COMO SON: LOS FILTROS, MANGAS, RESPIRADORES PERSONALES Y OTROS; QUE NO HAYAN RECIBIDO UN TRATAMIENTO PARA ATRAPAR LA FIBRA EN UN AGLUTINANTE NATURAL O ARTIFICIAL. RPNE1.1/06
- (T) TODOS LOS RESIDUOS PROVENIENTES DE LOS PROCESOS DE MANUFACTURA CUYA MATERIA PRIMA SEA EL ASBESTO Y LA FIBRA SE ENCUENTRE EN FORMA LIBRE, POLVO O FACILMENTE DESMENUZABLE CON LA PRESION DE LA MANO. RPNE1.1/07
- (T) LOS SIGUIENTES SOLVENTES HALOGENADOS GASTADOS EN OPERACIONES DE DESENGRASADO: TETRACLOROETILENO, TRICLOROETILENO, CLORURO DE METILENO, 1,1,1-TRICLOROETANO, TETRACLORURO DE CARBONO, FLUOROCARBONOS CLORADOS Y LOS SEDIMENTOS O COLAS DE LA RECUPERACION DE ESTOS SOLVENTES Y MEZCLAS DE SOLVENTES GASTADOS. RPNE1.1/08

- (T) LOS SIGUIENTES RPNE1.1/09
SOLVENTES
HALOGENADOS
GASTADOS USADOS EN
TORAS OPERACIONES
QUE NO SEA EL
DESENGRASADO:
TETRACLOROETILENO,
CLORURO DE METILENO,
TRICLOROETILENO,
1,1,1.TRICLOROETANO,
CLOROBENCENO, 1,1,2-
TRICLORO 1,2,2-
TRIFLUORETANO, O-
DICLOROBENCENO,
TRICLOROFLUOROMETA
NO Y 1,1,2-
TRICLOROETANO, Y LOS
SEDIMENTOS O COLAS
DE LA RECUPERACION
DE ESTOS SOLVENTES Y
MEZCLAS DE
SOLVENTES GASTADOS.
- (T) LOS SIGUIENTES RPNE1.1/10
SOLVENTES GASTADOS
NO HALOGENADOS:
XILENO, ACETONA,
ACETATO DE ETILO,
ETILBENCENO, ETER
ETILICO, ISOBUTIL METIL
CETONA, ALCOHOL N-
BUTILICO,
CICLOHEXANONA Y
METANOL Y LOS
SEDIMENTOS O COLAS
DE LA RECUPERACION
DE ESTOS SOLVENTES Y
MEZCLAS DE
SOLVENTES GASTADOS.

- (I,T) LOS SIGUIENTES RPNE1.1/11
SOLVENTES GASTADOS
NO HALOGENADOS:
TOLUENO, ETIL METIL
CETONA, DISULFURO DE
CARBONO, ISOBUTANOL,
PIRIDINA, BENCENO, 2-
ETOXIETANOL, 2-
NITROPROPANO Y LOS
SEDIMENTOS DE LA
RECUPERACION DE
ESTOS SOLVENTES Y
MEZCLAS DE
SOLVENTES GASTADOS.
- (E,T) LOS SIGUIENTES RPNE1.1/12
SOLVENTES GASTADOS
NO HALOGENADOS:
CRESOLES, ACIDO
CRESILICO,
NITROBENCENO Y LOS
SEDIMENTOS DE LA
RECUPERACION DE
ESTOS SOLVENTES Y
MEZCLAS DE
SOLVENTES GASTADOS.
- (T) RESIDUOS DE TRI- RPNE1.1/13
TETRA-, O
PENTA-CLOROFENOL
PROVENIENTES DE SU
PRODUCCION O DE SU
USO COMO REACTANTE,
PRODUCTO INTERMEDIO
O COMPONENTE DE UNA
FORMULACION.
- (T) RESIDUOS DE RPNE1.1/14
TETRA-PENTA-, O
HEXA-CLOROBENCENO
PROVENIENTES DE SU
USO COMO REACTANTE,
PRODUCTO INTERMEDIO
O COMPONENTE DE UNA
FORMULACION, BAJO
CONDICIONES
ALCALINAS.

1.2	RESIDUOS PROVENIENTES HOSPITALES, LABORATORIOS CONSULTORIOS MEDICOS.	DE Y	(B) RESIDUOS DE SANGRE HUMANA.	RPNE1.2/01
			(B) RESIDUO DE CULTIVO Y CEPAS DE AGENTES INFECCIOSOS.	RPNE1.2/02
			(B) RESIDUOS PATOLOGICOS.	RPNE1.2/03
			(B) RESIDUOS ANATOMICOS UNIDADES DE PACIENTES.	NO DE DE RPNE1.2/04
			(B) RESIDUOS DE OBJETOS PUNZOCORTANTES USADOS.	RPNE1.2/05
			(B) RESIDUOS INFECCIOSOS MISCELANESO COMO: MATERIALES DE CURACION Y ALIMENTOS DE ENFERMOS CONTAGIOSOS.	RPNE1.2/06

ANEXO 4

TABLA 3.

CLASIFICACION DE RESIDUOS DE MATERIAS PRIMAS QUE SE CONSIDERAN PELIGROSAS EN LA PRODUCCION DE PINTURAS.

NO. DE GIRO	MATERIA PRIMA	CLAV ECRE TIB	RESIDUO PELIGROSO	NO. INE
1	ACEITES MINERALES, ACIDOS, MONOMEROS Y ANHIDRIDOS.			
1.1	PRODUCCION GENERAL	EN	(T) ACEITES AROMATICOS.	RPP1.1/ 01
			(T) ACEITES NAFTENICOS.	RPP1.1/ 02
			(T,I) ACIDO ACETICO	RPP1.1/ 03

	(T,I)	ACIDO CLORHIDRICO	RPP1.1/ 04
	(I)	ACIDO FUMARICO	RPP1.1/ 05
	(I)	ACIDO ISOFTALICO	RPP1.1/ 06
	(I)	ACIDO ISONONANOICO	RPP1.1/ 07
	(T)	ACIDO OXALICO	RPP1.1/ 08
	(I)	ANHIDRIDO FTALICO	RPP1.1/ 09
	(I)	ANHIDRIDO MALEICO	RPP1.1/ 10
	(I)	ANHIDRIDO TRIMETILICO	RPP1.1/ 11
	(I)	.MONOMERO DE ACRILATO DE ETILO	DE RPP1.1/ 12
	(T)	MONOMERO DE METACRILATO DE ETILO	DE RPP1.1/ 13
	(I)	MONOMERO DE METACRILATO DE ISOBUTILO	DE RPP1.1/ 14
2		PEROXIDOS, PLASTIFICANTES. POLIOLES Y VARIOS.	
2.1	EN	PRODUCCION GENERAL.	
	(T)	HIDROXIDO DE AMONIO	RPP2.1/ 01
	(T)	PEROSIDO DE LAURILO	RPP2.1/ 02
	(T)	FTALATO DE BUTIL BENCILO	RPP2.1/ 03
	(I)	PENTAERITRITOL	RPP2.1/ 04
	(I)	PROPILENGLICOL	RPP2.1/ 05
	(I)	TRIMETILOLETANO	RPP2.1/ 06
	(I)	TRIMETIOLPROPANO	RPP2.1/ 07
	(T,I)	FORMALDEHIDO	RPP2.1/ 08
	(R)	PARAFORMALDEHIDO	RPP2.1/ 09
	(R)	SILICATO DE ETILO	RPP2.1/ 10
3		PIGMENTOS	

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

3.1	PRODUCCION GENERAL	EN	(T)	AMARILLO NAFTOL		RPP3.1/ 01
			(T)	AZUL FTALOCIANINA		RPP3.1/ 02
			(T)	AZUL COLORANTE	VICTORIA	RPP3.1/ 03
			(T)	NARANJA PIRAZOLONA	29-19	RPP3.1/ 04
			(T)	VIOLETA DE CARBAZOL		RPP3.1/ 05
			(T)	AMARILLO CROMO		RPP3.1/ 06
			(T)	ROJO MOLIBDATO		RPP3.1/ 07
			(T)	NARANJA CROMO 25		RPP3.1/ 08
			(T)	NARANJA MOLIBDATO		RPP3.1/ 09
4	RESINAS					
4.1	DISPERSIONES MICRODISPERSIONES EN AGUA	Y	(T)	RESINAS DE DIISOCIANATO	TOLUEN	RPP4.1/ 01
4.2	SISTETICAS SOLUCION SOLVENTES	EN DE	(I)	ALQUIDALICAS ACEITE LARGA	DE	RPP4.2/ 01
			(T,I)	ALQUIDALICAS ACEITE MEDIO	DE	RPP4.2/ 02
			(T)	EPOXICAS		RPP4.2/ 03
			(I)	FENOLICAS SOLUCION	EN	RPP4.2/ 04
			(I)	FUMARICAS		RPP4.2/ 05
			(T)	HEMATOXI MELAMINA	METAL	RPP4.2/ 06
			(T)	MELEICAS		RPP4.2/ 07
			(T)	POLIESTER		RPP4.2/ 08
			(R)	SILICON ALQUIDAL		RPP4.2/ 09
			(R)	SILICONES		RPP4.2/ 10
			(T)	URETANOS		RPP4.2/ 11
4.3	SOLIDAS		(R)	NITROCELULOSA		RPP4.3/ 01

4.4	SINETICAS	(R)	POLIAMIDA		RPP4.4/ 01
		(T)	POLIESTERES		RPP4.4/ 02
		(T,I)	FENOLICAS MODIFICADAS Y EN SOLUCION		RPP4.4/ 03
5	SOLVENTES				
5.1	PRODUCCION GENERAL	EN	(I)	ACETATO DE BUTIL CARBITOL	RPP5.1/ 01
			(I)	ACETATO DE BUTIL CELLOSOLVE	RPP5.1/ 02
			(I)	ACETATO DE CARBITOL	RPP5.1/ 03
			(I)	ACETATO DE CELLOSOLVE	RPP5.1/ 04
			(I)	ACETATO DE METIL CELLOSOLVE	RPP5.1/ 05
			(I)	ACETONA	RPP5.1/ 06
			(I)	ALCOHOL DIACETONA	RPP5.1/ 07
			(I)	ALCOHOL ETILICO	RPP5.1/ 08
			(I)	ALCOHOL ISOBUTILICO	RPP5.1/ 09
			(I)	ALCOHOL POLIVINILICO	RPP5.1/ 10
			(I)	AROMINA 100	RPP5.1/ 11
			(I)	AROMINA150	RPP5.1/ 12
			(I)	BUTANOL	RPP5.1/ 13
			(I)	CICLOHEXANONA	RPP5.1/ 14
		(T)	CLORURO DE METILENO		RPP5.1/ 15
		(I)	ETER METILICO DE ETILENGLICOL		RPP5.1/ 16
		(I)	ETER MONOBUTILICO DEL DIETILENGLICOL		RPP5.1/ 17
		(T,I)	ETER MONOETILICO DEL ETILENGLICOL		RPP5.1/ 18
		(T,I)	ETER MONOPRO PILICO DEL ETILENGLICOL		RPP5.1/ 19
		(I)	2-ETIL-HEXIL ALCOHOL		RPP5.1/ 20

	(I) GAS NAFTA	RPP5.1/ 21
	(I) GAS SOLVENTE	RPP5.1/ 22
	(T,I) ISOFURONA	RPP5.1/ 23
	(T,I) METIL ISOBUTIL CETONA	RPP5.1/ 24
	(I) 2-NITROPROPANO	RPP5.1/ 25
	(I) VMP NAFTA	RPP5.1/ 26
	(I) HEPTANO	RPP5.1/ 27
	(I) HEXANO	RPP5.1/ 28
	(I) ISOPROPANOL	RPP5.1/ 29
	(I) METANOL	RPP5.1/ 30

TABLA 4

CLASIFICACION DE RESIDUOS Y BOLSAS O ENVASES DE MATERIAS PRIMAS QUE SE CONSIDERAN PELIGROSAS EN LA PRODUCCION DE PINTURAS.

NO. DE GIR O	RESIDUOS DE MATERIAS PRIMAS Y BOLSAS O ENVASES	CLAVE CRET IB	RESIDUO PELIGROSO	NO. INE
1.	ACIDOS ANHIDRIDOS MONOMEROS Y PEROXIDOS			
1.1	PRODUCCION GENERAL	(I)	ACIDO ACRILICO	RPE1.1/ 01
		(I)	ACIDO AZELAICO	RPE1.1/ 02
		(I)	ACIDO DIMETIL PROPIONICO	RPE1.1/ 03
		(I)	ACIDO ETIL 2-HEXOICO	RPE1.1/ 04

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

	(I)	ACIDO PARA-TOLUEN	RPE1.1/
		SULFONICO	05
	(I)	ACIDO SEBASICO	RPE1.1/
			06
	(T,I)	ACIDO SULFONICO	RPE1.1/
		AROMATICO	07
	(T)	ACIDO SULFURICO	RPE1.1/
			08
	(I)	ACIDO TEREFTALICO	RPE1.1/
			09
	(I)	ANHIDRIDO	RPE1.1/
		METACRILICO	10
	(I)	ANHIDRIDO SUCCINICO	RPE1.1/
			11
	(I)	ACETATO DE VINILO	RPE1.1/
			12
	(I)	ACRILATO DE BUTILO	RPE1.1/
			13
	(I)	ACRILATO DE METILO	RPE1.1/
			14
	(I)	ESTIRENO	RPE1.1/
			15
	(I)	METACRILATO DE	RPE1.1/
		BUTILO	16
	(I)	METACRILATO DE	RPE1.1/
		METILO	17
	(T)	HIDROPEROXIDO DE	RPE1.1/
		CUMENO	18
	(T)	PEROXIDO DE	RPE1.1/
		AZODISISOBUTIRONITRIL	19
		O	
	(I,R)	PEROXIDO DE BENZOILO	RPE1.1/
			20
	(I,R)	PEROXIDO DE	RPE1.1/
		CICLOHEXANONA	21
	(T)	PEROXIDO DE	RPE1.1/
		DITERBUTOLO	22
	(T,R	PEROXIDO DE METIL ETIL	RPE1.1/
	)	CETONA	23
	(T,R	PEROXIDO DE TERBUTIL	RPE1.1/
	)	PERBENZOATO	24
	(T,R	PEROXI-2ETIL	RPE1.1/
	)	HEXANOATO DE	25
		TERBUTOLO	
2		SECANTES, PIGMENTOS	
		Y VARIOS	
2.1	PRODUCCION EN (T,I)	NAFTENATO	DE RPE2.1/
	GENERAL	COBALTO	01

(T)	NAFTENATO DE PLOMO	RPE2.1/ 02
(T,I)	ALCANOATO DE COBALTO	RPE2.1/ 03
(T)	ALCANOATO DE PLOMO	RPE2.1/ 04
(T,I)	NEODECANATO DE COBALTO	RPE2.1/ 05
(T)	NEODECANATO DE PLOMO	RPE2.1/ 06
(T,I)	OCTOATO DE COBALTO	RPE2.1/ 07
(T)	OCTOATO DE PLOMO	RPE2.1/ 08
(T)	ALBAYALDE	RPE2.1/ 09
(T)	AMONIACO	RPE2.1/ 10
(T)	ANTIESPUMANTE ORGANICO FOAMICIDE B-18	RPE2.1/ 11
(T)	DIBUTILAMINA	RPE2.1/ 12
(T,I)	DIETILENGLICOL	RPE2.1/ 13
(T,I)	DIETILENTRIAMINA	RPE2.1/ 14
(T,I)	TIMETIL ETIL AMINA	RPE2.1/ 15
(T,I)	ETIL METIL CETOXIMA	RPE2.1/ 16
(T)	HIDROQUINONA	RPE2.1/ 17
(R)	HIDROXIDO DE SODIO	RPE2.1/ 18
(T)	LITARGIRIO	RPE2.1/ 19
(T)	MINIO	RPE2.1/ 20
(R)	NITRITO DE SODIO	RPE2.1/ 21
(T)	OXIDO DE MERCURIO	RPE2.1/ 22
(T)	OXIMAS	RPE2.1/ 23
(T)	PLOMO	RPE2.1/ 24

		(T)	SALES DE MERCURIO (DIOCIDA-FUNGICIDA) POLA CIDA	RPE2.1/ 25
		(T,I)	TRIETILAMINA	RPE2.1/ 26
		(T,I)	TRIETILENTE TRAAMINA	RPE2.1/ 27
		(T)	TRIFENIL FOSFITO	RPE2.1/ 28
		(T)	SULFATO DE PLOMO	RPE2.1/ 29
		(T)	AMARILLO CADMIO	RPE2.1/ 30
		(T)	AMARILLO URAMINA	RPE2.1/ 31
		(T)	NARANJA BENCIDINA	RPE2.1/ 32
		(T)	ROJO CADMIO	RPE2.1/ 33
		(T)	VERDE CROMO 25	RPE2.1/ 34
3	RESINAS			
3.1	SINTETICAS SOLUCION SOLVENTES	EN DE	(T,I) ACRILICAS EN SOLUCION	RPE3.1/ 01
		(T,I)	ALQUIDALICAS ACEITE CORTA	DE RPE3.1/ 02
		(I)	FENOL-FORMAL DEHIDO	RPE3.1/ 03
		(I)	FORMALDEHIDO TRACINA	TIPO RPE3.1/ 04
		(T,R)	ISOCIANATOS	RPE3.1/ 05
		(I)	MELAMINA FORMALDEHIDO	RPE3.1/ 06
		(I)	UREA FORMAL DEHIDO	RPE3.1/ 07
4	SOLVENTES			
4.1	PRODUCCION GENERAL	EN	(I) ACETATO DE AMILO	RPE4.1/ 01
		(I)	ACETATO DE BUTILO	RPE4.1/ 02
		(I)	ACETATO DE ETILO	RPE4.1/ 03
		(I)	ACETATO DE ISOAMILO	RPE4.1/ 04
		(I)	ACETATO ISOPROPILO	DE RPE4.1/ 05

	(I)	ACETATO DE METILO	RPE4.1/ 06
	(I)	AGUARRAS	RPE4.1/ 07
	(T,I)	BUTIL CELLOSOLVE	RPE4.1/ 08
	(I)	CICLOHEXANO	RPE4.1/ 09
	(I)	DIETIL CETONA	RPE4.1/ 10
	(I)	ETER METILICO DEL PROPILEN GLICOL	RPE4.1/ 11
	(I)	GASOLINA INCOLORA	RPE4.1/ 12
	(I)	METIL ETIL CETONA	RPE4.1/ 13
	(T,I)	METIL ESOAMIL CETONA	RPE4.1/ 14
	(T,I)	METIL ISOBUTIL CARBINOL	RPE4.1/ 15
	(T,I)	TOLUENO	RPE4.1/ 16
	(T,I)	XILENO	RPE4.1/ 17
5		RESIDUOS DE MATERIAS PRIMAS EN LA PRODUCCION.	
6		RESIDUOS DEL LAVADO CON SOLVENTES	
7		LODOS DE DESTILACION DE SOLVENTES	
8		RESIDUOS DEL EQUIPO ANTICONTAMINANTE	
9		LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	
10		LODOS DE LIMPIEZA DE GASES EN EQUIPO DE CONTROL	

ANEXO 5

TABLA 5

CARACTERISTICAS DEL LIXIVIADO (PECT) QUE HACEN PELIGROSO A UN RESIDUO POR SU TOXICIDAD AL AMBIENTE

NO. DE INE	CONSTITUYENTES INORGANICOS.	CONCENTRACION MAXIMA PERMITIDA (mg/l)
C.1.01	ARSENICO	5.0
C.1.02	BARIO	100.00
C.1.03	CADMIO	1.0
C.1.04	CROMO HEXAVALENTE	5.0
C.1.05	NIQUEL	5.0
C.1.06	MERCURIO	0.2
C.1.07	PLATA	5.0
C.1.08	PLOMO	5.0
C.1.09	SELENIO	1.0

TABLA 6

NO. DE INE.	CONSTITUYENTES ORGANICOS	CONCENTRACION MAXIMA PERMITIDA (mg/l)
C.O.01	ACRILONITRILO	5.0
C.O.02	CLORDANO	0.03
C.O.03	o-CRESOL	200.0
C.O.04	m-CRESOL	200.0
C.O.05	p-CRESOL	200.0
C.O.06	ACIDO 2,4-DICLOROFENOXIACETICO	10.0
C.O.07	2,4-DINITROTOLUENO	0.13
C.O.08	ENDRIN	0.02
C.O.09	HEPTACLORO (Y SU EPOXIDO)	0.008
C.O.010	HEXACLOROETANO	3.0
C.O.011	LINDANO	0.4
C.O.012	METOXICLORO	10.0
C.O.013	NITROBENCENO	2.0
C.O.014	PENTAFLOROFENOL	100.0
C.O.015	2,3,4,6-TETRAFLOROFENOL	1.5

C.0.016	TOXAFENO (CANFENOCLORADO TECNICO)	0.5
C.0.017	2,4,5-TRICLOROFENOL	400.0
C.0.018	2,4,6-TRICLOROFENOL	2.0
C.0.019	ACIDO 2,4,5-TRICLORO FENOXIPROPIONICO (SILVEX)	1.0

TABLA 7

No. DE INE	CONSTITUYENTE ORGANICO VOLATIL	CONCENTRACION MAXIMA PERMITIDA (mg/l)
C.V.01	BENCENO	0.5
C.V.02	ETER BIS (2-CLORO ETILICO)	0.05
C.V.03	CLOROBENCENO	100.0
C.V.04	CLOROFORMO	6.0
C.V.05	CLORURO DE METILENO	8.6
C.V.06	CLORURO DE VINILO	0.2
C.V.07	1,2-DICLOROBENCENO	4.3
C.V.08	1,4-DICLOROBENCENO	7.5
C.V.09	1,2-DICLOROETANO	0.5
C.V.010	1,1-DICLOROETILENO	0.7
C.V.011	DISULFURO DE CARBONO	14.4
C.V.012	FENOL	14.4
C.V.013	HEXACLOROBENCENO	0.13
C.V.014	HEXACLORO-1,3- BUTADIENO	0.5
C.V.015	ISOBUTANOL	36.0
C.V.016	ETILMETILCETONA	200.0
C.V.017	PIRIDINA	5.0
C.V.018	1,1,1,2-TETRACLOROETANO	10.0
C.V.019	1,1,2,2-TETRACLOROETANO	1.3
C.V.020	TETRACLORURO DE CARBONO	0.5
C.V.021	TETRACLOROETILENO	0.7
C.V.022	TOLUENO	14.4
C.V.023	1,1,1-TRICLOROETANO	30.0
C.V.024	1,1,2-TRICLOROETANO	1.2
C.V.025	TRICLOROETILENO	0.5

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-054-ECOL-1993, QUE ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA INCOMPATIBILIDAD ENTRE DOS O MAS RESIDUOS CONSIDERADOS COMO PELIGROSOS POR LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-ECOL-1993.¹

(Publicada en el D.O.F. de fecha 22 de octubre de 1993)

P R E F A C I O

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- **SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL**
 - . Instituto Nacional de Ecología
 - . Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- **SECRETARIA DE GOBERNACION**
- **SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL**
- **SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL**
- **SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS**
- **SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES**
- **SECRETARIA DE SALUD**
 - . Dirección de Salud Ambiental
- **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**
- **GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO**
 - . Secretaría de Ecología
- **COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD**
- **PETROLEOS MEXICANOS**
 - . Auditoría de Seguridad Industrial, Protección Ambiental y Ahorro de Energía
 - . Gerencia de Protección Ambiental y Ahorro de Energía
 - . Pemex-Gas y Petroquímica Básica
 - . Gerencia de Seguridad Industrial y Protección Ambiental

¹ La nomenclatura de esta norma oficial mexicana está en términos del Acuerdo por el que se reforma la nomenclatura de 58 Normas Oficiales Mexicanas en materia de Protección Ambiental publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 29 de noviembre de 1994

- **ALTOS HORNOS DE MEXICO, S.A. DE C.V.**
- **ASOCIACION NACIONAL DE FABRICANTES DE PINTURAS Y TINTAS**
- **ASOCIACION MEXICANA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ**
- **ASOCIACION NACIONAL DE LA INDUSTRIA QUIMICA**
- **BECTON DICKINSON DE MEXICO, S.A. DE C.V.**
- **BUFETE QUIMICO, S.A. DE C.V.**
- **CAMARA DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACION DE MONTERREY**
- **CAMARA MINERA DE MEXICO**
- **CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CELULOSA Y DEL PAPEL**
- **CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION**
- **CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DEL HIERRO Y DEL ACERO**
- **CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA FARMACEUTICA**
- **CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA HULERA**
- **CELANESE MEXICANA, S.A. DE C.V.**
- **CEMENTOS APASCO, S.A. DE C.V.**
- **CHEMICAL WASTE MANAGEMENT DE MEXICO, S.A. DE C.V.**
- **COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS QUIMICOS**
- **COMERCIAL MEXICANA DE PINTURAS**
- **COMPAÑIA HULERA TORNEL, S.A. DE C.V.**
- **CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES**
- **DISTRIBUIDORA KROMA, S.A. DE C.V.**
- **DUPONT, S.A. DE C.V.**
- **GENERAL MOTORS DE MEXICO, S.A. DE C.V.**
- **GRUPO PRyC ASESORIA INDUSTRIAL, S.C.**

-
- INGENIERIA PARA EL CONTROL DE RESIDUOS MUNICIPALES E INDUSTRIALES, S.A. DE C.V.
 - INSTITUTO DE PROTECCION AMBIENTAL
 - INSTITUTO MEXICANO DE FIBRO INDUSTRIAS
 - INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO
 - INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
 - MAPLE CONSTRUCCIONES Y CONSULTORIAS, S.A. DE C.V.
 - MATERIALES INOXIDABLES, S.A.
 - METALOIDES, S.A. DE C.V.
 - MEXALIT INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
 - PROCTER & GAMBLE DE MEXICO, S.A. DE C.V.
 - PRODUCTOS TEXACO, S.A. DE C.V.
 - RESIDUOS INDUSTRIALES MULTIQUM, S.A. DE C.V.
 - SERVICIO DE INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL, S.A.
 - TF VICTOR
 - UNIROYAL, S.A. DE C.V.
 - UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 - UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-CRP-001-ECOL/1993.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en la generación y manejo de residuos peligrosos.

3. REFERENCIAS

- NOM-CRP-001-ECOL Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
- NOM-CRP-002-ECOL Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

4. DEFINICIONES

4.1 Incompatibilidad

Reacciones violentas y negativas para el equilibrio ecológico y el ambiente, que se producen con motivo de la mezcla de dos o más residuos peligrosos.

5. PROCEDIMIENTO

5.1 Para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos de acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-CRP-001- ECOL/1993, se deberá seguir el siguiente procedimiento:

5.1.1 Se identificarán los residuos peligrosos dentro de alguno de los grupos reactivos que se presentan en el anexo 1 de esta norma oficial mexicana.

5.1.2 Hecha la identificación anterior, con base en la tabla "B" de incompatibilidad que se presenta en el anexo 2 de la presente norma oficial mexicana, se intersectarán los grupos a los que pertenezcan los residuos.

5.1.3 Si como resultado de las intersecciones efectuadas, se obtiene alguna de las reacciones previstas en el código de reactividad que se presenta en el anexo 3 de esta norma oficial mexicana, se considerará que los residuos son incompatibles.

5.2 Para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos comprendidos en el listado de residuos peligrosos previstos en el numeral 5.2 de la norma oficial mexicana NOM-CRP-001-ECOL/1993, se seguirá el siguiente procedimiento:

5.2.1 Se identificarán los residuos peligrosos dentro de alguno de los grupos reactivos que se presentan en el anexo 4 de esta norma oficial mexicana.

5.2.2 Hecha la identificación anterior, con base en la tabla "A" de incompatibilidad que se presenta en el anexo 5 de esta norma oficial mexicana se intersectarán los grupos a los que pertenezcan los residuos.

5.2.3 Si como resultado de las intersecciones efectuadas se obtiene alguna de las reacciones previstas en el código de reactividad que se presenta en el anexo 3 de la presente norma oficial mexicana, se considerará que los residuos son incompatibles.

6. VIGILANCIA

La Secretaría de Desarrollo Social por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana.

7. SANCIONES

El incumplimiento a las disposiciones contenidas en esta norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su Reglamento en materia de Residuos Peligrosos y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

8. BIBLIOGRAFIA

8.1 Guía del manejo de materiales potencialmente peligrosos. A.D. Baskin, editor. Material Management and Safety, Inc. Niles, I.L. 1975.

8.2 Hawkins, E.G.E. Peróxidos orgánicos. D. Van Nostrand Company, Inc. Toronto, New York, London, 1961.

8.3 Informe de daños en la disposición de residuos peligrosos. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América. Oficina de programas de manejo de residuos peligrosos. Washington, D.C. junio de 1976.

8.4 Leyes y Reglamentos en el manejo de residuos peligrosos. Guías para el manejo de residuos peligrosos. Departamento de Salud de Sacramento, California, 1975, Estados Unidos de América.

8.5 Manejo y usos de metales alcalinos. Serie de Química Avanzada. No. 19 American Chemical Society, Washington, D.C. 1957.

8.6 Registro de sustancias tóxicas. Edición 1976. H.E. Cristensen y E.J. Fairchild, Editor. Departamento de Salud. Educación y Bienestar. Rockville, Maryland, junio, 1976, Estados Unidos de América.

8.7 Sax, I.N. Propiedades peligrosas de materiales industriales. Tercera edición. Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1968.

8.8 Sistemas TRW, Inc., Métodos Recomendados de Reducción, Neutralización y Recuperación o Disposición de Residuos Peligrosos. Volúmenes 1-26. Agencia de Protección Ambiental, Washington, D.C. 1953, Estados Unidos de América.

8.9 Toxicología e Higiene Industrial. Volúmenes I-III F.A. Patty, Editor o Interscience Publishers, Inc. New York, 1958, Estados Unidos de América.

9. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma oficial mexicana no coincide con ninguna norma internacional.

10. VIGENCIA

10.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

10.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CRP-003/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de diciembre de 1988.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal a los dieciocho días del mes de octubre de 1993.- El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján.- Rúbrica.

ANEXO 1

GRUPOS REACTIVOS

NUMERO DEL GRUPO REACTIVO	NOMBRE DEL GRUPO
1	Acidos minerales no oxidantes
2	Acidos minerales oxidantes
3	Acidos orgánicos
4	Alcoholes y glicoles
5	Aldehídos
6	Amidas
7	Aminas, alifáticas y aromáticas
8	Azo compuestos, diazo compuestos e hidracinas
9	Carbamatos
10	Caústicos
11	Cianuros
12	Ditiocarbamatos
13	Esteres
14	Eteres
15	Fluoruros inorgánicos
16	Hidrocarburos aromáticos
17	Organo-halogenados
18	Isocianatos
19	Cetonas
20	Marcaptanos
21	Metales alcalinos, alcalinotérreos, elementales o mezclas.
22	Otros metales elementales o mezclados en forma de polvos, vapores o partículas.
23	Otros metales elementales y aleaciones tales como láminas, varillas y moldes
24	Metales y compuestos de metales tóxicos.

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

25	Nitruros
26	Nitrilos
27	Compuestos nitrados
28	Hidrocarburos alifáticos no saturados.
29	Hidrocarburos alifáticos saturados
30	Peróxidos e hidroperóxidos orgánicos
31	Fenoles y cresoles
32	Organofosforados, fosfotioatos y fosfoditioatos
33	Sulfuros inorgánicos
34	Epóxidos
101	Materiales inflamables y combustibles.
102	Explosivos
103	Compuestos polimerizables
104	Agentes oxidantes fuertes
105	Agentes reductores fuertes
106	Agua y mezclas que contienen agua
107	Sustancias reactivas al agua

LISTADO

GRUPO 1 ACIDOS MINERALES NO OXIDANTES:

Acido bórico	Acido clorosulfónico
Acido difluorofosfórico	Acido disulfúrico
Acido fluorobórico	Acido fluorosulfónico
Acido Fluosilícico	Acido hexafluorofosfórico
Acido yodhídrico	Acido bromhídrico
Acido clorhídrico	Acido cianhídrico
Acido fluorhídrico	Acido monofluorofosfórico
Acido permonosulfúrico	Acido fosfórico
Acido selenoso	

GRUPO 2 ACIDOS MINERALES NO OXIDANTES:

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Acido brómico	Acido clórico
Acido hipocloroso	Acido nítrico
Acido nitroclorhídrico	Oleum
Acido perbrómico	Acido perclórico
Acido peryódico	Acido sulfúrico
Acido crómico	Acido percloroso

GRUPO 3 ACIDOS ORGANICOS (Y SUS ISOMEROS):

Acido acético	Acido acrílico
Acido adípico	Acido benzoico
Acido butírico	Acido cáprico
Acido caproico	Acido caprítico
Acido cloromertilfenoxiacético	Acido cianoacético
Acido diclorofenoxiacético	Endotal
Acido fluoroacético	Acido fórmico
Acidoglicólico	Acido hidroxidibromobenzoico
Acido maleico	Acido monocloracético
Acido peracético	Acido oxálico
Acido fenilacético	Acido ftálico
Acido propiónico	Acido succínico
Acidotriclorofenoxiacético	Acido valérico
Acido fumárico	Acido tóluico

GRUPO 4 ALCOHOLES Y GLICOLES (Y SUS ISOMEROS):

Acetocianhídrica	Alcohol alílico
Aminoetanol	Alcohol amilico
Alcohol bencílico Butanodiol	
Alcohol butílico	Butil cellosolve
Cloroetanol	Alcohol crotilico
Ciclohexanol	Ciclopentanol

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Decanol	Alcohol diacetónico
Dicloropropanol	Dietanolamina
Disopropanolamina	Etanol
Etoxietanol	Etilen cianhidrina
Etilenglicol	Eter monometílico de etilengli col
Glicerina	
Héxanol	Heptanol
Isopropanol Isobutanol	
Metanol	Mercaptoetanol
Monoisopropanolamina	Monoetanolamina
Octanol	Nonanol
Propilen glicol .	Propanol
Trietanolamina	Eter monometílico de propilenglicol

GRUPO 5 ALDEHIDOS (Y SUS ISOMEROS):

Acetaldehído	Acroleína
Benzaldehído	Hidrato de cloral
Cloroacetaldehído	Crotonaldehído
Formaldehído	Furfural
Glutaraldehído	Butiraldehído
Heptanal	Nonanal
Octanal	Propionaldehído
Tolualdehído	Urea formaldehído
Valeraldehído	Hexanal

GRUPO 6 AMIDAS (Y SUS ISOMEROS):

Acetamida	Benzadox
Bromobenzoil acetanilida	Butiramida
Carbetamida	Dietiltoluamida
Dimetilformamida	Dimefox
Difenamida	Fluoroacetanilida

Formamida	Propionamida
Tris-(1-aciridinil) óxido de fosfina	Valeramida Wepsyn *155

* Residuos peligrosos controlados.

GRUPO 7 AMINAS, ALIFATICAS Y AROMATICAS (Y SUS ISOMEROS)

Aminodifenil	Aminoetanol
Aminoetanolamina	Aminofenol
Aminopropionitrilo	Amilamina
Aminotiazol	Anilina
Bencidina	Bencilamina
Butilamina	Clorotuluidina
Crimidina	Cuprietilendiamina
Ciclohexilamina	Diclorobencidina
Dietanolamina	Dietilamina
Dietilentriamina	Diisopropanolamina
Dimetilamina	Dietilenaminoazobenceno
Difenilamina	Difenilamina cloroarcina
Dipicrilamina	Dipropilamina
Etilamina	Etilenamina
Etilendiamina	Hexametilendiamina
Hexametilentretamina	Hexilamina
Isopropilamina	Metilamina
N-Metil anilina	4,4-Metilen bis (2-cloroanilina)
Metil etil piridina	Monoetanolamina
Monoisopropanolamina	Morfolina
Naftilamina	Nitroanilina
Nitrógeno mostaza	Nitrosodimetilamina
Pentilamina	Fenilendiamina
Picramida	Picridina

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Piperidina	Propilamina
Propilenamina	Piridina
Tetrametilendiamina	Toluidina
Tietrilentetramina	Trimetilamina
Tripropilamina	

GRUPO 8 AZO COMPUESTOS, DIAZO COMPUESTOS E HIDRACINAS (Y SUS ISOMEROS):

Tetrazodiborato de aluminio	Aminotiazol
Azodicarbonil guanidina	Azodi-s-triazol
a,á-Azodiisobutironitrilo	Cloruro de diazonio benceno
Benzotriazol	t-Butil azodiformato
Cloroazodina	Clorobenzotriazol
Dizodinitrofenol	Diazodietano
Dimetilamino azobenceno	Dimetil hidracina
Ditrofenilhidracina	Guanil nitrosoaminoguanilidina
Hidracina	hidracina
Metil hidracina	Mercaptobenzotiazol
Clorhidrato de fenilhidracina	Tetracina
Azohidracina	

GRUPO 9 CARBAMATOS:

Aldicarb	Bassa*
Baygon*Propoxur	Butacarb
Bux Bufencarb	Carbaril, Cevin
Carbanolato	Tioxacarb, Elocrom
Dowco* 139	Clorhidrato de formetanato
Furadan* Carbofuran	Hopcide*
N-Isopropilmetilcarbamato	Landrin*
Metacil* Amicarb	Meobal*
MesuroI* Metiocarb	Metomil, Lannate*

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Mipcina* Isoprocab

Mobam*

Oxamil, Vidate*

Primicarb, Primor

Promecarb, Carbamult*

Tranidn*

Tsumacide*, Metracrato*

GRUPO 10 CAUSTICOS:

Amoniaco

Hidróxido de amonio Hidróxido de barro
Oxido de bario

Hidroxido de barilio

Amida de cadmio

Hidróxido de calcio

Oxido de calcio

Amidadelitio

Hidroxido de litio

Aluminato de potasio

Butóxido de potasio

Hidroxido de potasio

Aluminato de sodio

Amida de sodio

Carbonato de sodio

Hidroxido de sodio

Hipoclorito de sodio

Metilato de sodio

Oxido de sodio

GRUPO 11 CIANUROS:

Cianuro de cadmio

Cianuro de cobre

Bromuro de cianógeno

Acido clanhidrico

Cianuro de plomo

Cianuro mercúrico

Oxicianuro mercurico

Cianuro de niquel

Cianuro de potasio

Cianuro de plata

Cianuro de sodio

Cianuro de Zinc

* Residuos peligrosos controlados

GRUPO 12 DITIOCARBAMATOS.

CDEC Acido 2, cloroaliléster

Dietyl ditiocarbamato de selenio

Dithane*, M-45

Ferbam

Maneb

Metam, MDCS

Nabam

Niacida*

Poliram-combi*, metiram

Ziram

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Tiram, TMTD Sales de Zinc del ácido dimetil-Zineb ditiocarbámico

GRUPO 13 ESTERES (Y SUS ISOMEROS)

Cloro carbonato de alilo	Acetato de amilo
Acetatao de butilo	Butil acrilato
Butil bencil ftalato	Dibutil ftalato
Acetato de dietilenglicol-monobutil éter	Cloroformato de etilo
Butirato de etilo	Cloroformato de etilo
Formato de etilo	2-Etil hexilacrilato
Propionato de etilo	Diacetato de glicol
Acetato de isobutilo	Acrilato de isobutilo
Acrilato de isodecilo	Acetato de isopropilo
Acetato de medinoterb	Acetato de metilo
Acrilato de metilo	Acetato de metil amilo
Butirato de metilo	Cloroformato de metilo
Formato de metilo	Metracrilato de metilo
Propionato de metilo	Valerato de metilo
Acetato de propilo	Propiolactona
Formato de propilo	Acetato de vinilo

GRUPO 14 ETERES (Y SUS ISOMEROS)

Anisol	Butil cellosolve
Bromodimetoxianilina	Eter de dibutilo
Dicloro etil éter	Diemtil éter
Dimetil formal	Dioxano
Oxido de difenilo	Etoxietanol
Etil éter	Monometil de etilenglicol éter
Etil éter	Monometil de etilenglicol éter
Furán	Glicol éter
Isopropil éter	Metil butil éter
Metil clorometil éter	Metil etil éter

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Propil éter	Monometil de propilen glicol éter
2,3,7,8-Tetracloro dibenzo-p-dioxina	Tetracloropropil éter Tetraidrofurán
Trinitro anizol	Vinil etil éter

Vinil isopropil éter

*Residuos peligrosos controlados

GRUPO 15 FLUORUROS INORGANICOS

Fluoruro de aluminio	Bifloruro de amonio
Fluoruro de amonio	Fluoruro de bario
Fluoruro de berilio	Fluoruro de cadmio
Fluoruro de calcio	Fluoruro de cesio
Fluoruro crómico	Acido fluorbórico
Acido fluosilícico	Acido hexafulorofofórico
Acido fluorhídrico	Fluoruro de magnesio
Fluoruro de potasio	Fluoruro de selenio
Tetrafluoruro de silicio	Fluoruro de sodio
Pentafluoruro de azufre	Hexafluoruro de telurio
Fluoroborato de zinc	

GRUPO 16 HIDROCARBUROS AROMATICOS (Y SUS ISOMEROS)

Acenafteno	Antraceno
Benzopireno	Benceno
n-Butil benceno	Criseno
Cumeno	Cimeno
Decil benceno	Dietil benceno
Difenilo	Difenil acetileno
Difenil etano	Difenil etileno
Difenil metano	Dodecil benceno
Dowterm	Dureno
Etil benceno	Fluorantreno

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Fluoreno	Hemimetileno
Hexametil benceno	Indeno
Isodureno	Mesitileno
Metil nafataleno	Naftaleno
Pentametil benceno	Fenantreno
Fenil acetileno	Propil benceno
Pseudocumeno	Estireno
Tetrafenil etileno	Tolueno
Estilbeno	Trifenil etileno

GRUPO 17 ORGANO HALOGENADOS (Y SUS ISOMEROS):

Bromuro de acetilo	Cloruro de acetilo
Aldrin	Bromuro de alilo
Cloruro de alilo	Clorocarbonato de alilo
Cloruro de amilo	Bromuro de benzal
Cloruro de benzal	Benzotribomuro
Benzotricloruro	Bromuro de bencilo
Cloruro de bencilo	Clorocarbonato de bencilo
Bromoacetileno	Trifloruro de bromobencilo
Bromoformo	Bromofenol
Bromopropino	Bromotriclorometano
Bromotriflorometano	Bromoxinic
Fluoruro de butilo	Tetracloruro de carbono
Tetrafloruro de carbono	Tetrayoduro de carbono
Hidrato de cloral	Clordano
Cloroacetaldehído	Acido cloroacético
Cloroacetofenona	Cloroacrilonitrilo
Cloroazodin	Clorobenceno
Clorobenzotriazol	Peróxido de clorobenzoilo
Malonitrilo de clorobencilideno	Clorobutritionitrilo

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Clorocresol	Clorodinitrotolueno
Cloroetanol	Cloroetilenimina
Cloroformo	Clorohidrina
Clorometil metil éter	Clorometil ácido fenoxeacético
Cloronitroalanilina	Clorofenol
Clorofenil isocianato	Cloropicrina
Clorotión	Clorotoluidina
Metil cloro metil éter (CMME)	Bromuro de clotilo
Cloruro de clotilo	Dicloroacetona
Dicloro difenil dicloro-etano(DDD)	Diclorobencidina Dicloroetileno
Dicloro difenil tricloro-etano(DDT)	Diclorometano Acido diclorofenoxicético
Acido 2, 2-diclorovinil dimetil- ester fosfórico (DDVP)	Dicloropropanol Dieldrín
Dibromocloropropano	Diclorofeno
Diclorobenceno	Endosulfán
Dicloroetano	
Dicloroetil éter	
Diclorofenol	Epiclorhidrina
Dicloropropano	Etilén clorohidrina
Dicloropropileno	Dicloruro de etileno
Dietyl cloro vinil fosfato	Freones*
Dinitroclorobenceno	Hexaclorobenceno
Endrín	Cloruro de isopropilo
Etil cloroformato	Bromuro de metilo
Dibromuro de etileno	Metil cloroformo
Fluoracetanilida	Metil etil cloruro
Heptacloro	Monocloro acetona
Acido hidroxidibromobenzoico	Nitrógeno mostaza
Alfa- isopropil metil fosforil-fuoruro	Percloroetileno Cloruro de picrilo
Lindano	Bifenilos policlorados

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Cloruro de metilo	Bromuro de Propargilo
Cloroformato de metilo	2, 3, 7, 8-Tetracloruro dibenzo-p-dioxina Yoduro
de metilo	Tricloro etileno
Nitroclorobenceno	Tricloropropano
Pentaclorofenol	Cloruro de vinilo
Perclorometilmercaptano	Acido triclorofenoxiacético
Bifenilos polibromados	Cloruro de vinilideno
Trifenilos policlorados	Tricloroetano
Tetracloroetano	

ISOCIANATOS (Y SUS ISOMEROS):

Clorofenil isocianato	Diisocianato de difenilmetano
Metil isocianato	Metilen disocianato
Polimetilisocianato de polifenilo	
Diisocianato de tolueno	

GRUPO 19 CETONAS (Y SUS ISOMEROS)

Acetona	Acetofenona
Acetil acetona	Benzofenona
Acetanilida de bromofenzolo	Cloroacetofenona
Coumafuril	Coumatetralil
Cilohexanona	Diaceton alcohol
Diacetilo	Dicloroacetona
Dietil cetona	Diisobutil cetona
Heptanona	Hidroxiacetofenona
Isoforona	Oxido de mesitilo
Metil t-butil cetona	Metil etil cetona
Metil isobutil cetona	Metil isopropenil cetona
Metil n-propil cetona	Metil vinil cetona
Monocloroacetona	Nonanona
Octanona	Pentanona

Quinona

GRUPO 20 MERCAPTANOS Y OTROS SULFUROS ORGGANICOS (Y SUS ISOMEROS):

Aldicarb	Amil mercaptano
Butil mercaptano	Disulfuro de carbon
Dimetil sulfuro	Endosulfán
Etil mercaptano	Mercaptobenzotiazol
Mercaptoetanol	Metomil
Metil mercaptano	Naftil mercaptano
Perclorometil mercaptano	Fosfolan
Polimeros poliazufrados	Propil mercaptano
Azufre mostaza	Tetrasul
Tionazin	VX

GRUPO 21 METALES ALCALINOS Y ALCALINOTERREOS (ELEMENTALES)

Bario	Calcio
Cesio	Litio
Magnesio	Potasio
Rubidio	Osodio
Mezclas de sodio y potasio	Estroncio

GRUPO 22 OTROS METALES ELEMENTALES Y ALEACIONES EN FORMAS DE POLVOS, VAPORES Y PARTICULAS

Aluminio	Bismuto
Cerio	Cobalto
Hafnio	Indio
Magnesio	Manganeso
Vapor de mercurio	Molibdeno
Niquel	Niquel raney
Selenio	Titanio
Torio	Zinc
Zirconio	

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

GRUPO 23 METALES ELEMENTALES Y ALEACIONES COMO LAMINAS, VARILLAS Y MOLDES:

Aluminio	Antimonio
Bismuto	Bronce
Cadmio	Mezclas de calcio-manganeso-silicio
Cromo	Cobalto
Cobre	Indio
Fierro	Plomo
Manganeso	Molibdeno
Osmio	Selenio
Titanio	Torio
Zinc	Zirconio

GRUPO 24 METALES Y COMPUESTOS DE METALES TOXICOS:

Arcenato de amonio	Dicromato de amonio
Hexanitrocobaltato de amonio	Molibdato de amonio
Nitrato osmato de amonio	Termanganato de amonio
Tetracromato de amonio	Tetraperoxicromato de amonio
Tricomato de amonio	Antimonio
Nitruro de antimonio	Oxicloruro de antimonio
Pentacloruro de antimonio	Pentasulfato de antimonio
Perclorato de antimonio	Tartrato de potasio antimónico
Sulfato de antimonio	Tribromuro de antimonio
Tricloruro de antimonio	Triyoduro de antimonio
Trifloruro de antimonio	Trióxido de antimonio
Trisulfuro de antimonio	Trivinilo de antimonio
Arsénico	Pentaseleuro de arsénico
Pentóxido de arsénico	Pentasulfuro de arsénico
Sulfuro de arsénico	Tribromuro de arsénico
Tricloruro de arsénico	Trifloruro de arsénico
Triyoduro de arsénico	Trisulfuro de arsénico

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Arsinas	Bario
Azida de bario	Carburo de bario
Clorato de bario	Cloruro de bario
Cromato de bario	Fluoruro de bario
Fluosilicato de bario	Hidruro de bario
Hipofosfuro de bario	Yodato de bario
Yoduro de bario	Nitrato de bario
Oxido de bario	Perclorato de bario
Permanganto de bario	Peróxido de bario
Fosfato de bario	Estearato de bario
Sulfuro de bario	Sulfito de bario
Berilio	Aleaciones de berilio-cobre
Fluoruro de berilio	Hidruro de berilio
Hidróxido de berilio	Oxido de berilio
Tetrahidroborato de berilio	Bismuto
Cromato de bismuto	Acido bismútico
Nitruro de bismuto	Pentafluoruro de bismuto
Pentóxido de bismuto	Sulfuro de bismuto
Tribromuro de bismuto	Tricloruro de bismuto
Triyoduro de bismuto	Trióxido de bismuto
Borano	Arsenitos de burdeos
Arsenotribromuro de boro	Bromoyoduro de boro
Dibromoyoduro de boro	Nitruro de boro
Fosfuro de boro	Triazida de boro
Tribromuro de boro	Triyoduro de boro
Trisulfuro de boro	Tricloruro de boro
Trifluoruro de boro	Acido cacodílico
Cadmio	Acetiluro de cadmio
Amida de cadmio	Azida de cadmio

GRUPO 24 METALES Y COMPUESTOS DE METALES TOXICOS:

Bromuro de cadmio	Clorato de cadmio
Cloruro de cadmio	Cianuro de cadmio
Fluoruro de cadmio	Hexamín perclorato de cadmio
Hexamín clorato de cadmio	Nitrato de cadmio
Yoduro de cadmio	Oxido de cadmio
Nitruro de cadmio	Sulfuro de cadmio
Fosfato de cadmio	Trihidracin perclorato de cadmio
Trihidracin clorato de cadmio	Arsénico de calcio
Arsenato de calcio	Fluoruro crómico
Cloruro crómico	Sulfato crómico
Oxido crómico	Sulfuro de cromo
Cromo	Cloruro de cromo
Trióxido de cromo	Bromuro cobaltoso
Cobalto	Nitrato cobaltoso
Cloruro cobaltoso	Resinato cobaltoso
Sulfato cobaltoso	Acetoarsenito de cobre
Cobre	Arsenato de cobre
Acetiluro de cobre	Cloruro de cobre
Arsenito de cobre	Cianuro de cobre
Clorotetrazol de cobre	Nitrato de cobre
Nitrato de cobre	Sulfuro de cobre
Sulfato de cobre	Cianocloropentano
Cuprietilen diamina	Diisopropil berilio
Diétilo de zinc	Etil dicloroarcina
Difenilamina cloroarcina	Arsenato férrico
Etilen oxido crómico	Selenuro de hidrógeno
Arsenato ferroso	Plomo
Indio	Arsenato de plomo

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Acetato de plomo	Azida de plomo
Arsenito de plomo	Clorito de plomo
Carbonato de plomo	Dinitroresorcinato de plomo
Cianuro de plomo	Oxido de plomo
Nitrato de plomo	Lewisita
Sulfuro de plomo	Arsenato de magnesio
Púrpura londres	Manganeso
Arsenito de magnesio	Arsenato de manganeso
Acetato de manganeso	Cloruro de manganeso
Bromuro de manganeso	
Metilciclopentadienil tricarbonilo de manganeso	Nitrato de manganeso
	Acetato mercúrico
Sulfuro de manganeso	Benzoato mercúrico
Cloruro amónico mercúrico	Cloruro mercúrico
Bromuro mercúrico	Yoduro mercúrico
Cianuro mercúrico	Oleato mercúrico
Nitrato mercúrico	Oxicianuro mercúrico
Oxido mercúrico	Salicilato mercúrico
Yoduro potásico mercúrico	Sulfato mercúrico
Subsulfuro mercúrico	Tiocianuro mercúrico
Sulfuro mercúrico	Bromuro mercuroso
Mercurol	Yoduro mercuroso
Gluconato mercuroso	Oxido mercuroso
Nitrato mercuroso	Mercurio

GRUPO 24 METALES Y COMPUESTOS DE METALES TOXICOS:

Sulfato mercuroso	Cloruro de metoxietilmercúrico
Fulminato de mercurio	Molibdeno
Metil dicloroarcina	Trióxido de molibdeno
Sulfuro de molibdeno	Níquel

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Acido molibdico	Antimonuro de níquel
Acetato de níquel	Arsenito de níquel
Arsenato de níquel	Cloruro de níquel
Carbonilo de níquel	Nitrato de níquel
Cianuro de níquel	Subsulfuro de níquel
Selenuro de níquel	Osmio
Sulfato de níquel	Perclorato espacio amino de osmio
Nitrato amino de osnio	Arsenito de potasio
Arsenato de potasio	Permanganato de potasio
Dicromato de potasio	Cloruro de selenio
Selenio	Acido selenoso
Dietilditiocarbonato- de selenio	Azida de plata
	Nitrato de plata
Acetiluro de plata	Estifnato plata
Cianuro de plata	Tetrazeno de plata
Nitruro de plata	Arsenito de sodio
Sulfuro de plata	Cromato de sodio
Arsenato de sodio	Molibdato de sodio
Cacodilato de sodio	Selenato de sodio
Dicromato de sodio	Sulfuro estánico
Permanganato de sodio	Monosulfuro de estroncio
Cloruro estánico	Peróxido de estroncio
Arsenato de estroncio	Hexafloruro de telurio
Nitrato de estoncio	Tetrametilo de plomo
Tetrasulfuro de estroncio	Talio
Tetraetilo de plomo	Sulfuro de talio
Tetranituro de tetraselenio	Torio
Nitruro de talio	Sulfato de titanio
Sulfato taloso	Tetracloruro de titanio

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Titanio	Dinitruro de tricadmio
Sesquisulfuro de titanio	Trietil arsina
Sulfuro de titanio	Trietil estibina
Nitruro de tricesio	Dinitruro de trimercurio
Trietil bismutina	Trimetil bismutina
Dinitruro de triplomo	Tripropil estibina
Trimetil arsina	Tetranitruro de tritorio
Trimetil estibina	Acido túngstico
Trisilil arsina	Nitrato de uranilo
Trivinil estibina	Oxitricloruro de vanadio
Sulfuro de uranio	Trióxido de vanadio
Acido anhidrovanídico	Sulfato de vanadio
Tetróxido de vanadio	Acetiluro de zinc
Tricloruro de vanadio	Arsenato de zinc
Zinc	Cloruro de zinc
Nitrato amónico de zinc	Fluoroborato de zinc
Arsenito de zinc	Permangantode zinc
Cianuro de zinc	Fosfuro de zinc
Nitrato de zinc	Sulfato de zinc
Peróxido de zinc	Sulfuro de zinc
Sales de zinc de ácido dimetilditiocarbámico	Cloruro de zirconio
	Picramato de zirconio*
Zirconio	
GRUPO 25 <u>NITRUROS</u>.	
Nitruro de antimonio	Nitruro de bismuto
Nitruro de boro	Nitruro de cobre
Dimitruro de azufre	Nitruro de litio
Nitruro de potasio	Nitruro de plata
Nitruro de sodio	Tetranitruro de tetraselenio

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Tetranituro de tetraazufre

Nitruro de talio

Dinitruro de tricadmio

Dinitruro tricálcico

Nitruro de tricesio

Dinitruro de triplomo

Dinitruro trimercúrico

Tetranituro de tritorio

GRUPO 26 NITRILOS (Y SUS ISOMEROS):

Acetocianhidrina

Acetonitrilo

Acrlonitrilo

Adiponitrilo

Aminopropionitrilo

Cianuro de anilo

a, a-azodisobutironitrilo

Benzonitrilo

Bromixilin

Butironitrilo

Cloroacrlonitrilo

Clorobensilidenmalonitrilo

Clorobutilonitrilo

Acido cianoacético

Cianocloropentano

Cianógeno

Etilen cianhidrina

Gliconitrilo

Fenil acetonitrilo

Fenil valerionitrilo

Propionitrilo

Surecide*

Tetrametil succinitrilo

Tranid*

Cianuro de vinilo

GRUPO 27 COMPUESTO NITRADOS (Y TODOS SUS ISOMEROS):

Nitrato de acetilo

Clorodinitrotolueno

Clorodinitroanilina

Cloropncrina

Colodion

Diazodinitrofenol

Dinitrato de dietilenglicol

Dinitrobenceno

Dinitroclorobenceno

Dinitroclesol

Dinitrofenol

Dinitrofenilhidrazina

Dinitrotolueno

Dinoseb

Hexanitrato de dipentaeritrol

Dipicril amina

Etil nitrito

Etil nitrato

Dinitrato de glicol	Trinitrato monolactato glicol
Nitrato de guanilina	Dinitroresorcinato de plomo
Mononitroresorcinato de plomo	Hexanitrato de manitol
Acetato de medinoterp	Nitroanilina
Nitrobenceno	Nitrobifenilo

GRUPO 27 COMPUESTOS NITRADOS (Y TODOS SUS ISOMEROS):

Nitrocelulosa	Nitroclorobenceno
Nitroglicerina	Nitrofenol
Notropropano	N-nitrosodimetilamina
Nitroso guanidina	Nitroalmidón
Nitroxileno	Tetranitrato de pentaeritritol
Picramida	Acido prícrico
Cloruro de prícrico	Nitrato de polivinilo
Dnitrobenzofuroxan de potasio	RDX
Estífnato de plata	Picramato de sodio
Tetranitrometano	Trinitroanisol
Trinitrobenceno	Acido trinitrobezoico
Trinitronaftaleno	Trinitrotolueno
Nitrato de ures	

GRUPO 28 HIDROCARBUROS ALIFATICOS NO SATURADOS (Y SUS ISOMEROS):

Acetileno	Aleno
Amileno	Butadieno
Butadino	Buteno
Ciclopenteno	Deceno
Diclopentadieno	Disobutileno
Dimetil acetileno	Dimetil butino
Dipenteno	Dodeceno
Etil acetileno	Etileno
Hepteno	Hexeno

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Hexino	Isobutileno
Isoocteno	Isopreno
Isopropil acetileno	Metil acetileno
Metil buteno	Metil butino
Metil estireno	Noneno
Octadecino	Octeno
Penteno	Pentino
Polibuteno	Polipropileno
Propileno	Estireno
Tetradeceno	Trideceno
Undeceno	Vinil tolueno

GRUPO 29 HIDROCARBUROS ALIFATICOS SATURADOS:

Butano	Cicloheptano
Ciclohexano	Ciclopropano
Ciclepentano	Decalin
Decano	Etano
Heptano	Hexano
Isobutano	Isohexano
Isoctano	Isopentano
Metano	Metil ciclohexano
Neohexano	Nonano
Octano	Pentano
Propano	

GRUPO 30 PEROXIDOS E HIDROPEROXIDOS ORGANICOS (Y SUS ISOMEROS):

Peróxido de acetyl benzoilo	Peróxido de acetilo
Peróxido de benzoilo	Hidroperóxido de butilo
Peróxido de butilo	Peroxiacetato de butilo
Peroxibenzoato de butilo.	Peroxi-pivalato de butilo
Peróxido caprílico	Hidroperóxido de cumeno

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Peróxido de ciclohexanona	Peróxido de dicumilo
Hidroperóxido de diisopropilbenceno	Peroxidicarbonato de disopropilo
	Percarbonato de isopropilo
Dihidroperóxido de dimetil hexano	Peróxido de metil etil cetona
	Peroxiácido succínico
Peróxido de laurilio	Acido paracético

GRUPO 31 FENOLES, CRESOLES (Y SUS ISOMEROS):

Aminofenol	Bromofenol
Bromoxinil	Carabacrol
Aceite carbólico	Catecol
Clorocresol	Clorofenol
Alquitrán de madera	Cresol
Creosota	Ciclohexinil fenol
Diclorofenol	Dinitrofenol
Dinitrocresol	Dinoserb
Eugenol	Guayacol
Hidroquinona	Hidroxiacetofenona
Hidroxidifenol	Hidroxidihidroquinona
Isoeugenol	Naftol
Nitrofenol	Nonil fenol
Pentaclorofenol	Fenol
o-fenil fenol	Floroglucinol
Acido picrico	Pirogalol
Resorcinol	Saligenina
Pentaclorofenato de sodio	Fenolsulfonato de sodio
Tetraclorofeno	Timol
Triclorofenol	Trinitroresorcinol

GRUPO 32 ORGANO FOSFORADOS, FOSFOTIOATOS Y FOSFODITIOATOS:

Abate*	Etil Azinfox
--------	--------------

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Azodrin*	Bidrin*
Bomil*	Clorfenvinfos*
Clorotion*	Coroxón*
Acido 2, 2-diclorovinil dimetil ester fosfórico	Demetón
	Diazinón*
Demeton-s-metils sulfóxido	Acido dimetil ditiofosfórico
Dietil clorovinil fosfato	Dioxatión
Dimefox	Difonate*
Dizulfotón	EPN
Endotión	Fenzulfotión
Etión*	Hexaetil tetrafosfato
Gutión*	Mecarbam
Malatión	Mevinfos
Metil paratión	Alafa-isopropil metil fosforilfluoruro
Mocap*	
Paraoxón	Paratión
Forato	Fosfamidón
Potasan	Fosfolán
Protoato	Shradam
Sulfotepp	Supracide*
Surecide	Tetraetil ditionopirofosfato
Tetraetil pirofosfato	Tionazin
Tris-(1-azirínidil) óxido de fosfina	VX
	Wepsin* 155

* Residuos peligrosos controlados

GRUPO 33 SULFUROS INORGANICOS:

Sulfuro de amonio	Pentasulfuro de antimonio
Trisulfuro de antimonio	Pentasulfuro de arsénico
Sulfuro de arsénico	Trisulfuro de arsénico

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Sulfuro de bario	Sulfuro de berilio
Sulfuro de bismuto	Trisulfuro de bismuto
Trisulfuro de boro	Sulfuro de cadmio
Sulfuro de calcio	Trisulfuro de ceno
Sulfuro de cecio	Sulfuro de cromo
Sulfuro de cobre	Sulfuro férrico
Sulfuro ferroso	Sulfuro de germanio
Sulfuro de oro	Sulfuro de hidrógeno
Sulfuro de plomo	Sulfuro de litio
Sulfuro de manganeso	Sulfuro de magnesio
Sulfuro mercúrico	Sulfuro de molibdeno
Sulfuro de níquel	Heptasulfuro de fósforo
Pentasulfuro de fósforo	Sesquisulfuro de fósforo
Trisulfuro de fósforo	Sulfuro de potasio
Sulfuro de plata	Sulfuro de sodio
Sulfuro estánico	Monosulfuro de estroncio
Tetrasulfuro de estroncio	Sulfuro de talio
Sesquisulfuro de titanio	Sulfuro de titanio
Sulfuro de uranio	Sulfuro de zinc

GRUPO 34 EPOXIDOS

Butil glicidil éter	Fenil glicidil éter
t-butil-3 fenil oxazirano	Cresol glicidil éter
Diglicidil éter	Epiclorohidrina
Epóxibutano	Epoxibuteno
Epoxietil benceno	Oxido de etileno
Glicidol	
Oxido de propileno	

GRUPO 101 MATERIALES COMBUSTIBLES E INFLAMABLES DIVERSOS:

Aquil resinas	Asfalto
---------------	---------

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Baquelita*	Buna-N*
Aceite combustible pesado	Aceite de camfor
Carbón activado agotado	Celulosa
Aceite de madera	Aceite diesel
Thinner laqueador	Aceite ligero
Gasolina	Grasa

* Residuos peligrosos controlados

GRUPO 101 MATERIALES COMBUSTIBLES E INFLAMABLES DIVERSOS:

Propilen isotáctico	J-100
Aceite de aspersión	Keroseno
Thinner para pinturas	Metil acetona
Espíritus minerales	Nafta
Aceite de bergamota	Raíz de orriz
Papel	Nafta de petróleo
Aceite de petróleo	Resnia poliamida
Resina poliester	Polielileno
Aceite polimérico	Polipropileno
Poliestireno	Polimero de poliazufre
Poliuretano	Acetato de polivinilo
Cloruro de polivinilo	Madera
Resinas	Polisulfuro de sodio
Solvente de stoddard	Azufre elemental
Hule sintético	Aceite de sebo
Sebo	Brea, alquitrán
Aguarrás	Unisolve
Ceras	

GRUPO 102 EXPLOSIVOS:

Acetil azida	Nitrato de acetilo
Azida de amonio	Clorato de amonio

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Hexanitrocobaltato de amonio	Nitrato de amonio
Nitrito de amonio	Peryodato de amonio
Permanganato de amonio	Picrato de amonio
Tetraperoxicromato de amonio	Azodicarbonil guanidina
Azida de bario	Cloruro de Diazoniobenceno
Benzotriazol	Peróxido de benzoilo
Nitrato de bismuto	Triazida de boro
Azida de bromo	Trinitrato de butanotriol
Hipoclorito de t-butilo	Azida de cadmio
Clorato de hexamin de cadmio	Perclorato hexamin de cadmio
Nitrato de cadmio	Nitruro de cadmio
Clorato trihidracina de cadmio	Nitrato de calcio
Azida de cesio	Azida de cloro
Dióxido de cloro	Fluoróxido de cloro
Trióxido de cloro	Cloroacetileno
Cloropicrina	Acetiluro de cobre
Triazida cianúrica	Diazodietano
Diazodinitrofenol	Dinitrato de dietilén glicol
Hexanitrato de dipentaeritritol	Dipicril amina
Dinitruro de diazufre	Nitrato de etilo
Nitrito de etilo	Azida de flúor
Dinitrato de glicol	Trinitrato de monolactato glicol
GRUPO 102 <u>EXPLOSIVOS</u>	
Fulminato de oro	Guanilnitrosaminoguanilidenohidricina
Ciclotetrametilénnitroamina	
Acido hidrazoico	Azida hidracina
Dinitroresorcinato de plomo	Azida de plomo
Estifnato de plomo	Mononitroresorcinato de plomo
Oxicianuro mercúrico	Hexanitrato de manitol

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Nitrocarbonitrato	Fulminato mercúrico
Nitroglicerina	Nitrocelulosa
Tetranitrato de pentaeritritol	Nitrosoguanidina
Acido picrico	Picramida
Nitrato de polivinilo	Cloruro picrico
Nitrato de potasio	Dinitrobenzofuroxan de potasio
Acetiluro de plata	RDX
Nitruro de plata	Azida de plata
Tetrazeno de plata	Estibnato de plata
Azida de sodio	Pólvora sin humo
Tetranitrometano	Picramato de sodio
Tetranitruro de tetrazufre	Tetranitruro de tetraselenio
Nitruro de talio	Tetraceno
Dinitruro trimercúrico	Dinitruro de triplomo
Acido trinitrobenzoico	Trinitrobenceno
Trinitroresorcinol	Trinitronaftaleno
Nitrato de urea	Trinitrotolueno
Peróxido de zinc	Azida de vinilo

GRUPO 103 COMPUESTOS POLIMERIZABLES:

Acroleína	Acido acrílico
Acilonitrilo	Butadieno
n-butil acrilato	Etil acrilato
Oxido de etileno	Etilenamina
2-etilhexil acrilato	Isobutil acrilato
Isopropeno	Metil acrilato
Metil metacrilato	2-metil estireno
Oxido de propileno	Estireno
Acetato de vinilo	Cloruro de vinilo
Cianuro de vinilo	Cloruro de vinilideno

Vinil tolueno

GRUPO 104 AGENTES OXIDANTES FUERTES:

Clorato de amonio	Dicromato de amonio
Nitrurosomato de amonio	Perclorato de amonio
Peryodato de amonio	Permanganato de amonio
Persulfato de amonio	Tetracromato de amonio
Tetraperoxicromato de amonio	Tricromato de amonio
Perclorato de antimonio	Bromato de bario
Clorato de bario	Yodato de bario
Nitrato de bario	Perclorato de bario

GRUPO 104 AGENTES OXIDANTES FUERTES.

Permanganato de bario	Peróxido de bario
Acido brómico	Bromo
Monofluoruro de bromo	Pentafluoruro de bromo
Trifluoruro de bromo	Hipoclorito de t-butilo
Clorato de cadmio	Nitrato de cadmio
Bromato de cadmio	Clorato de calcio
Clorito de calcio	Hipoclorito de calcio
Yodato de calcio	Nitrato de calcio
Perchromato de calcio	Permanganato de calcio
Peróxido de calcio	Acido clórico
Cloro	Dióxido de cloro
Fluoróxido de cloro	Monofluoruro de cloro
Monóxido de cloro	Pentafluoruro de cloro
Trifluoruro de cloro	Trióxido de cloro
Acido crómico	Cloruro de cromilo
Nitrato cobaltoso	Nitrato de cobre
Dicloroamina	Acido dicloroisocianúrico
Oxido de etilén crómico	Fluor

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Monóxido de fluor	Nitrato de guanilina
Peróxido de hidrógeno	Pentóxido de yodo
Clorito de plomo	Nitrato de plomo
Hipoclorito de litio	Peróxido de litio
Clorato de magnesio	Nitrato de magnesio
Perclorato de magnesio	Peróxido de magnesio
Nitrato de manganeso	Nitrato mercuroso
Nitrato de níquel	Dióxido de nitrógeno
Amino nitrato de osmio	Amino clorato de osmio
Difluoruro de oxígeno	Fluoruro de perclorito
Oxibromuro de fósforo	Oxicloruro de fósforo
Bromato de potasio	Dicloroisocianurato de potasio
Dicromato de potasio	Nitrato de potasio
Perclorato de potasio	Permanganato de potasio
Peróxido de potasio	Nitrato de plata
Bromato de sodio	Peroxicarbonato de sodio
Clorato de sodio	Clorito de sodio
Dicloroisocianurato de sodio	Dicromato de sodio
Hipoclorito de sodio	Nitrato de sodio
Nitrito de sodio	Perclorato de sodio
Permanganato de sodio	Peróxido de sodio
Nitrato de estroncio	Peróxido de estroncio
Trióxido de azufre	Acido tricloroisocianúrico
Nitrato de uranio	Nitrato de urea
Nitrato amónico de zinc	Nitrato de zinc
Permanganato de zinc	Peróxido de zinc
Picramato de zirconio	
GRUPO 105 <u>AGENTES REDUCTORES FUERTES:</u>	
Burohidruro de aluminio	Carburo de aluminio

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Hidruro de aluminio	Hipofosfuro de aluminio
Hipofosfuro de amonio	Sulfuro de amonio
Pentasulfuro de antimonio	Trisulfuro de antimonio
Sulfuro de arsénico	Trisulfuro de arsénico
Arsina	Carburo de bario
Hidruro de bario	Hipofosfuro de bario
Sulfuro de bario	Bencil silano
Bencilo de sodio	Hidruro de berilio
Sulfuro de berilio	Tetrahidroborato de berilio
Sulfuro de bismuto	Arsenotribromuro de boro
Trisulfuro de boro	Bromodiborano
Bromosilano	Butil dicloroborano
n-butilo de litio	Acetiluro de cadmio
Sulfuro de cadmio	Calcio
Carburo de calcio	Hexamoniato de calcio
Hidruro de calcio	Hipofosfuro de calcio
Sulfuro de calcio	Hidruro de cesio
Trisulfuro de cesio	Fosfuro ceroso
Carburo de cesio	Hexaidroaluminato de cesio
Sulfuro de cesio	Clorodiborano
Hidruro de cesio	Clorodimetilamina diborano
Clorodipropil borano	Clorosilano
Sulfuro de cromo	Acetiluro de cobre
Sulfuro de cobre	Diborano
Dietil cloruro de aluminio	Dietilo de zinc
Clorodisobutil aluminio	
Diisopropil berilio	Dimetil magnesio
Sulfuro ferroso	Sulfuro de germanio
Acetiluro de oro	Sulfuro de oro

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Hexaborano	Hidracina
Selenuro de hidrógeno	Sulfuro de hidrógeno
Hidroxil amina	Sulfuro de plomo
Hidruro de litio-aluminio	Hidruro de litio
Sulfuro de litio	Sulfuro de magnesio
Sulfuro de manganeso	Sulfuro mercúrico
Sesquibromuro de metil aluminio	Sesquicloruro de metil aluminio
Bromuro de metil magnesio	Cloruro de metil magnesio
Yoduro de metil magnesio	Sulfuro de molibdeno
Sulfuro de níquel	Pentaborano
Fosfina	Yoduro de fosfonio
Fósforo (rojo amorfo)	Fósforo (blanco o amarillo)
Heptasulfuro de fósforo	Pentasulfuro de fósforo
Sesquisulfuro de fósforo	Trisulfuro de fósforo
Hidruro de potasio	Sulfuro de potasio
Acetiluro de plata	Sulfuro de plata
Sodio	Aluminato de sodio
Hidruro de sodio aluminio	Hidruro de sodio
Hiposulfito de sodio	Sulfuro de sodio
Sulfuro estánico	Monosulfuro de estroncio
Tetrasulfuro de estroncio	Tetraborano
Sulfuro de talio	Sesquisulfuro de titanio
GRUPO 105 <u>AGENTES REDUCTORES FUERTES:</u>	
Sulfuro de titanio	Dietil aluminio
Trietil estibina	Trisobutil aluminio
Trimetil aluminio	Trimetil estibina
Tri-n-butil borano	Triocetil aluminio
Acetiluro de zinc	Sulfuro de zinc
Sulfuro de uranio	

GRUPO 106 AGUA Y MEZCLAS QUE CONTIENEN AGUA:

Soluciones acuosas y mezclas con agua

GRUPO 107 SUSTANCIAS REACTIVAS AL AGUA:

Anhídrido acético

Cloruro de acetilo

Alil triclorosilano

✓ Borohidruro de aluminio

Cloruro de aluminio

Hipofosfuro de aluminio

Tetrahidroborato de aluminio

Cloruro de anisoilo

Tricloruro de antimonio

Triyoduro de antimonio

Tribromuro de arsénico

Triyoduro de arsénico

Carburo de bario

Sulfuro de bario

Cloruro de benzoilo

Bencilo de sodio

Tetrahidroborato de berilio

Borano

Dibromoyoduro de boro

Tribromuro de boro

Trifluoruro de boro

Monofluoruro de bromo

Trifluoruro de bromo

n-butilo de litio

Acetiluro de cadmio

Calcio

Bromuro de acetilo

Cloruro de aquil aluminio

Aminoborohidruro de aluminio

Bromuro de aluminio

Fluoruro de aluminio

Fosfuro de aluminio

Triclorosilano de amilo

Tribromuro de antimonio

Trifluoruro de antimonio

Trivinil antimonio

Tricloruro de arsénico

Bario

Oxido de bario

Dicloruro de fosfobenceno

Bencil silano

Hidruro de berilio

Pentafluoruro de bismuto

Bromoyoduro de boro

Fosfuro de boro

Tricloruro de boro

Triyoduro de boro

Pentafluoruro de bromo

Cloruro de dietil aluminio

n-butil triclorosilano

Amida de cadmio

Carburo de calcio

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Hidruro de calcio	Oxido de calcio
Fosfuro de calcio	Amida de cesio
Fosfuro de cesio	Hidruro de cesio
Dióxido de cloro	Monofluoruro de cloro
Pentafluoruro de cloro	Trifluoruro de cloro
Cloruro de cloroacetilo	Cloro diisobutil aluminio
Clorofenil isocianato	Cloruro de cromilo
Acetiluro de cobre	Ciclohexinil triclorosilano
Ciclohexil triclorosilano	Decaborano
Diborano	Cloruro de dietil aluminio
Dietil diclorosilano	Dietilo de zinc
GRUPO 107 <u>SUSTANCIAS REACTIVAS AL AGUA:</u>	
Diisopropil berilio	Dimetil diclorosilano
Dimetil magnesio	Difenil diclorosilano
Difenil metano diisocianato	Cloruro de disulfurilo
Dodecil triclorosilano	Etil dicloroarsina
Etil diclorosilano	Etil triclorosilano
Fluor	Monóxido de fluor
Acido fluorosulfónico	Acetiluro de oro
Hexadesil triclorosilano	Hexil triclorosilano
Acido bromhídrico	Monocloruro de yodo
Litio	Hidruro de litio-aluminio
Amida de litio	Ferrosilicato de litio
Hidruro de litio	Peróxido de litio
Silicio-litio	Sesquibromuro de metil aluminio
Sesquicloruro de metil aluminio	Metil diclorosilano
Metilen diisocianato	Isocianato de metilo
Metil triclorosilano	Bromuro de metil magnesio
Cloruro de metil magnesio	Yoduro de metil magnesio

Antimonuro de níquel	Nonil triclorosilano
Octadesil triclorosilano	Octil triclorosilano
Fenil triclorosilano	Yoduro de fosfonio
Anhídrido fosfórico	Oxicloruro de fósforo
Pentasulfuro de fósforo	Trisulfuro de fósforo
Fósforo (rojo amorfo)	Oxibromuro de fósforo
Oxicloruro de fósforo	Pentacloruro de fósforo
Sesquisulfuro de fósforo	Tribromuro de fósforo
Tricloruro de fósforo	Polifenil polimetil isocianato
Potasio	Hidruro de potasio
Oxido de potasio	Peróxido de potasio
Propil triclorosilano	Cloruro de piro-sulfúrico
Tetracloruro de silicio	Acetiluro de plata
Sodio	Hidruro de sodio aluminio
Amida de sodio	Hidruro de sodio
Metilato de sodio	Oxido de sodio
Peróxido de sodio	Aleaciones de sodio-potasio
Cloruro estánico	Fluoruro de sulfonilo
Acido sulfúrico (70%)	Fosfuro de zinc
Cloruro de azufre	Pentafluoruro de azufre
Tiróxido de azufre	Cloruro de sulfurilo
Cloruro de etiocarbonilo	Cloruro de tionilo
Cloruro de tiosforilo	Tetracloruro de titanio
Disocianato de tolueno	Triclorocilano
Trietil aluminio	Triisobutil aluminio
Trimetil aluminio	Tri-n-butil aluminio
Tri-n-butil borano	Triocil aluminio
Tricloroborano	Trietil arsina
Trietil estibina	Trimetil arsina

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Trimetil estibina

Tripopil estibina

Trisilil arsina

Trivinil estibina

Tricloruro de vanadio

Vinil triclorosilano

Acetiluro de zinc

Peróxido de zinc

ANEXO 3

CODIGO DE REACTIVIDAD

**código
de consecuencias de la reacción
reactividad**

- H Genera calor por reacción química.
- F Produce fuego por reacciones exotérmicas violentas y por ignición de mezclas o de productos de la reacción.
- G Genera gases en grandes cantidades y puede producir presión y ruptura de los recipientes cerrados.
- gt Genera gases tóxicos.
- gf Genera gases inflamables.
- E Produce explosión debido a reacciones extremadamente vigorosas o suficientemente exotérmicas para detonar compuestos inestables o productos de reacción.
- P Produce polimerización violenta, generando calor extremo y gases tóxicos e inflamables.
- S Solubilización de metales y compuestos metales tóxicos.
- D Produce reacción desconocida. Sin embargo, debe considerarse como incompatible la mezcla de los residuos correspondientes a este código; hasta que se determine la reacción específica.

ANEXO 4

GRUPOS REACTIVOS

GRUPO 1

Lodos de diacetileno.
Líquidos cáusticos alcalinos.
Limpiadores alcalinos.
Líquidos alcalinos corrosivos.
Flúidos alcalinos corrosivos de batería.
Aguas cáusticas residuales.
Lodos calizos y otros alcalis corrosivos.
Aguas residuales calizas.
Caliza y agua.
Residuo cáustico.

Lodos	De lavadores de efluentes gaseosos de hornos de carbón y altos hornos. De operaciones primarias en la producción de cobre.
Residuo	De cribado del drenaje en proceso de curtiduría en las siguientes subcategorías: pulpado de pelo retenido, acabado húmedo y reparación de pieles para teñido deslanado. De la fabricación de pulpa química. Del procesamiento de lana. De anodización de partes de aeronaves. Alcalinos de la limpieza de embarcaciones.
Soluciones	Gestadas de los baños de sal en el limpiado de recipientes en las operaciones de tratamiento de calor de metales. Alcalinas en la limpieza de las aeronaves.
Tierras	De blanqueo de aceites o grasas.

GRUPO 2

	Lodos ácidos. Acido y agua. Acido de batería. Limpiadores químicos. Electrolito ácido. Lechada ácida o solvente. Licor y otros ácidos corrosivos. Residuo ácido. Mezcla de residuos ácidos. Residuos de ácido sulfúrico
Aguas	Fuertes del vidrio.
Jales	De los procesos de concentración de metales pesados.
Lodos	Del ánodo electrolítico en la producción primaria de zinc. De tratamiento de aguas de operaciones de galvanoplastia. De tratamiento de aguas de la producción de pigmentos azules de fierro. De tratamiento de aguas de la producción de pigmentos naranja de molibdato. De las soluciones de las operaciones de galvanoplastia.
Residuo	En la fabricación de cinescopios para televisión. En la fabricación de tubos electrónicos. En la fabricación de contestadores de telefónicos. En la fabricación de semiconductores. Conteniendo mercurio de procesos de procesos electrolíticos. Acidos en el recubrimiento de partes de las aeronaves.

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Soluciones	Acidos en el procesamiento de películas. Gastadas de las operaciones de galvanoplastia y del enjuague de las operaciones de las mismas. De grabado de silicio. De extrusión de aluminio.
Otros	Acidas de la limpieza química. Licor del tratamiento del acero inoxidable.

GRUPO 3

	Aluminio. Berilio. Calcio. Litio. Potasio y Magnesio. Sodio. Zinc en polvo Otros metales e hidruros reactivos.
Aguas	De biodegradación de lodos conteniendo carga orgánica o metales pesados contaminantes
Catalizador	Gastado de antimonio en la producción de fluorometano. Gastado de cloruro de mercurio
Lodos	De equipos de control de emisión de gases, humos y polvos. De operaciones de coquizado. De oxidación de tratamiento biológico que contenga cualquier sustancia tóxica sujeta a control sanitario o ecológico. De tratamiento de aguas de la producción primaria de zinc. De tratamiento de aguas de la producción de pigmentos amarillos y naranjas de cromo. De tratamiento de aguas de la producción de pigmento amarillo de zinc. De oxidación de tratamiento de aguas residuales De tratamiento de aguas de la producción de pigmentos verdes de cromo, óxidos de cromo (anhídridos e hidratados).
Residuo	Acuoso de catalizador gastado de antimonio en la producción de fluorometano. Del horno en la producción de pigmentos verdes de óxido de cromo. De lixiviado de cadmio en la producción primaria de zinc. De la polarización, de los procesos de calcinación y de los procesos de la molienda de cerámica piezo eléctrica. Del proceso de fluorización de aluminio. De pintura removida de muebles De sello caliente y de aluminio. De asbesto en todas sus formas , asbesto residual Todo material que contenga metales pesados
Sólidos	Provenientes de embalses de fundidoras de plomo.
Tierras	Con catalizadores de níquel.
Otros	Usadas como filtros y contengan residuos peligrosos según los criterios de la norma oficial mexicana NOM-PA-CRP-001/93. Asbesto residual.

GRUPO 4

Disolventes	Alcoholes. Aguas. Gastados no halogenados: cresoles, ácido cresílico, nitrobenzono, metanol, tolueno, metiletilcetona, metilisobutilcetona, disulfuro de carbono, isobutanol, piridina, xileno, acetona, acetato de etilo, etil-benceno, éter etílico, alcohol-N-butílico, ciclohexanona
-------------	--

GRUPO 5

Cualquier residuo concentrado de los grupos 1 o 2.
Calcio.
Litio.
Hidruros metálicos.
Potasio.
SO Cl, SOCl, PSL, CH SiCl.
Otros residuos reactivos al agua.

GRUPO 6

Alcoholes.
Aldehídos.
Hidrocarburos halogenados.
Hidrocarburos nitrados.
Hidrocarburos no saturados.
Otros compuestos orgánicos y solventes reactivos.
Residuales de raspado y lavado en la producción de forato.
Del fonde de la destilación de la producción de fenol-acetona a partir de cumeno
Bases Fijas de dimetil-Sulfato
Cabezas De destilación de la producción combinada de tricloroetileno y percloroetileno.
De destilación de la producción de acetaldehído a partir de etileno.
De destilación de la producción de anhídrido ftálico a partir de naftaleno.
Carbón Conteniendo sustancias peligrosas absorbidas según.
Activado Los criterios de la norma oficial mexicana NOM-CRP-001-ECOL/1993.
Catalizador Gastado del reactor hidroclorador en la producción de 1, 1, 1-tricloroetano.
Colas De la producción combinada de tricloroetileno y percloroetileno.
De la producción de acetaldehído a partir de etileno.
De la fracción en la producción de cloruro de etilo.
De destilación de cloruro de vinilo en la producción de monómeros de cloruro de vinilo.
De destilación de dicloruro de etileno durante la producción de dicloruro de etileno.
De destilación de tetraclorobenceno en la producción de 2, 4, 5-T.
De la columna de purificación en la producción de epiclorohidrina.
De raspado en la producción de metiletilpiridina.
Disolventes De limpieza en partes mecánicas.
De laminación mecánica en circuitos electrónicos.
Gastados halogenados en otras operaciones que no sea el desengrasado: Tetracloroetileno, cloruro de metileno, tricloroetileno, 1, 1, 1-Tricloroetano, trifluoroetano, o-diclorobenceno, triclorofluorometano
Gastados halogenados usados en el desengrasado. Tetracloroetileno, tricloroetileno, cloruro de metileno, 1, 1, 1-tricloroetano, trifluoroetano, tetracloruro de carbono, fluoruros de carbono clorados.
Envases Envases vacíos que hubieran contenido cualquier tipo de plaguicidas.
Envases y tambos vacíos usados para el manejo de residuos químicos peligrosos ambientales
Lodos De baño de aceite en el templado y tratamiento de calor de metales.
De tratamiento de aguas de residuos del templado en las operaciones de tratamiento de calor de metales.
De tratamiento de aguas en la producción de creosota.
De tratamiento de aguas en la producción de disulfotón.

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Residuo	<p>De tratamiento de aguas en la producción de forato. De tratamiento de aguas en la producción de toxafeno. De tratamiento de aguas y lavadores de la cloración del ciclopentadieno en la producción de clordano. De tratamiento de aguas en la producción de clordano. De sedimento del tratamiento de aguas de los procesos de preservación de madera que utilizan creosota, clorofenol, pentaclorofenol y arsenicales. De la corriente del separador del producto en la producción de 1, 1, 1-tricloroetano. De 2, 6-diclorofenol en a producción de 2, 4-Diclorofenol. De la fabricaión de computadoras. De la limpieza de circuitos por inmersión. De la molienda química en equipos miniatura. Disolventes en la producción de capacitores de cerámica. En la fabricación de cintas magnéticas. En el proceso de laminación de cabezas magnéticas para grabadora. En la protección del aluminio de las aeronaves. De la impresión de periódicos y limpieza de los equipos. De fotoacabado. De la fabricación de latex. De retrograbados e impresión por placa. De protección de componentes electrónicos De disolventes usados para la extracción de café y cafeína. Del aceite gastado en la fabricación del acero. De pectina cítrica. En la fabricación de anhídrido maleico. De bifenilos policlorados o de cualquier otro material que los contenga. Hexoclorados de la producción de percloroetileno. Todos los clorados de procesos de cloración. Los fondos de los tanques de distribución de gasolinazs conteniendo tetraetilo de plomo. En la fabricación de microfilmes. De laboratorios de circuitos impresos en madera.</p>
Sales	Generadas en la producción de ácido cacodílico.
Sedimentcs	<p>De la corriente del separador de agua residual en la producción de acrilonitrilo. De la columna de purificación de acetnitrilo y de la corriente de la columna de acetnitrilo en la producción de acrilonitrilo. De la destilación de cloruro de bencilo. De la destilación de la producción de anhídridoftálico a partir de naftaleno. De la destilación de la producción de nitrobenceno por nitración de benceno. De la destilación de la producción de acetaldehído a partir de etileno. De la purificación final de acrilonitrilo en la producción de acrinolitrilo. De la destilación de tetraclorobenceno en la producción de 2, 4, 5-T.</p>
Sólidos	De la filtración de hexaclorociclopentadieno en la producción de clordano.
Otros	<p>Mezclas de residuos de plaguicidas. Plaguicidas caducos. Subproductos de la fabricación de plasticos. Grasas y aceites usados. Lodos aceitosos de los procesos de refinación de petróleo crudo. Bifenilos policlorados residuales Materiales que contengan bifenilos policlorados en concentración mayor a 50ppm. Materiales que contengan residuos de dibenzodioxinas o dibenzofuranos. Lodos de las perforaciones de exploración.</p>

GRUPO 7

Soluciones de cianuro y sulfuro.

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Residuo	Del centrifugado en la producción de diisocianato de tolueno. De los procesos de flotación selectiva en las operaciones de recuperación de metales a partir de minerales.
Sedimento	De los residuos de laguna de tratamiento de aguas de cianidación en las operaciones de recuperación de metales a partir de minerales. De los residuos de la laguna de tratamiento de aguas de cianuración en las operaciones de recuperación de metales a partir de minerales.
Soluciones	Gastadas de baños de cianuro en las operaciones de recuperación de metales a partir de minerales. Gastadas de baños de cianuro en las operaciones y tratamiento de superficies de metales pesados.

GRUPO 8

	Cloratos. Cl.oro. Cloritos. Acido crómico. Hipocloritos. Nitratos. Percioratos. Permanganatos. Peróxidos. Otros agentes oxidantes fuertes.
Lodos	De tratamiento de aguas en la fabricación y procesamiento de explosivos. De tratamiento de aguas en el proceso electrolítico en la producción de cloro.

GRUPO 9

Lodos	Acido acético y otros ácidos orgánicos. Residuos del grupo 3. Residuos del grupo 6. Otros residuos inflamables y combustibles.
Residuo	De filtración del ácido dietilfosfórico en la producción de forato.

ANEXO 5

T A B L A "A" DE INCOMPATIBILIDAD

GRUPO REACTIVO	1								
1		2							
2	HS		3						
3	E, gt S	E, gt S		4					
4	H, gt F, E, gt	H, gt F, E, gt			5				
5				H, F, E. gt gt		6			
6	H, F, E.	H, F, E.	H, F, E.				7		
7		gt						8	
8			H, F, E.			H, F, E.			9
9									
GRUPO REACTIVOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-087-ECOL-1995, QUE ESTABLECE LOS REQUISITOS PARA LA SEPARACIÓN, ENVASADO, ALMACENAMIENTO, RECOLECCION, TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLOGICO-INFECCIOSOS QUE SE GENERAN EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTEN ATENCION MEDICA.

(Publicada en el D.O.F. de fecha 7 de noviembre de 1995).¹

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.-
Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-087-ECOL-1995, QUE ESTABLECE LOS REQUISITOS PARA LA SEPARACION, ENVASADO, ALMACENAMIENTO, RECOLECCION, TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLOGICO-INFECCIOSOS QUE SE GENERAN EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTEN ATENCION MEDICA.

JULIA CARABIAS LILLO, Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 32 bis fracciones I, II, IV y V de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5o. fracciones I, VIII y XIX, 8o. fracciones I, II y VII, 36, 37, 151, 152, 160 primer párrafo, 162 y 171 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 1o. 2o. y 4o. fracciones II, III y IV, 5o., 6o. y 58 de su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos: 38 fracción II, 40 fracciones I y III, 41, 43, 44, 45, 46 y 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; y

CONSIDERANDO

Que en cumplimiento a lo dispuesto en la fracción I del artículo 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el 19 de agosto de 1994 se publicó en el **Diario Oficial de la Federación** con carácter de Proyecto, la presente Norma, bajo una denominación ampliada, a fin de que los interesados, en un plazo de 90 días naturales, presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, sito en Río Elba número 20, 1er. Piso, colonia Cuauhtémoc, código postal 06500, México, D.F.

Que durante el plazo a que se refiere el considerando anterior, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 45 del Ordenamiento Legal citado en el párrafo anterior, estuvieron a disposición del público los documentos a que se refiere dicho precepto.

Que en el plazo a que hace referencia el considerando primero, los interesados presentaron sus comentarios al Proyecto de Norma, los cuales fueron analizados por el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca publicó las respuestas a los

¹ Incluye Aclaración a esta norma, publicada en el D.O.F. de fecha 12 de junio de 1996.

comentarios recibidos en el **Diario Oficial de la Federación** de fecha 20 de septiembre de 1995.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas, el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 12 de junio de 1995, aprobó la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-1995, bajo una denominación ampliada que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica, por lo que he tenido a bien expedir la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-087-ECOL-1995, QUE ESTABLECE LOS REQUISITOS PARA LA SEPARACION, ENVASADO, ALMACENAMIENTO, RECOLECCION, TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLOGICO-INFECCIOSOS QUE SE GENERAN EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTEN ATENCION MEDICA.

INDICE

0. Introducción
 1. Objetivo y campo de aplicación
 2. Referencias
 3. Definiciones
 4. Clasificación de los residuos peligrosos biológico-infecciosos
 5. Clasificación de los establecimientos generadores de residuos peligrosos biológico-infecciosos
 6. Manejo
 7. Disposición final
 8. Grado de concordancia con normas y recomendaciones internacionales
 9. Bibliografía
 10. Observancia de esta Norma
-
0. **INTRODUCCION**

El manejo de los residuos peligrosos biológico-infecciosos en los establecimientos que prestan atención médica constituyen un gran problema a nivel nacional, por lo que es necesario el establecimiento de requisitos para su control.

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos biológico-infecciosos que se generen en establecimientos que presten atención médica, tales como clínicas y hospitales, así como laboratorios clínicos, laboratorios de producción de agentes biológicos, de enseñanza y de investigación, tanto humanos como veterinarios en pequeñas especies y centros antirrábicos, y es de observancia obligatoria en dichos establecimientos, cuando éstos generen más de 25 kg (veinticinco kilogramos) al mes o 1 kg (un kilogramo) al día de los residuos peligrosos contemplados en esta Norma.

2. REFERENCIAS

** NOM-952-ECOL-1993 Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 22 de octubre de 1993.

** NOM-029-ECOL-1993 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de hospitales, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 18 de octubre de 1993.

** NOM-031-ECOL-1993 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 18 de octubre de 1993.

* NMX-DGN Z-21 Magnitudes y unidades de base del sistema internacional (SI).

* Norma Mexicana.

** Norma Oficial Mexicana.

3. DEFINICIONES

3.1 Agente biológico.

Preparación de microorganismos, sus metabolitos o derivados que se utilizan con fines terapéuticos o de investigación.

3.2 Atención médica.

El conjunto de servicios que se proporcionan con el fin de proteger, promover y restaurar la salud humana y animal.

3.3 Cepa.

Cultivo puro de microorganismos procedente de un aislamiento.

3.4 Combustión.

Método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos mediante procesos controlados a altas temperaturas.

3.5 Cremación.

Proceso para la destrucción de partes orgánicas y residuos patológicos mediante la combustión.

3.6 Desinfección.

Destrucción de los microorganismos patógenos en todos los ambientes, materias o partes en que pueden ser nocivos, por los distintos medios mecánicos, físicos o químicos contrarios a su vida o desarrollo, con el fin de reducir el riesgo de transmisión de enfermedades.

3.7 Ductos neumáticos o de gravedad.

Sistemas de conductos que son utilizados para el transporte de residuos, usando como fuerza motriz, aire a presión, vacío o gravedad.

3.8 Establecimiento de atención médica.

El lugar público o privado, fijo o móvil cualquiera que sea su denominación, que preste servicios de atención médica, ya sea ambulatorio o para internamiento de seres humanos y animales.

3.9 Muestra biológica.

Fracción de tejido o fluido corporal que se extrae de organismos vivos para su análisis, durante su diagnóstico o tratamiento.

3.10 Organó.

La entidad morfológica compuesta por la agrupación de tejidos diferentes que concurren al desempeño del mismo trabajo fisiológico.

3.11 Residuo peligroso biológico-infeccioso.

El que contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección o que contiene o puede contener toxinas producidas por microorganismos que causan efectos nocivos a seres vivos y al ambiente, que se generan en establecimientos de atención médica.

3.12 Sangre.

El tejido hemático con todos sus elementos.

3.13 Tejido.

La entidad morfológica compuesta por la agrupación de células de la misma naturaleza, ordenadas con regularidad y que desempeñan una misma función.

3.14 Tratamiento de residuos peligrosos biológico-infecciosos.

El método que elimina las características infecciosas de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

4. CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLOGICO-INFECCIOSOS

Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana y de acuerdo con lo establecido en la NOM-052-ECOL-1993, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 22 de octubre de 1993, se consideran residuos peligrosos biológico-infecciosos los siguientes:

4.1 La sangre.

4.1.1 Los productos derivados de la sangre, incluyendo, plasma, suero y paquete globular.

4.1.2 Los materiales con sangre y sus derivados, aun cuando se hayan secado, así como los recipientes que los contienen o contuvieron.

4.2 Los cultivos y cepas almacenadas de agentes infecciosos.

4.2.1 Los cultivos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación, así como los generados en la producción de agentes biológicos.

4.2.2 Los instrumentos y aparatos para transferir, inocular y mezclar cultivos.

4.3 Los patológicos.

4.3.1 Los tejidos, órganos, partes y fluidos corporales que se remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica.

4.3.2 Las muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico o histológico.

4.3.3 Los cadáveres de pequeñas especies animales provenientes de clínicas veterinarias, centros antirrábicos o los utilizados en los centros de investigación.

4.4 Los residuos no anatómicos derivados de la atención a pacientes y de los laboratorios.

4.4.1 El equipo, material y objetos utilizados durante la atención a humanos o animales.

4.4.2 Los equipos y dispositivos desechables utilizados para la exploración y toma de muestras biológicas.

4.5 Los objetos punzocortantes usados o sin usar.

4.5.1 Los que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, incluyendo navajas, lancetas, jeringas, pipetas Pasteur, agujas hipodérmicas, de acupuntura y para tatuaje, bisturíes, cajas de Petri, cristalería entera o rota, porta y cubre objetos, tubos de ensayo y similares.

5. CLASIFICACION DE LOS ESTABLECIMIENTOS GENERADORES DE RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS

5.1 Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana, los establecimientos de atención médica se clasifican como se establece en la Tabla 1.

TABLA 1

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
<p>* Clínicas de consulta externa y veterinarias en pequeñas especies.</p> <p>* Laboratorios clínicos que realicen de 1 a 20 análisis al día</p>	<p>* Hospitales que tengan de 1 a 50 camas.</p> <p>* Laboratorios clínicos que realicen de 21 a 100 análisis al día.</p>	<p>* Hospitales con más de 50 camas.</p> <p>* Laboratorios clínicos que realicen más de 100 análisis clínicos al día.</p> <p>* Laboratorios para la producción de biológicos.</p> <p>* Centros de enseñanza e investigación.</p> <p>* Centros antirrábicos.</p>

5.2 Las unidades médicas independientes que se encuentren ubicadas en un mismo inmueble y que generen en su conjunto residuos peligrosos en los términos y cantidades señalados en esta Norma, deberán designar un representante común quien será el responsable del manejo de estos residuos.

Las obligaciones a que queden sujetas las unidades médicas señaladas en el párrafo anterior, serán determinadas por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través del Instituto Nacional de Ecología.

6. MANEJO

6.1 Los establecimientos referidos en la Tabla 1 de esta Norma Oficial Mexicana, además de cumplir con lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, deberán cumplir con las siguientes fases de manejo de sus residuos:

6.1.1 Identificación de los residuos y de las actividades que los generen.

6.1.2 Envasado de los residuos generados.

6.1.3 Recolección y transporte interno.

6.1.4 Almacenamiento temporal.

6.1.5 Recolección y transporte externo.

6.1.6 Tratamiento.

6.1.7 Disposición final.

6.2 Identificación y envasado.

6.2.1 Se deberán separar y envasar todos los residuos peligrosos biológico-infecciosos generados en establecimientos de atención médica, de acuerdo con sus características físicas y biológico-infecciosas, conforme a la Tabla 2 de esta Norma Oficial Mexicana.

TABLA 2

TIPO DE RESIDUOS	ESTADO FÍSICO	ENVASADO	COLOR
4.1 Sangre	Sólidos	Bolsa de plástico	Rojo

4.2 Cultivos y cepas almacenadas o de agentes infecciosos			
4.4 Residuos no anatómicos derivados de la atención a pacientes y los laboratorios.	Líquidos	Recipientes herméticos	Rojo
4.3 Patológicos	Sólidos	Bolsa de plástico	Amarillo
	Líquidos	Recipientes herméticos	Amarillo
4.5 Objetos punzocortantes usados y sin usar.	Sólidos	Recipientes rígidos	Rojo

6.2.1.1 Las bolsas deberán ser de plástico, impermeables, de calibre mínimo 200 y deberán cumplir los valores mínimos de los parámetros indicados en la Tabla 3 de esta Norma Oficial Mexicana aplicando los métodos de prueba ASTM correspondientes. Los materiales utilizados deberán estar libres de metales pesados y cloro, mientras que los colorantes deberán ser fisiológicamente inocuos.

TABLA 3

PARAMETRO	UNIDADES	ESPECIFICACIONES
Resistencia a la tensión	Kg./cm ²	SL: 140 ST: 120
Elongación	%	SL: 150 ST: 400
Resistencia al rasgado	g.	SL: 90 ST: 150

SL: Sistema longitudinal.

ST: Sistema transversal

6.2.1.2 Las bolsas se llenarán al 80% de su capacidad, cerrándose antes de ser transportadas al sitio de almacenamiento y deberán tener la leyenda que indique "PELIGRO, RESIDUOS PELIGROSOS SOLIDOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS" y estar marcadas con el símbolo universal de riesgo biológico (Anexo 1).

6.2.2 Los recipientes de los residuos peligrosos punzocortantes deben ser rígidos, de polipropileno, resistentes a fracturas y pérdida del contenido al caerse, destruibles por

métodos fisicoquímicos, esterilizables, con una resistencia mínima de penetración de 12.5 N (doce punto cinco Newtons) en todas sus partes y tener tapa con o sin separador de agujas y abertura para depósito con dispositivos para cierre seguro. Deben ser de color rojo y libres de metales pesados y cloro, debiendo estar etiquetados con la leyenda que indique "PELIGRO, RESIDUOS PELIGROSOS PUNZOCORTANTES BIOLÓGICO-INFECCIOSOS" y estar marcadas con el símbolo universal de riesgo biológico (Anexo 1) de esta Norma Oficial Mexicana.

6.2.2.1 La resistencia mínima de penetración será determinada por la medición de la fuerza requerida para penetrar los lados y la base con una aguja hipodérmica calibre 21, mediante dispositivos como el Instrón, Calibrador de Fuerza Chatillón o tensiómetro.

6.2.2.2 Una vez llenos, los recipientes no deben ser abiertos o vaciados.

6.2.3 Los recipientes de los residuos peligrosos líquidos deben ser rígidos, con tapa hermética, etiquetados con una leyenda que indique "PELIGRO, RESIDUOS PELIGROSOS LIQUIDOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS" y estar marcadas con el símbolo universal de riesgo biológico (Anexo 1).

6.3 Recolección y transporte interno.

6.3.1 Se destinarán carritos manuales de recolección exclusivamente para la recolección y depósito en el área de almacenamiento.

6.3.1.1 Los carritos manuales de recolección se desinfectarán diariamente con vapor o con algún producto químico que garantice sus condiciones higiénicas.

6.3.1.2 Los carritos manuales de recolección deberán tener la leyenda: "USO EXCLUSIVO PARA RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS" y marcado con el símbolo universal de riesgo biológico (Anexo 1) de esta Norma Oficial Mexicana.

6.3.1.3 El diseño del carrito manual de recolección deberá prever la seguridad en la sujeción de las bolsas y los contenedores, así como el fácil tránsito dentro de la instalación.

6.3.1.4 Los carritos manuales de recolección no deberán rebasar su capacidad de carga durante su uso.

6.3.2 No podrán utilizarse ductos neumáticos o de gravedad como medio de transporte interno de los residuos peligrosos biológico-infecciosos, tratados o no tratados.

6.3.3 Se deberán establecer rutas de recolección para su fácil movimiento hacia el área de almacenamiento.

6.3.4 El equipo mínimo de protección del personal que efectúe la recolección consistirá en uniforme completo, guantes y mascarilla o cubreboca. Si se manejan residuos líquidos se deberán usar anteojos de protección.

6.3.5 Los establecimientos de atención médica pertenecientes al nivel I quedarán exentos del cumplimiento de los puntos 6.3.1 y 6.3.3.

6.4 Almacenamiento.

6.4.1 Se deberá destinar un área para el almacenamiento de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

6.4.1.1 Los establecimientos que correspondan al nivel I quedarán exentos del cumplimiento del punto 6.4.4, pudiendo ubicar los contenedores del punto 6.4.2 en el lugar más apropiado dentro de sus instalaciones de manera tal que no obstruyan las vías de acceso y sean movidos sólo durante las operaciones de recolección.

6.4.2 Los residuos peligrosos biológico-infecciosos envasados deberán almacenarse en contenedores con tapa y rotulados con el símbolo universal de riesgo biológico, con la leyenda "PELIGRO, RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS".

6.4.3 El periodo de almacenamiento temporal a temperatura ambiente estará sujeto al tipo de establecimiento, como sigue:

6.4.3.1 Nivel I: hasta 7 días.

6.4.3.2 Nivel II: hasta 96 horas.

6.4.3.3 Nivel III: hasta 48 horas.

6.4.3.4 Los residuos patológicos, humanos o de animales deberán conservarse a una temperatura no mayor de 4°C. (cuatro grados centígrados).

6.4.4 El área referida en el punto 6.4.1 debe:

6.4.4.1 Estar separada de las siguientes áreas: de pacientes, visitas, cocina, comedor, instalaciones sanitarias, sitios de reunión, áreas de esparcimiento, oficinas, talleres y lavandería.

6.4.4.2 Estar techada y ubicada donde no haya riesgo de inundación y que sea de fácil acceso.

6.4.4.3 Contar con extinguidores de acuerdo al riesgo asociado.

6.4.4.4 Contar con muros de contención lateral y posterior con una altura mínimo de 20 cm (20 centímetros) para detener derrames.

6.4.4.5 Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.

6.4.4.6 Contar con una pendiente del 2% (dos por ciento) en sentido contrario a la entrada.

6.4.4.7 No deben existir conexiones con drenaje en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de comunicación que pudiera permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida.

6.4.4.8 Tener una capacidad mínima, de tres veces el volumen promedio de residuos peligrosos biológico-infecciosos generados diariamente.

6.4.4.9 El acceso a esta área sólo se permitirá al personal responsable de estas actividades y se deberán realizar las adecuaciones en las instalaciones para los señalamientos de acceso respectivos.

6.4.4.10 El diseño, la construcción y la ubicación de las áreas de almacenamiento temporal destinadas al manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos deberán contar con la autorización correspondiente por parte de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través del Instituto Nacional de Ecología.

6.5 Recolección y transporte externo.

6.5.1 La recolección y el transporte de los residuos peligrosos referidos en el punto 1 de esta Norma Oficial Mexicana, deberá realizarse conforme a lo dispuesto en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, en el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y en las normas oficiales mexicanas aplicables, y deberá cumplir con lo siguiente:

6.5.2 Sólo podrán recolectarse los residuos que cumplan con el envasado, embalado y etiquetado o rotulado como se establece en el punto 6.2 de esta Norma Oficial Mexicana.

6.5.3 Los residuos peligrosos biológico-infecciosos no deberán ser compactados durante su recolección y transporte.

6.5.4 Los contenedores referidos en el punto 6.4.2 deberán ser lavados y desinfectados después de cada ciclo de recolección.

6.5.5 Los vehículos recolectores deberán ser de caja cerrada, hermética y contar con sistemas de captación de escurrimientos, además de sistemas mecanizados de carga y descarga.

6.5.5.1 Las unidades para el transporte de residuos peligrosos biológico-infecciosos deberán contar con sistemas de enfriamiento para mantener los residuos a una temperatura de 4°C (cuatro grados centígrados) cuando la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca lo considere necesario.

6.5.6 Los residuos peligrosos biológico-infecciosos sin tratamiento, no deberán mezclarse con ningún otro tipo de residuos municipales o de origen industrial durante su transporte.

6.6 Tratamiento.

6.6.1 Los residuos peligrosos biológico-infecciosos deberán ser tratados por métodos físicos o químicos.

6.6.2 Los métodos de tratamiento serán autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través del Instituto Nacional de Ecología y deberán cumplir los siguientes criterios generales:

6.6.2.1 Deberá garantizar la eliminación de microorganismos patógenos, y

6.6.2.2 Deberán volver irreconocibles a los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

6.6.3 Los residuos patológicos deben ser cremados, excepto aquéllos que estén destinados a fines terapéuticos, de investigación y docencia.

6.6.4 Los métodos de tratamiento deberán cumplir previo, a su autorización, un protocolo de pruebas que al efecto determine la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través del Instituto Nacional de Ecología.

6.6.5 El tratamiento podrá realizarse dentro del establecimiento generador o en instalaciones específicas fuera del mismo. En ambos casos se requerirá la autorización de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través del Instituto Nacional de Ecología.

6.7 Los establecimientos que presten atención médica deberán presentar su programa de contingencias en caso de derrames, fugas o accidentes relacionados con el manejo de estos residuos.

7. DISPOSICION FINAL

7.1 Una vez tratados e irreconocibles, los residuos peligrosos biológico-infecciosos se eliminarán como residuos no peligrosos.

7.2 En localidades con una población hasta de 100,000 habitantes se podrán disponer los residuos peligrosos biológico-infecciosos sin tratamiento, en celdas especiales, conforme a lo establecido en el Anexo 2 de esta Norma Oficial Mexicana.

7.2.1 El diseño, la construcción y la operación de las celdas especiales serán autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través del Instituto Nacional de Ecología.

8. GRADO DE CONCORDANCIA CON NORMAS Y RECOMENDACIONES INTERNACIONALES

8.1 Los elementos y preceptos de orden técnico y jurídico en esta Norma Oficial Mexicana se basan en los fundamentos técnicos y científicos reconocidos internacionalmente.

9. BIBLIOGRAFIA

- 9.1** ASTM-D-882-83 Métodos de prueba para propiedades de tensión de hojas plásticas delgadas.
- 9.2** ASTM-D-1004-66 Métodos de prueba para resistencia a desgarre inicial de películas y hojas de plástico.
- 9.3** British Standard Institution. BS 7320: 1990 Specification for Sharp Containers (Especificaciones para contenedores de punzantes).
- 9.4** CDC Guidelines for Isolation Precautions in Hospitals (Lineamientos de la CDC sobre Precauciones de Aislamiento en Hospitales). Infection Control. 4,145-325,1983.
- 9.5** CDC/NIH. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (Bioseguridad en Laboratorios Biomédicos y Microbiológicos). Atlanta, G.A. 1984.
- 9.6** Code of Federal Regulations, Parts 53 to 60 (Código Federal de Regulaciones, partes 53 a 60). 1991.
- 9.7** Commission of the European Communities. Survey of the Collection, Recycling and Safe Disposal of Hospital Wastes in the Member States of the European Communities (Investigación sobre la Recolección, Reciclajes y Disposición Segura de Residuos Hospitalarios en los Estados Miembros de las Comunidades Europeas). 1982.
- 9.8** Gordon J., Zank N., Brooks K., Cofone L., R. Howard, Cannellos G., Goldgraben R., Cioffi J. Disposal of Hospital Wastes Containing Pathogenic Organisms Final Report (Reporte Final sobre la Disposición de Residuos Hospitalarios que Contienen Organismos Patógenos). 1979.
- 9.9** Hospital Solid Waste Disposal in Community Facilities (Disposición de Residuos Sólidos Hospitalarios en Instalaciones Comunitarias), NTS Report PB-222 018/4. 1973.
- 9.10** Medical Waste Management in the United States (Manejo de Residuos Médicos en los Estados Unidos). Second Interim Report to Congress. Report No. EPA/530/SW-90/087A.
- 9.11** Monreal J., Zepeda F. Consideraciones sobre el Manejo de Residuos de Hospitales en América Latina. OPS/OMS, 1991
- 9.12** Review of Federal/State Medical Waste Management (Revisión del Manejo de Residuos Médicos Federales y Estatales). Report No. EPA/600/d-91/038. 17 pp. 1991.
- 9.13** Rutala, W. A. and Sarubbi, F. Management of Infectious Waste from Hospitals (Manejo de Residuos Infecciosos de Hospitales): Infectious Waste Management. 4(4), 198-203, 1983.

9.14 Rutala, W. A. Odette R.L., SAMSA, Management of infectious Waste in U.S. Hospitals (Manejo de Residuos Infecciosos de Hospitales en Estados Unidos). 161(12), 1635-1640, 1989

9.15 Rutala, W. A. Odette R.L., SAMSA, Management of infectious Waste by U.S. Hospitals (Manejo de Residuos Infecciosos de Hospitales en Estados Unidos). JAMA.262(12), 1635-1640. 1989.

9.16 Survey of the Collection, Recycling and Safe Disposal of Hospital Waste in the Member States of the European Communities (Investigación sobre la Recolección, Reciclaje y Disposición Segura de Residuos Hospitalarios en los Estados Miembros de la Comunidad Económica Europea). Brussels, Commission of the European.

9.17 USEPA. EPA Guide for Infectious Waste Management (Guía de la EPA para el Manejo de Residuos Infecciosos) : Office of Solid Waste and Emergency Response. EPA-530SW-86-014, 1986.

10. OBSERVANCIA DE ESTA NORMA

10.1 La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente con la intervención procedente de la Secretaría de Salud, en el ámbito de sus respectivas competencias. Las violaciones a la misma se sancionarán en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10.2 Los Gobiernos del Distrito Federal, de los Estados y de los Municipios, podrán realizar actos de inspección y vigilancia para la verificación del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana, previa la publicación en el **Diario Oficial de la Federación** de los acuerdos de coordinación que se celebren con la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

TRANSITORIOS

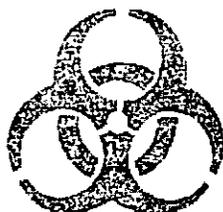
PRIMERO. La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor 180 días después de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

SEGUNDO. Los establecimientos generadores de residuos peligrosos biológico-infecciosos deberán cumplir con la fase de manejo señalada en el punto 6.6, 90 días después de la entrada en vigor de la presente Norma.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veinticinco días del mes de septiembre de mil novecientos noventa y cinco.- La Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. **Julia Carabias Lillo**.- Rúbrica.

ANEXO 1

SIMBOLO UNIVERSAL DE RIESGO BIOLÓGICO



ANEXO 2

CELDA ESPECIAL PARA LA DISPOSICION DE RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECIOSOS

1. SELECCION DEL SITIO

El sitio destinado para la construcción de las celdas especiales cumplirá los siguientes requisitos:

1.1 Generales.

1.1.1 Restricción por afectación a obras civiles o zonas protegidas.

1.1.1.1 Las distancias mínimas a aeropuertos serán de: 3,000 m (tres mil metros), cuando maniobren aviones con motor de turbina. 1,500 m (mil quinientos metros), cuando maniobren aviones con motor de pistón.

1.1.1.2 Respetar las áreas de protección, derecho de vías de autopistas, caminos principales y caminos secundarios.

1.1.1.3 No ubicarse dentro de áreas protegidas.

1.1.1.4 Respetar los derechos de vía de obras civiles tales como oleoductos, gasoductos, poliductos, torres de energía eléctrica, acueductos, etc.

1.2 Hidrológicos.

1.2.1 Ubicarse fuera de zonas de inundación con periodos de retorno de 100 años. En caso de no cumplir lo anterior, deberá demostrar que no existe obstrucción del flujo en el área de inundación o la posibilidad de deslaves o erosión que provoquen arrastre de los residuos sólidos que pongan en peligro la salud y el ambiente.

1.2.2 No ubicarse en zonas de pantanos, marismas y similares.

1.2.3 La distancia de ubicación con respecto a cuerpos de aguas superficiales, será de 300 m (trescientos metros) como mínimo y garantizar que no exista afectación a la salud y al ambiente.

1.3 Geológicos.

1.3.1 Ubicarse a una distancia no menor de 60 m (sesenta metros) de una falla activa con desplazamiento en un periodo de un millón de años.

1.3.2 Ubicarse fuera de zonas donde los taludes sean inestables, es decir, que puedan producir movimiento de suelo o roca por procesos estáticos y dinámicos.

1.3.3 Evitar zonas donde existan o se puedan generar asentamientos diferenciales que lleven al fracturamiento o fallamiento del terreno que incrementen el riesgo de contaminación al acuífero.

1.4 Hidrogeológicos.

1.4.1 En caso de que el sitio para la disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos no tratados esté sobre materiales fracturados, garantizar que de forma natural no exista conexión con los acuíferos y que el factor de tránsito de la infiltración (f) sea menor o igual a 3×10^{-10} segundos⁻¹ (tres por diez a la menos diez segundos a la menos uno), de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-083-ECOL-1995, que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.

1.4.2 En caso de que el sitio para la disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos no tratados esté sobre materiales granulares, garantizar que el factor de tránsito de la infiltración (f) sea menor o igual de 3×10^{-10} segundos⁻¹ (tres por diez a la menos diez segundos a la menos uno), de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.

1.4.3 La distancia mínima a pozos de agua potable, tanto en operación como abandonados, será mayor a 360 m (trescientos metros).

1.5 Consideraciones de selección.

1.5.1 En caso de que exista potencial de contaminación a cuerpos de agua superficial y subterránea, se recurrirá a soluciones mediante obras de ingeniería. El sitio seleccionado

para la construcción de las celdas especiales garantizará que el tiempo de arribo de contaminantes no reactivos al acuífero, sea mayor a 300 años.

2. CONSTRUCCION DE LA CELDA

2.1 Ser impermeabilizada la celda artificialmente en la base y los taludes, con el objeto de evitar el flujo de lixiviados.

2.2 Se utilizarán membranas de polietileno de alta densidad, con un espesor mínimo de 1.5 ml (uno punto cinco milímetros).

2.3 La celda contará con los sistemas de captación y de monitoreo de lixiviados, así como de biogas.

2.4 Contar como mínimo con las siguientes obras complementarias: caminos de acceso, báscula, cerca perimetral, caseta de vigilancia, drenaje pluvial y señalamientos.

3. OPERACION

3.1 En la zona de descarga se cumplirán los siguientes requisitos:

3.1.1 Antes de depositar los residuos, aplicar una solución de cal en proporción 3:1 a razón de 10 l/m² (10 litros por metro cuadrado).

3.1.2 La descarga de los residuos se realizará mediante sistemas mecanizados.

3.1.3 Una vez depositados los residuos, se les aplicará un baño con la solución de cal indicada en el punto 3.1.1.

3.1.4 En caso de presencia de insectos, se aplicará una sustancia insecticida para su eliminación.

3.2 Los residuos se compactarán, con objeto de reducir el volumen y prolongar la vida útil de la celda. Para esto se utilizará maquinaria pesada.

3.3 Al final de la jornada los residuos se cubrirán en su totalidad con una capa de arcilla compactada con un espesor mínimo de 30 cm (treinta centímetros).

3.4 Los vehículos se desinfectarán antes de abandonar las celdas especiales. Asimismo la maquinaria será desinfectada al final de cada jornada.

3.5 Llevar un registro diario de la cantidad, procedencia y ubicación de los residuos depositados.

4. MONITOREO Y CONTROL

- 4.1** Realizarse el monitoreo de las aguas subterráneas cada seis meses para verificar la presencia de lixiviados.
- 4.2** Cuando, como consecuencia del monitoreo se detecte la existencia de lixiviados, éstos se extraerán de los pozos correspondientes para su análisis, tratamiento y posterior confinamiento, conforme a las normas oficiales mexicanas correspondientes.
- 4.3** Los operarios de las celdas especiales contarán con el equipo de protección personal que establezcan las disposiciones aplicables y las normas oficiales mexicanas de seguridad correspondientes.
- 4.4** Contará con un programa de atención a contingencias y desastres que pudieran ocurrir en las instalaciones y al realizar cualquiera de las actividades propias de la operación.

Subsecretaría de Previsión Social : Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Normas Oficiales Mexicanas sobre Seguridad e Higiene

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-005-STPS-1998, CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO PARA EL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS.

JOSÉ ANTONIO GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, Secretario del Trabajo y Previsión Social, con fundamento en los artículos 16 y 40 fracciones I y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 512, 523 fracción I, 524 y 527 último párrafo de la Ley Federal del Trabajo; 3º fracción XI, 38 fracción II, 40 fracción VII, 41, 43 a 47 y 52 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 3º, 4º y 29 del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo; y 3º, 5º y 20 fracciones I, XV y XVIII del Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y

CONSIDERANDO

Que con fecha 3 de diciembre de 1993 fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1993, Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles,

Que esta Dependencia a mi cargo, con fundamento en el artículo cuarto transitorio, primer párrafo del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 1997, ha considerado necesario realizar diversas modificaciones a la referida Norma Oficial Mexicana, las cuales tienen como finalidad adecuarla a las disposiciones establecidas en el ordenamiento reglamentario mencionado;

Que con fecha 27 de enero de 1998, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 46, fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social presentó ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, el Anteproyecto de Modificación de la presente Norma Oficial Mexicana, y que en esa misma fecha el citado Comité lo consideró correcto y acordó que se publicara en el Diario Oficial de la Federación;

Que con el objeto de cumplir con los lineamientos contenidos en el Acuerdo para la desregulación de la actividad empresarial, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de noviembre de 1995, las modificaciones propuestas a la presente norma fueron sometidas por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial a la opinión del Consejo para la Desregulación Económica, y con base en ella se realizaron las adaptaciones procedentes, por lo que dicha Dependencia dictaminó favorablemente acerca de las modificaciones contenidas en la presente norma,

Que con fecha 15 de mayo de 1998, en cumplimiento del Acuerdo del Comité y de lo previsto en el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de Modificación de la presente Norma Oficial Mexicana, a efecto que dentro de los siguientes 60 días naturales a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral;

Que habiendo recibido comentarios de 2 promoventes, el Comité Consultivo Nacional de Normalización referido procedió a su estudio y resolvió oportunamente sobre los mismos, publicando esta Dependencia las respuestas respectivas en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1998, en cumplimiento a lo previsto por el artículo 47 fracción III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

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

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-005-STPS-1998, CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO PARA EL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS.

ÍNDICE

- 1 OBJETIVO
 - 2 CAMPO DE APLICACIÓN
 - 3 REFERENCIAS
 - 4 DEFINICIONES
 - 5 OBLIGACIONES DEL PATRÓN
 - 6 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES
 - 7 REQUISITOS ADMINISTRATIVOS
 - 8 PROGRAMA ESPECÍFICO DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA EL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS
 - 9 REQUISITOS GENERALES
 - 10 REQUISITOS PARA EL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS INFLAMABLES O COMBUSTIBLES
 - 11 REQUISITOS PARA EL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS EXPLOSIVAS
 - 12 REQUISITOS PARA EL TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS CORROSIVAS, IRRITANTES O TÓXICAS
 - 13 VIGILANCIA
 - 14 BIBLIOGRAFÍA
 - 15 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES
- TRANSITORIOS
- GUÍA DE REFERENCIA BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

1 OBJETIVO

Establecer las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

La presente Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo donde se manejen, transporten o almacenen sustancias químicas peligrosas.

3 REFERENCIAS

Para la correcta interpretación de esta Norma, deben consultarse las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes

NOM-004-STPS-1994, RELATIVA A LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

EN LA MAQUINARIA, EQUIPOS Y ACCESORIOS EN LOS CENTROS DE TRABAJO.

NOM-010-STPS-1993, RELATIVA A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO DONDE SE PRODUZCAN, ALMACENEN O MANEJEN SUSTANCIAS QUÍMICAS CAPACES DE GENERAR CONTAMINACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE LABORAL.

NOM-017-STPS-1993, RELATIVA AL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LOS TRABAJADORES EN LOS CENTROS DE TRABAJO

NOM-026-STPS-1993, SEGURIDAD, COLORES Y SU APLICACIÓN.

NOM-027-STPS-1993, SEÑALES Y AVISOS DE SEGURIDAD E HIGIENE

NOM-028-STPS-1993, SEGURIDAD - CODIGO DE COLORES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE FLUIDOS CONDUCIDOS EN TUBERÍAS.

NOM-114-STPS-1994, SISTEMA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y COMUNICACIÓN DE RIESGOS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO.

4 DEFINICIONES

Para efectos de esta Norma se establecen las definiciones siguientes:

a) **actividad peligrosa:** conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo, que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes químicos capaces de provocar daños a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo.

b) **atmósfera explosiva:** área del centro de trabajo en que la concentración ambiental de las sustancias químicas peligrosas se encuentra entre el 20% del límite inferior de inflamabilidad y el límite superior de inflamabilidad

c) **atmósfera no respirable:** área del centro de trabajo con deficiencia, menos de 19.5%, o exceso, más de 23.5%, de oxígeno.

d) **Autoridad del Trabajo:** las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, que realicen funciones de inspección en materia de seguridad e higiene en el trabajo, y las correspondientes de las entidades federativas y del Distrito Federal, que actúen en auxilio de aquellas

e) **centro de trabajo:** todo aquel lugar, cualquiera que sea su denominación, en el que se realicen actividades de producción, de comercialización o de prestación de servicios, o en el que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo

f) **espacio confinado:** es un lugar lo suficientemente amplio, configurado de tal manera que una persona puede desempeñar una determinada tarea en su interior, que tiene medios limitados o restringidos para su acceso o salida, que no esté diseñado para ser ocupado por una persona en forma continua y en el cual se realizan trabajos específicos ocasionalmente.

g) **examen médico de ingreso:** examen realizado y determinado por un médico, para conocer el estado físico y mental del trabajador para determinar si es factible o no que se exponga a las sustancias químicas peligrosas presentes en el centro de trabajo

h) **examen médico específico:** examen realizado por un médico, cuyo contenido está determinado por la literatura específica. Se realiza cuando se sospecha alteración en la salud del trabajador, con la finalidad de realizar una evaluación médica exhaustiva con respecto a las sustancias químicas peligrosas a las que está expuesto en el centro de trabajo y poder recomendar acciones correctivas al patrón

i) **examen médico periódico:** examen realizado y determinado por un médico, cuyo objetivo es vigilar la salud del trabajador expuesto a las sustancias químicas peligrosas presentes en el centro de

trabajo.

j)**explosivos primarios:** son materiales que presentan facilidad para que se les haga detonar ya sea por calor, chispa, fuego o fricción, por lo que se utilizan como disparadores y en la mayoría de los casos son poco estables.

k)**explosivos secundarios:** son materiales que requieren de un explosivo primario o agente de detonación para que se inicien

l)**inestabilidad:** es una característica de aquellas sustancias químicas que por sus propiedades físicas y químicas, alteran su estado de equilibrio al aplicarles energía

m)**material resistente al fuego:** son los materiales no combustibles, que sujetos a la acción del fuego, no lo transmiten ni generan humos o vapores tóxicos, ni fallan estructuralmente por un período de al menos dos horas

n)**polvorín:** local destinado para almacenar sustancias explosivas.

o)**procedimiento seguro:** secuencia ordenada y lógica de actividades para llevar a cabo una tarea de forma tal que se minimicen los riesgos a los que se expone el trabajador

p)**riesgo potencial** es la probabilidad de que una sustancia química peligrosa cause daño a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo

q)**sustancias combustibles:** son aquellas en estado sólido o líquido con un punto de inflamación mayor a 37.8°C.

r)**sustancias corrosivas:** son aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso que causan destrucción o alteraciones irreversibles en el tejido vivo por acción química en el sitio de contacto.

s)**sustancias explosivas:** son aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso, que por un incremento de temperatura o presión sobre una porción de su masa, reaccionan repentinamente, generando altas temperaturas y presiones sobre el medio ambiente circundante

t)**sustancias inflamables** son aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso con un punto de inflamación menor o igual a 37.8°C, que prenden fácilmente y se queman rápidamente, generalmente de forma violenta

u)**sustancias irritantes:** son aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso que causan un efecto inflamatorio reversible en el tejido vivo por acción química en el sitio de contacto.

v)**sustancias químicas peligrosas:** son aquellas que por sus propiedades físicas y químicas al ser manejadas, transportadas, almacenadas o procesadas, presentan la posibilidad de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad, corrosividad o acción biológica dañina, y pueden afectar la salud de las personas expuestas o causar daños a instalaciones y equipos.

w)**sustancias reactivas:** son aquellas que presentan susceptibilidad para liberar energía.

x)**sustancias tóxicas:** son aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso que pueden causar trastornos estructurales o funcionales que provoquen daños a la salud o la muerte si son absorbidas aún en cantidades relativamente pequeñas por el trabajador

y)**ventilación:** es el sistema de inyección y extracción de aire, por medios naturales o artificiales, mediante el cual se pueden modificar las condiciones del aire del medio ambiente laboral en cuanto a concentración de contaminantes, temperatura y humedad.

5 OBLIGACIONES DEL PATRÓN

5.1 Mostrar a la Autoridad del Trabajo, cuando así lo solicite, los documentos que la presente Norma le

obligue a elaborar.

5.2 Elaborar y mantener actualizado, en cuanto a los cambios de procesos o sustancias químicas peligrosas presentes en el centro de trabajo, un estudio para analizar los riesgos potenciales de sustancias químicas peligrosas conforme a lo establecido en el apartado 7.1.

5.3 Elaborar y mantener actualizados los manuales de procedimientos para el manejo, transporte y almacenamiento seguro de sustancias químicas peligrosas, en los cuales se debe incluir la identificación de los recipientes.

5.4 Con base en los resultados del estudio para analizar el riesgo potencial debe contarse con la cantidad suficiente de regaderas, lavaojos, neutralizadores e inhibidores en las zonas de riesgo, para la atención de casos de emergencia.

5.5 Con base en los resultados del estudio para analizar el riesgo potencial, donde por la actividad laboral el depósito de sustancias químicas peligrosas en la piel o en la ropa del trabajador pueda ser un riesgo para la salud, debe contarse con la cantidad suficiente de regaderas, vestidores y casilleros para los trabajadores y proporcionar, en su caso, el servicio de limpieza de la ropa.

5.6 Con base en los resultados del estudio para analizar el riesgo potencial, debe contar con un manual de primeros auxilios en el cual se deben definir los medicamentos y materiales de curación que requiere el centro de trabajo y los procedimientos para la atención de emergencias médicas; se puede tomar como referencia la guía de referencia que se incluye al final de la presente Norma.

5.7 Proporcionar los medicamentos y materiales de curación necesarios para prestar los primeros auxilios, conforme al apartado 5.6.

5.8 Asignar, capacitar y adiestrar al personal para prestar los primeros auxilios

5.9 Proporcionar el equipo de protección personal, conforme al estudio para analizar el riesgo potencial y a lo establecido en la NOM-017-STPS-1993

5.10 Disponer de instalaciones, equipo o materiales para contener las sustancias químicas peligrosas, para que en el caso de derrame de líquidos o fuga de gases, se impida su escurrimiento o dispersión.

5.11 Establecer por escrito las actividades peligrosas y operaciones en espacios confinados que entrañen exposición a sustancias químicas peligrosas y que requieran autorización para ejecutarse, y elaborar el procedimiento de autorización de acuerdo a lo establecido en el apartado 7.2

5.12 Elaborar un Programa Específico de Seguridad e Higiene para el Manejo, Transporte y Almacenamiento de Sustancias Químicas Peligrosas, conforme a lo establecido en el capítulo 8

5.13 Capacitar y adiestrar a los trabajadores en el Programa Específico de Seguridad e Higiene para el Manejo, Transporte y Almacenamiento de Sustancias Químicas Peligrosas

5.14 Contar con un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria, equipo e instalaciones.

5.15 Elaborar y mantener durante al menos doce meses, un registro del mantenimiento correctivo y preventivo que se aplique al equipo, indicando cuando se aplicó

5.16 Comunicar a los trabajadores los riesgos a los que estén expuestos.

5.17 Que se practiquen exámenes médicos de ingreso, periódicos y especiales a los trabajadores que estén expuestos a las sustancias químicas peligrosas

6 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

6.1 Cumplir con las medidas de seguridad establecidas por el patrón

6.2 Participar en la capacitación y adiestramiento proporcionado por el patrón.

6.3 Cumplir con las instrucciones de uso y mantenimiento del equipo de protección personal proporcionado por el patrón.

6.4 Participar en las brigadas de respuesta a emergencia.

6.5 Someterse a los exámenes médicos que correspondan según la actividad que desempeñen y que el patrón indique

7 REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

7.1 El estudio para analizar el riesgo potencial debe realizarse tomando en consideración lo siguiente:

- a) las características de los procesos de trabajo;
- b) las propiedades físicas, químicas y toxicológicas de las sustancias químicas peligrosas;
- c) el grado y tipo de riesgo de las sustancias, conforme a lo establecido en la NOM-114-STPS-1994,
- d) las actividades peligrosas y los trabajos en espacios confinados,
- e) las zonas de riesgo del centro de trabajo y el número de trabajadores expuestos en cada zona.

7.2 Procedimiento de autorización para realizar las actividades peligrosas Se debe elaborar un documento que contenga

- a) descripción de la actividad;
- b) nombre del trabajador a efectuar la actividad.
- c) lugar en donde se realizará la actividad,
- d) hora y fecha programadas para el inicio y terminación de la actividad,
- e) equipo de protección personal a utilizar,
- f) nombre y firma del responsable de la autorización;
- g) nombre y firma del responsable del área en donde se realizará la actividad peligrosa, quien vigilará esta actividad,
- h) nombre y firma de enterado del responsable de mantenimiento.
- i) anexar el procedimiento seguro para realizar la actividad.

8 PROGRAMA ESPECÍFICO DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA EL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

Este programa debe contener lo siguiente:

- a) las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias químicas que se manejen, transporten o almacenen en el centro de trabajo, de conformidad con lo establecido en la NOM-114-STPS-1994;
- b) los procedimientos de limpieza y orden,

- c) las cantidades máximas de las sustancias que se pueden tener en el área de producción, en base al estudio para analizar el riesgo potencial;
- d) el tipo del equipo de protección personal específico al riesgo,
- e) el procedimiento de limpieza, desinfección o neutralización de las ropas y equipo de protección que pudieran contaminarse con sustancias químicas peligrosas, cuando el estudio para analizar el riesgo potencial así lo indique;
- f) la prohibición de ingerir alimentos y bebidas en las áreas de trabajo,
- g) el plan de emergencia en el centro de trabajo, que debe contener lo siguiente:
 - 1) los procedimientos de seguridad en caso de fuga, derrame, emanaciones o incendio;
 - 2) el manual de primeros auxilios conforme a lo establecido en el apartado 5.6;
 - 3) el procedimiento para evacuación,
 - 4) los procedimientos para volver a condiciones normales,
 - 5) los procedimientos para rescate en espacios confinados.
- h) la prohibición de fumar y utilizar flama abierta en las áreas donde esto represente un riesgo;
- i) los procedimientos seguros para realizar las actividades peligrosas y trabajos en espacios confinados.

9 REQUISITOS GENERALES

9.1 En base al estudio para analizar el riesgo potencial, se deben colocar las señales, avisos, colores e identificación de fluidos conducidos en tuberías conforme a lo establecido en las NOM-026-STPS-1993, NOM-027-STPS-1993 y NOM-028-STPS-1993

9.2 El llenado de los recipientes que contengan sustancias químicas peligrosas en estado líquido a presión atmosférica, debe hacerse máximo hasta el noventa por ciento de su capacidad, para lo cual se debe contar con un dispositivo de lectura del nivel de llenado

9.3 Los recipientes portátiles sujetos a presión que contengan sustancias químicas peligrosas deben:

- a) contar con válvulas y manómetros, la lectura de la presión de operación en el manómetro debe estar por debajo de la presión máxima de trabajo;
- b) tener indicada la presión máxima de trabajo

Se exceptúan del cumplimiento de este apartado los extintores y aerosoles

9.4 Los recipientes fijos de almacenamiento de sustancias químicas peligrosas deben contar con cimentaciones a prueba de fuego.

9.5 Las tuberías y recipientes fijos que contengan sustancias químicas peligrosas deben contar con sistemas que permitan interrumpir el flujo de dichas sustancias

9.6 Se debe contar con zonas específicas para el almacenamiento de las sustancias químicas peligrosas.

9.7 Se deben identificar los recipientes que contengan sustancias químicas peligrosas conforme a lo establecido en la NOM-114-STPS-1994.

9.8 Los recipientes con sustancias químicas peligrosas deben permanecer cerrados mientras no estén en uso.

9.9 En las áreas donde por el tipo de actividad no exista exposición frecuente de los trabajadores a sustancias químicas peligrosas, se debe vigilar que la concentración de éstas en el medio ambiente laboral no generen una atmósfera explosiva. Cuando un trabajador tenga que entrar a una de estas áreas, se deben tomar medidas para controlar la exposición del trabajador.

9.10 Para trabajos en espacios confinados, se debe cumplir con lo siguiente:

- a) elaborar el procedimiento de autorización conforme a lo establecido en el apartado 7.2;
- b) llevar a cabo el bloqueo de energía, maquinaria y equipo relacionado con el espacio confinado donde se hará el trabajo, y colocar tarjetas de seguridad que indiquen la prohibición de usarlos mientras se lleva a cabo el trabajo,
- c) se debe monitorear constantemente el interior para verificar que la atmósfera cumpla con las condiciones siguientes:

- 1) que el contenido de oxígeno esté entre 19.5% y 23.5%; en caso contrario se deben tomar las medidas pertinentes, tanto para el uso de equipo de protección respiratoria con suministro de aire, como para la realización de actividades en atmósferas no respirables;

- 2) la concentración de gases o vapores inflamables no debe ser superior en ningún momento al 20% del valor del límite inferior de inflamabilidad,

Ejemplo: El ácido fórmico tiene un límite inferior de inflamabilidad de 18 en una relación volumen/volumen, por lo que 3.6 es el valor que no debe ser superado.

- 3) la concentración de sustancias químicas peligrosas no debe exceder los límites máximos permisibles de exposición establecidos en la NOM-010-STPS-1993, de lo contrario se deben aplicar las medidas de control establecidas en esa norma;

- 4) las lámparas que se utilicen para iluminar un espacio confinado, deben ser de uso rudo, a prueba de explosión.

- d) siempre que el trabajador ingrese a realizar labores en un espacio confinado, deberá ser estrechamente vigilado por el responsable del área o por una persona capacitada para esta función, además debe utilizar un arnés y cuerda resistente a las sustancias químicas que se encuentren en el espacio confinado, con longitud suficiente para poder maniobrar dentro del área y ser utilizada para rescatarlo en caso de ser necesario

9.11 Cuando se cuente con un sistema de ventilación artificial, este debe operarse bajo un programa de mantenimiento y supervisión de funcionamiento

10 REQUISITOS DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA EL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS INFLAMABLES O COMBUSTIBLES

10.1 En las áreas del centro de trabajo donde se manejen, transporten o almacenen estas sustancias, las paredes, pisos, techos, instalaciones y cimentaciones deben ser de materiales resistentes al fuego.

10.2 Del manejo.

10.2.1 Se prohíbe el uso de herramientas, ropa, zapatos y objetos personales que puedan generar chispa, flama abierta o temperaturas que puedan provocar ignición.

10.2.2 El trasvase de sustancias inflamables o combustibles debe realizarse con la ventilación o aislamiento del proceso suficiente para evitar la presencia de atmósferas explosivas.

10.3 Del almacenamiento.

10.3.1 Las áreas destinadas para este fin deben estar aisladas de cualquier fuente de calor o ignición.

10.3.2 Los recipientes fijos donde se almacenen estas sustancias deben contar con dispositivos de relevo de presión y arrestador de flama.

10.4 Del transporte.

10.4.1 Los sistemas de tuberías que conduzcan estas sustancias y que estén expuestos a que el tránsito normal de trabajadores o equipo los pueda dañar, deben contar con protección para evitar que sean dañados. Esta protección no debe impedir la revisión y el mantenimiento de dichos sistemas de tuberías;

10.4.2 Cuando el transporte se realice en recipientes portátiles, estos deberán estar cerrados.

11 REQUISITOS DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA EL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS EXPLOSIVAS

11.1 Del manejo

11.1.1 Se debe elaborar un manual de procedimientos para el manejo seguro de explosivos el cual debe establecer al menos lo siguiente:

- a) la instrucción de suspender las labores cuando se aproxime una tormenta eléctrica o tempestad;
- b) se prohíbe el uso de herramientas, ropa, zapatos y objetos personales que puedan generar calor, descargas estáticas, chispa o flama abierta e introducir cualquier dispositivo electrónico que genere radiofrecuencia;
- c) las sustancias explosivas deben ser manejadas exclusivamente por personal capacitado y autorizado por el patrón;
- d) antes de llevar a cabo las voladuras se debe verificar que:
 - 1) se instale y opere una sirena de alerta, con un alcance superior a los 500 metros alrededor del sitio donde se efectuará la voladura, con el fin de advertir del peligro a cualquier persona que se encuentre en el perímetro de este sitio. Esta sirena deberá operar continuamente 10 minutos antes de que inicie la disparada y 10 minutos después de que se dispare el último barreno,
 - 2) se haya alejado a todos los trabajadores de la zona de la voladura;
 - 3) se haya apostado personal en todos los puntos de acceso al lugar donde se va a efectuar la voladura, con el fin de evitar el acceso de cualquier persona,
 - 4) todos los trabajadores hayan alcanzado refugio seguro
- e) queda prohibido volver al lugar donde se realizó la voladura hasta que personal capacitado revise que la zona se encuentra en condiciones de seguridad e higiene, y se dé la autorización para regresar a dicha zona,
- f) si hay indicios de falla en la disparada de algún barreno, los trabajadores no deben regresar a sus actividades hasta que el personal autorizado y capacitado localice todos los barrenos que no detonaron y se tomen las medidas de seguridad necesarias;
- g) cuando se requiera usar explosivos primarios y secundarios, el manejo debe hacerse por separado y solo se juntarán cuando la operación lo requiera;

- h) los explosivos que por su inestabilidad representen riesgos de iniciación deben manejarse en estado húmedo;
- i) en el interior de los locales destinados al almacenamiento de sustancias explosivas solo debe encontrarse personal autorizado y bajo control;
- j) únicamente los trabajadores autorizados por el patrón pueden tener acceso al interior de los locales destinados al almacenamiento de sustancias explosivas;
- k) los vehículos que entren al área del polvorín para cargar o descargar sustancias explosivas, lo harán con matachispas en el tubo de escape y cinta conductora para la descarga de la electricidad estática.

11.2 Del almacenamiento.

11.2.1 Los polvorines deben tener delimitadas las áreas de tránsito para que se permita la maniobra de estiba, desestiba y manejo de estas sustancias

11.2.2 La operación del polvorín debe estar dirigida por una persona autorizada que conozca y aplique los procedimientos de operación y las medidas de seguridad

11.2.3 El polvorín debe mantenerse controlado con respecto a limpieza, temperatura y ventilación

11.2.4 Cuando se realicen trabajos en polvorines, se debe utilizar equipo de protección personal consistente en:

- a) ropa de algodón 100% con acabado antiestático;
- b) ropa interior de algodón 100%;
- c) calzado de protección con suela conductiva y sin partes metálicas

11.3 Del transporte.

11.3.1 Debe realizarse exclusivamente por personal debidamente capacitado y autorizado por el patrón

11.3.2 Debe llevarse a cabo mediante equipos o sistemas de seguridad que eviten la explosión por golpe, chispa o calentamiento

12 REQUISITOS DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA EL TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS CORROSIVAS, IRRITANTES O TÓXICAS

12.1 El almacenamiento de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas debe hacerse en recipientes específicos, de materiales compatibles con la sustancia de que se trate.

12.2 Cuando el transporte de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas en los centros de trabajo se realice a través de un sistema de tuberías o recipientes portátiles, estos deben estar cerrados para evitar que su contenido se derrame o fugue

13 VIGILANCIA

La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

14 BIBLIOGRAFÍA

Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Título II, Capítulo VI, Título III, Capítulo III Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 1997, México

15 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

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

TRANSITORIOS

PRIMERO- La presente Norma entra en vigor a los sesenta días posteriores a su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

SEGUNDO- Durante el lapso señalado en el artículo anterior, los patrones cumplirán con las Normas Oficiales Mexicanas NOM-005-STPS-1993, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles, NOM-008-STPS-1993, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para la producción, almacenamiento y manejo de explosivos en los centros de trabajo, NOM-009-STPS-1993, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas en los centros de trabajo, NOM-018-STPS-1993, Relativa a los requerimientos y características de los servicios de regaderas, vestidores y casilleros en los centros de trabajo y NOM-020-STPS-1993, Relativa a los medicamentos, materiales de curación y personal que presta los primeros auxilios en los centros de trabajo, o bien realizarán las adaptaciones para observar las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana y, en este último caso, las autoridades laborales proporcionaran 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 las normas en vigor

TERCERO- A la entrada en vigor de la presente Norma, se cancelan las siguientes normas oficiales mexicanas:

NOM-008-STPS-1993, RELATIVA A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA LA PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE EXPLOSIVOS EN LOS CENTROS DE TRABAJO, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 1993

NOM-009-STPS-1993, RELATIVA A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA EL ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y MANEJO DE SUSTANCIAS CORROSIVAS, IRRITANTES Y TÓXICAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de junio de 1994

NOM-018-STPS-1993, RELATIVA A LOS REQUERIMIENTOS Y CARACTERÍSTICAS DE LOS SERVICIOS DE REGADERAS, VESTIDORES Y CASILLEROS EN LOS CENTROS DE TRABAJO, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1993

NOM-020-STPS-1993, RELATIVA A LOS MEDICAMENTOS, MATERIALES DE CURACIÓN Y PERSONAL QUE PRESTA LOS PRIMEROS AUXILIOS EN LOS CENTROS DE TRABAJO, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de mayo de 1994.

Sufragio efectivo. No reelección.

México, Distrito Federal, a los quince días del mes de diciembre de mil novecientos noventa y ocho

El Secretario del Trabajo y Previsión Social, José Antonio González Fernández.

GUÍA DE REFERENCIA

BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de la norma y **no es de cumplimiento obligatorio**. Está basado en el MANUAL DE PRIMEROS AUXILIOS DE LA CRUZ ROJA MEXICANA

Botiquín: Es el conjunto de materiales, equipo y medicamentos que se utilizan para aplicar los primeros auxilios a una persona que ha sufrido un accidente o una enfermedad repentina.

TIPOS DE BOTIQUÍN:

El tipo de botiquín será de acuerdo al tipo de actividad que se vaya a desarrollar o al sitio en el que se encuentra.

CARACTERÍSTICAS

Como características importantes para el botiquín se mencionarán: de fácil transporte, visible y de fácil acceso, que sea identificable con una cruz roja visible, de peso no excesivo, sin cándados o dispositivos que dificulten el acceso a su contenido y con un listado del contenido.

CUIDADOS

Se recomiendan los cuidados siguientes:

- a) que se encuentre en un lugar fresco y seco;
- b) que el instrumental se encuentre limpio;
- c) que los frascos estén cerrados y de preferencia que sean de plástico,
- d) que los medicamentos no hayan caducado;
- e) que el material se encuentre ordenado.

Si se cuenta con instrumental quirúrgico como: tijeras, pinzas o agujas, debe estar empacado, éste ya sea en pequeños paños de tela o en papel absorbente y etiquetado con el nombre del instrumental que contiene.

El material que conforma el botiquín se puede clasificar de la siguiente manera:

- a) material seco,
- b) material líquido;
- c) instrumental,
- d) medicamentos,
- e) material complementario

Se debe tener en cuenta que la cantidad de material ha de ser la adecuada con respecto al uso al que se le vaya a destinar y a las posibilidades económicas con que se cuente. Todo el material que se menciona es básico y debe existir en cualquier botiquín.

MATERIAL SECO

El material seco es aquel que por sus características debe permanecer en ese estado, éste comprende los siguientes elementos.

- a) torundas de algodón;
- b) gasas de 5 x 5 cm.;

- c) compresas de gasa de 10 x 10 cm.;
- d) tela adhesiva;
- e) vendas de rollo elásticas de 5 cm. x 5 m.;
- f) vendas de rollo elásticas de 10 cm. x 5m.;
- g) vendas de gasa con las mismas dimensiones que las dos anteriores;
- h) venda de 4, 6 u 8 cabos;
- i) abatelenguas,
- j) apósitos de tela o vendas adhesivas;
- k) venda triangular.

MATERIAL LÍQUIDO

Comprende las siguientes soluciones:

- a) benzal;
- b) tintura de yodo, conocida como "isodine espuma".
- c) jabón neutro, de preferencia líquido;
- d) vaselina;
- e) alcohol;
- f) agua hervida o estéril.

Como se mencionó, las anteriores soluciones deben estar de preferencia en recipientes plásticos, con torundas en cantidad regular y etiquetados cada uno para hacer más fácil su uso.

INSTRUMENTAL

El instrumental puede estar conformado de la siguiente manera

- a) tijeras rectas y tijeras de botón,
- b) pinzas de Kelly rectas,
- c) pinzas de disección sin dientes;
- d) termómetro;
- e) ligadura de hule;
- f) jeringas desechables de 3.5 y 10 ml. con sus respectivas agujas.

MEDICAMENTOS

Este material queda a criterio del médico responsable del servicio de urgencias y se usará bajo estricto control del médico.

MATERIAL COMPLEMENTARIO

Es aquel que puede o no, formar parte del botiquín o que por su uso requiera de material específico, por ejemplo: para excursionistas es conveniente incluir suero antialacrán o antídoto para mordedura de serpiente.

Algunos elementos que se pueden incluir son:

- a) linterna de mano;
- b) piola,
- c) guantes de cirujano,
- d) ligadura de cordón umbilical;
- e) estetoscopio y esfigmomanómetro;
- f) tablillas para enferular, de madera o cartón;
- g) una manta;
- h) repelente para moscos,
- i) isopos de algodón;
- j) lápiz y papel;

◆ regresar

Subsecretaría de Previsión Social : Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Normas Oficiales Mexicanas sobre Seguridad e Higiene

NOM-006-STPS-2000, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES- CONDICIONES Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD.

CARLOS ABASCAL CARRANZA, Secretario del Trabajo y Previsión Social, con fundamento en los artículos 16 y 40, fracciones I y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 512, 523 fracción I, 524 y 527; último párrafo de la Ley Federal del Trabajo; 3º, fracción XI, 38, fracción II, 40, fracción VII, 41, 43 a 47 y 52 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 y 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 3º, 4º y del 54 al 72 del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, 3º, 5º y 22 fracciones I, XIII y XV del Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y

CONSIDERANDO

Que con fecha 3 de diciembre de 1993, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-1993, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para la estiba y desestiba de los materiales en los centros de trabajo,

Que esta Dependencia a mi cargo, con fundamento en el artículo cuarto transitorio, primer párrafo del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 1997, ha considerado necesario realizar diversas modificaciones a la referida Norma Oficial Mexicana, las cuales tienen como finalidad adecuarla a las disposiciones establecidas en el ordenamiento reglamentario mencionado;

Que con fecha 25 de mayo de 1999, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 46, fracción I, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social presentó ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, el Anteproyecto de Modificación de la presente Norma Oficial Mexicana, y que el citado Comité lo consideró correcto y acordó que se publicara como proyecto en el Diario Oficial de la Federación,

Que con objeto de cumplir con los lineamientos contenidos en el Acuerdo para la desregulación de la actividad empresarial, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 1995, la propuesta fue sometida a la Comisión Federal de Mejora Regulatoria y que con base en ella se realizaron las adaptaciones procedentes, por lo que dicha Comisión dictaminó favorablemente acerca de las modificaciones contenidas en la presente Norma;

Que con fecha 13 de septiembre de 2000, en cumplimiento del Acuerdo del Comité y de lo previsto en el artículo 47, fracción I, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de modificación de la presente Norma Oficial Mexicana, a efecto de que, dentro de los siguientes 60 días naturales a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral,

Que habiendo recibido comentarios de dos promoventes, el Comité referido procedió a su estudio y resolvió oportunamente sobre los mismos, publicando esta Dependencia las respuestas respectivas en el Diario Oficial de la Federación el 2 de enero de 2001, en cumplimiento a lo previsto por el artículo 47, fracción III, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización,

Que en atención a las anteriores consideraciones y toda vez que el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, otorgó la aprobación respectiva, se expide la siguiente **NOM-006-STPS-2000, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES- CONDICIONES Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD.**

ÍNDICE

1 OBJETIVO

- 2 CAMPO DE APLICACIÓN
- 3 REFERENCIAS
- 4 DEFINICIONES
- 5 OBLIGACIONES DEL PATRÓN
- 6 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES
- 7 PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE
- 8 CARGA MANUAL DE MATERIALES
- 9 UNIDADES DE VERIFICACIÓN
- 10 VIGILANCIA
- 11 BIBLIOGRAFÍA
- 12 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

1 Objetivo

Establecer las condiciones y procedimientos de seguridad para evitar riesgos de trabajo, ocasionados por el manejo de materiales en forma manual y mediante el uso de maquinaria

2 Campo de aplicación

La presente Norma Oficial Mexicana rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo donde se realice manejo de materiales, de forma manual o con ayuda de maquinaria

3 Referencias

Para la correcta interpretación de esta Norma, deben consultarse las siguientes Normas Oficiales Mexicanas vigentes:

NOM-001-SEDE-1999,	INSTALACIONES ELÉCTRICAS (UTILIZACIÓN).
NOM-001-STPS-1999,	EDIFICIOS, LOCALES, INSTALACIONES Y ÁREAS DE LOS CENTROS DE TRABAJO-CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE
NOM-004-STPS-1999,	SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN LA MAQUINARIA Y EQUIPO QUE SE UTILICE EN LOS CENTROS DE TRABAJO.
NOM-017-STPS-1993,	RELATIVA AL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LOS TRABAJADORES EN LOS CENTROS DE TRABAJO
NOM-026-STPS-1998,	COLORES Y SENALES DE SEGURIDAD E HIGIENE, E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR FLUIDOS CONDUCTIDOS EN TUBERÍAS

4 Definiciones

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

- a) **altura de levantamiento; carrera del gancho:** es la diferencia de alturas del gancho de levantamiento, entre sus posiciones límite superior e inferior, en un polipasto
- b) **anclaje:** es el sitio donde se fija el polipasto o malacate

- c) **aparejo**: es un dispositivo constituido de una o varias poleas o nueces, en un polipasto, generalmente colineales, dispuestas dentro de un soporte o estructura.
- d) **área de tránsito**: es la superficie destinada a la circulación de vehículos o personas que manejen materiales.
- e) **autoridad del trabajo; autoridad laboral**: las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, que realicen funciones de inspección en materia de seguridad e higiene en el trabajo y las correspondientes de las entidades federativas y del Distrito Federal, que actúen en auxilio de aquéllas.
- f) **ayudante**: es el trabajador encargado de enviar señales o auxiliar al operador de una máquina.
- g) **bucle**: curva en forma de rizo, presentada en un cable por efecto de torsión
- h) **capacidad de carga**: es el peso en kilogramos o toneladas que una máquina o dispositivo mecánico es capaz de levantar y bajar sin que ninguna de sus partes sufra deterioro
- i) **carga manual**: es la actividad que desarrolla un trabajador para levantar, mover o transportar materiales empleando su fuerza física, o con el auxilio de carretillas, diablos o patines
- j) **carga máxima de utilización (CMU)**: es la capacidad, especificada por el fabricante, que una maquinaria es capaz de levantar o bajar, en kilogramos o toneladas
- k) **cargadores frontales**: son vehículos destinados a levantar y trasladar cargas colocadas sobre su bote o pala.
- l) **carretilla, diablo y patín**: son vehículos de una, dos o más ruedas que se utilizan para transportar material a granel o empaquetado a distancias relativamente cortas, que son soportados parcialmente e impulsados por los trabajadores
- m) **carro monorraíl**: es un dispositivo de traslación que se desplaza a lo largo de la viga de la que está suspendido un polipasto.
- n) **coca**: es la deformación de un cable producida por efecto de torsión.
- o) **chute**: es el área en donde se descarga el material para ser desplazado por la banda de un transportador.
- p) **electroimán**: es un dispositivo electromagnético montado en una grúa, que consta de una bobina de hilo conductor enrollada alrededor de un núcleo de hierro dulce. Al hacer pasar una corriente eléctrica por el hilo, genera un campo magnético y el núcleo queda magnetizado, y se desmagnetiza cuando se suspende dicha corriente. Sirve para manejar materiales o contenedores ferrosos
- q) **embalaje**: es toda aquella caja, fardo o cubierta con que se resguarda el material que ha de almacenarse o manejarse
- r) **empaque**: es toda envoltura y armazón que sirve para mantener unidos los materiales para su almacenamiento o transportación
- s) **envase**: es todo aquel recipiente diseñado para contener sólidos, líquidos o gases
- t) **eslabón maestro; mosquetón**: herraje forjado en forma oval en el cual se introduce la gaza de la eslinga o un eslabón de cadena, para levantar el material con el gancho del polipasto o grúa
- u) **eslinga**: cinta textil que asegura la unión entre el gancho de la grúa, polipasto o malacate con la carga a izar.
- v) **estiba**: es la actividad de acomodar los materiales uno encima de otro en estructuras, contenedores o plataformas.

w) **faldón** : es un elemento de protección, generalmente construido de hule, colocado en los lados de la banda en un transportador.

x) **fuerza máxima de utilización (FMU)**: es la capacidad, especificada por el fabricante, que un malacate es capaz de levantar, bajar o jalar.

y) **grúa**: es una máquina para elevar y descender cargas pesadas y, en ocasiones, para moverlas lateralmente.

z) **malacate de mordazas**: es un dispositivo de elevación y tracción, que mediante un mecanismo compuesto por mordazas y un sistema de palancas, ejerce una fuerza con desplazamientos alternativos sobre un cable y que en avance lo jala y en retroceso lo retiene.

aa) **malacate de tambor**: es un dispositivo de elevación y tracción que mediante el esfuerzo humano, aplicado directamente a una o dos manivelas a través de un mecanismo de reducción, ejerce una fuerza sobre un cable fijado al tambor de enrollamiento.

bb) **manejo de materiales**: es la acción de levantar, bajar, jalar, empujar, trasladar y estibar, de forma manual o con la ayuda de maquinaria, las materias primas, subproductos, productos terminados o residuos.

cc) **maquinaria**: es el mecanismo o conjunto de mecanismos mecánicos que se emplean para levantar, bajar, jalar, empujar, trasladar o estibar materiales verticalmente y moverlos horizontalmente mientras se mantienen suspendidos. Para efectos de esta Norma, quedan incluidos como tales los polipastos, malacates, montacargas, grúas, transportadores, cargadores frontales o una combinación de éstos.

dd) **montacargas**: máquinas autopropulsadas que se desplazan sobre el suelo y están destinadas a llevar, empujar, tirar o levantar cargas colocadas generalmente sobre una tarima de carga, que posee dos aberturas en las cuales se introducen los brazos de las horquillas del montacargas.

ee) **mordazas**: son elementos mecánicos que sirven para sujetar el cable de una máquina o dispositivo mecánico

ff) **muerto**: es cualquier punto de anclaje seguro que sirva a un malacate de mordazas como punto de apoyo para levantar, bajar o jalar una carga

gg) **polipasto manual**: es un dispositivo de levantamiento que mediante un mecanismo compuesto por engranajes, permite desplazar verticalmente una carga, aplicando el esfuerzo a una cadena de maniobra

hh) **polipasto de palanca**: es un dispositivo de levantamiento que mediante un mecanismo de engranajes, permite desplazar una carga aplicando el esfuerzo a una palanca

ii) **ramal**: es una eslinga unitaria simple.

jj) **rodillos**: son soportes sobre los cuales se desliza y apoya la banda de un transportador

kk) **tope retráctil**: es un elemento mecánico que sirve para limitar la carrera del transportador

ll) **transportador**: es un dispositivo horizontal, inclinado o vertical, que sirve para mover material a granel, cajas u objetos sobre una banda, de acuerdo a una trayectoria predeterminada, con puntos de carga y descarga fijos.

mm) **transportadores neumáticos**: son dispositivos horizontales, inclinados o verticales, que transportan material a granel por medio de aire comprimido

nn) **transportadores portátiles**: son unidades transportables, inclinadas y montadas sobre un par de ruedas. Generalmente son utilizados para cargar furgones de ferrocarril o camiones que transportan material a granel

5 Obligaciones del patrón

5.1 Mostrar a la autoridad del trabajo, cuando así lo solicite, los documentos que la presente Norma le obligue a elaborar o poseer.

5.2 Informar a los trabajadores de los riesgos potenciales a que se enfrentan por el manejo de materiales. Dicha información debe contener como elementos los factores y condiciones peligrosas del centro de trabajo que puedan afectar su salud o integridad física, y considerar, en la carga manual de materiales, al menos su peso, forma y dimensiones, y en el manejo con maquinaria, al menos lo siguiente

- a) el estado de la materia;
- b) la presentación de la materia, que puede ser:
 - 1) a granel,
 - 2) por pieza suelta;
 - 3) envasada;
 - 4) empacada;
 - 5) en contenedores;
- c) la maquinaria empleada;
- d) el procedimiento de carga;
- e) la estabilidad de los materiales o contenedores;
- f) la altura de la estiba;
- g) el peso, forma y dimensiones de los materiales o contenedores;
- h) los elementos de sujeción de los materiales o contenedores

5.3 Contar con un listado actualizado, de los trabajadores autorizados y capacitados para la instalación, operación y mantenimiento de la maquinaria utilizada para el manejo de materiales, cuando por el riesgo que puedan generar, así se requiera. Lo anterior, de acuerdo a los procedimientos de seguridad e higiene a que se refiere el Capítulo 7.

5.4 Contar con los procedimientos de seguridad e higiene, escritos en idioma español, para la instalación, operación y mantenimiento de la maquinaria, de acuerdo a lo establecido en los Capítulos 7 y 8. Dichos procedimientos deben estar disponibles para los trabajadores involucrados.

5.5 Contar con un código de señales o sistema de comunicación y capacitar en él, a aquellos operadores y a sus ayudantes involucrados en el manejo de materiales con maquinaria, cuando así se requiera.

5.6 Dotar a los trabajadores del equipo de protección personal específico, de acuerdo al riesgo al que se exponen, y capacitarlos en su uso y mantenimiento. Lo anterior, de acuerdo a lo establecido en la NOM-017-STPS-1993.

5.7 Mantener las áreas de trabajo libres de obstáculos y los suelos limpios. Las estibas no deben obstaculizar la iluminación y ventilación en las zonas en que éstas se requieran

5.8 Contar al menos con botiquín, manual y personal capacitado para prestar los primeros auxilios. Lo anterior, de acuerdo al tipo de riesgos a que se exponen los trabajadores que realizan manejo de materiales

5.9 Contar con personal equipado y capacitado para realizar actividades de rescate y salvamento de conformidad a lo que establece el Capítulo 7, en aquellos lugares donde se realice manejo de materiales con

maquinaria y donde exista el riesgo de caída al agua. La cantidad de dicho personal, debe determinarse en función del número de trabajadores expuestos al riesgo.

5.10 Someter a mantenimiento preventivo a la maquinaria y sus accesorios empleados en el manejo de materiales, y registrarlo en apego a un programa que se establezca en función de las recomendaciones del fabricante, de las condiciones de operación y de los resultados de las revisiones que se le realicen, de acuerdo a los procedimientos de seguridad e higiene a que se refiere el Capítulo 7.

5.11 Contar con el registro de la vigilancia a la salud de los trabajadores, que en las actividades de carga manual de materiales estén expuestos a sobreesfuerzo muscular o postural, de conformidad con lo establecido en los procedimientos a que se refieren los apartados 8.2 y 8.3.

6 Obligaciones de los trabajadores

6.1 Participar en la capacitación que les proporcione el patrón

6.2 Instalar, operar y dar mantenimiento, únicamente a la maquinaria para la que estén autorizados por el patrón y de acuerdo a los procedimientos de seguridad e higiene

6.3 Reportar al patrón y a la comisión de seguridad e higiene las situaciones de riesgo que detecten, que no puedan corregir por sí mismos y que pongan en peligro su integridad física, la de otros trabajadores, o a las instalaciones del centro de trabajo

6.4 Utilizar el equipo de protección personal, de acuerdo a las instrucciones de uso y mantenimiento proporcionadas por el patrón

6.5 No alterar, suprimir u omitir los dispositivos, sistemas o procedimientos de seguridad e higiene establecidos por el patrón.

6.6 Someterse, en función al riesgo al que están expuestos, a los exámenes médicos que indique el patrón

7 Procedimientos de seguridad e higiene

Para instalar, operar o dar mantenimiento a la maquinaria, los procedimientos de seguridad e higiene deben contener, como mínimo, lo siguiente

7.1 Para polipastos y malacates, según aplique, al menos instrucciones para que:

- a) en la instalación se tomen en consideración las recomendaciones del fabricante;
- b) se revise su instalación y sus partes, a fin de detectar signos de ruptura, fatiga, deformación u otra condición que pudiera generar riesgos a los trabajadores o a las instalaciones, de acuerdo con el programa de mantenimiento que para tal efecto se establezca con las recomendaciones del fabricante. Se recomienda ver la Guía de Referencia I, no obligatoria;
- c) se evite que la ubicación y puntos de anclaje constituyan un factor de riesgo;
- d) cuando el cable esté sujeto a tensión, no roce contra superficies que lo puedan cortar o dañar,
- e) se provea el libre acceso y el espacio necesario para su operación;
- f) al montar un polipasto sobre un carro monorriel, se verifique que estén instalados los topes en los límites del área de operación,
- g) se verifique que todos los tornillos y tuercas estén correctamente apretados,
- h) se verifique que todo polipasto eléctrico esté conectado a tierra, de acuerdo a lo establecido en el Capítulo 610 G de la NOM-001-SEDE-1999,

i) en la instalación, se consideren al menos y, según sea el caso, los puntos siguientes:

- 1) fijación en el carro;
- 2) ensamble y desensamble;
- 3) montaje y suspensión del cable o cadena;
- 4) fijación de la caja receptora;
- 5) alimentación de energía, incluyendo los diagramas eléctricos;

j) la CMU no sea excedida, esté marcada en el polipasto y sea legible;

k) en los polipastos eléctricos, la tensión eléctrica esté indicada en la placa de datos;

l) en los polipastos neumáticos se use la presión de aire indicada en la placa de datos;

m) en los malacates de tambor se cumpla además con lo siguiente: el número de vueltas del cable alrededor del tambor, sea al menos de dos al estar totalmente desenrollado; la diferencia del diámetro exterior del lateral al diámetro máximo de enrollamiento del cable, sea cuando menos cuatro veces; la bajada de la carga sea asegurada accionando el freno, previniendo toda falsa maniobra;

n) se opere sólo cuando haya sido revisado antes de iniciar la jornada;

o) no se ejerza una tracción oblicua mayor a 4° o 1:15, entre la distancia de separación de la carga con respecto a la vertical y la altura de levantamiento;

p) sea realizada de manera coordinada la utilización simultánea de dos o más polipastos manuales para levantar una misma carga,

q) cuando se pongan en marcha, la carga no oscile durante su movimiento y sea mantenida a la menor altura posible,

r) cuando la temperatura del medio ambiente sea inferior a -15° C, el polipasto no se someta a un esfuerzo superior al 50% de la CMU;

s) cuando el polipasto de accionamiento manual sea puesto en reposo, éste quede suspendido y la cadena de mando sea enrollada a la cadena de carga para evitar accionamientos involuntarios;

t) no se rebase el máximo de arranques por hora ni el tiempo máximo de operación especificados por el fabricante,

u) en los malacates de tambor de accionamiento manual, se cuente con un responsable a cargo de accionar el trinquete de retención,

v) se evite que la eslinga se instale en la nariz o punta de los ganchos de anclaje y carga;

w) el amarre sea de tal forma que la carga quede equilibrada,

x) cuando el esfuerzo manual sea excesivo para operar la cadena de maniobra, manivelas o palancas de tracción, se suspenda el levantamiento de inmediato y se revise el equipo, y que la carga no rebase la CMU;

y) se determine la periodicidad de las inspecciones para: cadena de carga y de mando o palanca, sistema eléctrico, terminales, interruptor límite, caja receptora, nueces, frenos, ganchos, engranajes, motor y carcasa;

z) se realicen las inspecciones a cables, bielas, bloques de las mordazas y ganchos de apoyo de los malacates de accionamiento manual y motorizado,

aa) cuando un polipasto o malacate sea modificado, se proporcione a los trabajadores la información necesaria para preservar las condiciones de seguridad;

- bb) cuando se sustituya el cable, se haga con otro del tipo y características originales;
- cc) los cables se guarden bajo techo y se evite el contacto de éstos con humedad, gases y sustancias que puedan corroerlos,
- dd) se inspeccione y lubrique periódicamente el cable, conforme a las recomendaciones del fabricante;
- ee) se incluya una tabla para la reparación de fallas, su posible causa y la solución recomendada;
- ff) el cable sea reemplazado cuando se presente cualquiera de las siguientes condiciones: doce alambres rotos de manera aleatoria en un mismo torón por cada caída del cable; desgaste de más de un tercio del diámetro original de los alambres individuales exteriores en cualquier sección del cable; cuando se presente: retorcimiento, cocas, bucles, aplastamiento, evidencia de daño por calor, quemaduras por flama o corrosión; cuando se formen ondas o se produzca una torsión no balanceada del cable;
- gg) el mantenimiento de la cadena de carga, comprenda al menos que: cuando así se requiera, sea sustituida por una cadena que cumpla con las especificaciones originales del fabricante; sea retirada inmediatamente del servicio si existen uno o más eslabones aplastados, torcidos, alargados, rotos, desgastados o fisurados, asiente correctamente en las nueces; sea medida en secciones de no más de 11 eslabones y, cuando se detecte que ha sufrido un alargamiento superior al 5% en cualquier sección, o que el espesor de cualquier eslabón se haya reducido en más de 10%, sea sustituida; no se añadan eslabones soldados, todo gancho deformado, torcido, abierto, con desgastes o fisuras, sea reemplazado por otro nuevo de la misma capacidad de carga,
- hh) el mantenimiento eléctrico de polipastos y malacates comprenda al menos que: antes de realizar cualquier actividad, se haga el bloqueo de energía según lo establecido en la NOM-004-STPS-1999, las conexiones de los cables y terminales cumplan con las especificaciones del fabricante; se verifique que el funcionamiento de cada interruptor se encuentre en relación a la CMU, y cuando sea necesario se efectúe su calibración, se compruebe el libre funcionamiento de las teclas de la botonera, verificando que los movimientos estén claramente identificados y, que los símbolos correspondientes estén marcados permanentemente en ellas,
- ii) la lubricación de polipastos de accionamiento motorizado, comprenda al menos que se verifique que los niveles de aceite se encuentren conforme a las especificaciones del fabricante,
- jj) se cambie el aceite de la caja de engranajes de acuerdo a las especificaciones del fabricante;
- kk) se mantenga limpio el sistema de frenado y de embrague,
- ll) en los malacates de tambor, tanto los engranes como el sistema de frenado y el trinquete se mantengan engrasados, de acuerdo a las especificaciones del fabricante,
- mm) cuando el cigüeñal esté acoplado directamente a la palanca de tracción, se tenga un ajuste deslizante entre ambos, de manera que al aplicar al malacate una sobrecarga de 50%, los pernos de seguridad se cizallen. No se debe sustituir el material original de dichos pernos,
- nn) se revise el estado de las mangueras y las conexiones,
- oo) se revise el bloque de conexiones hidráulicas;
- pp) se verifiquen las conexiones eléctricas y que el motor gire en el sentido de las manecillas del reloj,
- qq) en los polipastos motorizados se determine la periodicidad de los ajustes del freno y del embrague o de los interruptores límite,
- rr) se prueben las medidas originales de las mordazas con un eje calibrado de un diámetro mayor al diámetro utilizado para el control de su desgaste. Las medidas de los diámetros y las tolerancias deben ser las proporcionadas por el fabricante;
- ss) después de cualquier reparación, todo polipasto o malacate sea sometido a una prueba de

funcionamiento y se registren los resultados obtenidos, haciendo una breve descripción del procedimiento seguido.

7.2 Para eslingas, instrucciones para que:

- a) su capacidad de carga sea superior al peso de la carga por levantar;
- b) se utilicen sólo eslingas identificadas;
- c) si se produce la rotación de una de las extremidades de la eslinga, con cable de acero, se suspenda la operación de carga;
- d) si se presenta destorcimiento en las eslingas con cable de acero, se suspenda la operación para evitar la rotación de la carga;
- e) nunca se utilicen eslingas dañadas;
- f) nunca se realicen nudos en las eslingas textiles;
- g) no se arrastre la carga a izar sobre las eslingas;
- h) no se utilicen eslingas textiles por encima de 100 °C ni por debajo de -40 °C.
- i) la zona de cosido de la eslinga de cinta nunca entre en contacto con la carga;
- j) las eslingas textiles se almacenen en lugares limpios y secos, lejos de fuentes de calor directo, rayos ultravioleta o luz solar directa,
- k) se utilicen eslingas con guardacabos o arcos de protección en cargas que tengan aristas vivas;
- l) se revisen en los tiempos establecidos por el patrón, basándose en las recomendaciones del fabricante, a fin de detectar signos de ruptura, fatiga, deformación u otra condición que pudiera generar daños a los trabajadores o a las instalaciones,
- m) en caso de exposición de eslingas textiles a agentes químicos, se consulte al fabricante

7.3 Para grúas, según apliquen, instrucciones para que.

- a) la cabina garantice una buena visibilidad en la zona de trabajo, este ventilada; cuente con limpiaparabrisas eléctrico o neumático, en caso de que opere a la intemperie, con vidrios inastillables, con escalas de mano u otro medio de acceso seguro a la cabina de mando, con un asiento cómodo y concebido en función de su uso, con extintores del tipo y capacidad específicos al modelo de la grúa y al material que maneje, con mandos colocados de forma que el operario disponga de espacio suficiente para maniobrar y con palancas de mando que estén protegidas contra el riesgo de accionamiento involuntario,
- b) se cuente con un letrero visible, tanto para el trabajador que opere la maquinaria, como desde el suelo, donde se indique la CMU, en kg si es de 1000 kg o menos, y en toneladas si es mayor a 1000 kg;
- c) cuando una grúa móvil esté equipada con gatos estabilizadores, éstos deban estar suficientemente extendidos, para descargar completamente a las ruedas y descansar sobre calzas, a menos que se encuentren sobre un piso firme;
- d) cuando una grúa se desplace sobre ruedas provistas de neumáticos, éstos se revisen al inicio de cada jornada para verificar que estén exentos de cualquier defecto, y que se encuentren a la presión correcta, conforme a las indicaciones del fabricante,
- e) cuando una grúa móvil se desplace llevando la carga suspendida, deba cumplir con lo siguiente que el brazo se oriente en la dirección del eje longitudinal de la grúa, que no se incline hasta el punto en que la

carga suspendida sea igual o superior a la carga máxima de seguridad correspondiente a la inclinación del brazo; que se mantenga a la altura mínima necesaria para que la carga no choque con el piso por efecto del balanceo del brazo y si la carga es de difícil manejo a causa de su tamaño, se le aten a la carga cabos de retención para mantenerla fija, especialmente en condiciones de viento;

f) se cuente con dispositivos de frenado automático cuando el peso máximo sea superado;

g) sean operadas únicamente por personal autorizado por el patrón;

h) se consideren para su operación los análisis de momentos que se puedan presentar o las sobrecargas por lluvia o viento que pudieran estar presentes en el manejo de materiales;

i) se desplacen las cargas a una altura superior a la que se encuentren o circulen los trabajadores;

j) el ayudante se sitúe en un lugar que permita la máxima visibilidad de todas las trayectorias de operación de la grúa, y se realicen las operaciones de conformidad con el código de señales o sistema de comunicación que para tal efecto se tenga, cuando así se requiera,

k) el operador no mueva la grúa hasta que haya entendido la señal o indicación de su ayudante;

l) antes de izar la carga, se realice una verificación para asegurar que la misma se encuentre convenientemente asegurada,

m) al finalizar la operación, se desconecte el interruptor principal y se deje bloqueada con un candado o tarjeta de seguridad;

n) cuando por la misma vía circulen varias grúas, o por el mismo puente más de un carro de grúa, estén dotadas de amortiguadores que entren en contacto en caso de choque;

o) cuando aplique, se cuente con un interruptor de protección general a nivel de piso que desconecte la corriente eléctrica de la grúa al realizar operaciones de mantenimiento, debiendo cumplir con el procedimiento de bloqueo de energía establecido en la NOM-004-STPS-1999;

p) toda grúa sea revisada por personal autorizado por el patrón, en los casos siguientes: antes de cada jornada; antes de ser puesta en servicio por primera vez, después de la sustitución o reparación de alguna pieza sometida a esfuerzos; de acuerdo a los intervalos máximos indicados por el fabricante y al menos una vez cada tres años;

q) cuando una grúa sea modificada en su estructura, accesorios, mecanismos, contrapesos, elementos de estabilización o cualquiera otra parte que altere las condiciones de funcionamiento, sea sometida a las pruebas correspondientes, antes de volver a operarla

7.4 Para montacargas, según aplique, al menos instrucciones para que

a) las cabinas cumplan con lo siguiente: proporcionen al operador protección contra la intemperie; garanticen una buena visión en la zona de trabajo; permitan un fácil acceso al puesto de trabajo; cuenten con piso antiderrapante, estén ventiladas, estén provistas de un asiento cómodo y concebido en función de su uso, sean resistentes al fuego en sus materiales de construcción, cuenten con extintor del tipo y capacidad específico a la clase de montacargas y al material que transporte, y cuenten con espejo retrovisor,

b) se cuente con un dispositivo sonoro que sea activado automáticamente durante su operación en reversa;

c) las luces delanteras y traseras, o la torreta, estén encendidas durante su operación;

d) en la operación se respeten los límites de velocidad de la zona que transita; se cerciore que la carga no sobrepase la CMU indicada en la placa; se opere el equipo bajo un procedimiento seguro cuando no lleve carga; circule con los brazos de la horquilla a una altura máxima de 0.15 metros por encima del suelo; se estacione con los brazos de la horquilla colocados a una altura máxima de 0.15 metros sobre el suelo; en su caso, retire la llave del contacto al abandonar el montacargas; efectúe el llenado de combustible en una zona ventilada y se adopten las medidas de seguridad correspondientes, de acuerdo con el tipo de combustible

utilizado;

e) las revisiones sean realizadas por personal autorizado por el patrón, antes de cada jornada, antes de ser puesta en servicio por primera vez, y después de la sustitución o reparación de alguna pieza sometida a esfuerzos;

f) el mantenimiento sea realizado en la forma y periodicidad recomendadas por el fabricante.

7.5 Para electroimanes, instrucciones para que:

a) se revise la fuente de energía auxiliar, que entre en servicio de inmediato en caso de falla de la red principal de alimentación, de modo que la carga pueda mantenerse suspendida por el tiempo que sea necesario hasta descenderla en forma segura;

b) no se usen cerca de máquinas, de elementos de acero, ni de materiales ferrosos;

c) se coloquen y quiten los candados o tarjetas de seguridad, que adviertan que es peligroso desconectar, o en su caso, conectar el interruptor de alimentación del electroimán durante la operación o mantenimiento, según corresponda;

d) se revise la conexión a tierra del electroimán, de conformidad con lo que establece la NOM-001-SEDE-1999, en su apartado 600;

e) la alimentación se corte cuando no se utilice;

f) sólo se le aplique la tensión eléctrica hasta que esté en contacto con la carga a levantar.

7.6 Para cargadores frontales, instrucciones para que.

a) se cuente con una cabina que cumpla al menos con lo siguiente: en su caso, proporcionar al operador protección contra la intemperie; tener escalas de mano u otro medio de acceso seguro, y que en caso de emergencia permita un rápido desalojo; garantizar una buena visibilidad del área de trabajo; tener extintor del tipo y capacidad específico al tipo de cargador frontal y al material que transporta; que los mandos estén colocados de forma tal, que el operador disponga de espacio suficiente para maniobrar;

b) en la operación se respeten los límites de velocidad de la zona que se transita, se cerciore que la carga no sobrepase la CMU indicada en las placas de capacidad de carga, se evite que la carga no sea de mayor dimensión que el bote, se accione el claxon en cruces peligrosos, se eviten los movimientos bruscos o rápidos; se efectúe la carga de combustible en una zona ventilada, al terminar el turno de trabajo se estacione el cargador frontal con el bote o pala apoyado sobre el suelo; se apague el equipo y retire la llave de contacto al abandonar el cargador frontal,

c) se cuente con una señal de advertencia audible, que se active automáticamente cuando el vehículo se mueva en reversa,

d) se verifique el buen estado de los dispositivos y accesorios para su operación, tales como: espejo retrovisor, extintor y cinturón de seguridad, entre otros;

e) cuando sea necesario levantar la máquina para darle mantenimiento, se utilicen gatos apoyados sobre bloques, que garanticen la seguridad de los trabajadores involucrados en estas maniobras,

f) el mantenimiento sea realizado en la forma y periodicidad recomendadas por el fabricante.

7.7 Para transportadores, según aplique, instrucciones para que.

a) cuando los transportadores pasen por diferentes niveles del edificio, las aberturas estén protegidas;

b) se utilicen faldones en los chutes y curvas del transportador, a fin de evitar la caída de materiales por los lados;

- c) se verifique que se cuente con pasarelas para cruzar por encima o por debajo de los transportadores, y se prohíba a los trabajadores cruzar a través de ellos,
- d) se verifique que los dispositivos de arranque y paro sean visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos para ser alcanzados por el operador;
- e) si uno o más transportadores operan en serie, éstos estén provistos de dispositivos eléctricos o mecánicos de tal forma que si uno de los transportadores se detiene, todos los otros también se detengan;
- f) en caso de que un transportador se detenga por estar sobrecargado, se quite toda la carga, se desactiven los dispositivos de bloqueo del arranque y se verifique la seguridad de la actividad antes de ponerlo nuevamente en marcha,
- g) los trabajadores que desarrollen sus actividades en la cercanía de los transportadores, usen el cabello corto o recogido y no porten cadenas, anillos, pulseras, ropa suelta u otros objetos que pudieran ser factor de riesgo durante la operación;
- h) no se exceda la CMU ni la velocidad máxima de la banda, establecidas por el fabricante;
- i) solo operen esta maquinaria los trabajadores autorizados por el patrón que tengan un conocimiento pleno de su operación, sus controles eléctricos, dispositivos de seguridad y advertencias de la capacidad y de las limitaciones en el desempeño del sistema;
- j) se tengan limpias y libres de obstáculos todas las áreas alrededor del transportador y en particular los pasillos, así como aquéllas que se encuentren alrededor de la transmisión, los dispositivos de seguridad y las estaciones de control,
- k) se impida el paso de trabajadores a las áreas donde el material caiga y represente un peligro, mediante barandas y señales de acuerdo a lo que establece la NOM-026-STPS-1998;
- l) durante la operación de los transportadores de gusanos se aseguren las cubiertas, rejas y guardas antes de operar el transportador; se verifique que los tornillos y tuercas estén correctamente apretados; cuando se requiera que la alimentación al transportador sea abierta, ésta se cubra con una reja y no se pise o camine sobre las cubiertas, rejas o guardas; se desconecte y ponga el interruptor principal en la posición de apagado antes de quitar las cubiertas, rejas o guardas;
- m) las revisiones sean realizadas por personal autorizado por el patrón, antes de cada jornada, antes de ser puesta en servicio por primera vez y después de la sustitución o reparación de alguna pieza sometida a esfuerzos,
- n) se verifique, en su caso, la válvula de alivio y se mantengan bloqueadas las compuertas, de manera tal que no se puedan abrir si existe una presión interna positiva. se instalen protecciones cuando las líneas de succión sean suficientemente grandes para jalar a un trabajador y se protejan para que el aire que se inyecta a la tubería no sea transportado a otras áreas, se cuente con un dispositivo de bloqueo, para mantenerlo estable en varios niveles;
- o) se verifiquen las rampas cerradas y se coloquen letreros de advertencia en el extremo de salida del transportador, de acuerdo a lo que establece la NOM-026-STPS-1998,
- p) se verifique el funcionamiento de los dispositivos mecánicos o eléctricos, que emitan una señal al operador cuando una carga esté a punto de llegar al final de la rampa, especialmente si no es posible verlo durante el descenso;
- q) las puertas en cada estación se mantengan cerradas, excepto en el momento de cargar;
- r) se verifique que en las estaciones de carga, se encuentren en buen estado las protecciones de barandales, puertas giratorias o rejas;
- s) se bloquee, en su caso, el control central eléctrico en la posición de paro, antes de empezar a dar mantenimiento al transportador, conforme lo establecido en la NOM-004-STPS-1999, y se coloquen

candados o tarjetas de seguridad para evitar su accionamiento;

t) el mecanismo del transportador se mantenga permanentemente limpio,

u) se lubriquen todas las partes del transportador y se le proporcione el mantenimiento en la forma y periodicidad recomendada por el fabricante.

7.8 Para maquinaria similar o que sea combinación de las enunciadas en los apartados del 7.1 al 7.7, instrucciones equivalentes a las descritas en dichos apartados, según aplique.

8 Cargamanual de materiales

8.1 El patrón debe proporcionar a los trabajadores el equipo de protección personal necesario para realizar actividades de levantamiento y transporte de carga, con el fin de evitar lesiones por sobreesfuerzo muscular o postural.

8.2 Realizar y registrar la vigilancia a la salud de los trabajadores que realicen esta actividad y al menos cada año practicarles exámenes médicos periódicos enfocados a prevenir lesiones. El contenido de los exámenes debe ser el establecido en las normas oficiales mexicanas emitidas para tal efecto por la Secretaría de Salud. De no existir éstas, el contenido será el que determine el médico de la empresa.

8.3 Ante la presencia de síntomas de lesión o enfermedad en el trabajador expuesto, se deben realizar los exámenes médicos especiales que establezcan las normas oficiales mexicanas emitidas por la Secretaría de Salud. De no existir éstas, los exámenes médicos especiales serán los que determine el médico de la empresa.

8.4 No deben desempeñar trabajos relacionados con la carga manual de materiales, aquellos trabajadores que padezcan una enfermedad cardiorespiratoria, deformidad de columna, lesión tuberculosa cicatrizada en la columna vertebral, deformidad de miembros superiores e inferiores, diastásis de músculo recto mayor del abdomen, degeneración de discos, hernia de disco, hernia umbilical, hernia inguinal o prolapso uterino, aún después de haber sido operados y dados de alta

8.5 Los procedimientos de seguridad e higiene deben contener, cuando menos, instrucciones para que:

a) cuando se desplacen objetos pesados mediante rodillos, deban utilizarse barras u otros medios, para que el trabajador no entre en contacto con la carga en movimiento;

b) la carga manual máxima que levanten los trabajadores sea de 50 kg; para los menores sea de 35 kg, y para las mujeres sea de 20 kg. Esta actividad no la deben realizar las mujeres en estado de gestación, y durante las primeras 10 semanas posteriores al parto,

c) a los trabajadores que realicen actividades de carga de materiales con objetos que tengan aristas cortantes, rebabas, astillas, puntas agudas, clavos u otros salientes peligrosos, así como aquellos que posean temperaturas extremas, o sustancias irritantes, corrosivas o tóxicas, se les proporcione la ropa y el equipo de protección personal, de conformidad con lo establecido en la NOM-017-STPS-1993;

d) cuando se carguen objetos de longitud mayor a 4 metros, se emplee al menos un trabajador por cada 4 metros o fracción del largo del objeto;

e) los barriles o tambos de hasta 200 litros, sólo puedan ser trasladados manualmente inclinandolos y rotandolos por la orilla de su base. Los que tengan mayor capacidad, sólo podrán ser trasladados con el uso de maquinaria, diablos, patines o carretillas, adoptando las correspondientes medidas de seguridad,

f) la carga manual de materiales cuyo peso o longitud sea superior a lo establecido en la presente Norma, se realice integrando grupos de carga manual, de tal manera que haya coordinación entre los miembros del grupo,

g) la carga que sea mayor de 200 kg, con el empleo de diablos o patines, se realice al menos con dos trabajadores,

h) en piso plano, para impulsar diablos, patines y carretillas, se empuje de frente al camino y no se tire o jale dándole la espalda al mismo;

i) en pendientes, para impulsar diablos, patines y carretillas, se cuide la estabilidad de la carga y se adopten las medidas de seguridad necesarias para evitar que ésta represente un riesgo para el trabajador o trabajadores,

j) cuando se bascule una carretilla para descargarla al borde de una zanja, se coloque un tope en la zona de descarga

9 Unidades de verificación

9.1 El patrón tendrá la opción de contratar una unidad de verificación, acreditada y aprobada en la presente Norma, de acuerdo con lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para verificar o evaluar el cumplimiento de los apartados del 5.2 al 5.11, inclusive

9.2 Los dictámenes emitidos por las unidades de verificación a que hace referencia el apartado anterior, deben consignar la siguiente información.

9.2.1 Datos del centro de trabajo verificado.

a) nombre, denominación o razón social;

b) domicilio completo;

9.2.2 Datos de la unidad de verificación:

a) nombre, denominación o razón social;

b) domicilio completo;

c) número de aprobación otorgado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social;

d) número consecutivo de identificación del dictamen;

e) fecha de verificación;

f) clave y nombre de las normas verificadas;

g) resultados de la verificación;

h) si incluye pruebas de laboratorio, el informe correspondiente;

i) lugar y fecha de la firma del dictamen,

j) nombre y firma del representante legal,

k) vigencia del dictamen.

9.3 La vigencia del dictamen de la unidad de verificación será de dos años.

10 Vigilancia

La vigilancia en el cumplimiento de la presente Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

11 Bibliografía

- a) Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 1997.
- b) Norma Mexicana NMX-GR-001-1998 IMNC Polipastos con Accionamiento Manual. Terminología y Características Generales. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de octubre de 1999
- c) Norma Mexicana NMX-GR-002-1998 IMNC. Malacates de Tambor y Mordazas con Accionamiento Manual y Motorizado Terminología y Características Generales. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de octubre de 1999.
- d) Norma Mexicana NMX-GR-003-1998 IMNC. Clasificación de Dispositivos Simples de Levantamiento Producidos en Serie Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de octubre de 1999.
- e) Norma Mexicana NMX-GR-004-1998-IMNC. Polipastos Manuales. Especificaciones Generales Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de octubre de 1999
- f) Norma Mexicana NMX-GR-005-1998-IMNC Polipastos Manuales Pruebas. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de octubre de 1999.
- g) Norma Mexicana NMX-GR-006-1998-IMNC. Pruebas de Malacates con Accionamiento Manual y Motorizado Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de octubre de 1999.
- h) Norma Mexicana NMX-GR-007-1998-IMNC. Polipastos Motorizados. Pruebas Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de octubre de 1999
- i) Norma Mexicana NMX-GR-008-1998-IMNC. Polipastos Eléctricos, Hidráulicos y Neumáticos- Terminología y Características Generales. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de octubre de 1999.
- j) Norma Mexicana NMX-GR-009-IMNC-2000. Malacates de Tambor y Mordazas con Accionamiento Manual y Motorizado. Especificaciones Generales Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 2000.
- k) Norma Mexicana NMX-GR-010-IMNC-2000. Polipastos Eléctricos, Hidráulicos y Neumáticos- Especificaciones Generales. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 2000.
- l) Norma Mexicana NMX-GR-012-IMNC-2000. Plataformas o Andamios, Jaulas, Silletas Suspendidas, Máquinas de Acero para Mantenimiento de Edificios - Especificaciones Generales Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 2000
- m) Habegger Maschinenfabrik A G. Wire Rope Hoists. Maintenance and Installation Manual Thun Suiza 1990.
- n) Elba Mexicana, S.A de C. V Manual de Instalación 1991.
- o) CM Endor, S A. de C. V Manual de Mantenimiento 1995
- p) Cipsa Industrias, S.A de C.V . Manual de Mantenimiento. 1990.
- q) Cables de Acero, S.A. de C V Manual de Campo.1993.
- r) Peso Máximo en el Levantamiento y el Transporte de Cargas, Editorial Electrocomp S.A; Febrero de 1992.
- s) Manuales y Folletos BOBCAT, Melroe Company U.S A, Maquinaria Ligera Equinter S.A; México D.F
- t) Textile slings safety part one, specifications for flat woven slings made of man - made fibers Draft 1994.CEN.

- u) Textile slings safety part two, round slings made of man-made fibers Draft1994. CEN.
- v) Manual de Seguridad en el Trabajo, Edit. Fundación MAPFRE, España, 1992.
- w) Perspectivas y Tendencias en Seguridad del Trabajo, Olmos Pérez, A., Edit. Zaragoza, España, 1977.
- x) Catálogo Caterpillar,1995.
- y) Catálogo John Deer, 1996
- z) Catálogo Worksaver, 1996.
- aa) Código Federal Regulatorio Parte 1917, Terminales Marítimas Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), Estados Unidos de Aménca.
- bb) Manual de Funcionamiento de Higiene Industrial, Consejo Interamericano de Seguridad, 33 Park Place, Englewood N J., E.U.A.1981
- cc) La Seguridad Industrial, su Administración, John V Grimaldi, Rollin H. Simonds, Presentaciones y Servicios de Ingeniería, 1978

12 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

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

TRANSITORIOS

PRIMERO.-La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los sesenta días naturales siguientes a su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.-Durante el lapso señalado en el artículo anterior, los patrones cumplirán con las Normas Oficiales Mexicanas NOM-006-STPS-1993, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para la estiba y desestiba de los materiales en los centros de trabajo y NOM-023-STPS-1993, Relativa a los elementos y dispositivos de seguridad de los equipos para izar en los centros de trabajo, o bien realizarán las adaptaciones para observar las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana y, en este último caso, las autoridades del trabajo proporcionarán 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 las normas en vigor

TERCERO.-Con la entrada en vigor de lapresente Norma, se cancela la Norma Oficial Mexicana NOM-023-STPS-1993, Relativa a los elementos y dispositivos de seguridad de los equipos para izar en los centros de trabajo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de marzo de 1994

México D F., a los diecisiete días del mes de enero de dos mil uno

EL SECRETARIO DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL

CARLOS ABASCAL CARRANZA

GUÍA DE REFERENCIA I

INSPECCIÓN DE POLIPASTOS Y MALACATES

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

Tabla I

PERIODICIDAD MÁXIMA PARA INSPECCIONES DE POLIPASTOS Y MALACATES

USO	EQUIPO	PERIODICIDAD MÁXIMA
Normal	Polipastos	Mensual
Pesado	Polipastos	Semanal
Muy pesado	Polipastos	Diana
Normal	Malacates	Trimestral
Pesado	Malacates	Mensual
Muy pesado	Malacates	Semanal
Normal	Polipastos y Malacates	Anual
Pesado	Polipastos y Malacates	Semestral
Muy pesado	Polipastos y Malacates	Cuatrimestral

◆ regresar

MARIANO PALACIOS ALCOCER, Secretario del Trabajo y Previsión Social, con fundamento en los artículos 16 y 40 fracciones I y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 512, 523 fracción I, 524 y 527 último párrafo de la Ley Federal del Trabajo; 3o, fracción XI, 38 fracción II, 40 fracción VII, 41, 43 a 47 y 52 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 3o, 4o, 79 y 81 del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, 3o, 5o y 22 fracciones I, XIII y XV del Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y

CONSIDERANDO

Que con fecha 8 de julio de 1994 fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1993, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral;

Que esta Dependencia a mi cargo, con fundamento en el artículo cuarto transitorio, primer párrafo del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 21 de enero de 1997, ha considerado necesario realizar diversas modificaciones a la referida Norma Oficial Mexicana, las cuales tienen como finalidad adecuarla a las disposiciones establecidas en el ordenamiento reglamentario mencionado;

Que con fecha 31 de marzo de 1998, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 46 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social presentó ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, el Anteproyecto de Modificación de la Norma Oficial Mexicana, y que en esa misma fecha el citado Comité lo consideró correcto y acordó que se publicara como Proyecto de Modificación en el Diario Oficial de la Federación;

Que con objeto de cumplir con los lineamientos contenidos en el Acuerdo para la desregulación de la actividad empresarial, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 1995, las modificaciones propuestas a la Norma fueron sometidas por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial a la opinión del Consejo para la Desregulación Económica, y con base en ella se realizaron las adaptaciones procedentes, por lo que dicha Dependencia dictaminó favorablemente acerca de las modificaciones contenidas en la presente Norma;

Que con fecha 21 de septiembre de 1998 y en cumplimiento del Acuerdo del Comité y de lo previsto en el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de Modificación de la presente Norma Oficial Mexicana, a efecto de que, dentro de los siguientes 60 días naturales a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral;

Que habiendo recibido comentarios de doce promoventes, el Comité referido procedió a su estudio y resolvió oportunamente sobre los mismos, publicando esta Dependencia las respuestas respectivas en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 1999, en cumplimiento a lo previsto por el artículo 47 fracción III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

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

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

ÍNDICE

1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Obligaciones del patrón
6. Obligaciones de los trabajadores
7. Reconocimiento
8. Evaluación
9. Control
10. Unidades de verificación y laboratorios de prueba

Apéndice I límites máximos permisibles de exposición

Apéndice II procedimientos para la determinación de sustancias químicas en el medio ambiente laboral

Apéndice III dictámenes de unidades de verificación y reportes de laboratorios de pruebas

11. Vigilancia

12. Concordancia

13. Bibliografía

14. Transitorios

Guía de referencia a

1. Objetivo

Establecer medidas para prevenir daños a la salud de los trabajadores expuestos a las sustancias químicas contaminantes del medio ambiente laboral, y establecer los límites máximos permisibles de exposición en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas que por sus propiedades, niveles de concentración y tiempo de exposición, sean capaces de contaminar el medio ambiente laboral y alterar la salud de los trabajadores.

2. Campo de aplicación

La presente Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio

ambiente laboral o alterar la salud de los trabajadores.

3. Referencias

Para la correcta interpretación de esta Norma, deben consultarse las siguientes Normas Oficiales Mexicanas vigentes:

NOM-017-STPS-1994, Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.

NOM-026-STPS-1998, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

NOM-114-STPS-1994, Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo.

NOM-008-SCFI-1993, Sistema general de unidades de medida.

4 Definiciones

4.1 Para los efectos de esta Norma se establecen las definiciones siguientes.

a) **aerosol**: es una dispersión de partículas sólidas o líquidas en un medio gaseoso, normalmente aire.

b) **asfixiante simple**: gases o vapores inertes que desplazan el aire, disminuyendo la concentración de oxígeno, sin otros efectos importantes.

c) **autoridad del trabajo; autoridad laboral**: las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, que realicen funciones de inspección en materia de seguridad e higiene en el trabajo, y las correspondientes de las entidades federativas y del Distrito Federal, que actúen en auxilio de aquéllas.

d) **CAS**: iniciales del nombre en inglés del servicio de información de sustancias químicas de los Estados Unidos de América (Chemical Abstract Service).

e) **concentración medida en el ambiente laboral (CMA):** es la concentración medida en el medio ambiente laboral.

f) **concentración promedio ponderada en tiempo (PPT):** es la sumatoria del producto de las concentraciones por el tiempo de medición de cada una de las exposiciones medidas, dividida entre la suma de los tiempos de medición durante una jornada de trabajo.

g) **condiciones normales de temperatura y presión (TPN):** corresponde a un medio ambiente a una temperatura de 298 K (25 °C) y a una presión de 101.3 kPa (760 mmHg).

h) **contaminantes del medio ambiente laboral:** son todas las sustancias químicas y mezclas capaces de modificar las condiciones del medio ambiente del centro de trabajo y que, por sus propiedades, concentración y tiempo de exposición o acción, puedan alterar la salud de los trabajadores.

i) **eficiencia de recolección:** porcentaje de una sustancia química específica del medio ambiente laboral, retenida en el medio de captura.

j) **estrategia de muestreo:** es el conjunto de criterios a partir del reconocimiento, que sirven para definir el procedimiento de evaluación de la exposición de los trabajadores

k) **evaluación:** es la cuantificación de los contaminantes del medio ambiente laboral

l) **fibras:** son todas aquellas partículas sólidas con una longitud mayor a 5 m y diámetro menor o igual a 3 μm , en relación mayor de 3:1 (longitud:diámetro).

m) **gases:** son fluidos amorfos que ocupan todo el espacio de su contenedor.

n) **grupo de exposición homogénea:** es la presencia de dos o más trabajadores expuestos a las mismas sustancias químicas con concentraciones similares e igual tiempo de exposición durante sus jornadas de trabajo, y que desarrollan trabajos similares.

o) **humos de combustión:** son partículas sólidas en suspensión en el aire producidas por la combustión incompleta de materiales orgánicos.

p) **humos metálicos**: son partículas sólidas metálicas suspendidas en el aire, producidas en los procesos de fundición de metales.

q) **límite máximo permisible de exposición (LMPE)**: es la concentración de un contaminante del medio ambiente laboral, que no debe superarse durante la exposición de los trabajadores en una jornada de trabajo en cualquiera de sus tres tipos. El límite máximo permisible de exposición se expresa en mg/m³ o ppm, bajo condiciones normales de temperatura y presión.

r) **límite máximo permisible de exposición de corto tiempo (LMPE-CT)**: es la concentración máxima del contaminante del medio ambiente laboral, a la cual los trabajadores pueden estar expuestos de manera continua durante un periodo máximo de quince minutos, con intervalos de al menos una hora de no exposición entre cada periodo de exposición y un máximo de cuatro exposiciones en una jornada de trabajo y que no sobrepase el LMPE-PPT.

s) **límite máximo permisible de exposición pico (P)**: es la concentración de un contaminante del medio ambiente laboral, que no debe rebasarse en ningún momento durante la exposición del trabajador.

t) **límite máximo permisible de exposición promedio ponderado en tiempo (LMPE-PPT)**: es la concentración promedio ponderada en tiempo de un contaminante del medio ambiente laboral para una jornada de ocho horas diarias y una semana laboral de cuarenta horas, a la cual se pueden exponer la mayoría de los trabajadores sin sufrir daños a su salud.

u) **muestreo ambiental**: es el procedimiento de captura, o de captura y determinación de los contaminantes del medio ambiente laboral.

v) **muestreo personal**: es el procedimiento de captura de contaminantes del medio ambiente laboral, a la altura de la zona respiratoria del trabajador, mediante un equipo que pueda ser portado por el mismo durante el periodo de muestreo.

w) **neblina**: son partículas líquidas en suspensión en el aire producidas por condensación de vapores.

x) **nivel de acción**: es la mitad del LMPE-PPT para cada una de las sustancias establecidas en el Apéndice I.

y) **polvo**: son partículas sólidas en suspensión en el aire, como resultado del proceso de disgregación de la materia.

z) **polvo respirable**: son los polvos inertes cuyo tamaño sea menor a 10 μ m.

aa) **riesgo potencial**: es la probabilidad de que una sustancia química peligrosa cause daño a la salud de los trabajadores.

bb) **rocío**: son partículas líquidas en suspensión en el aire, que se producen por ruptura mecánica.

cc) **Secretaría**: Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

dd) **vapor**: es la fase gaseosa de una sustancia normalmente sólida o líquida en condiciones ambientales.

4.2 Unidades.

a) **fibras/cm³**: fibras sobre centímetro cúbico. Unidad de medición de las fibras.

b) **g/mol**: gramos sobre mol; peso molecular expresado en gramos.

c) **K**: grados Kelvin. Unidad de medición de temperatura absoluta.

d) **kPa**: kilopascales. Unidad de presión.

e) **l/mol**: volumen molar; litros sobre mol, litros que ocupa una mol de gas a condiciones normales de presión y temperatura.

f) **mg/m³**: miligramos sobre metro cúbico. Unidad de concentración de polvos, humos combustibles y metálicos, gases, neblinas, rocíos y vapores.

g) **mm Hg**: milímetros de mercurio. Unidad de presión.

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

i) **m**: micra; micrómetro. Unidad de medición de tamaño de partícula; equivale a $1 \times 10^{-6} \text{m}$.

j) **°C**: grado centígrado o Celsius. Unidad de medición de temperatura en el sistema métrico decimal.

4.3 Ecuaciones.

a) la concentración PPT puede ser calculada de acuerdo a la siguiente ecuación:

donde:

C_i es la medida i del contaminante en el medio ambiente laboral durante un tiempo determinado, siempre en mg/m^3 o en ppm

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

b) los LMPE están expresados en mg/m^3 o en ppm bajo TPN. La conversión entre ambas unidades está expresada por la siguiente ecuación:

donde:

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

24.45 es el volumen molar a TPN

5. Obligaciones del patrón

5.1 Mostrar a la autoridad del trabajo, cuando así lo solicite, los documentos que la presente Norma le obligue a elaborar o poseer.

5.2 Informar a los trabajadores y a la comisión de seguridad e higiene, sobre los riesgos potenciales a la salud por la exposición a los contaminantes en el medio ambiente laboral.

5.3 Realizar el estudio de los contaminantes del medio ambiente laboral que incluya el reconocimiento, la evaluación y el control necesario para prevenir alteraciones en la salud de los trabajadores expuestos a dichos contaminantes.

5.4 Elaborar y mantener actualizado el estudio de evaluación de la concentración de los contaminantes del medio ambiente laboral cotejados contra los LMPE del Apéndice I

5.5 Capacitar a los trabajadores expuestos a los contaminantes del medio ambiente laboral, con base al riesgo potencial, a la salud y a las medidas preventivas y de control adoptadas por el patrón.

5.6 Realizar la vigilancia de la salud a todos los trabajadores, incluyendo a los de nuevo ingreso, según lo establecido en el apartado 9.1, y el inciso a) del apartado 9.2

6 Obligaciones de los trabajadores

6.1 En caso de ser requeridos por el patrón, colaborar en las actividades de reconocimiento, evaluación y control

6.2 Participar en la capacitación y adiestramiento proporcionados por el patrón.

6.3 Seguir las instrucciones de uso y mantenimiento del equipo de protección personal proporcionadas por el patrón.

6.4 Someterse a los exámenes médicos que apliquen

6.5 Acatar las medidas de prevención y control que el patrón le indique.

7. Reconocimiento

7.1 Se debe elaborar un reporte del reconocimiento del medio ambiente laboral, que debe integrarse al informe de evaluación de los contaminantes del medio ambiente laboral, el cual debe contener la siguiente información:

a) la identificación de los contaminantes;

b) las propiedades físicas, químicas y toda la información toxicológica de los contaminantes y las alteraciones que puedan producir a la salud de los trabajadores, señaladas en las hojas de datos de seguridad, conforme a lo establecido en la NOM-114-STPS-1994;

c) las vías de ingreso de los contaminantes al trabajador, el tiempo y frecuencia de la exposición,

d) la identificación en un plano, de las fuentes generadoras de los contaminantes;

e) identificación en el plano, de las zonas donde exista riesgo de exposición y el número de trabajadores potencialmente expuestos a los contaminantes,

f) definir los grupos de exposición homogénea y su correspondiente determinación cualitativa de riesgo.

7.2 Prioridad de los grupos de exposición homogénea por evaluar.

7.2.1 Para la evaluación del riesgo, se debe dar prioridad a los trabajadores o a los grupos de trabajadores de exposición homogénea, bajo los criterios siguientes:

a) grado de efecto a la salud del contaminante del medio ambiente de trabajo;

b) grado de exposición potencial,

c) número de trabajadores expuestos.

7.2.2 Según lo establecido en las tablas 1 y 2, se debe determinar el grado de efecto a la salud y el grado de exposición potencial.

TABLA 1
GRADO DE EFECTO A LA SALUD DEL CONTAMINANTE DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

GRADO DE EFECTO A LA SALUD	EFECTO A LA SALUD	CRITERIOS DE TOXICIDAD			
		RATA DL ₅₀ VÍA ORAL	CONEJO DL ₅₀ VÍA CUTÁNEA	RATA CL ₅₀ VÍA RESPIRATORIA	
		mg/kg	mg/kg	mg/l	ppm
0	EFFECTOS LEVES REVERSIBLES O SIN EFECTOS CONOCIDOS	MAYOR QUE 5000	MAYOR QUE 2000	MAYOR QUE 20	MAYOR QUE 10000
1	EFFECTOS MODERADOS REVERSIBLES	MAYOR QUE 500 HASTA 5000	MAYOR DE 1000 HASTA 2000	MAYOR QUE 2 HASTA 20	MAYOR QUE 2000 HASTA 10000
2	EFFECTOS SEVEROS REVERSIBLES	MAYOR QUE 50 HASTA 500	MAYOR QUE 200 HASTA 1000	MAYOR QUE 0.5 HASTA 2	MAYOR QUE 200 HASTA 2000
3	EFFECTOS IRREVERSIBLES SUSTANCIAS CARCINOGENAS SOSPECHOSAS, MUTAGENAS, TERATOGENAS	MAYOR QUE 1 HASTA 50	MAYOR QUE 20 HASTA 200	MAYOR QUE 0.05 HASTA 0.5	MAYOR QUE 20 HASTA 200
4	EFFECTOS INCAPACITANTES O FATALES. SUSTANCIAS CARCINOGENAS COMPROBADAS	IGUAL O MENOR DE 1	IGUAL O MENOR DE 20	IGUAL O MENOR DE 0.05	IGUAL O MENOR DE 20

TABLA 2
GRADO DE EXPOSICIÓN POTENCIAL

GRADO	* DESCRIPCIÓN DE LA EXPOSICIÓN	** RANGO DEL LMPE (PPT 6 CT)
0	NO EXPOSICIÓN CON LA SUSTANCIA QUÍMICA	CMA < 0.1 LMPE
1	EXPOSICIÓN POCO FRECUENTE CON LA SUSTANCIA QUÍMICA A BAJOS NIVELES O CONCENTRACIONES	0.1 LMPE < CMA ≤ 0.25 LMPE
2	EXPOSICIÓN FRECUENTE CON LA SUSTANCIA QUÍMICA A BAJAS CONCENTRACIONES O EXPOSICIÓN POCO FRECUENTE A ALTAS CONCENTRACIONES	0.25 LMPE < CMA ≤ 0.5 LMPE
3	EXPOSICIÓN FRECUENTE A ALTAS CONCENTRACIONES	0.5 LMPE < CMA < 1.0 LMPE
4	EXPOSICIÓN FRECUENTE A MUJY ALTAS CONCENTRACIONES	1.0 LMPE < CMA

Notas: * En caso de no existir datos de evaluaciones anteriores, se debe utilizar este criterio.

** En caso de evaluaciones anteriores, se debe utilizar este criterio.

7.2.3 Una vez obtenidos los grados de efectos a la salud y de exposición potencial, se debe obtener la clasificación cualitativa del riesgo, mediante el cruce de los valores señalados en la tabla 3, con la finalidad de definir las zonas prioritarias de muestreo.

TABLA 3

CLASIFICACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO

La prioridad del grupo de exposición homogénea, es de acuerdo con el riesgo. La zona de riesgo va desde muy alta, que es la primera que se debe evaluar, hasta inocua, que debe ser la última en evaluarse.

Para definir la prioridad entre dos grupos de exposición homogénea con la misma clasificación cualitativa del riesgo, se debe dar preferencia a aquel grupo en donde exista el mayor número de trabajadores.

8 Evaluación

8.1 Para la medición de la exposición, se debe proceder de la manera siguiente:

a) definir el número mínimo de trabajadores a muestrear dentro de cada grupo de exposición homogénea, de acuerdo a lo establecido en la tabla 4, de tal manera que exista una gran probabilidad de que el grupo contenga al menos un trabajador de alta exposición;

TABLA 4

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Número de trabajadores en el grupo de exposición homogénea	Número de trabajadores a muestrear
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7 y 8	7
9	8
10	9
11 y 12	10
13 y 14	11
De 15 a 17	12
De 18 a 20	13
De 21 a 24	14
De 25 a 29	15
De 30 a 37	16
De 38 a 49	17
50	18
Más de 50	22

b) seleccionar de los procedimientos del Apéndice II u otros procedimientos, conforme al apartado 8.2, para la determinación de los contaminantes del medio ambiente laboral;

c) seleccionar los tipos de muestras a utilizar, de acuerdo al tipo de exposición que se va a evaluar

1) muestra continua durante el periodo completo de la jornada de trabajo: se toma una sola muestra, sin interrupciones, que abarque el total de la jornada de trabajo;

2) muestras consecutivas en el periodo completo: se interrumpe el muestreo momentáneamente varias veces, pero el tiempo total del muestreo debe ser igual al periodo completo de la jornada de trabajo;

3) muestras consecutivas en un periodo parcial: se toman varias muestras durante las partes de la jornada de trabajo en las cuales hay exposición de los trabajadores al contaminante.

En la tabla 5 se presentan esquemáticamente estos tipos de muestra.

TABLA 5
TIPOS DE MUESTRAS

8.2 Selección de métodos analíticos

8.2.1 Cuando el patrón requiera utilizar procedimientos analíticos y de muestreo alternativos, se procederá conforme a lo dispuesto en los artículos 49 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 8o del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

8.2.2 En caso de no existir procedimiento para el muestreo y análisis de las sustancias químicas en el Apéndice II, los patrones interesados o el laboratorio acreditado y aprobado que realizará la prueba, deben solicitar por escrito a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, autorización para utilizar procedimientos reconocidos internacionalmente, a efecto de que, previa opinión del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, la Secretaría resuelva en relación a la solicitud dentro de los cuarenta y cinco días hábiles siguientes a la presentación de la solicitud; en caso de que la Secretaría no emita la resolución dentro de dicho plazo, se entenderá que ésta es afirmativa.

La solicitud a que se refiere el párrafo anterior, deberá ir acompañada del procedimiento correspondiente en su idioma original, asentando el nombre específico de la sustancia química contaminante a determinarse y de la hoja de datos de seguridad correspondiente, según lo establecido en la NOM-114-STPS-1994. En caso de que el procedimiento propuesto haya sido elaborado en idioma diferente al español, debe incluirse la traducción correspondiente

8.3 Se deben registrar en una hoja de campo, para cada área o trabajador y para cada contaminante del medio ambiente laboral, los siguientes datos

- a) lugar de muestreo,
- b) contaminante muestreado;
- c) número de muestras;
- d) fechas de muestreo.
- e) en caso de ser muestreo personal anotar lo siguiente.
 - 1) nombre del trabajador;
 - 2) puesto del trabajador;
 - 3) actividades específicas durante el muestreo;

4) si utiliza equipo de protección personal, describirlo;

5) si existen controles administrativos, describirlos;

6) si existen controles técnicos, describirlos.

f) equipo de muestreo:

1) tipo de bomba;

2) modelo;

3) número de serie;

4) calibración inicial, con un mínimo de tres lecturas;

5) calibración final, con un mínimo de tres lecturas;

6) fecha de calibración

g) equipo de calibración y verificación.

1) marca;

2) número de serie;

3) certificado oficial de calibración.

h) describir el medio de colección;

i) condiciones atmosféricas del lugar de muestreo

1) presión,

2) temperatura

j) datos generales

1) hora inicial y hora final;

2) flujo,

3) volumen total;

4) cantidad colectada;

5) concentración medida en el ambiente laboral (CMA).

6) observaciones.

k) nombre, denominación o razón social del laboratorio de pruebas, nombre y firma del responsable signatario.

8.4 Cuando la jornada laboral de los trabajadores sea diferente a 8 horas diarias, se debe corregir el LMPE con la ecuación (1), mediante el factor de corrección $F_{c_{día}}$ que se obtiene con la fórmula (2);

$$LMPE \text{ corregido} = (F_{c_{día}}) (LMPE) \quad (1)$$

$$(2)$$

donde:

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

Este factor de corrección se empleará únicamente en jornadas de trabajo de 6 a 11 horas diarias.

8.5 Cuando la exposición laboral de los trabajadores esté sujeta a la acción de dos o más sustancias de las relacionadas en el Apéndice I, la exposición debe evaluarse conforme a lo establecido en el apartado I.4.

8.6 La frecuencia mínima con la que se debe realizar el muestreo es en función del valor de referencia, según lo establecido en la tabla 6.

TABLA 6

FRECUENCIA DE EVALUACIONES

Valor de referencia (R)	Frecuencia mínima en meses
$0.5 < R \leq 1.0$	una vez cada 12 meses
$0.25 \leq R < 0.5$	una vez cada 24 meses
$R < 0.25$	una vez cada 48 meses

El valor de referencia se calcula de acuerdo a la siguiente ecuación:

donde:

R es el valor de referencia.

$CMA_{\text{corregido}}$ es el valor de concentración de los contaminantes del medio ambiente laboral corregido en volumen; de acuerdo a lo establecido en el método de determinación que se use para medir la sustancia, en ppm ó mg/m^3 .

$LMPE_{\text{corregido}}$ es el límite máximo permisible de exposición corregido según lo establecido en 8.4, en las mismas unidades que el $CMA_{\text{corregido}}$

8.7 En caso de que el valor de referencia sea mayor a la unidad, se deben aplicar las medidas de control referidas en el Capítulo 9 e inmediatamente después realizar una nueva evaluación, para verificar la eficacia de los controles y determinar la frecuencia con la que se debe efectuar el muestreo.

8.8 Se debe elaborar y conservar, permanentemente, un informe de evaluación a la exposición que contenga lo siguiente:

- a) nombre, denominación o razón social de la empresa.
- b) domicilio.
- c) nombre del representante legal.
- d) teléfono.
- e) datos del muestreo: lugares y puntos de muestreo, número de trabajadores a los que se les hizo el muestreo, frecuencia de evaluación y tipos de muestras;
- f) datos generales tiempo total de muestreo, flujo, volumen total (flujo por el tiempo total), cantidad colectada, CMA (cantidad colectada dividida entre el volumen total) y observaciones,
- g) la comparación e interpretación de los resultados, en base a los LMPE de la tabla I.1, corregidos conforme a lo descrito en el apartado 8.4 y, en su caso, los efectos de las mezclas, conforme a lo establecido en el apartado I.4

9. Control

9.1 Cuando la exposición del trabajador a las concentraciones de los contaminantes del medio ambiente laboral rebase el nivel de acción, pero esté por debajo de los límites máximos permisibles de exposición referidos en el Apéndice I, el patrón debe llevar a cabo exámenes médicos específicos por cada contaminante a cada trabajador expuesto, según lo que establezcan las Normas Oficiales Mexicanas que al respecto emita la Secretaría de Salud, así como realizar la vigilancia a la salud que en esas normas se establezcan, en caso de no existir normatividad de la Secretaría de Salud, el médico de la empresa determinará los exámenes médicos que se realizarán al menos una vez cada doce meses y la vigilancia a la salud que se deba realizar.

9.2 Cuando la exposición del trabajador a las concentraciones de las sustancias químicas contaminantes rebase los LMPE del Apéndice I, el patrón debe realizar un examen médico específico por cada contaminante a cada trabajador expuesto, según lo establezcan las normas oficiales mexicanas que al respecto emita la Secretaría de Salud, así como llevar la vigilancia a la salud en caso de no existir normatividad de la Secretaría de Salud, el médico de la empresa determinará los exámenes médicos que se realizarán al menos una vez cada doce meses, la vigilancia a la salud que se deba realizar previo cumplimiento a lo establecido en el apartado 9.3, o si se le retira temporal o definitivamente de la exposición; y aplicar un programa de control, en el que se implementarán las siguientes medidas, considerando la naturaleza de los procesos productivos, aspectos tecnológicos, económicos, factibilidad y viabilidad:

- a) sustitución de las sustancias del medio ambiente laboral, por otras sustancias cuyos efectos sean menos nocivos;
- b) modificación o sustitución de los procesos o equipos, por otros que generen menor concentración de contaminantes del medio ambiente laboral,
- c) modificación de los procedimientos de trabajo, para minimizar la generación de contaminantes del medio ambiente laboral o la exposición del trabajador;
- d) aislamiento de los procesos, equipos o áreas para evitar la dispersión de los contaminantes del medio ambiente laboral;
- e) aislamiento del trabajador del medio ambiente laboral contaminado, a una atmósfera libre de contaminantes;
- f) utilización de sistemas de ventilación por extracción localizada, para evitar la dispersión de los contaminantes al medio ambiente laboral;
- g) utilización de sistemas de ventilación general.

9.3 Las siguientes medidas de control deben ser aplicadas de inmediato mientras se cumple con lo establecido en el apartado anterior, con el fin de no exponer a los trabajadores a concentraciones superiores a los LMPE establecidos en el Apéndice I.

- a) limitación de los tiempos y frecuencias de exposición del trabajador a las sustancias químicas contaminantes;
- b) dotar a los trabajadores del equipo de protección personal específico al riesgo. En la selección de este equipo,

el patrón debe considerar sus factores de protección y un programa de capacitación y mantenimiento del mismo, a fin de que el trabajador no se exponga a concentraciones que estén por arriba de los LMPE, y que el equipo de protección personal se conserve en buenas condiciones de trabajo, de acuerdo a la NOM-017-STPS-1994.

9.4 Se recomienda que la comparación e interpretación de los resultados con los LMPE, se haga bajo un enfoque estadístico para determinar el control, de acuerdo a la Guía de Referencia.

10. Unidades de verificación y laboratorios de prueba

10.1 El patrón tiene la opción de contratar una unidad de verificación, acreditada y aprobada, según lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para verificar o evaluar esta Norma.

10.2 Las unidades de verificación pueden comprobar el cumplimiento de esta Norma, verificando los apartados 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, y los Capítulos 7, 8 y 9.

10.3 El patrón debe contratar un laboratorio de pruebas, acreditado y aprobado, según lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para el reconocimiento y evaluación de esta Norma.

10.4 Los laboratorios de pruebas solamente pueden evaluar los Capítulos 7 y 8 referentes al reconocimiento y evaluación.

10.5 La unidad de verificación o laboratorio de pruebas, deben entregar al patrón sus resultados de acuerdo con el listado correspondiente del Apéndice IV

10.6 La vigencia de los dictámenes emitidos por las unidades de verificación será de dos años o antes cuando haya sustitución de sustancias o se modifiquen los procesos.

APÉNDICE I

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICIÓN

I.1 La tabla I.1 contiene el listado de los límites máximos permisibles de exposición a contaminantes del medio ambiente laboral, así como, en su caso, su número CAS y las connotaciones pertinentes que se relacionan con los apartados de clasificación de carcinógenos, sustancias de composición variable, límites máximos permisibles

de exposición para mezclas, y partículas no especificadas de otra manera. La descripción de las connotaciones está al final de la presente tabla

Los valores de la tabla están calculados para condiciones normales de temperatura y presión, y para una jornada laboral de 8 horas diarias y 40 horas a la semana.

TABLA 1.1

No.	SUSTANCIA	No. CAS	Connotación	LMPE-PPT		LMPE-CT o Pico	
				ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³
1	ABATE			-	10	-	20
2	ACEITE MINERAL NIEBLA			-	5	-	10
3	ACEITE VEGETAL NIEBLA (excepto aceites irritantes)			-	10		
4	ACETALDEHIDO	75-07-0	A3, P	-	-	25	45
5	ACETATO DE 2-METOXIETILO (acetato de metil cellosolve)	110-49-6	PIEL	5	16	-	-
6	ACETATO DE ETILO	141-78-6	A4	400	1400	-	-
7	ACETATO DE ISOAMILO	123-92-2		100	525	125	655
8	ACETATO DE ISOBUTILO	110-19-0		150	700	187	875
9	ACETATO DE ISOPROPILO	108-21-4		250	950	310	1185
10	ACETATO DE METILO	79-20-9		200	610	250	760
11	ACETATO DE n-AMILO	628-63-7		100	530	150	800
12	ACETATO DE n-PROPILO	109-60-4		200	840	250	1050
13	ACETATO DE n-BUTILO	123-86-4	A4	150	710	200	950
14	ACETATO DE sec-AMILO	626-38-0		125	670	150	800
15	ACETATO DE sec-BUTILO	105-46-4		200	950	250	1190
16	ACETATO DE sec-HEXILO	108-84-9		50	300	-	-
17	ACETATO DE ter-BUTILO	540-88-5		200	950	250	1190
18	ACETATO DE VINILO	108-05-4	A3	10	30	20	60
19	ACETILENO	74-86-2	(c)	-	-	-	-
20	ACETONA	67-64-1		1000	2400	1260	3000
21	ACETONITRILLO	75-05-8	A4	40	70	60	105
22	ACIDO ACÉTICO	64-19-7		10	25	15	37
23	ACIDO BROMHÍDRICO	10035-10-6	P	-	-	3	10
24	ACIDO CIANHÍDRICO	74-90-8	PIEL, P	-	-	9.4	10
25	ACIDO CLORHÍDRICO	7647-01-0	P	-	-	5	7
26	ACIDO FLUORHÍDRICO	7664-39-3	P	-	-	3	2.5
27	ACIDO FÓRMICO	64-18-6		5	9	-	-
28	ACIDO FOSFÓRICO	7664-38-2		-	1	-	3
29	ACIDO NÍTRICO	7697-37-2		2	5	4	10
30	ACIDO OXÁLICO	144-62-7		-	1	-	2
31	ACIDO SULFÚRICO	7446-09-5	A2	-	1	-	-

32	ACIDO SULFÚDRICO	7783-06-4		10	14	15	21
33	ACIDO TIOGLICÓLICO	68-11-1	PIEL	1	5	-	-
34	ACIDO TRICLOROFENOXIACÉTICO	93-76-5		-	10	-	-
	(2,4, 5-T)						
35	ACRILAMIDA	79-06-1	PIEL, A3	-	0.03	-	0.06
36	ACRILATO DE n-BUTILO	141-32-2	A4	10	55	-	-
37	ACRILATO DE ETILO	140-88-5	A2	5	20	25	100
38	ACRILATO DE 2-HIDROXIPROPILO	999-61-1	PIEL	0.5	3	-	-
39	ACRILATO DE METILO	96-33-3	PIEL	10	35	-	-
40	ACRILONITRILLO	107-13-1	PIEL, A2	2	4.5	-	-
41	ACROLEINA	107-02-8		0.1	0.25	0.3	0.8
42	AGUARRÁS (turpentine)	8006-64-2		100	560	-	-
43	ALCANFOR SINTÉTICO	76-22-2	A4	2	12	-	-
44	ALCOHOL ALÍLICO	107-18-6	PIEL	2	5	4	10
45	ALCOHOL DIACETONA	123-42-2		50	240	75	360
	(4-hidroxi-4-metil-2-pentanona)						
46	ALCOHOL ETÍLICO (etanol)	64-17-5	A4	1000	1900	-	-
47	ALCOHOL FURFURÍLICO	98-00-0	PIEL	10	40	15	60
48	ALCOHOL ISOAMÍLICO	123-51-3		100	360	125	450
49	ALCOHOL ISOBUTÍLICO	78-83-1		50	150	75	225
50	ALCOHOL ISOPROPÍLICO	67-63-0		400	980	500	1225
51	ALCOHOL METÍLICO (metanol)	67-56-1	PIEL	200	260	250	310
52	ALCOHOL n-BUTÍLICO	71-36-3	PIEL, P	-	-	50	150
53	ALCOHOL sec-BUTÍLICO	78-92-2		100	305	150	455
54	ALCOHOL ter-BUTÍLICO	75-65-0	A4	100	300	150	450
55	ALCOHOL n-PROPÍLICO	71-23-8	PIEL	200	500	250	625
56	ALDRIN	304-00-2	PIEL, A3	-	0.25	-	0.75
57	ALGODÓN (polvos, crudo)		(q)	-	0.2	-	0.6
58	ALÚMUM			-	10	-	-
59	ALUMINIO, ALQUILOS	7429-90-5		-	2	-	-
60	ALUMINIO (humos de soldadura)	7429-90-5		-	5	-	-
61	ALUMINIO, METAL (en polvo)	7429-90-5		-	10	-	-
62	ALUMINIO, SALES SOLUBLES	7429-90-5		-	2	-	-
63	ALUMINIO (polvos de piro)	7429-90-5		-	5	-	-
64	2-AMINO ETANOL (etanol amina)	141-43-5		3	8	-	-
65	4-AMINO DIFENILO (p-xenilamina)	92-67-1	PIEL, A1	-	-	-	-
66	AMONIACO	7664-41-7		25	18	35	27
67	ANHIDRIDO ACÉTICO	108-24-7		5	20	-	-
68	ANHIDRIDO FTÁLICO	85-44-9	A4	1	6	4	24
69	ANHIDRIDO MALEICO	108-31-6		0.25	1	-	-
70	o-ANISIDINA	90-04-0	PIEL, A3	0.1	0.5	-	-
71	p-ANISIDINA	104-94-9	PIEL, A4	0.1	0.5	-	-
72	ANILINA Y HOMOLOGOS	62-53-3	PIEL, A3	2	10	5	20
73	ANTIMONIO Y COMPUESTOS (como Sb)	7440-36-0		-	0.5	-	-
74	ATRAZINA	1912-24-9	A4	-	10	-	-
75	ANTU (alfa naftil turea)	86-88-4	A4	-	0.3	-	0.9

76	ARSENIATO DE CALCIO (como Ca)			-	1	-	-
77	ARGON	7440-37-1	(c)		-	-	-
78	ARSENIATO DE PLOMO (como Pb)	7784-40-9		-	0.15	-	0.45
79	ARSÉNICO (soluble como As)	7440-38-2	A1	-	0.01	-	-
80	ARSINA	7784-42-1		0.05	0.2	-	-
81	ASBESTO (todas sus formas)		(f)		-	-	-
	AMOSITA	12172-73-5	A1	0.5 f/cm3	-	-	-
	CRISOTILO	12001-29-5	A1	1 f/cm3	-	-	-
	CROCIDOLITA	12001-28-4	A1	0.2 f/cm3	-	-	-
	OTRAS FORMAS		A1	2 f/cm3	-	-	-
82	ASFALTO (petróleo) HUMOS	8052-42-4	A4	-	5	-	10
83	BARIO (compuestos solubles como Ba)	7440-39-3	A4	-	0.5	-	-
84	BENCENO	71-43-2	A2	1	3.2	5	16
85	BENCIDINA	92-87-5	PIEL, A1	-	-	-	-
86	BENOMIL	17804-35-2	A4	0.8	10	1.3	15
87	p-BENZOQUINONA (quinona)	106-51-4		0.1	0.4	-	-
88	BERILIO (y compuestos como berilo)	7440-41-7	A2	-	0.002	-	-
89	BIFENILO	92-52-4		0.2	1.5	0.6	4
90	BREAS			-	10	-	-
91	BREAS DE CARBÓN Y VOLÁTILES		A1	-	0.002	-	-
	(hidrocarburos aromáticos policíclicos, partículas)						
92	BROMACIL	314-40-9	A3	1	10	2	20
93	BROMO	7726-95-6		0.1	0.7	0.3	2
94	BROMOCOLORO METANO (clorobromometano)	74-97-5		200	1050	250	1300
95	BROMOFORMO	75-25-2	PIEL, A3	0.5	5	-	-
96	BROMURO DE ETILO	74-96-4	PIEL, A3	200	890	250	1110
97	BROMURO DE METILO	74-83-9	PIEL	15	20	15	60
98	BUTADIENO (1,3-butadieno)	106-99-0	A2	1000	2200	1250	2750
99	BUTANO	106-97-8		800	1900	-	-
100	2-BUTANONA (metil etil cetona, MEK)	78-93-3		200	590	300	885
101	BUTANOTIOL	109-79-5		0.5	1.5	-	-
	(butil mercaptano)						
102	n-BUTIL AMINA	109-73-9	PIEL, P	-	-	5	15
103	2-BUTOXIETANOL	111-76-2	PIEL	26	120	75	360
	(butilcellosolve)						
104	CADMIO ELEMENTAL Y COMPUESTOS (como Cd)	7440-43-9	A2, (i), (j)				
	- POLVO TOTAL	7440-43-9	A2, (i)	-	0.01	-	-
	- POLVO RESPIRABLE	7440-43-9	A2, (j)	-	0.002	-	-
105	CAL (óxido de calcio)	1305-78-8		-	2	-	-
106	CANFENO CLORADO	8001-35-2	PIEL, A3	-	0.5	-	-
107	CANFOR SINTÉTICO	76-22-2	A4	2	12	3	19

(2- canfanona)							
108	CAOLIN	1332-58-7	(j), A4	-	10	-	20
109	CAPROLACTAMA	105-60-2					
	-polvo		A4	-	1	-	3
	-vapor		A4	5	20	10	40
110	CAPTAFOL (difolatan)	2425-06-1	PIEL, A4	-	0.1	-	-
111	CAPTAN	133-06-2	A3	-	5	-	15
112	CARBARYL (servin)	63-25-22	A4	-	5	-	10
113	CARBOFURAN (furadan)	1563-66-2	A4	-	0.1	-	-
114	CARBÓN, POLVOS		(g), (j)	-	2	-	-
115	CARBONATO DE CALCIO (mármol)	1317-65-3	(e)	-	10	-	20
116	CARBONILO DE NIQUEL (como Ni)	13463-39-3		0.05	0.35	-	-
117	CARBURO DE SILICIO	409-21-2	(e),A4	-	10	-	20
118	CATECOL (pirocatecol)	120-80-9	PIEL, A3	5	20	-	-
119	CELULOSA (fibra de papel)	9004-34-6		-	10	-	20
120	CEMENTO PORTLAND	65997-15-1	(e)	-	10	-	20
121	CETENA (etanona)	463-51-4		0.5	0.9	1.5	3
122	CIANAMIDA	420-04-2		-	2	-	-
123	CIANAMIDA DE CALCIO	156-62-7	A4	-	0.5	-	1
124	2-CIANOACRILATO DE METILO	137-05-3		2	8	4	16
125	CIANÓGENO	460-19-5		10	20	-	-
126	CIANUROS (como Cn)			-	5	-	-
	CIANURO DE POTASIO	151-50-8	PIEL, P	-	-	-	5
	CIANURO DE SODIO	143-33-9	PIEL, P	-	-	-	5
127	CICLOHEXILAMINA	108-91-8	A4	10	40	-	-
128	CICLOHEXANO	110-82-7		300	1050	375	1300
129	CICLOHEXANOL	108-93-0	PIEL	50	200	-	-
130	CICLOHEXANONA	108-94-1	PIEL, A4	50	200	100	400
131	CICLOHEXENO	110-83-8		300	1015	-	-
132	CICLONITA (RDX)	121-82-4	PIEL	-	1.5	-	-
133	CICLOPENTADIENO	542-92-7		75	200	150	400
134	CLOPIDOL	2971-90-6	A4	-	10	-	20
135	CLOROACETALDEHIDO	107-20-0	P	-	-	1	3
136	a-CLOROACETOFENONA	532-27-4	A4	0.05	0.3	-	-
(cloruro de fenacilo)							
137	CLORDANO	57-74-9	PIEL, A3	-	0.5	-	2
138	CLORO	7782-50-5	A4	1	3	3	9
139	CLOROBENCENO (mono cloro benceno)	108-90-7	A3	75	350		
140	o-CLOROBENCILIDINMALONITRILO	2698-41-1	PIEL, P, A4	-	-	0.5	0.4
141	2-CLORO-1,3-BUTADIENO (β -cloropreno)	126-99-8	PIEL	10	45	-	-
142	CLOROBIFENILO						
	- 42% cloro	53469-21-9	PIEL	-	1	-	2
	- 54% cloro	11097-69-1	PIEL, A3	-	0.5	-	1
143	CLORODIFLUOROMETANO	75-45-6	A4	1000	3500	1250	4375
144	o-CLOROESTIRENO	2039-87-4		50	285	75	430
145	CLOROFORMO (triclorometano)	67-66-3	A3	10	50	50	225
146	2-CLORO-6-(TRICLOROMETIL) PIRIDINA	1929-82-4	A4	-	10	-	20

(nitropirina)							
147	1-CLORO-1-NITROPROPANO	600-25-9		20	100	-	-
148	CLOROPICRINA	76-06-2	A4	0.1	0.7	0.3	2
149	o-CLOROTOLUENO	95-49-8		50	250	75	375
150	CLORPYRIFOS (dursban)	2921-88-2	PIEL, A4	-	0.2	-	0.6
151	CLORURO DE ALILO	107-05-1	A3	1	3	2	0
152	CLORURO DE AMONIO (humo)	12125-02-9		-	10	-	20
153	CLORURO DE BENCILO	100-44-7	A3	1	5	-	-
154	CLORURO DE CARBONILO (FOSGENO)	75-44-5		0.1	0.4	-	-
155	CLORURO DE ETILO	75-00-3	PIEL, A3	1000	2600	1250	3250
156	CLORURO DE METILENO (diclorometano)	75-09-2	A3	100	330	500	1740
157	CLORURO DE METILO	74-87-3	PIEL, A4	50	105	100	205
158	CLORURO DE VINILIDENO	75-35-4	A3	5	20	20	80
159	CLORURO DE VINILO	75-01-4	A1	5	13	-	-
160	CLORURO DE ZINC, HUMO	7646-85-7		-	1	-	2
161	COBALTO, METAL, POLVO, HUMO	7440-48-4	A3	-	0.1	-	-
(como Co)							
162	COBRE, HUMO (como Cu)	7440-50-8		-	0.2	-	2
163	COBRE POLVO Y NIEBLA (como Cu)	7440-50-8			1		2
164	CORUNDUM (Al ₂ O ₃)	1344-28-1	A4,(e)	-	10	-	-
165	CRAC. HERBICIDA			-	15	-	-
166	CRESOL, TODOS LOS ISÓMEROS	1319-77-3	PIEL	5	22	-	-
167	CROMATO DE ter-BUTILO	1189-85-1	PIEL. P				0.1
(como CrO ₃)							
168	CROMATOS DE ZINC (como Cr)	13530-65-9 11103-86-9 37300-23-5	A1	-	0.05	-	-
169	CROMITA (mineral de proceso como Cr)		A1	-	0.05	-	-
170	CROMO METÁLICO	7440-47-3	A4	-	0.5	-	-
171	CROMO	7440-47-3					
	- Metal y compuestos inorgánicos de cromo metal y Cr III		A4	-	0.5	-	-
	-Compuestos solubles en agua de Cr VI y otros no especificados		(d),A1	-	0.05	-	-
	-Compuestos insolubles de Cr VI y otros no especificados		(d),A1	-	0.01	-	-
172	CROTONALDEHÍDO	4170-30-3	A3	2	6	6	18
173	CRUFOMATO	299-86-5	A4	-	5	-	20
174	CUMENO	98-82-8	PIEL	50	245	75	365
175	α-α-DIAMINO m-XILENO	1477-55-0	PIEL, P				0.1
176	DICLOROTETRAFLUOROETANO	76-14-2	A4	1000	7000	1250	8760
177	DICLORURO DE PROPILENO (1,2 dicloropropano)	78-87-5	A4	75	350	110	510
178	DIELDRIN	60-57-1	PIEL, A4	-	0.25	-	0.75
179	DIETILAMINA	109-89-7	PIEL, A4	10	30	25	75
180	DIETILEN TRIAMINA	111-40-0	PIEL	1	4.2	-	-
181	DIETILFTALATO	84-66-2		-	5	-	10
182	DIFENILAMINA	122-39-4	A4	-	10	-	20

183	DIFLUORODIBROMOMETANO	75-61-6		100	860	150	1290
184	DIFLUORURO DE OXÍGENO	7783-41-7	P	-	-	0.05	0.1
185	DIFONATO			-	0.1	-	-
186	DIHIDROXIBENCENO (hidroquinona)	123-31-9	A3	-	2	-	-
187	DIISOBUTILCETONA	108-83-8		25	145	-	-
	(2,6-dimetil-4-heptanona)						
188	DIISOCIANATO DE DIFENILMETANO (isocianato de bisfenilmetileno, MDI)	101-68-8		0.02	0.2	-	-
189	DIISOCIANATO DE ISOFORONA	4098-71-9		0.01	0.09	-	-
190	DIISOPROPILAMINA	108-18-9	PIEL	5	20	-	-
191	2,4-DIISOCIANATO DE TOLUENO (TDI)	584-84-9	A4	0.02	0.14	-	-
192	N,N-DIMETILACETAMIDA	127-19-5	PIEL, A4	10	35	15	50
193	DIMETILAMINA	124-40-3	A4	10	18	-	-
194	DIMETILANILINA (N,N-dimetilanilina)	121-69-7	PIEL, A4	5	25	10	50
195	DIMETILBENCENO (xileno(o-.m-.p-isómeros))	1330-20-7; 95-47-6, 108-38-3; 106-42-3	A4	100	435	-	-
196	1,1-DIMETILHIDRACINA	57-14-7	PIEL, A3	0.5	1	1	2
197	DIMETILFORMAMIDA	68-12-2	PIEL, A4	10	30	20	60
198	DIMETILFTALATO	131-11-3		-	5	-	10
199	DIMETIL SULFATO (sulfato de dimetilo)	77-78-1	A3,PIEL	0.1	0.52	-	-
200	DIMETOXIMETANO (metilal)	109-87-5		1000	3100	-	-
201	2,4-D (ácido 2,4-dicloro fenoxiacético)	94-75-7	A4	-	10	-	20
202	D.D.T (dicloro difenil tricloroetano)	50-29-3	A3	-	1	-	3
203	D.D.V.P. (diclorvos)	62-73-7	PIEL,A4	0.16	1.5	-	-
204	DECABORANO	17702-41-9	PIEL	0.05	0.3	0.15	0.9
205	DEMETÓN (systox)	8065-48-3	PIEL	0.01	0.1	0.03	0.3
206	DIETILAMINOETANOL	100-37-8	PIEL	10	50	-	-
207	DIAZINON	333-41-5	PIEL, A4	-	0.1	-	0.3
208	DIAZOMETANO	334-88-3	A2	0.2	0.4	-	-
209	DIBORANO	19287-45-7		0.1	0.1	-	-
210	1,2-DIBROMOETANO	106-93-4	PIEL, A3	-	-	-	-
211	2-N-DIBUTILAMINOETANOL	102-81-8	PIEL	0.5	3.5	-	-
212	DICICLOPENTAFENIL HIERRO	102-54-5		-	10	-	20
213	DICICLOPENTADIENO	77-73-6		5	30	-	-
214	DICLOROTETRA FLUOR ETANO	76-14-2	A4	1000	7000	-	-
215	DICROTOFOS (bidrin)	141-66-2	PIEL, A4	-	0.25	-	-
216	DICLOROACETILENO	7572-29-4	A3, P			0.1	0.4
217	o-DICLOROBENCENO	95-50-1	A4	50	300	-	-
218	p-DICLOROBENCENO	106-46-7	A3	75	450	110	675
219	DICLORODIFLUOROMETANO	75-71-8	A4	1000	4950	1250	6200
220	1,3-DICLORO- 5,5-DIMETILHIDANTOINA	118-52-5		-	0.2	-	0.4
221	1,1-DICLOROETANO	75-34-3	A4	200	810	250	1010
222	1,2-DICLOROETANO	107-06-2	A4	10	40	-	-
223	1,2-DICLOROETILENO	540-59-0		200	790	250	1000
224	DICLOROFLUOROMETANO	75-43-4		500	2100	-	-
225	1,1-DICLORO-1-NITROETANO	594-72-9		2	10	10	60
226	DINITROBENCENO (todos los isómeros)	528-29-0; 99-65-	PIEL	0.15	1	0.5	3

		0; 100-25-4					
227	DINITRATO DE ETILENGLICOL	628-96-6	PIEL	0.05	0.3	0.1	0.6
228	DINITRO- <i>o</i> -CRESOL	534-52-1	PIEL	-	0.2	-	0.6
229	3,5-DINITRO <i>o</i> -TOLUAMIDA (dimitolmida)	148-01-6	A4	-	5	-	-
230	DINITROTOLUENO	25321-14-6	PIEL, A2	-	1.5	-	5
231	1,4-DIOXANO	123-91-1	PIEL	25	90	100	360
232	DIOXATION (delnov)	78-34-2	PIEL, A4	-	0.2	-	-
233	DIÓXIDO DE AZUFRE	7446-09-5	A4	2	5	5	10
234	DIÓXIDO DE CARBONO	124-38-9		5000	9000	15000	27000
235	DIÓXIDO DE CLORO	10049-04-4		0.1	0.3	0.3	0.9
236	DIÓXIDO DE NITROGENO	10102-44-0	A4	3	6	5	10
237	DIÓXIDO DE TITANIO (como Ti)	13463-67-7	A4	-	10	-	20
238	DIÓXIDO DE VINIL CICLOHEXANO	106-87-6	PIEL, A3	10	60	-	-
239	DIQUAT	2764-72-9	PIEL,(i),(j) A4	-	0.5	-	1
240	DI- <i>sec</i> - OCTIL FTALATO (di-2- <i>etil</i> hexil ftalato, DOP)	117-81-7	A3	-	5	-	10
241	DISOLVENTE DE HULE (nafta)	8030-30-6		400	1600	-	-
242	DISOLVENTE STODDARD (gas nafta)	8052-41-3		100	523	200	1050
243	DISULFIRAM	97-77-8	A4	-	2	-	3
244	DISULFOTON (disiston)	298-04-4		-	0.1	-	0.3
245	DISULFURO DE CARBONO	75-15-0	PIEL	10	30	-	-
246	DISULFURO DE PROPILALILO	2179-59-1		2	12	3	18
247	2,6-DITERBUTIL- <i>p</i> -CRESOL	128-37-0	A4	-	10	-	20
248	DIURON	330-54-1	A4	-	10	-	-
249	EMERY (esmeril)	1302-74-5	(e)	-	10	-	20
250	ENDOSULFAN	115-29-7	PIEL, A4	-	0.1	-	0.3
251	ENDRIN	72-20-8	PIEL, A4	-	0.1	-	0.3
252	EPICLORHIDRINA	106-89-8	PIEL	2	10	5	20
253	EPN	2104-64-5	PIEL, A4	-	0.5	-	2
254	ESTAÑO ÓXIDO Y COMPUESTOS INORGÁNICOS EXCEPTO Sn H4 (como Sn)	7440-31-5		-	2	-	4
255	ESTAÑO, COMPUESTOS ORGÁNICOS (como Sn)	7440-31-5	PIEL, A4	-	0.1	-	0.2
256	ESTEARATO DE ZINC	557-05-1		-	10	-	20
257	ESTIBINA	7803-52-3		0.1	0.5	0.3	1.5
258	ESTIRENO (fenil etileno)	100-42-5	PIEL	50	215	100	425
259	ESTRICNINA	57-24-9		-	0.15	-	0.45
260	ETANO	74-84-0	(c)	-	-	-	-
261	ETANOLAMINA	141-43-5		3	8	6	15
262	ETANOTIOL (etil mercaptano)	75-08-1		0.5	1	-	-
263	ETER DICLOROETÍLICO	111-44-4	PIEL, A4	5	30	10	60
264	ETER DIGLICIDILO (DGE)	2238-07-5	A4	0.1	0.5	-	-
265	ETER ETÍLICO (éter dietílico)	60-29-7		400	1200	500	1500
266	ETER FENÍLICO (vapor)	101-84-8	A4	1	7	2	14
267	ETER FENÍLICO-DIFENILO MEZCLA (vapor)			1	7	-	-

268	ETER GLICIDIL ALÍLICO (AGE)	106-92-3		5	22	10	44
269	ETER GLICIDIL n-BUTÍLICO (BGE)	2426-08-6		25	135	-	-
270	ETER GLICIDIL ISOPROPÍLICO (IGE)	4016-14-2		50	240	75	360
271	ETER ISOPROPÍLICO	108-20-3		250	1050	310	1320
272	ETER METIL DIPROPILENGLICOL	34590-94-8	PIEL	100	60	150	900
273	ETIL AMIL CETONA (3-octanona)	541-85-5		25	130	-	-
274	ETILAMINA	75-04-7	PIEL	10	18	-	-
275	ETILBENCENO	100-41-4		100	435	125	545
276	ETIL BUTIL CETONA (3-heptanona)	106-35-4		50	230	75	345
277	ETILEN CLORHIDRINA (2-cloro etanol)	107-07-3	PIEL, P, A4	-	-	1	3
278	ETILEN DIAMINA (1,2-diaminoetano)	107-15-3	PIEL, A4	10	25	-	3
279	ETILENGLICOL (como aerosol)	107-21-1	P, A4	-	-	-	100
280	ETILENIMIDA	151-56-4	PIEL, A3	0.5	1	-	-
281	ETILENO	74-85-1	(c),A4	-	-	-	-
282	ETILIDEN DE NORBORNENO	16219-75-3	P	-	-	5	25
283	ETILMERCAPTANO	75-08-1		0.95	2	2	3
284	N-ETILMORFOLINA	100-74-3	PIEL	20	95	-	-
285	ETION (nialate)	563-12-2	PIEL	-	0.4	-	-
286	2-ETOXI-ETANOL	110-80-5	PIEL	50	185	100	370
287	2-ETOXI-ETIL ACETATO	111-15-9	PIEL	50	270	100	540
	(acetato de cellosolve)						
288	p-FENILEN DIAMINA	106-50-3	A4	-	0.1	-	-
289	FENIL FOSFINA	638-21-1	P	-	-	0.05	0.25
290	FENIL GLICIDIL ETER	122-60-1	PIEL, A3	10	60	-	-
291	FENIL HIDRACINA	100-63-0	PIEL, A3	5	20	10	45
292	FENIL MERCAPTANO	108-98-5		0.5	2	-	-
293	FENOL	108-95-2	PIEL, A4	5	19	10	38
294	FENOTIACINA	92-84-2	PIEL	-	5	-	10
295	FENSULFOTION (dasanit)	115-90-2	A4	-	0.1	-	-
296	FERBAM	14484-64-1	A4	-	10	-	20
297	FERROVANADIO, POLVO	12604-58-9		-	1	-	3
298	FIBRA DE VIDRIO, POLVO			-	10	-	-
299	FLUOR	7782-41-4	A4	1	2	2	4
300	FLUOROACETATO DE SODIO	62-74-8	PIEL	-	0.05	-	0.15
301	FLUORURO (como F)	7781-41-4	A4	-	2.5	-	-
302	FLUORURO DE CARBONILO	353-50-4		2	5	5	15
303	FLUORURO DE PERCLORILO	7616-94-6		3	14	6	28
304	FLUORURO DE SULFURILO	2699-79-8		5	20	10	40
305	FORATO	298-02-2	PIEL	-	0.05	-	0.2
306	FORMALDEHÍDO	50-00-0	A2, P	-	-	2	3
307	FORMAMIDA	75-12-7	PIEL	20	30	30	45
308	FORMIATO DE ETILO	109-94-4		100	300	150	450
309	FORMIATO DE METILO	107-31-3		100	250	150	375
310	FOSFATO DE DIBUTILO	107-66-4		1	5	2	10
311	FOSFATO DE TRIBUTILO	126-73-8		0.2	2.5	0.4	5
312	FOSFAMINA	7803-51-2		0.3	0.4	1	1
313	FÓSFORO AMARILLO	7723-14-0		-	0.1	-	0.3

314	FÓSFORO, PENTAFLUORURO DE	10026-13-8		0.1	1	-	-
315	FÓSFORO, PENTASULFURO DE	1314-80-3		-	1	-	3
316	FÓSFORO, TRICLORURO DE	7719-12-2		0.2	1.1	0.5	2.8
317	FTALATO DE DIBUTILO	84-74-2		-	5	-	10
318	m-FTALODINITRILO	626-17-5		-	5	-	--
319	FURFURAL	98-01-1	PIEL, A3	2	8	10	40
320	GAS LICUADO DE PETRÓLEO	68476-85-7		1000	1800	1250	2250
321	GLICERINA. NIEBLA	56-81-5	(i)	-	10	-	-
322	GLICIDOL	556-52-5	A3	25	75	100	300
323	GLUTARALDEHÍDO	111-30-8	P	-	-	0.2	0.7
324	GRAFITO NATURAL	7782-42-5	(j)	-	2	-	-
325	GRAFITO SINTÉTICO		(j)	-	10	-	-
326	HAFNIO	7440-58-6		-	0.5	-	1.5
327	HELIO	7440-59-7	(c)	-	-	-	-
328	HEPTANO	142-82-5	PIEL	400	1600	500	2000
329	HEPTACLORO	76-44-8	PIEL, A3	-	0.5	-	2
330	HEXAFLUOROCICLOPENTADIENO	77-47-4	A4	0.01	0.1	0.03	0.3
331	HEXAFLUOROETANO	67-72-1	PIEL, A3	1	10	-	-
332	HEXAFLUORONAFTALENO	1335-87-1	PIEL	-	0.2	-	-
333	HEXAFLUOROACETONA	684-16-2	PIEL	0.1	0.7	0.3	2
334	n-HEXANO	110-54-3		50	176	-	-
	Y OTROS ISÓMEROS			500	1760	1000	3500
335	2-HEXANONA (metilbutilcetona)	591-78-6	PIEL	5	20	-	-
336	HEXAFLUORURO DE SELENIO (como Se)	7783-79-1		0.05	0.4	-	-
337	HEXAFLUORURO DE AZÚFRE	2551-62-4		1000	6000	1250	7500
338	HEXAFLUORURO DE TELURIO (como Te)	7783-80-4		0.02	0.2	-	-
339	HEXONA (metil isobutil cetona)	108-10-1		50	205	75	307
340	HEXILENGLICOL	107-41-5	P	-	-	25	125
341	HIDRACINA	302-01-2	PIEL, A3	0.1	0.1	-	-
342	HIDRÓXIDO DE CALCIO	1305-62-0		-	5	-	-
343	HIDRÓXIDO DE CESIO	21351-79-1		-	2	-	-
344	HIDRÓXIDO DE SODIO	1310-73-2	P	-	-	-	2
345	HIDRÓXIDO DE TRICICLOHEXILESTAÑO (pietran)	13121-70-5	A4	-	5	-	-
346	HIDRÓGENO	1333-74-0	(c)	-	-	-	-
347	HIDRURO DE LITIO	7580-67-8		-	0.025	-	-
348	HIERRO. SALES SOLUBLES (como Fe)			-	1	-	2
349	HUMOS DE SOLDADURA		B2	-	5	-	-
350	INDENO	95-13-6		10	45	15	70
351	INDIO Y COMPUESTOS (como In)	7440-74-6		-	0.1	-	0.3
352	ITRIO	7440-65-5		-	1	-	3
353	ISOCIANATO DE METILO	624-83-9	PIEL	0.02	0.05	-	-
354	ISOFORONA	78-59-1	P, A3	-	-	5	25
355	ISOPROPILAMINA	75-31-0		5	12	10	24
356	(α -ISOPROPOXIFENILMETIL CARBAMATO (baygon)			-	0.05	-	2
357	LACTATO DE n-BUTILO	138-22-7		5	25	-	-
358	LINDANO	58-89-9	PIEL, A3	-	0.5	-	1.5

359	MADERA POLVO, MADERA DURA		A1	-	1	-	-
360	MADERA SUAVE			-	5	-	10
361	MAGNESITA	546-93-0	(e)	-	10	-	20
362	MALATHION	121-75-5	PIEL, A4	-	10	-	-
363	MANGANESO Y COMPUESTOS INORGÁNICOS	7439-96-5		-	0.2	-	-
	(como Mn)						
	MANGANESO, HUMO (como Mn)			-	1	-	3
364	MERCURIO (compuestos de alquilos) (como Hg)	7439-97-6	PIEL	-	0.01	-	0.03
	MERCURIO (arilos como Hg)	7439-97-6		-	0.05	-	-
	MERCURIO	7439-97-6	A4	-	0.05	-	-
	(todas las formas inorgánicas incluyendo el metal)						
365	METANO	74-82-8	(c)	-	-	-	-
366	METANOTIOL (metil mercaptano)	74-93-1		0.5	1	-	-
367	METIL AZINPHOS	86-50-0	PIEL, A4	-	0.2	-	0.6
368	METIL ACRILONITRILO	126-98-7	PIEL	1	3	2	6
369	METILACETILENO-PROPADIENO MEZCLA (MAPP)			1000	1800	1250	2250
370	METIL ACETILENO	74-99-7		1000	1650	1250	2040
371	METILAL (dimetoximetano)	109-87-5		1000	3100	1250	3878
372	METIL n-AMILCETONA (2-heptanona)	110-43-0		50	235	100	465
373	METILAMINA	74-89-5		10	12	-	-
374	METILEN bis (4-CICLOHEXILISOCIANATO)	5124-30-1		0.01	0.11	-	-
375	4,4'-METILEN bis (2-CLOROANILINA) (MOCA, MBOCA)	101-14-4	PIEL, A2	0.02	0.22	-	-
376	METIL BISFENIL ISOCIANATO (MDI)	101-68-8		0.005	0.051	-	-
377	METIL CICLOHEXANO	108-87-2		400	1600	500	2000
378	METIL CICLOHEXANOL	25639-42-3		50	235	75	350
379	METIL CLOROFORMO (1,1,1-tricloroetano)	71-55-6	A4	350	1900	450	2460
380	o-METILCICLOHEXANONA	583-60-8	PIEL	50	230	75	345
381	2-METILCICLOPENTADIENIL MANGANESO TRICARBONIL (como Mn)	12108-13-3	PIEL	-	0.2	-	0.6
382	(α)-METILESTIRENO	98-83-9		50	240	100	485
383	METIL DEMETON	8022-00-2	PIEL	-	0.5	-	1.5
384	METIL ETIL CETONA (2-butanona) (MEK)	78-93-3		200	590	300	885
385	METIL ISOBUTIL CETONA (hexona)	108-10-1		50	205	75	307
386	METIL ISOBUTIL CARBINOL	108-11-2	PIEL	25	100	40	165
	(alcohol amil-metilico)						
387	METACRILATO DE METILO	80-62-6	A4	100	410	125	510
388	METIL HIDRACINA	60-34-4	PIEL, A3,	0.01	0.019	-	-
389	METIL ISOAMIL CETONA	110-12-3		100	475	-	-
390	METIL PARATHION	298-00-0	PIEL, A4	-	0.2	-	0.6
391	METHOMYL	16752-77-5	A4	-	2.5	-	-
392	METOXICHLOR	72-43-5	A4	-	10	-	-
393	2-METOXIETANOL (metil calloslove)	109-86-4	PIEL	25	80	35	120
394	MICA	12001-26-2	(j)	-	3	-	-

395	MOLIBDENO (como Mo)	7439-98-7					
	- COMPUESTOS SOLUBLES				5		10
	- COMPUESTOS INSOLUBLES				10		20
396	MONOCROTOPHOS (azodrin)	6923-22-4	PIEL, A4		0.25		
397	MONOMETIL ANILINA	100-61-8	PIEL	2	9		
398	MONOCLORURO DE AZUFRE	10025-67-9	P			1	6
399	MONÓXIDO DE CARBONO	630-08-0		50	55	400	400
400	MORFOLINA	110-91-8	PIEL, A4	20	70	30	105
401	β-NAFTIL AMINA	91-59-8	A1				
402	NAFTALENO	91-20-3	A4	10	50	15	75
403	NEON	7440-01-9	(c)				
404	NEGRO DE HUMO (negro de carbón)	1333-86-4	A4		3.5		7
405	NICOTINA	54-11-5	PIEL		0.5		1.5
406	NIQUEL (compuestos solubles) (como Ni)	7440-02-0			0.1		0.3
407	NIQUEL, METAL	7440-02-0			1		
408	NIQUEL, SULFURO DE (humos y polvos)		A1		1		
409	NITRATO DE n-PROPILO	627-13-4		25	105	40	170
410	p-NITRO ANILINA	100-01-6	PIEL, A4	1	6		
411	NITRO BENCENO	98-95-3	PIEL, A3	1	5	2	10
412	p-NITRO CLORO BENCENO	100-00-5	PIEL, A3		1		2
413	NITRO-TRI- CLORO METANO (cloropicrina)	76-06-2	A4	0.1	0.7		
414	4-NITRO DIFENILO	92-93-3	PIEL, A2				
415	NITRO ETANO	79-24-3		100	310	150	465
416	NITRO GLICERINA	55-63-00	PIEL	0.05	0.5	0.1	1
417	NITRO METANO	75-52-5		100	250	150	375
418	NITRAPIRINA (2-cloro-6- (triclorometil) piridina)	1929-82-4	A4	20	100		
419	1-NITRO PROPANO	108-03-2	A4	25	90	35	135
420	2-NITRO PROPANO	79-42-9	A3	25	90		
421	NITROTOLUENO (o, m, p)	88-72-2 99-08-1 99-99-0	PIEL	5	30	10	60
422	NONANO (todos sus isómeros)	111-84-2		200	1050	250	1300
423	OCTACLORO NAFTALENO	2234-13-1	PIEL		0.1		0.3
424	OCTANO	111-65-9		300	1450	375	1800
425	ÓXIDO DE ALUMINIO	1344-28-1	(e), A4		10		
426	ÓXIDO DE BORO	1303-86-2			10		20
427	ÓXIDO DE CADMIO, HUMO (como Cd)	1306-19-0	A2.P				0.05
428	ÓXIDO DE CALCIO	1305-78-8			2		
429	ÓXIDO DE DIFENILO CLORADO	31242-93-0			0.5		2
430	ÓXIDO DE ETILENO	75-21-8	A2	1	2		
431	ÓXIDO DE ESTAÑO	7440-31-5			10		20
432	ÓXIDO DE HIERRO (Fe ₂ O ₃ como Fe)	1309-37-1	B2, (t) A4		5		10
433	ÓXIDO DE MAGNESIO, HUMO (como Mg)	1309-48-4			10		
434	ÓXIDO NÍTRICO	10102-43-9		25	30	35	45
435	ÓXIDO DE PROPILENO (1,2-epoxipropano)	75-56-9	A3	20	50		
436	ÓXIDO DE ZINC, HUMO	1314-13-2			5		10
437	ÓXIDO DE ZINC, POLVOS	1314-13-2	(e)		10		
438	OZONO	10028-15-6	P			0.1	0.2
439	PARAFINA, HUMOS	8002-74-2			2		6

440	PARAQUAT	4685-14-7					
	Como polvo total			-	0.5	-	-
	Fracción respirable				0.1	-	-
441	PARATHION	56-38-2	PIEL, A4	-	0.1	-	0.3
442	PARTÍCULAS POLICÍCLICAS DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS	65996-93-2	A1	-	0.02	0.015	0.03
443	PENTABORANO	19624-22-7		0.005	0.01	0.015	0.03
444	PENTACARBONILO DE HIERRO	13463-40-6		0.1	0.2	0.2	0.4
	(como Fe)						
445	PENTACLOROFENOL	87-86-5	PIEL, A3	-	0.5	-	1.5
446	PENTACLORO NAFTALENO	1321-64-8	PIEL	-	0.5	-	2
447	PENTAERITRITOL	115-77-5		-	10	-	20
448	PENTAFLUORURO DE AZUFRE	5714-22-7	P	-	-	0.025	0.25
449	PENTAFLUORURO DE BROMO	7789-30-2		0.1	0.7	0.3	2
450	PENTANO	109-66-0		600	1800	760	2250
451	2-PENTANONA	107-87-9		200	700	-	-
452	PERCLOROETILENO (tetracloroetileno)	127-18-4	A3	100	670	200	1340
453	PERCLOROMETIL MERCAPTANO	594-42-3		0.1	0.8	-	-
454	PERLITA	93763-70-3	(c), A4	-	10	-	-
455	PERÓXIDO DE BENZOILO	94-36-0	A4	-	5	-	-
456	PERÓXIDO DE HIDRÓGENO	7722-84-1	A3	1	1.5	2	3
457	PERÓXIDO DE METIL ETIL CETONA	1338-23-4	P	-	-	0.2	1.5
458	PHOSDRIN (mevinphos)	7786-34-7	PIEL	0.01	0.1	0.03	0.3
459	PICLORAM	1918-02-1	A4	-	10	-	20
460	PIRETRUM	8003-34-7	A4	-	5	-	10
461	PIRIDINA	110-86-11		5	15	10	30
462	2-PIVALIL-1,3-INDANDIONA (pindona)	83-26-1		-	0.1	-	0.3
463	PLATA	7440-22-4					
	METAL	7440-22-4		-	0.1	-	-
	COMPUESTOS SOLUBLES (como Ag)	7440-22-4		-	0.01	-	-
464	PLATINO sales solubles (como Pt)	7440-06-4		-	0.002	-	-
465	PLOMO. POLVOS INORGÁNICOS. HUMOS Y POLVOS (como Pb)	7439-92-1	A3	-	0.15	-	-
466	PROPANO	74-98-6	(c)	-	-	-	-
467	PROPILENO	115-07-1	A4, (c)	-	-	-	-
468	PROPILENIMINA	75-55-8	PIEL, A3	2	5	-	-
469	QUINONA (p-benzoquinona))	106-51-4		0.1	0.4	0.3	1
470	RESINA (productos de la pirólisis de las varillas de soldadura como formaldehído)	8050-09-7		-	0.1	-	-
471	RESORCINOL	108-46-3	A4	10	45	20	90
472	RODIO. METAL, HUMOS Y POLVO	7440-16-6	A4	-	1	-	-
	(como Rh)						
473	RODIO. SALES SOLUBLES (como Rh)	7440-16-6	A4	-	0.01	-	-
474	RONNEL	299-84-3	A4	-	10	-	-
475	ROTENONA	83-79-4	A4	-	5	-	10
476	SACAROSA	57-50-1	A4	-	10	-	20
477	SELENIO COMPUESTOS (como Se)	7782-49-2		-	0.2	-	-

478	SELENIURO DE HIDRÓGENO	7783-07-5		0.05	0.2	-	-
479	SILANO (tetrahidruro de silicio)	7803-62-5		5	7	-	-
480	SILICATO DE CALCIO	1344-95-2	A4, (e)	-	10	-	-
481	SILICATO DE ETILO	78-10-4		10	85	30	255
482	SILICATO DE METILO	681-84-5		1	6	5	30
483	SÍLICE AMORFA						
	GEL DE SÍLICE	112926-00-8			10	-	-
	SÍLICE FUNDIDA	60676-86-0	(j)	-	0.1	-	-
	SÍLICE. HUMOS	69012-64-2	(j)	-	2	-	-
	SÍLICE PRECIPITADA	112926-00-8		-	10	-	-
	TIERRA DE DIATOMEAS (sin calcinar)	61790-53-2	(e)	-	10	-	-
	PARTÍCULAS INHALABLES		(e)	-	10	-	-
	PARTÍCULAS RESPIRABLES		(c)	-	3	-	-
484	SÍLICE CRISTALINA						
	CRISTOBALITA	14464-46-1	(j)	-	0.05	-	-
	CUARZO	14808-60-7	(j)	-	0.1	-	-
	TRIDIMITA	15468-32-3	(j)	-	0.05	-	-
	TRIPOLI (contenido respirable de polvo de cuarzo)	1317-95-9	(j)	-	0.1	-	-
485	SILICIO	7440-21-3	(e)	-	10	-	20
486	SOAPSTONE						
	POLVOS INHALABLES		(e)	-	6	-	-
	POLVOS RESPIRABLES		(j)	-	3	-	-
487	SUBTILICINAS (enzimas proteolíticas como enzima cristalina 100% pura)		(m).P	-	-	-	0.00006
488	SULFAMATO DE AMONIO (ammate)	7773-06-0		-	10	-	20
489	SULFOTEP	3689-24-5	PIEL, A4	-	0.2	-	0.6
490	TALCO (sin fibras de asbesto)	14807-96-6	A4, (j)	-	2	-	-
	TALCO (con fibras de asbesto, usar los límites para asbesto)			-	-	-	-
491	TALIO. COMPUESTOS SOLUBLES	7740-28-0	PIEL	-	0.1	-	-
	(como Ta)						
492	TÁNTALO	7440-25-7		-	5	-	10
493	TELURIO Y COMPUESTOS (como Te)	13494-80-9		-	0.1	-	-
494	TELURIO DE BISMUTO (como Bi ₂ Te ₃)	1304-82-1	A4	-	10	-	20
	TELURURO DE BISMUTO		A4	-	5	-	10
	(contaminado con Se)						
495	TEPP	107-49-3	PIEL	0.004	0.05	-	-
496	p-ter-BUTIL TOLUENO	98-51-1		10	60	20	120
497	TERFENILOS	26140-60-3	P	-	-	0.5	-
498	TERFENILOS HIDROGENADOS	61788-32-7		0.5	5	-	-
499	TETRABORATOS, SALES DE SODIO	1303-96-4					
	- ANHÍDRO			-	1	-	-
	- DECAHIDRATADO			-	5	-	-
	- PENTAHIDRATADO			-	1	-	-
500	TETRABROMURO DE ACETILENO	79-27-6		1	15	1.5	20
501	TETRABROMURO DE CARBONO	558-13-4		0.1	1.4	0.3	4
502	1,1,1,2-TETRACLORO-2,2-DIFLUOROETANO	76-11-9		500	4170	626	5210

503	1,1,2,2-TETRACLORO-1,2-DIFLUOROETANO	76-12-0		500	4170	625	5210
504	TETRACLORO NAFTALENO	1335-88-2		-	2	-	4
505	1,1,2,2-TETRACLOROETANO	79-34-5	PIEL, A4	5	35	10	70
506	TETRACLOROETILENO (percloroetileno)	127-18-4	A3	200	1250	-	-
507	TETRACLORURO DE CARBONO	56-23-5	PIEL, A2	5	30	20	126
508	TETRAETILO DE PLOMO (como Pb)	78-00-2	PIEL, (o)	-	0.1	-	0.3
509	TETRAFLUORURO DE AZUFRE	7783-60-0	P	-	-	0.1	0.4
510	TETRAHIDROFURANO	109-99-9		200	590	250	735
511	TETRAHIDRURO DE GERMANIO	7782-65-2		0.2	0.6	0.6	1.8
512	TETRAMETILO DE PLOMO (como Pb)	75-74-1	PIEL, (o)	-	0.15	-	0.5
513	TETRAMETIL SUCCINO NITRIL	3333-52-6	PIEL	0.5	3	2	9
514	TETRANITRO METANO	509-14-8	A3	1	8	-	-
515	TETRIL (2,4,6-trinitrofenilmetil-nitramina)	479-45-8		-	1.5	-	3
516	THIRAM	137-26-8	A4	-	1	-	-
517	4,4'-TIOBIS (6-ter-BUTIL-m-CRESOL)	96-69-5		-	10	-	20
518	TOLUENO	108-88-3	PIEL, A4	50	188	-	-
519	o-TOLUIDINA	95-53-4	PIEL, A3	5	22	-	-
520	TOXAFENO (CANFENO CLORADO)	8001-35-2	PIEL, A3	-	0.5	-	-
521	TRIBROMURO DE BORO	10294-33-4	P	-	-	1	10
522	TRICARBONIL CICLOPENTADIENIL MANGANESO	12079-65-1	PIEL	-	0.1	-	-
	(como Mn)						
523	1,2,4-TRICLOROBENCENO	120-82-1	P	-	-	5	40
524	1,1,2-TRICLOROETANO	79-00-5	PIEL, A4	10	45	20	30
525	1,1,1-TRICLOROETANO (metil cloroformo)	71-55-6	A4	350	1900	450	2460
526	TRICLOROETILENO	79-01-6	A5	100	535	200	1080
527	TRICLORO FLUOROMETANO	75-69-4	P, A4	-	-	1000	5600
528	TRICLORO NAFTALENO	1321-65-9	PIEL	-	5	-	10
529	1,2,3-TRICLORO PROPANO	96-18-4	PIEL, A3	50	300	75	450
530	1,1,2-TRICLORO 1,2,2-TRIFLUOROETANO	76-13-1	A4	1000	1600	1250	9500
531	TRIETILAMINA	121-44-8	PIEL, A4	25	100	40	160
532	TRIFENILFOSFATO	115-86-6	A4	-	3	-	6
533	TRIFLUORO BROMO METANO	75-63-8		1000	6100	1200	7200
534	TRIFLUORURO DE BORO	7637-07-2	P	-	-	1	3
535	TRIFLUORURO DE CLORO	7790-91-2	P	-	-	0.1	0.4
536	TRIFLUORURO DE NITROGENO	7783-54-2		10	30	15	45
537	TRIMETIL BENCENO	25551-13-7		25	125	35	170
538	TRIMETIL FOSFITO	121-45-9		2	10	5	25
539	2,4,6-TRINITRO FENIL METIL-NITRAMINA	479-45-8		-	1.5	-	-
540	2,4,6-TRINITRO FENOL (ácido picrico)	88-89-1		-	0.1	-	0.3
541	2,4,6-TRINITROTOLUENO (TNT)	118-96-7	PIEL	-	0.5	-	3
542	TRI-O-CRESILO FOSFATO	78-30-8	PIEL, A4	-	0.1	-	0.3
543	TRIÓXIDO DE ANTIMONIO	1309-64-4	A2	-	0.5	-	-
	(uso-manipulación, como Sb)						
544	TRIÓXIDO DE ANTIMONIO (producción)	1309-64-4	A2	-	1	-	-
545	TRIÓXIDO DE ARSÉNICO (producción)		A1	-	0.5	-	-
546	TETRAÓXIDO DE OSMIO (como Os)	20816-12-0		0.0002	0.002	0.0006	0.006

547	TUNGSTENO Y COMPUESTOS (como W)	7440-33-7					
	-SOLUBLES				-	1	- 3
	-INSOLUBLES				-	5	- 10
548	URANIO (NATURAL) COMPUESTOS SOLUBLES E INSOLUBLES	7440-61-1	A1		-	0.2	- 0.6
549	VALERALDEHÍDO	110-62-3			50	175	- -
550	PENTÓXIDO DE VANADIO (V ₂ O ₅) POLVOS RESPIRABLES Y HUMOS	1314-62-1	A4		-	0.5	- -
551	VIDRIO, FIBRA DE (polvo)				-	10	- -
552	VINIL TOLUENO	25013-15-4	A4		50	240	100 485
553	VM Y NAPHTA	8032-32-4	A3		300	1350	400 1800
554	WARFARIN	81-81-2			-	0.1	- 0.3
555	XILENO (o-m-p-isómeros)	1330-20-7 95-47-6 108-38-3 106-42-3	A4		100	435	150 655
556	XILIDENA	1300-73-8	PIEL, A3		0.5	25	- -
557	YESO (gypsum, plaste de Paris, sulfato de calcio)	7778-18-9	(e)		-	10	- -
558	YODO	7553-56-2	P		-	-	0.1 1
559	YODOFORMO	75-47-8			0.6	10	1 20
560	YODURO DE METILO	74-88-4	PIEL		2	10	5 30
561	ZIRCONIO, COMPUESTOS (como Zi)	7440-67-7	A4		-	5	- 10

I.1.1 Connotaciones y notas de la tabla I 1

A1, A2, A3, A4 y A5: se refieren al apartado I.2 clasificación de cancerígenos;

B1 y B2: se refieren al apartado I.3 sustancias de composición variable,

P, cuando aparece esta connotación, el valor de la última columna, LMPE-CT o Pico, se refiere al valor Pico, cuando no aparezca, el valor de la última columna se refiere al valor LMPE-CT;

PIEL es una connotación que se agrega a algunos compuestos para identificar qué contaminante del medio ambiente puede ser absorbido a través de la piel, las membranas mucosas o los ojos en cantidades significativas, incrementando el riesgo por la exposición a ese contaminante del medio ambiente;

(c) asfixiante simple: no puede ser recomendado un LMPE para cada asfixiante simple debido a que el factor limitante es el oxígeno disponible. El contenido mínimo de oxígeno debe ser 19.5% en volumen bajo presión atmosférica normal, equivalente a una presión parcial del oxígeno de 19.49 kPa equivalente a 146.25 mmHg. 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,

(d) NEOM, partículas que no están clasificadas de otra manera;

(e) valores para partículas inhalables, de acuerdo al procedimiento 53 del Apéndice II, que no contenga asbesto y menos del 1% de sílice;

(f) fibras;

(g) el valor es para la materia particulada conteniendo menos de 5% de sílice cristalina, la evaluación debe

hacerse con respecto al LMPE-PPT de 0.1 mg/m³ para el cuarzo respirable. La concentración de las partículas respirables para la aplicación de este límite se ha de determinar en base a la fracción que pase un selector de tamaño de partícula con las características del apartado I.5;

(i) partículas inhalables, de acuerdo al procedimiento 53 del Apéndice II,

(j) estos LMPE son para las partículas respirables de acuerdo al procedimiento 68 del Apéndice II de las partículas de las sustancias enlistadas; la concentración de polvos respirables para la aplicación de este límite, se determina con la fracción que pasa por un selector de tamaño con las características definidas en el apartado I.3;

(m) basado en muestreo de alto volumen;

(o) para mayor protección del trabajador se requiere un monitoreo biológico;

(k) pelusas libres medidas por el método aprobado para medir el polvo del algodón.

Nota: las connotaciones y notas se tomaron de la publicación de los valores máximos permisibles (TLV's) de la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).

I.2 Clasificación de carcinógenos.

Las sustancias carcinógenas son aquellas que producen cáncer y se clasifican en 5 niveles:

A1 Carcinógeno humano confirmado.

El agente es carcinógeno para los humanos, basado en evidencias de estudios epidemiológicos o evidencias clínicas convincentes en humanos expuestos. A los trabajadores expuestos a carcinógenos A1 sin límite máximo permisible de exposición, se les debe suministrar equipo de protección personal para reducir al mínimo posible la exposición. Para los carcinógenos A1 con límite máximo permisible de exposición se debe controlar cuidadosamente la exposición de los trabajadores por todas las vías de ingreso para mantener esta exposición lo más abajo posible de dicho límite.

A2 Carcinógeno humano sospechoso

El agente es carcinógeno en animales de experimentación, por vías de administración, en órganos o tejidos o por mecanismos que se consideran relevantes para la exposición del trabajador. Los estudios epidemiológicos son contradictorios e insuficientes para confirmar un incremento en el riesgo de cáncer en humanos expuestos. Para los A2 se debe controlar cuidadosamente la exposición de los trabajadores por todas las vías de ingreso para mantener esta exposición lo más abajo posible de dicho límite.

A3 Carcinógeno en animales.

El agente es carcinógeno en animales de experimentación a dosis relativamente altas, por vías de administración en órganos, tejidos o por mecanismos que no son considerados relevantes para el trabajador 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. Para los A3 se debe controlar cuidadosamente la exposición de los trabajadores por todas las vías de ingreso para mantener esta exposición lo más abajo posible de dicho límite.

A4 No clasificado como carcinógeno en humano.

Los datos son insuficientes para clasificar al agente en términos de su carcinogenicidad en humanos o en animales.

A5 No sospechoso como carcinógeno humano.

El agente no es sospechoso de ser un carcinógeno 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 a un riesgo significativo de cáncer para los humanos. Las evidencias sugieren que la ausencia de carcinogenicidad en animales de experimentación pueden considerarse, siempre y cuando estén apoyadas en otros datos relevantes.

1.3 Sustancias de composición variable

Las sustancias de composición variable se clasifican en dos tipos.

B1 Productos de la descomposición del politetrafluoretileno.

La descomposición térmica de la cadena de fluorocarburos en el aire, provoca la formación de productos oxidados que contienen carbono, flúor y oxígeno. Dado que estos productos se descomponen en parte por hidrólisis en solución alcalina, se pueden determinar cuantitativamente en el aire como fluoruro con objeto de dar un índice de exposición. Actualmente no existen LMPE para los productos de descomposición de los fluorocarburos

B2 Humos de soldadura.

Se clasifican como NEOM y la composición y cantidad de los humos y el total de partículas dependen de la aleación a soldar y del proceso y los electrodos que se usan. No se puede realizar un análisis confiable de los humos sin tomar en cuenta la naturaleza del proceso y el sistema de soldadura objeto del examen. Las aleaciones y los metales reactivos tales como el aluminio y titanio, se deben soldar con arco en una atmósfera inerte, por ejemplo de argón. Este tipo de soldadura origina una cantidad relativamente pequeña de humos, pero genera una radiación intensa que puede producir ozono. Para soldar aceros con arco se emplean procesos similares, que también originan un nivel relativamente bajo de humos. También se sueldan con arco aleaciones de hierro en entornos oxidantes, lo que genera una cantidad considerable de humos y puede producir monóxido de carbono en lugar de ozono. Generalmente, tales humos se componen de partículas discretas de escorias amorfas que contienen hierro, manganeso, sílice y otros elementos constituyentes metálicos según las aleaciones de que se trate. Cuando se sueldan con arco aceros inoxidable, en los humos se encuentran compuestos de cromo y níquel. El recubrimiento y el núcleo fundente de algunos electrodos contienen fluoruros, por lo que los humos desprendidos de ellos pueden contener una cantidad significativamente mayor de fluoruros que de óxidos.

Debido a estos factores, en la mayoría de los casos de soldadura con arco, se deben verificar los elementos individuales que puedan estar presentes para determinar si se sobrepasan los límites máximos permisibles de exposición de cada uno. Las conclusiones basadas en la concentración de partículas NEOM de humos son generalmente adecuadas si el núcleo o revestimiento del electrodo no contienen elementos tóxicos ni conduce a la formación de gases tóxicos. En tal caso, se deben comparar los resultados contra el LMPE para partículas NEOM de 5 mg/m³.

I.4 Límites máximos permisibles de exposición para mezclas**I.4.1** Efecto aditivo.

Cuando estén presentes dos o más sustancias que actúen sobre el mismo sistema u órganos, se debe considerar principalmente su efecto combinado más que cualquier efecto que puedan ejercer dichas sustancias por separado; si no existe información contraria, los efectos deben considerarse como aditivos, la suma no debe ser mayor que 1. Es decir.

donde:

C es la medida de la concentración de los contaminantes del medio ambiente laboral y el subíndice la correlaciona con cada uno de los LMPE-PPT.

Ejemplo:

En un ambiente de trabajo se encontró que el aire contiene 400 ppm de acetona (LMPE-PPT 1000 ppm), 150 ppm de acetato de sec-butilo (LMPE-PPT 200 ppm), y 100 ppm de metil etil cetona (LMPE-PPT 200 ppm).

por lo tanto se rebasa el LMPE-PPT de la mezcla.

1.4.2 Caso especial del efecto aditivo.

Cuando la fuente de contaminación es una mezcla líquida y se presume que la proporción de contaminantes ambientales es similar a la composición del material original, el LMPE se expresa con la siguiente fórmula:

donde.

f_n es la composición porcentual en peso del componente y el subíndice n la correlaciona con cada uno de los LMPE expresado en mg/m^3

Para evaluar el cumplimiento con el LMPE 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: $\frac{1}{2}$ del LMPE; $\frac{1}{10}$ del LMPE; 2 veces el LMPE; 10 veces el LMPE, etc.

Ejemplo:

Se tiene una mezcla líquida que contiene:

50% de heptano con LMPE-PPT = 400 ppm

30% de metil cloroformo con LMPE-PPT = 350 ppm

20% de percloroetileno con LMPE-PPT = 100 ppm

fórmulas de conversión

para heptano PM = 100

para metil cloroformo PM = 133.5

para percloroetileno PM = 166

y se asume que la mezcla se evapora totalmente:

de esta mezcla

el 50% o $(1322.2266) (0.5) = 661.1133 \text{ mg/m}^3$ es de heptano

el 30% o $(1322.2266) (0.3) = 396.668 \text{ mg/m}^3$ es de metil cloroformo

el 20% o $(1322.2266) (0.2) = 264.4453 \text{ mg/m}^3$ es de percloroetileno

Estos valores se convierten a ppm de la siguiente manera:

heptano $(661.1133 \text{ mg/m}^3) (0.24) = 158.667 \text{ ppm}$

metil cloroformo $(396.6680 \text{ mg/m}^3) (0.18) = 71.40 \text{ ppm}$

percloroetileno $(264.4453 \text{ mg/m}^3) (0.15) = 39.666 \text{ ppm}$

LMPE-PPT de la mezcla = $158.667 + 71.40 + 39.666 = 269.7337 \text{ ppm}$

I.5 Efectos independientes.

Cuando los efectos principales de los distintos contaminantes presentes en el medio ambiente de trabajo no son aditivos sino 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 LMPE cuando por lo menos un término de la misma serie tiene un valor mayor que la unidad, por lo que se debe cumplir con:

Ejemplo

Una mezcla de contaminantes contiene 0.15 mg/m^3 de plomo (LMPE-PPT = 0.15 mg/m^3) y 0.7 mg/m^3 de ácido sulfúrico (LMPE-PPT = 1 mg/m^3)

por lo que no se rebasa el LMPE-PPT

I.6 Efectos sinérgicos.

Con algunas combinaciones de contaminantes del medio 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, voladura con explosivos, pintura, laqueado, ciertas operaciones de fundición, los humos de escape de los motores de diesel y de gasolina, entre otros.

I.7 Partículas no especificadas de otra manera (NEOM).

Son aquellas partículas para las que no existe evidencia de efectos tóxicos específicos. Estas partículas llamadas comúnmente "partículas molestas" no causan fibrosis o efectos sistémicos; sin embargo, no pueden ser consideradas biológicamente inertes ya que a altas concentraciones han sido asociadas con proteinosis alveolar y a bajas concentraciones pueden inhibir la eliminación de partículas tóxicas en los pulmones al disminuir la movilidad de los macrófagos alveolares

Por lo anterior, el término NEOM se utiliza para enfatizar que todos los materiales son potencialmente tóxicos y evitar que se concluya que estas partículas son inocuas a cualquier concentración. Las partículas identificadas bajo este rubro no deberán contener fibras de asbesto o más de 1% de sílice cristalina.

Los límites máximos permisibles de exposición a NEOM en su fracción inhalable de acuerdo al procedimiento 53 del Apéndice II, será de 10 mg/m³ y para la fracción respirable de acuerdo al procedimiento 68 del Apéndice II será de 5 mg/m³

Para cumplir con los LMPE establecidos en esta Norma, la fracción inhalable de acuerdo al procedimiento 53 del Apéndice II, consistirá en aquellas partículas capturadas de acuerdo con el procedimiento.

La fracción respirable consiste en aquellas partículas capaces de ser capturadas de acuerdo con la siguiente eficiencia de recolección:

$$SR(d) = SI(d)[1 - F_{(x)}]$$

donde:

SR (d) es la eficiencia de recolección para partículas con diámetro aerodinámico, en m, (d).

$$SI(d) = 50\% (1 + e^{-0.06d})$$

$F_{(x)}$ es la función de probabilidad acumulada de una variable normal estandarizada, x

$$x = \ln(d/4.25) / \ln(1.5)$$

ln es el logaritmo natural

e es la constante de Neper = 2.718

La eficiencia de recolección representativa de varios tamaños de partículas para cada una de las masas de fracciones respectivas se ilustran en las tablas I.2 y I.3.

TABLA I.2
FRACCIÓN RESPIRABLE

Partícula aerodinámica diámetro (m)	Eficiencia de recolección
0	100
1	97
2	91
3	74
4	50
5	30
6	17
7	9
8	5
10	1

TABLA I.3
FRACCIÓN INHALABLE

Partícula aerodinámica diámetro (m)	Eficiencia de recolección
0	100
1	97
2	94
5	87
10	77
20	65
30	58
40	54.5
50	52.5
100	50

APÉNDICE II

PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS EN EL MEDIO AMBIENTE LABORAL

NÚMERO	ÍNDICE PROCEDIMIENTO
001	DETERMINACIÓN DE CLORURO DE VINILO EN AIRE-METODO DE CROMATOGRAFIA DE GASES
002	DETERMINACIÓN DE ACROLEÍNA EN AIRE-MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO
003	DETERMINACIÓN DE PLOMO Y COMPUESTOS INORGÁNICOS DE PLOMO EN AIRE-METODO DE ABSORCIÓN ATOMICA.
004	DETERMINACION DE NIEBLA DE ACEITE MINERAL EN AIRE-METODO ESPECTROFOTOMETRICO DE FLUORESCENCIA
005	DETERMINACIÓN DE MONOXIDO DE CARBONO EN AIRE-METODO ELECTROQUIMICO
006	DETERMINACIÓN DE FORMALDEHÍDO EN AIRE-MÉTODO ESPECTROFOTOMETRICO.
007	DETERMINACIÓN DE TETRACLORURO DE CARBONO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES
008	

- 009 DETERMINACIÓN DE CLORURO DE VINILO EN AIRE-MÉTODO DE MUESTREO PERSONAL.
- 010 DETERMINACIÓN DE ACETONA EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 011 DETERMINACIÓN DE CLOROFORMO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 012 DETERMINACIÓN DE DIOXANO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES
- 013 DETERMINACIÓN DE 2-BUTANONA (METIL ETIL CETONA) EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 014 DETERMINACIÓN DE DICLORURO DE ETILENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 015 DETERMINACIÓN DE TRICLOROETILENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 016 DETERMINACIÓN DE BENCENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 017 DETERMINACIÓN DE TETRACLOROETILENO (PERCLOROETILENO) EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 018 DETERMINACION DE XILENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 019 DETERMINACIÓN DE FIBRAS DE ASBESTO SUSPENDIDAS EN AIRE-MÉTODO DE MICROSCOPIA.
- 020 DETERMINACIÓN DE ESTIRENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 021 DETERMINACIÓN DE TOLUENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 022 DETERMINACIÓN DE SÍLICE LIBRE EN AIRE-MÉTODO COLORIMÉTRICO.
- 022 DETERMINACIÓN DE CLORURO DE METILENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.

- 023 DETERMINACIÓN DE ÁCIDO SULFÚRICO EN AIRE-MÉTODO VOLUMÉTRICO.
- 024 DETERMINACIÓN DE CLORO EN AIRE-MÉTODO COLORIMÉTRICO.
- 025 DETERMINACIÓN DE AMONIACO EN AIRE-MÉTODO POTENCIOMÉTRICO.
- 026 DETERMINACIÓN DE ALCOHOL ETÍLICO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 027 DETERMINACIÓN DE ÁCIDO CLORHÍDRICO EN AIRE-MÉTODO POTENCIOMÉTRICO.
- 028 DETERMINACIÓN DE FENOL EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 029 DETERMINACIÓN DE DÍOXIDO DE CARBONO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 030 DETERMINACIÓN DE ACRILONITRILLO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 031 DETERMINACIÓN DE DÍOXIDO DE AZUFRE EN AIRE-MÉTODO VOLUMETRICO
- 032 DETERMINACIÓN DE ÓXIDO DE PROPILENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES
- 033 DETERMINACIÓN DE ÁCIDO NÍTRICO EN AIRE-MÉTODO POTENCIOMÉTRICO
- 034 DETERMINACIÓN DE ÁCIDO ACETICO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 035 DETERMINACIÓN DE ÁCIDO FOSFÓRICO EN AIRE-MÉTODO COLORIMÉTRICO
- 036 DETERMINACIÓN DE BUTADIENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 037 DETERMINACIÓN DE ALCOHOL METÍLICO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES

- 038 DETERMINACIÓN DE CICLOHEXANO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 039 DETERMINACIÓN DE CLOROBENCENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 040 DETERMINACIÓN DE HIDRÓXIDO DE SODIO EN AIRE-MÉTODO POTENCIOMÉTRICO.
- 041 DETERMINACIÓN DE CROMO METÁLICO Y SUS COMPUESTOS INSOLUBLES EN AIRE-MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO DE ABSORCIÓN ATÓMICA.
- 042 DETERMINACIÓN DE ALCOHOL ISOBUTÍLICO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 043 DETERMINACIÓN DE ALCOHOL N-BUTÍLICO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES
- 044 DETERMINACIÓN DE ALCOHOL ISOPROPÍLICO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 045 DETERMINACIÓN DE CICLO HEXANOL EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES
- 046 DETERMINACIÓN DE ACRILATO DE METILO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFIA DE GASES
- 047 DETERMINACIÓN DE ACRILATO DE ETILO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES
- 048 DETERMINACIÓN DE ACETATO DE ETILO EN AIRE-METODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES
- 049 DETERMINACIÓN DE ANILINA EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES
- 050 DETERMINACION DE NITROTOLUENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES
- 051 DETERMINACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.

- 052 DETERMINACIÓN DE METALES EN AIRE-MÉTODO DE ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA.
- 053 DETERMINACIÓN DE POLVOS TOTALES EN AIRE-MÉTODO DE DETERMINACIÓN GRAVIMÉTRICO.
- 054 DETERMINACIÓN DE ACETATO DE VINILO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES
- 055 DETERMINACIÓN DE DIMETIL AMINA EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES
- 056 DETERMINACIÓN DE ANHÍDRIDO MALEICO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 057 DETERMINACIÓN DE ISOPROPANOL EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 058 DETERMINACIÓN DE FTALATO DE OCTILO (FTALATO DE DI² ETIL HEXILO) EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 059 DETERMINACIÓN DE METIL AMINAS EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 060 DETERMINACIÓN DE 1-NAFTIL AMINAS Y 2-NAFTIL AMINAS EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 061 DETERMINACIÓN DE TETRAHIDROFURANO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES
- 062 DETERMINACIÓN DE EPICLOROHIDRINA (1-CLORO,-2-3 EPOXIPROPANO) EN AIRE-METODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 063 DETERMINACION DE NITROPROPANO EN AIRE-METODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES
- 064 DETERMINACIÓN DE HEXANONA EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.
- 065 DETERMINACIÓN DE ACRILATOS EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES
- 066

	<u>DETERMINACIÓN DE 2-ETIL-HEXANOL EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRFÍA DE GASES.</u>
067	
	<u>DETERMINACIÓN DE O-CLORO FENOL EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRFÍA DE GASES.</u>
068	
	<u>DETERMINACIÓN DE POLVOS RESPIRABLES EN AIRE-MÉTODO GRAVIMÉTRICO</u>
069	
	<u>DETERMINACIÓN DE HIDROCARBUROS HALOGENADOS EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRFÍA DE GASES.</u>
070	
	<u>DETERMINACIÓN DE OXIDO DE ETILENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRFÍA DE GASES.</u>
071	
	<u>DETERMINACIÓN DE CADMIO EN AIRE-MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON FLAMA</u>
072	
	<u>DETERMINACIÓN DE BERILIO EN AIRE - MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO ABSORCIÓN ATÓMICA CON HORNO DE GRAFITO.</u>
073	
	<u>DETERMINACIÓN DE SÍLICE CRISTALINA EN AIRE-MÉTODO ESPECTROFOTOMETRICO DE ABSORCIÓN INFRARROJA.</u>

APÉNDICE III

DICTÁMENES DE UNIDADES DE VERIFICACIÓN Y REPORTES DE LABORATORIOS DE PRUEBAS

III.1 Para el dictamen de unidades de verificación

III.1.1 Datos del centro de trabajo

a) nombre, denominación o razón social;

b) domicilio completo;

c) nombre y firma del representante legal.

III.1.2 Datos de la unidad de verificación:

a) nombre, denominación o razón social;

b) número de registro otorgado por la entidad de acreditación;

c) número de aprobación otorgado por la STPS;

d) fecha en que se otorgó la acreditación y aprobación;

e) determinación del grado de cumplimiento del centro de trabajo con la presente Norma y, en su caso, salvedades que determine la unidad de verificación,

f) resultados de la verificación,

g) nombre y firma del representante legal,

h) lugar y fecha de la firma del dictamen;

i) vigencia del dictamen.

III.2 Para el reporte del laboratorio de pruebas

III.2.1 Datos del centro de trabajo:

a) nombre, denominación o razón social;

b) domicilio completo;

c) nombre y firma del representante legal.

III.2.2 Datos del laboratorio de pruebas

a) nombre, denominación o razón social;

b) número de registro otorgado por la entidad de acreditación;

c) número de aprobación otorgado por la STPS,

d) fecha en que se otorgó la acreditación y aprobación,

e) contenido del estudio de acuerdo a lo establecido en el capítulo 8, a excepción de las medidas de control a desarrollar y el programa de implantación,

f) resultados de la evaluación,

g) nombre y firma del representante legal;

h) lugar y fecha de la firma del reporte;

i) vigencia del reporte

11 Vigilancia

La vigilancia en el cumplimiento de la presente Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

12. Bibliografía

a) Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de julio de 1992, reformada mediante Decretos publicados en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre de 1996 y el 20 de mayo de 1997.

b) NOM-CC-13-92 Criterios generales para la operación de los laboratorios de prueba. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de junio de 1992. México.

c) A Commentary on the AIHA Position Statement and White Paper on a Generic Exposure Assessment Standard Keith Tait, American Industrial Hygiene Association U.S.A November 1994.

d) A Generic Exposure Assessment Standard, American Industrial Hygiene Association White Paper, U.S.A. November 1994.

e) A Guideline for Managing the Industrial Hygiene Sampling Function, Joe Damiano, American Industrial Hygiene Association JOURNAL, Pittsburgh PA 15219, July 1989.

f) A Strategy for Occupational Exposure Assessment, Caps. 3 y 4, Nell C. Hawkins, Samuel K. Norwood, James C. Rode American Industrial Hygiene Association Akron, Ohio, U.S.A. 1991.

g) Chemical Safety Training Modules, International Programme on Chemical Safety, Finnish Institute of Occupational Health Helsinki, Finland, 1998.

h) Industrial Health Risk Assessment: Industrial Hygiene for Technology Transition, H. Gregg Claycamp, American Industrial Hygiene Association JOURNAL, U.S.A. May 1996

i) Managing Workplace Exposure Information, Christopher L. Holzner, Richard B. Hirsh, Janet B. Perper, American Industrial Hygiene Association. U.S.A., January 1993.

j) Niosh Occupational Exposure Sampling Strategy Manual; by Nelson A. Leidel, Kenneth A. Busch, and Jeremiah R. Lynch. NIOSH publication #77-173.

k) Pocket Guide to Chemical Hazards.- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH).- U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Centers for Disease Control.

l) Threshold Limit Values.- For Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices.- By the American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) 1996.

m) Two methods for establishing industrial Hygiene priorities, R.R. Langner, S.K. Norwood, G.E. Socha and H.R. Hoyle, American Industrial Hygiene Association JOURNAL, U.S.A. December 1979.

n) Written Comments of the American Industrial Hygiene Association, Concerning the OSHA proposed Rule on a Generic Standard for Exposure Monitoring, Submitted March 17, 1989, to the Docket Officer, OSHA. William H. Krebs, PH.D., C.I.H., President Gerald E. Devitt, C.I.H., C.S.P. Acting Managing Director, American Industrial Hygiene Association, June, 1989.

13 Concordancia

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

Nota: Esta versión incluye las modificaciones establecidas en el Acuerdo que Modifica 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. publicado el 26 de febrero de 2001

14. Transitorios

PRIMERO.- La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los ciento ochenta días después de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**, excepto el apartado 10.3 que entrará en vigor el 14 de marzo de 2002.

SEGUNDO.- A la entrada en vigor de la presente Norma Oficial Mexicana, se cancelan las normas oficiales mexicanas siguientes:

NORMA	FECHA DE PUBLICACIÓN EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN
NOM-031-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE CLORURO DE VINILO EN EL AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES	15 DE DICIEMBRE DE 1993
NOM-032-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL MEDIO-AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ACROLEÍNA EN EL AIRE-MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO.	15 DE DICIEMBRE DE 1993
NOM-033-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE PLOMO Y COMPUESTOS INORGÁNICOS DE PLOMO-MÉTODO DE ABSORCIÓN ATÓMICA.	12 DE ENERO DE 1994
NOM-034-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE NIEBLA DE ACEITE MINERAL EN EL AIRE MÉTODO-ESPECTROFOMÉTRICO DE FLUORESCENCIA.	20 DE DICIEMBRE DE 1993
NOM-035-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO EN AIRE-MÉTODO ELECTROQUÍMICO.	16 DE DICIEMBRE DE 1993
NOM-036-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE FORMALDEHÍDO EN AIRE-MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO.	16 DE DICIEMBRE DE 1993.
NOM-037-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE TETRACLORURO DE CARBONO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	12 DE ENERO DE 1994
NOM-038-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE CLORURO DE VINILO EN AIRE-METODO DE MUESTREO PERSONAL	14 DE ENERO DE 1994.
NOM-039-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ACETONA EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES	17 DE DICIEMBRE DE 1993.
NOM-040-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE CLOROFORMO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	13 DE ENERO DE 1994.
NOM-041-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE DIOXANO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	13 DE ENERO DE 1994.
NOM-042-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE 2-BUTANONA (METIL ETIL CETONA) EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFIA DE GASES.	13 DE ENERO DE 1994.
NOM-043-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE DICLORURO DE ETILENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	17 DE DICIEMBRE DE 1993.
NOM-044-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE TRICLOROETILENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	5 DE ENERO DE 1994.

NOM-045-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE BENCENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	20 DE DICIEMBRE DE 1993.
NOM-046-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE TETRACLOROETILENO (PERCLORO-ETILENO) EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	5 DE ENERO DE 1994
NOM-047-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE XILENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	23 DE DICIEMBRE DE 1993.
NOM-048-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE FIBRAS DE ASBESTO SUSPENDIDAS EN LA ATMÓSFERA OCUPACIONAL-MÉTODO DE MICROSCOPIA.	14 DE MARZO DE 1994.
NOM-049-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ESTIRENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	23 DE DICIEMBRE DE 1993.
NOM-050-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE TOLUENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	6 DE ENERO DE 1994.
NOM-051-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE SÍLICE LIBRE EN AIRE-MÉTODO COLORIMÉTRICO.	6 DE ENERO DE 1994.
NOM-052-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE CLORURO DE METILENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	14 DE MARZO DE 1994.
NOM-053-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ÁCIDO SULFÚRICO EN AIRE-MÉTODO VOLUMÉTRICO.	6 DE ENERO DE 1994.
NOM-054-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE CLORO EN AIRE-MÉTODO COLORIMÉTRICO.	6 DE ENERO DE 1994.
NOM-055-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE AMONIACO EN AIRE-MÉTODO POTENCIOMÉTRICO.	14 DE MARZO DE 1994.
NOM-056-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ALCOHOL ETÍLICO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	4 DE FEBRERO DE 1994
NOM-057-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ÁCIDO CLORHÍDRICO EN AIRE-MÉTODO POTENCIOMÉTRICO.	7 DE FEBRERO DE 1994.
NOM-058-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE FENOL EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	7 DE FEBRERO DE 1994.
NOM-059-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE DIÓXIDO DE CARBONO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	9 DE FEBRERO DE 1994.
NOM-060-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ACRILONITRILLO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	7 DE FEBRERO DE 1994.

NOM-061-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE DIÓXIDO DE AZUFRE EN AIRE-MÉTODO VOLUMÉTRICO.	9 DE FEBRERO DE 1994.
NOM-062-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ÓXIDO DE PROPILENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRFÍA DE GASES.	9 DE FEBRERO DE 1994.
NOM-063-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ÁCIDO NÍTRICO EN AIRE-MÉTODO POTENCIOMÉTRICO.	10 DE FEBRERO DE 1994.
NOM-064-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ÁCIDO ACÉTICO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRFÍA DE GASES.	10 DE FEBRERO DE 1994.
NOM-065-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ÁCIDO FOSFÓRICO EN AIRE-MÉTODO COLORIMÉTRICO.	10 DE FEBRERO DE 1994.
NOM-066-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE BUTADIENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRFÍA DE GASES.	11 DE FEBRERO DE 1994.
NOM-067-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ALCOHOL METÍLICO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRFÍA DE GASES.	11 DE FEBRERO DE 1994.
NOM-068-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE CICLOHEXANO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRFÍA DE GASES.	21 DE FEBRERO DE 1994.
NOM-069-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE CLOROBENCENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRFÍA DE GASES.	21 DE FEBRERO DE 1994.
NOM-070-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE HIDRÓXIDO DE SODIO EN AIRE-MÉTODO POTENCIOMÉTRICO.	17 DE FEBRERO DE 1994.
NOM-071-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN EN AIRE DE CROMO METÁLICO Y SUS COMPUESTOS INSOLUBLES-MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO DE ABSORCIÓN ATÓMICA.	17 DE FEBRERO DE 1994.
NOM-073-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ALCOHOL ISOBUTÍLICO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRFÍA DE GASES.	29 DE ABRIL DE 1994.
NOM-074-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ALCOHOL N-BUTÍLICO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRFÍA DE GASES.	7 DE MARZO DE 1994.
NOM-075-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ALCOHOL ISOPROPÍLICO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRFÍA DE GASES	7 DE MARZO DE 1994.
NOM-076-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE CICLOHEXANOL EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRFÍA DE GASES.	7 DE MARZO DE 1994.
NOM-077-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ACRILATO DE METILO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRFÍA DE GASES.	7 DE MARZO DE 1994.

NOM-078-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ACRILATO DE ETILO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	7 DE MARZO DE 1994.
NOM-079-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ACETATO DE ETILO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	7 DE MARZO DE 1994.
NOM-081-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ANILINA EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	7 DE MARZO DE 1994.
NOM-082-STPS-1993, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE NITROTOLUENO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	2 DE FEBRERO DE 1994
NOM-083-STPS-1994, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	23 DE NOVIEMBRE DE 1995
NOM-084-STPS-1994, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-PROCEDIMIENTO GENERAL PARA LA DETERMINACIÓN DE METALES-MÉTODO DE ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA.	28 DE NOVIEMBRE DE 1995
NOM-085-STPS-1994, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE POLVOS TOTALES EN EL AMBIENTE LABORAL-MÉTODO DE DETERMINACIÓN GRAVIMÉTRICA.	28 DE NOVIEMBRE DE 1995
NOM-086-STPS-1994, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ACETATO DE VINILO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	30 DE NOVIEMBRE DE 1995
NOM-087-STPS-1994, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE DIMETIL AMINA EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	30 DE NOVIEMBRE DE 1995
NOM-088-STPS-1994, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ANHÍDRIDO MALEICO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	30 DE NOVIEMBRE DE 1995
NOM-089-STPS-1994, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ISOPROPANOL EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	5 DE DICIEMBRE DE 1995
NOM-090-STPS-1994, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE FTALATO DE OCTILO (FTALATO DE D1-2 ETIL HEXILO) EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	5 DE DICIEMBRE DE 1995
NOM-091-STPS-1994, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE METILAMINAS EN EL AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	5 DE DICIEMBRE DE 1995
NOM-092-STPS-1994, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE 1 NAFTILAMINA Y 2 NAFTILAMINA EN EL AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	7 DE DICIEMBRE DE 1995
NOM-093-STPS-1994, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE TETRAHIDROFURANO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	7 DE DICIEMBRE DE 1995
NOM-094-STPS-1994, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE EPICLOROHIDRINA (1-CLORO,-	7 DE DICIEMBRE DE 1995

2,3 EPOXIPROPANO) EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	
NOM-095-STPS-1994, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE NITROPROPANO EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	12 DE DICIEMBRE DE 1995
NOM-096-STPS-1994, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE HEXONA EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	15 DE DICIEMBRE DE 1995
NOM-097-STPS-1994, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE ACRILATOS EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	15 DE DICIEMBRE DE 1995
NOM-098-STPS-1994, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE 2-ETIL HEXANOL EN AIRE-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	18 DE DICIEMBRE DE 1995
NOM-099-STPS-1994, HIGIENE INDUSTRIAL-MEDIO AMBIENTE LABORAL-DETERMINACIÓN DE O-CLORO FENOL-MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES.	18 DE DICIEMBRE DE 1995

TERCERO - Durante el lapso señalado en el transitorio primero, los patrones cumplirán con la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1993, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manajen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral, o bien realizarán las adaptaciones para observar las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana y, en este último caso, las autoridades del trabajo proporcionarán 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.

CUARTO - Anualmente la Secretaría podrá revisar la presente Norma para adecuarla, conforme al procedimiento previsto en el artículo 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, particularmente en lo que se refiere a los Apéndices I y II.

Sufragio Efectivo No Reección

México, Distrito Federal, a los veinte días del mes de enero de dos mil.

EL SECRETARIO DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

MARIANO PALACIOS ALCOCER

GUÍA DE REFERENCIA A

ESTRATEGIAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN LABORAL A LOS AGENTES QUÍMICOS.

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

A.1 De los resultados que se obtengan de todas las muestras de cada grupo de exposición homogénea, el límite superior de confianza debe ser menor que el LMPE, y se asume que el CV_T se conoce por experiencia previa o a partir de una fuente como el Manual de Estrategias de Muestreo de la ACGIH que presenta una tabla, la cual lista los CV_T para compuestos analizados por los métodos recomendados por NIOSH. De otra manera el laboratorio puede tener estimados para los CV_T y se calcula según los siguientes casos:

a) muestras consecutivas en un periodo completo Para la determinación del cumplimiento, se calcula un límite superior de confianza del 95% según la ecuación (1)

(1)

donde:

LSC es el límite superior de confianza

es el valor promedio CMA

es el coeficiente de variación total (medición y análisis)

n es el número de muestras promedio

Si el $LSC < LMPE$ se está en cumplimiento.

b) muestreo continuo en un período completo. Para la determinación del cumplimiento, se calcula un límite superior de confianza del 95% según la ecuación (2).

(2)

Si el $LSC < LMPE$ se está en cumplimiento

c) muestras consecutivas en un período parcial. Para la determinación del cumplimiento, se calcula un límite inferior de confianza del 95%. Se debe calcular el factor de corrección f, con la siguiente ecuación.

(3)

A.2 posteriormente se calcula el límite inferior de confianza con la ecuación (4).

(4)

donde:

LIC es el límite inferior de confianza

CV_T es el coeficiente de variación total

f es el factor de corrección

Si el $LIC < f$ se está en cumplimiento.

A.3 Si la CMA se encuentra por abajo del LMPE pero por arriba del nivel de acción, el resultado se debe comparar con el resultado de calcular el límite superior de confianza del 95% de acuerdo con la siguiente expresión:

(5)

El valor obtenido del LSC debe ser menor que el LMPE.

El coeficiente de variación total se puede obtener de los datos calculados por el laboratorio que realiza el muestreo

Subsecretaría de Previsión Social : Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Normas Oficiales Mexicanas sobre Seguridad e Higiene

CARLOS MARIA ABASCAL CARRANZA, Secretario del Trabajo y Previsión Social, con fundamento en los artículos 16 y 40, fracciones I y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 512, 523, fracción I, 524 y 527; último párrafo de la Ley Federal del Trabajo; 3º, fracción XI, 38, fracción II, 40, fracción VII, 41, 43 a 47 y 52 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 y 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 3º, 4º y 101 del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo; 3º, 5º y 22, fracciones I, XIII y XV del Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y

CONSIDERANDO

Que con fecha 24 de mayo de 1994, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-1993, Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo,

Que esta Dependencia a mi cargo, con fundamento en el artículo Cuarto transitorio, primer párrafo del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 1997, ha considerado necesario realizar diversas modificaciones a la referida Norma Oficial Mexicana, las cuales tienen como finalidad adecuarla a las disposiciones establecidas en el ordenamiento reglamentario mencionado;

Que con fecha 26 de septiembre de 2000, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 46, fracción I, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social presentó ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, el Anteproyecto de Modificación de la presente Norma Oficial Mexicana, y que el citado Comité lo consideró correcto y acordó que se publicara como proyecto en el Diario Oficial de la Federación,

Que con objeto de cumplir con lo dispuesto en los artículos 69-E y 69-H de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, el Anteproyecto correspondiente fue sometido a la consideración de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria, la que dictaminó favorablemente en relación al mismo,

Que con fecha 23 de febrero de 2001, en cumplimiento del Acuerdo del Comité y de lo previsto en el artículo 47, fracción I, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de Modificación de la presente Norma Oficial Mexicana, a efecto de que, dentro de los siguientes 60 días naturales a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral;

Que habiendo recibido comentarios de siete promoventes, el Comité referido procedió a su estudio y resolvió oportunamente sobre los mismos, publicando esta Dependencia las respuestas respectivas en el Diario Oficial de la Federación el 5 de septiembre de 2001, en cumplimiento a lo previsto por el artículo 47, fracción III, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización,

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

NOM-017-STPS-2001, EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL - SELECCION, USO Y MANEJO EN LOS CENTROS DE TRABAJO.

INDICE

- 1 OBJETIVO
- 2 CAMPO DE APLICACION

- 3 REFERENCIAS
- 4 DEFINICIONES
- 5 OBLIGACIONES DEL PATRON
- 6 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES QUE USEN EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
- 7 PROCEDIMIENTOS PARA EL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
- 8 UNIDADES DE VERIFICACION

APENDICE A: ANALISIS DE RIESGOS PARA DETERMINAR EL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

- 9 VIGILANCIA
- 10 BIBLIOGRAFIA
- 11 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

1 OBJETIVO

Establecer los requisitos para la selección, uso y manejo de equipo de protección personal, para proteger a los trabajadores de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su salud.

2 CAMPO DE APLICACION

Esta Norma aplica en todos los centros de trabajo del territorio nacional en que se requiera el uso de equipo de protección personal para atenuar riesgos y proteger al trabajador.

3 REFERENCIAS

Para la correcta interpretación de esta Norma, deben consultarse las siguientes Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas vigentes, o las que las sustituyan.

NOM-026-STPS-1998, COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE - IDENTIFICACION DE RIESGOS POR FLUIDOS CONDUCTIDOS EN TUBERIAS.

NOM-018-STPS-2000, SISTEMA PARA LA IDENTIFICACION Y COMUNICACION DE PELIGROS Y RIESGOS POR SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO

NOM-113-STPS-1994, CALZADO DE PROTECCION.

NOM-115-STPS-1994, CASCOS DE PROTECCION-ESPECIFICACIONES, METODOS DE PRUEBA Y CLASIFICACION.

NOM-116-STPS-1994, SEGURIDAD - RESPIRADORES PURIFICADORES DE AIRE CONTRA PARTICULAS NOCIVAS.

NOM-052-ECOL-1993, QUE ESTABLECE LAS CARACTERISTICAS DE LOS RESIDUOS

PELIGROSOS, EL LISTADO DE LOS MISMOS Y LOS LIMITES QUE HACEN A UN RESIDUO PELIGROSO POR SU TOXICIDAD AL AMBIENTE.

NMX-S018-SCFI-2000, PRODUCTOS DE SEGURIDAD - GUANTES DE HULE PARA USO ELECTRICICO - ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA.

NMX-S039-SCFI-2000, PRODUCTOS DE SEGURIDAD - GUANTES DE PROTECCION CONTRA SUSTANCIAS QUIMICAS - ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA.

4 DEFINICIONES

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

- 4.1 Autoridad del trabajo; autoridad laboral: las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, que realicen funciones de inspección en materia de seguridad e higiene en el trabajo y las correspondientes de las entidades federativas y del Distrito Federal, que actúen en auxilio de aquéllas.
- 4.2 Equipo de protección personal (EPP): conjunto de elementos y dispositivos de uso personal, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados con motivo de sus actividades de trabajo. En caso de que en el análisis de riesgo se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características específicas, ésta será considerada equipo de protección personal:

5 OBLIGACIONES DEL PATRON

- 5.1 Mostrar a la autoridad del trabajo, cuando ésta así lo solicite, los documentos que la presente Norma le obligue a elaborar o poseer.
- 5.2 Determinar el EPP requerido en cada puesto de trabajo, de acuerdo al análisis de riesgos a los que están expuestos los trabajadores, en las actividades de rutina, especiales o de emergencia que tengan asignadas, de acuerdo a lo establecido en el Apéndice A.
- 5.3 Dotar a los trabajadores del EPP determinado en el Apartado A.2, garantizando que el mismo cumpla con
- a) atenuar el contacto del trabajador con los agentes de riesgo,
 - b) en su caso, ser de uso personal,
 - c) estar acorde a las características y dimensiones físicas de los trabajadores.
- 5.4 Comunicar a los trabajadores los riesgos a los que están expuestos y el EPP que deben utilizar.
- 5.5 Verificar que el EPP que se proporcione a los trabajadores cuente, en su caso, con la contraseña oficial de un organismo de certificación, acreditado y aprobado en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que certifique su cumplimiento con las normas oficiales mexicanas y, en su caso, con las normas mexicanas correspondientes en vigor.
- 5.5.1 En caso de no existir organismo de certificación, se debe solicitar al fabricante o proveedor que le proporcione la garantía por escrito de que el EPP cumple con dichas normas.

- 5.5.2 En caso de no existir norma oficial mexicana o norma mexicana, solicitar al fabricante o proveedor la garantía por escrito de que el EPP cubre los riesgos para los cuales está destinado.
- 5.6 Entregar a los trabajadores que usen EPP, los procedimientos para su uso, limitaciones, reposición y disposición final, revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo, de acuerdo a lo establecido en el Capítulo 7.
- 5.7 Proporcionar a los trabajadores la capacitación y adiestramiento necesarios para aplicar los procedimientos establecidos en el Capítulo 7.
- 5.8 Verificar que durante la jornada de trabajo, los trabajadores utilicen el EPP asignado, de acuerdo al procedimiento establecido en el Capítulo 7.
- 5.9 Identificar y señalar las áreas en donde se requiera el uso obligatorio de EPP, de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-1998 y, en su caso, en la NOM-018-STPS-2000.

6 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES QUE USEN EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

- 6.1 Participar en la capacitación y adiestramiento, que el patrón proporcione, de acuerdo a los procedimientos establecidos para el uso de EPP.
- 6.2 Utilizar el EPP proporcionado por el patrón, siguiendo los procedimientos establecidos.
- 6.3 Revisar las condiciones del EPP al iniciar, durante y al finalizar el turno de trabajo. En caso de detectar daño o mal funcionamiento en el mismo, notificarlo al patrón para su reposición.

7 PROCEDIMIENTOS PARA EL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

Los procedimientos para el EPP, deben basarse en las recomendaciones, instructivos, procedimientos o manuales del fabricante, proveedor o distribuidor del equipo y contener, al menos, lo establecido en los Apartados 7.1 y 7.2.

- 7.1 Uso, limitaciones y reposición.
 - 7.1.1 Uso y limitaciones:
 - a) el uso correcto del EPP, señalando sus limitaciones o restricciones;
 - b) el ajuste del EPP, cuando así lo requiera.
 - 7.1.2 Reposición.
 - a) el reemplazo del EPP cuando genere o produzca alguna reacción alérgica al trabajador, o las acciones para minimizar este efecto;
 - b) el reemplazo del EPP por uno nuevo cuando la vida media útil llegue a su fin, o se detecte que sufra cualquier deterioro que ponga en peligro la salud o la vida del trabajador.
- 7.2 Revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo.
 - 7.2.1 Revisión:

- a) la revisión del EPP antes, durante y después de su uso;
- b) el reporte al patrón de cualquier daño o mal funcionamiento del EPP.

7.2.2 Limpieza.

- a) que la limpieza y, en su caso, la descontaminación o desinfección del equipo, después de cada jornada de uso, se realice de acuerdo con las instrucciones o recomendaciones del fabricante o proveedor;
- b) que la limpieza del EPP sea efectuada en el centro de trabajo, ya sea por el trabajador usuario o por alguna otra persona designada por el patrón.

7.2.3 Mantenimiento.

- a) que aquellos equipos que en su revisión muestren algún deterioro, sean reemplazados o reparados inmediatamente;
- b) que si se reemplazan partes dañadas, se haga con refacciones de acuerdo a las recomendaciones del fabricante o proveedor.

7.2.4 Resguardo:

- a) que el EPP que no presente daños o mal funcionamiento después de su uso, se almacene en recipientes, si así lo establecen las recomendaciones del fabricante o proveedor;
- b) que su resguardo se haga en forma separada de los equipos nuevos y en un lugar que esté alejado de áreas contaminadas, protegidos de la luz solar, polvo, calor, frío, humedad o sustancias químicas, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante o proveedor.

7.2.5 Disposición final cuando un EPP se encuentre contaminado con sustancias químicas peligrosas o agentes biológicos y no sea posible descontaminarlo, se debe determinar si es residuo peligroso de acuerdo a lo establecido en la NOM-052-ECOL-1993. En caso de ser así, se debe proceder a su disposición final de acuerdo a lo establecido en la normatividad en la materia.

8 UNIDADES DE VERIFICACION

8.1 El patrón puede contratar, para tener resultados con reconocimiento oficial, una unidad de verificación acreditada y aprobada, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para verificar o evaluar el grado de cumplimiento con la presente Norma, en los Apartados del 5.2 al 5.9

8.2 Los dictámenes de las unidades de verificación a que hace referencia el párrafo anterior, deben consignar la siguiente información:

- a) datos del centro de trabajo verificado:
 - 1) nombre, denominación o razón social,
 - 2) domicilio completo;
- b) datos de la unidad de verificación

- 1) nombre, denominación o razón social;
- 2) domicilio completo;
- 3) número de aprobación otorgado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social;
- 4) número consecutivo de identificación del dictamen;
- 5) fecha de la verificación,
- 6) clave y nombre de las normas verificadas;
- 7) resultado de la verificación,
- 8) lugar y fecha de la firma del dictamen,
- 9) nombre y firma del representante legal;
- 10) vigencia del dictamen.

8.3 La vigencia de los dictámenes favorables emitidos por las unidades de verificación será de dos años, mientras no sean modificados los procedimientos y condiciones de operación

APENDICE A ANALISIS DE RIESGOS PARA DETERMINAR EL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

Se deben seguir una serie de pasos que permitan determinar el EPP que requiere cada trabajador para desempeñar sus actividades, con el objeto de prevenir accidentes y enfermedades de trabajo

- A.1 Puestos de trabajo. Se deben relacionar en un listado, todos los puestos de trabajo del centro de trabajo.
- A.2 Actividades por puesto. Describir las actividades desarrolladas por cada puesto de trabajo.
- A.3 Riesgo tipo Identificar y relacionar los riesgos tipo presentes en cada actividad del respectivo centro de trabajo. En la Tabla A1 se presentan algunos de los riesgos tipo y su descripción.

**TABLA A1
RIESGO TIPO**

NOMBRE	DESCRIPCION
Golpeado contra	Contacto con algún objeto fijo
Golpeado por	Contacto con algún objeto móvil Caída de objetos Proyección de partículas
Caída del mismo nivel	Parado o caminando
Caída a diferente nivel	Parado o caminando Caída de alturas
Atrapado entre	Un objeto móvil Un objeto móvil y otro objeto fijo Dos objetos móviles

Atrapado en	Lugares cerrados Lugares abiertos
Contacto con sustancias	Salpicaduras con sustancias químicas (corrosivos, reactivos, irritantes, tóxicos, inflamables) Por agentes biológico infecciosos
NOMBRE	DESCRIPCION
Contacto con objetos peligrosos	Tuberías de vapor o de alta temperatura Electricidad Partes descubiertas en movimiento Partes con bordes filosos Soldadura
Enganchado a un objeto que sobresale	Puntas Ganchos Pieza en maquinaria en movimiento
Exposición a agentes químicos	Humos Vapores Gases Polvos Otros
Exposición a agentes físicos	Ruido Temperaturas extremas Radiaciones Otros
Exposición a agentes biológicos	Microorganismos Otros

A.4 Región anatómica.

En cada actividad para el correspondiente puesto de trabajo, se debe determinar la región anatómica expuesta a cada riesgo tipo. En la Tabla A2 se presentan las regiones anatómicas y algunos EPP que pueden servir de guía

**TABLA A2
DETERMINACION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL**

CLAVE Y REGION ANATOMICA	CLAVE Y EPP
1) Cabeza	A) casco contra impacto B) casco dieléctrico C) cofia D) otros
2) Ojos y cara	A) anteojos de protección B) goggles C) pantalla facial D) careta para soldador E) gafas para soldador F) otros
3) Oídos	A) tapones auditivos

	B) conchas acústicas C) otros
4) Aparato respiratorio	A) respirador contra partículas B) respirador contra gases y vapores C) respirador desechable D) respirador autónomo E) otros
5) Extremidades superiores	A) guantes contra sustancias químicas B) guantes para uso eléctrico C) guantes contra altas temperaturas D) guantes dieléctricos E) mangas F) otros
6) Tronco	A) mandil contra altas temperaturas B) mandil contra sustancias químicas C) overo D) bata E) otros
7) Extremidades inferiores	A) calzado de seguridad B) calzado contra impactos C) calzado dieléctrico D) calzado contra sustancias químicas E) polainas F) botas impermeables G) otros
8) Otros	A) arnés de seguridad B) equipo para brigadista contra incendio C) otros

A.5 Relacionar en una tabla los puestos de trabajo con sus correspondientes regiones anatómicas y con el EPP requerido. La Tabla A3 relaciona las regiones anatómicas y los EPP con las claves enunciadas en la Tabla A2.

**TABLA A3
EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL POR PUESTO DE TRABAJO**

PUESTO	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL																								
	1			2					3		4			5					6			7			
	A	B	C	A	B	C	D	E	A	B	A	B	C	A	B	C	D	E	A	B	C	A	B	C	D

9 VIGILANCIA

La vigilancia del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

10 BIBLIOGRAFIA

- 10.1 Ley Federal del Trabajo, artículos 512, 512-D, 512-F y 527.
- 10.2 Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 1997.
- 10.3 Organización Internacional del Trabajo, Reglamento Tipo de Seguridad en los Establecimientos Industriales, para guía de los gobiernos y la industria, Capítulo XIV Reglas de la 225 a 235, equipos de protección personal, Ginebra, 1950.

11 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

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

TRANSITORIOS

ARTICULO PRIMERO.- La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los ciento ochenta días naturales posteriores a su publicación en el Diario Oficial de la Federación

ARTICULO SEGUNDO.- Durante el lapso señalado en el artículo anterior, los patrones cumplirán con la Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-1993, Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo, o bien realizarán las adaptaciones a sus procedimientos para observar las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana y, en este último caso, las autoridades del trabajo proporcionarán 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 las normas en vigor

ARTICULO TERCERO: Con la entrada en vigor de la presente Norma se cancelan las Normas Oficiales Mexicanas NOM-029-STPS-1993, SEGURIDAD-EQUIPO DE PROTECCION RESPIRATORIA - CODIGO DE SEGURIDAD PARA LA IDENTIFICACION DE BOTES Y CARTUCHOS PURIFICADORES DE AIRE y NOM-030-STPS-1993, SEGURIDAD-EQUIPO DE PROTECCION RESPIRATORIA - DEFINICIONES Y CLASIFICACION, publicadas en el Diario Oficial de la Federación los días 14 de abril y 15 de marzo de 1994, respectivamente.

México, Distrito Federal, a los dieciséis días del mes de octubre de dos mil uno.

EL SECRETARIO DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL

Subsecretaría de Previsión Social : Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Normas Oficiales Mexicanas sobre Seguridad e Higiene

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-018-STPS-2000, SISTEMA PARA LA IDENTIFICACION Y COMUNICACION DE RIESGOS POR SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO.

MARIANO PALACIOS ALCOCER, Secretario del Trabajo y Previsión Social, con fundamento en los artículos 16 y 40, fracción I de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 512, 523, fracción I, 524 y 527, último párrafo de la Ley Federal de Trabajo; 38, fracción II, 40, fracción VII, 41, 43 a 47 y 52 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 3º, 4º y 5º del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, 3º, 5º y 22, fracciones I, XIII y XV del Reglamento de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y

CONSIDERANDO

Que con fecha 10 de marzo de 2000, fue publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el Proyecto de Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-114-STPS-1994, Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en el trabajo, para quedar como NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

Que esta Dependencia a mi cargo, con fundamento en el artículo cuarto transitorio, primer párrafo del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el día 21 de enero de 1997, ha considerado necesario realizar diversas modificaciones a la referida Norma Oficial Mexicana, las cuales tienen como finalidad adaptar las disposiciones establecidas en el ordenamiento reglamentario mencionado;

Que con fecha 25 de mayo de 1999, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 46, fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social presentó ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, el Anteproyecto de Modificación de la Norma Oficial Mexicana, y que en esa misma fecha el Comité lo consideró correcto y acordó que se publicara como Proyecto de Modificación en el **Diario Oficial de la Federación** el 24 de noviembre de 1995, las modificaciones propuestas a la Norma fueron sometidas por el Comité al Consejo para la Desregulación Económica, y con base en ella se realizaron las adaptaciones procedentes, por lo que dicha Dependencia dictaminó favorablemente acerca de las modificaciones con presente Norma.

Que con fecha 10 de marzo de 2000, y en cumplimiento del Acuerdo del Comité, y de lo previsto en el artículo 47, fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el **Diario Oficial de la Federación** el Proyecto de Modificación de la Norma Oficial Mexicana, a efecto de que, dentro de los siguientes 60 días naturales a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral;

Que habiendo recibido comentarios de diez promoventes, el Comité referido procedió a su estudio y resolvió oportunamente, publicando esta Dependencia las respuestas respectivas en el **Diario Oficial de la Federación** el 12 de septiembre de 2000, en cumplimiento a lo previsto por el artículo 47, fracción III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

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

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-018-STPS-2000, SISTEMA PARA LA IDENTIFICACION Y COMUNICACION DE RIESGOS POR SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO.**INDICE**

1. OBJETIVO

2. CAMPO DE APLICACION

3. REFERENCIAS

4. DEFINICIONES Y SIMBOLOGIA

5. OBLIGACIONES DEL PATRON

6. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

7. SISTEMA DE IDENTIFICACION

8. SISTEMA DE CAPACITACION Y COMUNICACION

9. UNIDADES DE VERIFICACION

APENDICE A IDENTIFICACION Y SEÑALIZACION

APENDICE B CAPACITACION Y COMUNICACION

APENDICE C HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD

APENDICE D INSTRUCTIVO DE LLENADO DE LAS HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD

APENDICE E MODELO RECTANGULO

APENDICE F MODELO ROMBO

10. VIGILANCIA

11. BIBLIOGRAFIA

12. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

TRANSITORIOS

GUIA DE REFERENCIA LISTADO DE SUSTANCIAS CON CLASIFICACION DE TIPO Y GRADO DE RIESGO

1. Objetivo

Establecer los requisitos mínimos de un sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias peligrosas que de acuerdo a sus características físicas, químicas, de toxicidad, concentración y tiempo de exposición, puede dañar la salud de los trabajadores o dañar el centro de trabajo

2. Campo de aplicación

2.1 Esta Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo en los que se manejen, transporten sustancias químicas peligrosas.

2.2 Esta Norma no es aplicable a los productos terminados que se encuentran listos para su comercialización, ni en el transporte fuera del centro de trabajo, en estos casos, se debe dar cumplimiento a lo establecido en la legislación en materia de comunicaciones y transportes

2.3 Esta Norma no aplica para productos cuyo grado de riesgo en salud, inflamabilidad y reactividad sea 0 (cero), según los criterios establecidos en los Apéndices E o F

3. Referencias

Para la correcta interpretación de esta Norma, deben consultarse las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes:

NOM-008-SCFI-1993, Sistema general de unidades de medida

NOM-004-SCT2-1994, Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos

NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas

NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

4. Definiciones y simbología

4.1 Definiciones.

Para efectos de esta Norma, se establecen las definiciones siguientes:

- a) **autoridad del trabajo; autoridad laboral:** las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, que realicen funciones de inspección en materia de seguridad e higiene en el trabajo, y las correspondientes entidades federativas y del Distrito Federal, que actúen en auxilio de aquéllas.
- b) **carcinógeno; cancerígeno:** agente químico, físico o biológico que al actuar sobre un tejido vivo puede producir o inducir una lesión celular o tumoral que puede ser mortal o causar discapacidad.
- c) **concentración letal media (CL₅₀):** es la concentración de una sustancia como gas, vapor, neblina o polvo en el aire, expresada estadísticamente, a cuya exposición se espera que mueran el 50% de los animales de experimentación. Cuando se trata de gases, se expresa en ppm y cuando son polvos o neblinas se expresa en mg/l o en mg/m³.
- d) **condiciones normales de operación:** son todas aquellas actividades y procesos seguros que se efectúan rutinariamente en el centro de trabajo utilizando materias primas, maquinaria y equipo en circunstancias físicas seguras.
- e) **condiciones de emergencia:** son aquellas situaciones que alteran las condiciones de seguridad normales de trabajo y requieren una atención inmediata. Estas condiciones pueden afectar a los trabajadores, a los centros de trabajo y al medio ambiente, por lo que es necesaria la intervención de cuerpos de respuesta a emergencias.
- f) **contratista:** patrón o trabajador ajeno al centro de trabajo que labora temporalmente en éste, y que está involucrado indirectamente con el proceso, y que con motivo de su trabajo puede agregar o incrementar factores de riesgo.
- g) **densidad:** es la relación de masa por unidad de volumen de una sustancia dada.
- h) **dosis letal media (DL₅₀):** es la cantidad de una sustancia (miligramos o gramos por kilogramo corporal del sujeto de prueba) administrada estadísticamente, y que administrada por vía oral o dérmica, matará al 50% de un grupo de animales de experimentación.
- i) **hoja de datos de seguridad (HDS):** es la información sobre las condiciones de seguridad e higiene necesarias, relativa a sustancias químicas peligrosas, que sirve como base para programas escritos de comunicación de peligros y riesgos en el centro de trabajo.
- j) **identificación:** es una representación gráfica que proporciona información de seguridad e higiene, que contiene el nombre de la sustancia química peligrosa, el color de seguridad, la forma geométrica de la señal, el tipo y grado de riesgo, o la simbología de protección personal que se debe usar.
- k) **incompatibilidad:** es la característica de aquellas sustancias químicas que al mezclarse entre sí, debido a sus propiedades químicas, pueden generar una reacción en cadena, peligrosa para el trabajador, el centro de trabajo, el equilibrio ecológico o el medio ambiente.
- l) **inmediatamente peligroso para la vida y la salud (IPVS):** es una concentración que representa una amenaza inmediata que puede producir efectos adversos irreversibles para la salud en un período de 30 minutos, o que puede afectar la capacidad de una persona para escapar de una atmósfera peligrosa.
- m) **límite inferior de inflamabilidad; explosividad inferior:** es la concentración mínima de cualquier vapor o gas (% por volumen) que se inflama o explota si hay una fuente de ignición presente a la temperatura ambiente.
- n) **límite superior de inflamabilidad; explosividad superior:** es la concentración máxima de cualquier vapor o gas (% por volumen) que se inflama o explota si hay una fuente de ignición presente a la temperatura ambiente.
- o) **método de mitigación:** es un conjunto de técnicas y procedimientos específicos para el control de los peligros y riesgos de las sustancias químicas peligrosas, por fugas o derrames tales como, absorción, adsorción, neutralización, recubrimiento, dilución, taponamiento y dispersión, entre otros.
- p) **mutágeno; mutagénico:** sustancia química capaz de alterar la estructura genética en un organismo y provocar cambios funcionales en generaciones subsecuentes.
- q) **peligro:** es la capacidad intrínseca de una sustancia química para generar un daño.
- r) **peso molecular:** es la masa de una sustancia expresada en g/mol.
- s) **polimerización peligrosa:** es una reacción química en la que dos o más moléculas de la misma sustancia química, al tener contacto con otras, se combinan para formar moléculas más grandes, lo que genera una liberación descontrolada de energía que puede provocar incendios o explosiones.
- t) **porcentaje de volatilidad:** es la proporción de volumen de una sustancia química peligrosa que se evapora a 21 °C.
- u) **potencial de hidrógeno (pH):** es la concentración de iones hidronio, que representa la acidez o alcalinidad de una sustancia, expresada en una escala del 0 al 14.
- v) **presión de vapor:** es la presión ejercida por un vapor saturado sobre su propio líquido en un recipiente cerrado, a 101.3 kPa.
- w) **rango de inflamabilidad:** es el porcentaje de mezclas de vapor o de gas inflamable en aire, comprendido entre los límites inferior e inferior de inflamabilidad.
- x) **reactividad; inestabilidad:** es la posibilidad que tiene una sustancia para liberar energía.
- y) **riesgo:** es la probabilidad de que una sustancia química peligrosa afecte la salud de los trabajadores o dañe el centro de trabajo.
- z) **riesgo a la salud:** es la probabilidad de que una sustancia química peligrosa pueda causar directa o indirectamente la lesión permanente o la muerte del trabajador por ingestión, inhalación o contacto.
- aa) **riesgo de inflamabilidad:** es la probabilidad que tienen las sustancias químicas para arder en función de sus propiedades.

químicas.

bb) riesgo de reactividad: es la probabilidad que tienen las sustancias químicas para liberar energía al entrar en contacto con el oxígeno, que varía al modificar las condiciones de presión y temperatura.

cc) símbolo: es la representación de un concepto definido mediante una imagen.

dd) solubilidad en agua: es la propiedad de algunas sustancias químicas para disolverse en agua

ee) sustancias químicas peligrosas: son aquellas que por sus propiedades físicas y químicas, al ser manejadas, almacenadas o procesadas presentan la posibilidad de riesgos a la salud, de inflamabilidad, de reactividad o especiales, y que pueden causar la salud de las personas expuestas o causar daños materiales a las instalaciones.

ff) temperatura de autoignición: es la temperatura mínima a la que una sustancia química entra en combustión en ausencia de llama.

gg) temperatura de ebullición: es la temperatura a la que la presión de vapor de un líquido, es igual a la presión atmosférica.

hh) temperatura de fusión: es la temperatura a la cual una sustancia sólida cambia de estado y se convierte en líquida.

ii) temperatura de inflamación: es la temperatura mínima a la cual los materiales combustibles o inflamables desprender suficiente de vapores para formar una mezcla inflamable, la cual se enciende aplicando una fuente de ignición, pero que no puede para sostener una combustión.

jj) teratógeno; teratógeno: es toda sustancia que causa defectos de nacimiento no hereditarios.

kk) toxicidad: es la capacidad de una sustancia para causar daño a la salud a un organismo vivo.

ll) velocidad de evaporación: es el cambio de estado por presión o temperatura, de una cantidad de sustancia líquida o sólida en un determinado tiempo. El valor de esta velocidad tiene como base el de la sustancia de referencia

4.2 Simbología.

a) **CL₅₀:** concentración letal media

b) **°C:** grados Celsius. Unidad de temperatura del sistema internacional

c) **CO₂:** dióxido de carbono

d) **DBO:** demanda bioquímica de oxígeno

e) **DQO:** demanda química de oxígeno

f) **DL₅₀:** dosis letal media.

g) **°F:** grados Fahrenheit. Unidad de temperatura del sistema inglés.

h) **HDS:** hojas de datos de seguridad

i) **IPVS:** inmediatamente peligroso para la vida y la salud. Sus siglas en inglés son IDLH (immediately dangerous to life or health)

j) **kPa:** kilopascal. Unidad de presión.

k) **LMPE-PPT:** límite máximo permisible de exposición promedio ponderado en el tiempo

l) **LMPE-CT:** límite máximo permisible de exposición de corto tiempo

m) **LMPE-P:** límite máximo permisible de exposición pico.

n) **mg/l:** miligramo por litro. Unidad de concentración

o) **mg/m³:** miligramo por metro cúbico. Unidad de concentración

p) **mg/kg:** miligramo por kilogramo. Unidad de concentración

q) **No. CAS:** número asignado por el "Chemical Abstract Service" de los Estados Unidos de América

r) **No. ONU:** número de identificación para el transporte de las sustancias químicas peligrosas asignado por la Organización de Naciones Unidas.

s) **pH:** potencial de hidrógeno

t) **ppm:** partes por millón. Unidad de concentración.

u) **SCBA:** son las siglas de "Self Contained Breathing Apparatus", que en español significa aparato de respiración autónoma.

v) **W/ml:** es la unidad de la densidad de potencia instantánea (IPD), la cual se calcula como el producto de la entalpía de activación entre la reacción y la tasa inicial de reacción, determinada a 250 °C, y representa la cantidad de energía por unidad de tiempo y volumen, expresada en watts por mililitros

5. Obligaciones del patrón

5.1 Mostrar a la autoridad del trabajo cuando así lo solicite, la información y documentos que la presente Norma requiere que el patrón elaborar o poseer

5.2 Identificar los depósitos, recipientes y áreas que contengan sustancias químicas peligrosas o sus residuos, con el fin de que se establezca en el Capítulo 7

5.3 Comunicar los peligros y riesgos a todos los trabajadores del centro de trabajo y al personal de los contratistas que estén manejando sustancias químicas peligrosas, de acuerdo al sistema de identificación establecido en el Capítulo 7, y mantener un registro de los trabajadores que hayan sido informados.

5.4 Conocer el grado de peligrosidad y los riesgos de las sustancias químicas peligrosas que se utilizan en el centro de trabajo debe cumplir con lo siguiente:

- a) contar con las HDS para todas las sustancias químicas peligrosas que se utilicen en el centro de trabajo de acuerdo a lo establecido en el Apéndice C;
- b) entregar a sus clientes las HDS de las sustancias químicas peligrosas que ellos adquieran, para lo cual deben recibir el recibo

5.5 Capacitar y adiestrar en el sistema de identificación y comunicación de peligros y riesgos cumpliendo con:

- a) proporcionar por lo menos una vez al año capacitación a todos los trabajadores que manejen sustancias químicas peligrosas, o se modifique el proceso;
- b) mantener el registro de la última capacitación dada a cada trabajador;
- c) entregar las respectivas constancias de capacitación a los trabajadores que así lo soliciten.

6. Obligaciones de los trabajadores

6.1 Participar en la comunicación y en la capacitación proporcionada por el patrón y seguir las instrucciones de identificación y comunicación de peligros y riesgos de las sustancias químicas peligrosas

6.2 Informar al patrón de cualquier condición de riesgo que detecten y que no puedan corregir por sí mismos los procedimientos correspondientes.

7. Sistema de identificación

7.1 Para identificar los peligros y riesgos de las sustancias químicas peligrosas, se debe utilizar el modelo de rectángulo o el modelo rombo y cumplir con la señalización e identificación, conforme a lo establecido en el Apéndice

7.1.1 Modelo rectángulo: de acuerdo a lo establecido en el Apéndice E.

7.1.2 Modelo rombo de acuerdo a lo establecido en el Apéndice F

7.2 Sistema alternativo el patrón puede utilizar un sistema alternativo a los modelos rectángulo y rombo, que cumpla con la finalidad de la presente Norma, previa autorización que otorgue la Secretaría del Trabajo y Previsión Social a través del Instituto General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, conforme a lo establecido en el artículo 49 de la Ley Federal sobre Normalización y 8º del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

8. Sistema de capacitación y comunicación

Este sistema de capacitación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas debe constar de:

- a) identificación y señalización de riesgos de acuerdo al Capítulo 7,
- b) capacitación y comunicación a los trabajadores de acuerdo al Apéndice B,
- c) las HDS para las sustancias químicas peligrosas que se usen en el centro de trabajo de acuerdo a los Apéndices C y D

9. Unidades de verificación

9.1 El patrón tendrá la opción de contratar una unidad de verificación acreditada y aprobada, según lo establecido en el artículo 49 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para verificar el cumplimiento de esta Norma

9.2 Las unidades de verificación podrán verificar el cumplimiento de esta Norma en los Apartados 5.2, 5.3, 5.4 y 5.5.

9.3 La unidad de verificación debe entregar al patrón el dictamen de acuerdo a lo establecido en el Apartado 9.5

9.4 La vigencia de los dictámenes favorables emitidos por las unidades de verificación será de dos años, mientras no cambien las sustancias químicas peligrosas a las utilizadas en el centro de trabajo

9.5 Los dictámenes que emitan las unidades de verificación deben contener como mínimo la siguiente información:

9.5.1 Datos del centro de trabajo evaluado

- a) nombre, denominación o razón social,
- b) domicilio completo;
- c) nombre y firma del representante legal.

9.5.2 Datos de la unidad de verificación.

- a) nombre, denominación o razón social de la unidad de verificación;
- b) número de acreditación otorgado por la entidad de acreditación;
- c) número de aprobación otorgado por la STPS;
- d) clave y nombre de la norma verificada;
- e) fecha en que se otorgó la acreditación y aprobación,
- f) determinación del grado de cumplimiento del centro de trabajo con la presente Norma y en su caso, salvedades que determine la unidad de verificación;
- g) resultado de la verificación;
- h) nombre y firma del representante legal;
- i) lugar y fecha de la firma;
- j) vigencia del dictamen.

APENDICE A IDENTIFICACION Y SEÑALIZACION

El presente Apéndice tiene como objetivo establecer el sistema de identificación y señalización de peligros y riesgos de químicas peligrosas, a fin de proporcionar a los trabajadores información visual inmediata para prevenir daños a su salud trabajo

A.1 Contenido del sistema de identificación:

- a) en la parte superior del modelo rectángulo el nombre común, el nombre químico o el código de la sustancia q peligrosa y en el modelo rombo de acuerdo a lo establecido en F.5, inciso a);
- b) esquematización del modelo utilizado con sus componentes, de acuerdo a los Apéndices E o F, según sea el caso;
- c) en la parte inferior del modelo rectángulo, los símbolos o letras del equipo de protección personal a usar de acuerdo al peligro o riesgo de la sustancia química peligrosa y al proceso utilizado, y en el modelo rombo de acuerdo a lo establecido en F.5, inciso b),
- d) puede ser incluida información complementaria en el entorno del modelo, mientras no genere una inadecuada interpretación del sistema.

A.2 La señalización debe cumplir con

- a) estar marcada, impresa, pintada o adherida al recipiente o colocada en el área a señalar,
- b) que las letras, números y símbolos que se utilicen, sean en los colores establecidos en la Tabla A.1;

TABLA A.1

COLORES DE FONDO Y COLORES CONTRASTANTES

COLOR DE FONDO	COLOR CONTRASTANTE DE LETRAS, NUMEROS Y SIMBOLOS
ROJO	BLANCO
AZUL	BLANCO
AMARILLO	NEGRO
BLANCO	NEGRO

c) ser de material resistente e indeleble, de acuerdo a las condiciones a las que deba estar expuesta, para que no se ni la información ni los colores de la misma.

A.3 Las señales se deben colocar en lugares visibles de manera que no queden ocultas y de acuerdo a lo siguiente:

- a) en caso de que se emplee una sola sustancia química peligrosa en todo el almacén, se puede señalar por área o recipiente,
- b) para una misma sustancia química peligrosa en una estiba, se puede señalar la estiba, su área o los recipientes;
- c) para diferentes sustancias químicas peligrosas compatibles, en un mismo anaquel o estiba, las opciones serán:
 - 1) señalar cada uno de los recipientes;
 - 2) señalar las partes del anaquel o las áreas de la estiba
- d) en áreas de proceso, todos los recipientes que contengan sustancias químicas peligrosas deben permanecer señalizados,
- e) los recipientes en los que se trasladen las sustancias químicas peligrosas dentro del centro de trabajo deben estar señalizados

A.4 Equipo de protección personal. Para especificar la obligación respecto del uso de equipo de protección personal, se cuenta lo siguiente

- a) las propiedades físicas y químicas de las sustancias químicas peligrosas;
- b) la vía de ingreso al cuerpo humano de la sustancia química peligrosa de acuerdo a la siguiente lista
 - 1) ingestión;
 - 2) inhalación,
 - 3) contacto
- c) el manejo de la sustancia química peligrosa

APENDICE B CAPACITACION Y COMUNICACION

B.1 La comunicación sobre los peligros y riesgos debe ser clara, veraz y sencilla en el sistema usado en el centro de trabajo, todos los trabajadores.

B.2 La capacitación otorgada a los grupos de respuesta a emergencias debe ser conforme a lo establecido en la NOM-005-STPS-1998

B.3 La capacitación debe ser impartida a todos los trabajadores involucrados en el uso de sustancias químicas peligrosas como mínimo:

- a) la clasificación de los grados de riesgo y tipos de peligro de cada sustancia química peligrosa;
- b) la interpretación de los colores, números, letras y símbolos del sistema de identificación y comunicación de peligros riesgos;
- c) la interpretación de las letras o símbolos del equipo de protección personal específico que debe usar el trabajador;
- d) la información y contenido de las HDS,

- e) la información acerca de la persona a quién consultar en caso de duda.

APENDICE C

HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD

C.1 Generalidades.

C.1.1 Todos los centros de trabajo deben tener la HDS de cada una de las sustancias químicas peligrosas que en manejen, y estar disponibles permanentemente para los trabajadores involucrados en su uso, para que puedan contar con información inmediata para instrumentar medidas preventivas o correctivas en el centro de trabajo.

C.1.2 Las HDS deben estar en idioma español. El formato es libre y debe contener, al menos, la información establecida en e

C.1.3 La información debe ser confiable, para que su uso normal reditúe en una atención adecuada para el cuidado de la vida humana o para controlar una emergencia.

C.1.4 No se deben dejar espacios en blanco. Si la información requerida no es aplicable o no está disponible, se anotarán las ND respectivamente, según sea el caso, y se deberá anotar al final de la HDS, la fuente o fuentes de referencia que se utiliza llenado

C.1.5 La HDS debe ser actualizada en caso de existir nuevos datos referidos a la sustancia química peligrosa

C.2 Contenido de la HDS.

C.2.1 Título: hoja de datos de seguridad HDS y el nombre de la sustancia. En todas las páginas de la HDS debe aparecer arriba a la derecha, el nombre de la sustancia

SECCION I Datos generales de las HDS

- a) fecha de elaboración,
- b) fecha de actualización,
- c) nombre o razón social de quien elabora la HDS,
- d) datos generales del fabricante o importador de la sustancia química peligrosa,
- e) a donde comunicarse en caso de emergencia

SECCION II Datos de la sustancia química peligrosa, contemplando al menos

- a) nombre químico o código,
- b) nombre comercial,
- c) familia química;
- d) sinónimos,
- e) otros datos relevantes

SECCION III Identificación de la sustancia química peligrosa

III.1 Identificación:

- a) No CAS,

- b) No. ONU;
- c) LMPE-PPT, LMPE-CT y LMPE-P;
- d) IPVS(IDLH).

III.2 Clasificación de los grados de riesgo:

- a) a la salud;
- b) de inflamabilidad,
- c) de reactividad,
- d) especial.

Cont

III.3 De los componentes riesgosos nombre y porcentaje de los componentes riesgosos, incluyendo su identificación y la clasificación de los grados de riesgo, conforme a lo establecido en los apartados III.1 y III.2 de este Apéndice.

SECCION IV Propiedades físicas y químicas:

- a) temperatura de ebullición;
- b) temperatura de fusión;
- c) temperatura de inflamación;
- d) temperatura de autoignición,
- e) densidad;
- f) pH,
- g) peso molecular,
- h) estado físico,
- i) color;
- j) olor,
- k) velocidad de evaporación;
- l) solubilidad en agua;
- m) presión de vapor;
- n) porcentaje de volatilidad;
- o) límites de inflamabilidad o explosividad;
 - 1) límite superior,
 - 2) límite inferior,
- p) otros datos relevantes.

SECCION V Riesgos de fuego o explosión.

V.1 Medio de extinción:

- a) agua,
- b) espuma;
- c) CO₂;
- d) polvo químico,
- e) otros medios

V.2 Equipo de protección personal específico a utilizar en labores de combate de incendios.

V.3 Procedimiento y precauciones especiales durante el combate de incendios

V.4 Condiciones que conducen a otro riesgo especial.

V.5 Productos de la combustión que sean nocivos para la salud

SECCION VI Datos de reactividad

VI.1 Condiciones de

- a) estabilidad,
- b) inestabilidad

VI.2 Incompatibilidad

VI.3 Productos peligrosos de la descomposición

VI.4 Polimerización espontánea

VI.5 Otras condiciones que se deben procurar durante el uso de la sustancia química peligrosa, a fin de evitar que reaccione.

SECCION VII Riesgos a la salud y primeros auxilios

VII.1 Según la vía de ingreso al organismo:

- a) ingestión;
- b) inhalación,
- c) contacto

VII.2 Sustancia química considerada como:

- a) carcinogénica;
- b) mutagénica;
- c) teratogénica.

VII.3 Información complementaria:

- a) CL₅₀,
- b) DL₅₀

VII.4 Emergencia y primeros auxilios.**VII.4.1** Medidas precautorias en caso de:

- a) ingestión;
- b) inhalación;
- c) contacto

VII.4.2 Otros riesgos o efectos a la salud.**VII.4.3** Antídotos.**VII.4.4** Otra información importante para la atención médica primaria.**SECCION VIII** Indicaciones en caso de fuga o derrame.**VII.1** Procedimiento y precauciones inmediatas**VII.2** Metodo de mitigación**SECCION IX** Protección especial específica para situaciones de emergencia.**IX.1** Equipo de proteccion personal específico**SECCION X** Información sobre transportacion. De acuerdo con.**X.1** El Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos**X.2** La NOM-004-SCT2-1994**X.3** Las Recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas, para el Transporte de Mercancías Peligrosas.**X.4** La Guía Norteamericana de Respuesta en Casos de Emergencia.**SECCION XI** Información sobre ecología**XI.1** De acuerdo con las disposiciones de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, en materia de agua, aire, suelo y residuos peligrosos**SECCION XII** Precauciones especiales**XII.1** Para su manejo, transporte y almacenamiento.

XII.2 Otras precauciones.**APENDICE D
INSTRUCTIVO DE LLENADO DE LAS HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD****SECCION I** Datos generales que se deben anotar en las HDS.

- a) fecha de elaboración de la HDS;
- b) fecha de la última actualización de la HDS;
- c) el nombre o razón social de quien elabora la HDS;
- d) el nombre y domicilio completo del fabricante o importador,
- e) la persona física o moral con quien comunicarse, y el número de teléfono que pueda ser utilizado en caso de emergencia durante las 24 horas del día.

SECCION II Datos que se deben anotar de la sustancia química peligrosa:

- a) su nombre químico o código de acuerdo a la designación científica desarrollado por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC);
- b) su nombre comercial;
- c) la familia química a la que pertenece;
- d) los sinónimos con que se le conoce;
- e) otra información cuyo conocimiento se considere importante.

SECCION III Datos de identificación de la sustancia química peligrosa, que se deben anotar:**III.1** Identificación

- a) el número CAS, que es el número establecido por la Chemical Abstracts Service;
- b) el número ONU, que es el número asignado a la sustancia química peligrosa, según las Recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas para el Transporte de Mercancías Peligrosas;
- c) anotar los valores del límite máximo permisible de exposición, establecido en la NOM-010-STPS-1999, con relación al:
 - 1) límite máximo permisible de exposición promedio ponderado en el tiempo (LMPE-PPT),
 - 2) límite máximo permisible de exposición para corto tiempo (LMPE-CT),
 - 3) límite máximo permisible de exposición pico (LMPE-P);
- d) valor del IPV (IDLH). Como referencia se puede usar el Pocket Guide to Chemical Hazards.

Nota: Se puede utilizar otra fuente de información adicional para los incisos c) y d), indicando su procedencia

III.2 Clasificación del grado de riesgo

Anotar el sistema seleccionado que puede ser el modelo rombo o rectángulo u otro. En caso de ser otro, deberá ser autorizado por la Dirección General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, indicando la justificación y los valores de salud, inflamabilidad, reactividad, riesgos especiales y en su caso, el equipo de protección personal necesario.

III.3 De los componentes riesgosos

Cuando cambien las propiedades de los componentes de la mezcla se reportará como producto final, y en el caso de que no cambien las propiedades individuales de los mismos se desglosarán individualmente, anotando los nombres químicos de todos los componentes de la sustancia que se ha determinado como tóxica y cuyo porcentaje sea mayor o igual al 1% de la composición. Cuando sea secreta, reporte la familia química

SECCION IV Datos de las propiedades físicas y químicas, que se deben anotar**IV.1** Los valores correspondientes de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas**SECCION V** Datos de los riesgos de fuego o explosión que deben anotarse:**V.1** Los agentes extinguidores recomendados y, en su caso, los prohibidos**V.2** El equipo de protección personal que se debe utilizar para el combate de incendios.**V.3** Los pasos del procedimiento de combate de incendios y las precauciones especiales que se deban tomar**V.4** Las condiciones que conduzcan a que la sustancia química peligrosa genere un riesgo especial.

V.5 Si existe generación de productos durante su combustión como gases, humos o vapores nocivos para la salud.

SECCION VI Datos de reactividad que deben anotarse:

VI.1 Si se trata de una sustancia química peligrosa estable o inestable.

VI.2 Si la sustancia química peligrosa presenta incompatibilidad con otras sustancias, debiendo especificar de que sustancias se trata.

VI.3 Si la sustancia química peligrosa puede generar productos peligrosos de descomposición y cuales son.

VI.4 Qué condiciones se deben evitar para no generar un riesgo de polimerización de la sustancia química peligrosa.

VI.5 Otras condiciones que se deben evitar durante el uso de la sustancia química peligrosa a fin de evitar que no reaccione.

SECCION VII Riesgos a la salud:

VII.1 Anotar los datos más sobresalientes de los efectos por exposición aguda a la sustancia química peligrosa, por cada vía de entrada al organismo

VII.2 Anotar los datos más sobresalientes de los efectos por exposición crónica a la sustancia química peligrosa, e indicar si es considerada carcinogénica, mutagénica o teratogénica.

VII.3 Anotar la información complementaria de la concentración letal media y de la dosis letal media. Si se cuenta con información adicional de pruebas hechas en laboratorios sobre concentración letal media y dosis letal media, indicar el dato.

VII.4 Datos de emergencia y primeros auxilios que se deben anotar.

VII.4.1 Los procedimientos para la aplicación de los primeros auxilios para las diferentes vías de entrada al organismo;

VII.4.2 Si existen otros riesgos o efectos a la salud;

VII.4.3 El antídoto en caso de existir,

VII.4.4 Otra información importante para la atención médica primaria y las contraindicaciones pertinentes.

SECCION VIII Indicaciones que se deben anotar en caso de fuga o derrame

VIII.1 Los procedimientos y precauciones especiales que se requieren para los casos de fugas o derrames.

VIII.2 Los métodos de mitigación para controlar la sustancia

SECCIÓN IX Protección especial para situaciones de emergencia.

IX.1 Anotar el equipo de protección personal específico a utilizar en estos casos.

SECCION X Datos de la información sobre transportación que se deben anotar

X.1 Lo relativo al transporte por vías generales de comunicación terrestres y sus servicios auxiliares conexos, con relación al Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

X.2 La clase de riesgo de transporte de la sustancia química peligrosa de acuerdo a la NOM-004-SCT2-1994.

X.3 El número asignado a la sustancia química peligrosa que se encuentra en las Recomendaciones de la Organización de

las Naciones Unidas para el Transporte de Mercancías Peligrosas.

X.4 La información correspondiente a la sustancia que se establezca en la Guía Norteamericana de Respuesta en Caso de Emergencia, indicando el número y año de edición.

SECCION XI Datos de la información sobre ecología que se deben anotar

XI.1 Indicar el comportamiento de la sustancia química peligrosa cuando se libera al aire, agua o suelo y sus efectos en flora y fauna

SECCION XII Precauciones especiales:

XII.1 Anotar lo relativo a las precauciones que se deben tomar en el manejo, transporte y almacenamiento de la sustancia.

XII.2 Si es necesario tomar en cuenta alguna otra precaución especial, méncionela.

**APENDICE E
MODELO RECTANGULO**

E.1 La esquematización del sistema debe ser por medio de un rectángulo como lo muestra la figura E1, según las dimensiones mínimas establecidas en la Tabla E.1

**TABLA E.1
TAMAÑO MINIMO DEL SISTEMA DE IDENTIFICACION (MODELO RECTANGULO)**

CAPACIDAD DEL RECIPIENTE EN LITROS O KILOGRAMOS	DIMENSIONES MINIMAS DE LA SEÑAL, EN CENTÍMETROS (BASE X ALTURA)
MAYOR DE 200	21 x 28
MAYOR DE 50 HASTA 200	14 x 21
MAYOR DE 18 HASTA 50	10 x 14
MAYOR DE 3.8 HASTA 18	7 x 10

Notas

Para recipientes con capacidad hasta de 3.8 litros o kilogramos (1 galon), el patrón definirá un tamaño proporcional al modelo y la señal debe ser visible en función de las dimensiones del recipiente

Para recipientes fijos mayores de 30000 litros, se debe definir el tamaño mínimo de la señal como si fuera área según el Apartado E 5, por lo que dependerá de la distancia máxima de observación, respetando las proporciones en el modelo establecido en la Tabla E 1

E.2 El rectángulo se debe dividir en cinco renglones como lo muestra la figura E 1, con los colores de fondo y contrastante de acuerdo a la Tabla A.1, con el siguiente orden

- a) riesgo a la salud, en color azul.
- b) riesgo de inflamabilidad, en color rojo.
- c) riesgo de reactividad, en color amarillo.
- d) la identificación del equipo de protección personal, en color blanco.

E.3 Se debe clasificar a la sustancia de acuerdo con los criterios de clasificación de grados de riesgos establecidos en las Tablas E 2, E 3 y E.4

E.4 Equipo de protección personal

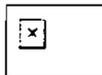
E.4.1 Las obligaciones de uso de equipo de protección personal, deben desarrollarse con base en lo siguiente:

- a) la rutina de uso del material,
- b) el contacto del trabajador con la sustancia química peligrosa,
- c) las vías de ingreso al cuerpo como son:
 - 1) ingestión;
 - 2) inhalación,

- 3) contacto.
- d) el nivel de concentración del contaminante en el ambiente laboral.

E.4.2 Para identificar el equipo de protección personal se pueden utilizar los símbolos del equipo de protección personal, o codificar con una letra de identificación que defina las diferentes combinaciones del equipo de protección personal a utilizar, según lo establecido en la Tabla E.5.

E.5 Si se señala el área, las dimensiones deben ser tales que su superficie y la distancia máxima de observación se apeguen a la siguiente relación.



donde:

S es la superficie de la señal, en m²

L es la distancia máxima de observación de la señal, en m

Esta relación sólo se aplica para distancias de 5 a 50 metros. Para distancias menores a 5 metros, el área de las señales será como mínimo de 125 cm². Para distancias mayores a 50 metros, el área de las señales será, al menos, de 12500 cm².

E.6 Variables permitidas en el modelo rectángulo:

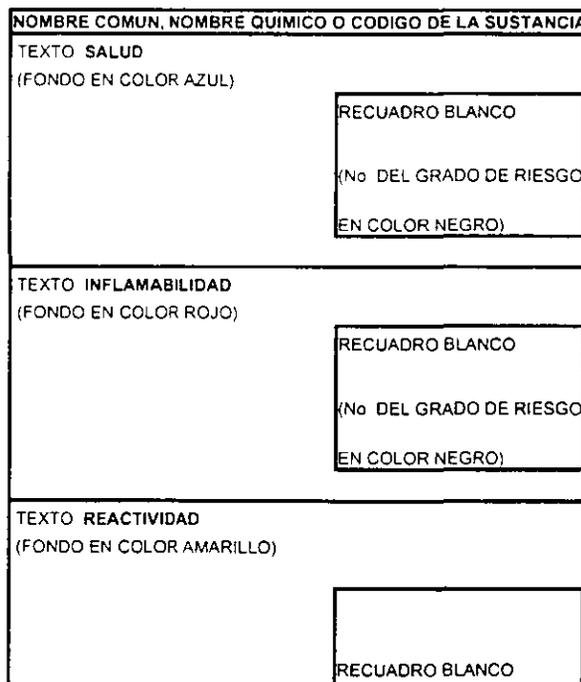
a) agregar un sexto renglón para anotar los riesgos especiales con fondo en color blanco y texto en color contrastante, según lo establecido en la Tabla A.1,

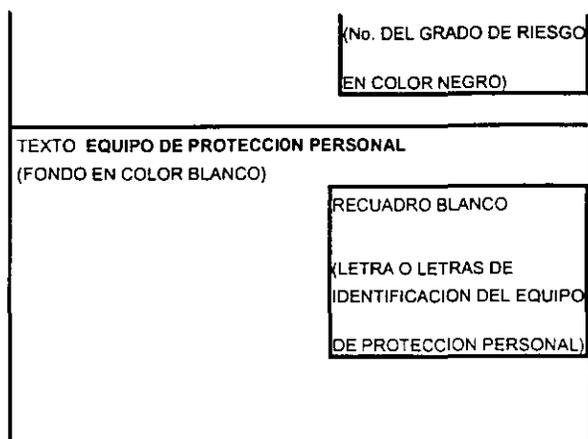
b) no usar el recuadro para el número de grado de riesgo, el número del grado de riesgo debe ser en el color contrastante del color de fondo, según lo establecido en la Tabla A.1;

c) en el renglón quinto, se pueden agregar los símbolos equivalentes a las letras del equipo de protección personal, según lo establecido en la Tabla E.5;

d) adicionar una letra con una clasificación especial y específica para el equipo de protección personal recomendado por el patrón para proteger al trabajador de cierto tipo de exposición

FIGURA E.1
EJEMPLO DE IDENTIFICACION DEL MODELO RECTANGULO





NOTA: Los textos deben ir en color contrastante de acuerdo a la Tabla A.1.

**TABLA E.2
CRITERIOS DE CLASIFICACION DE GRADOS DE RIESGO A LA SALUD (MODELO RECTANGULO)**

Grado de riesgo	Característica de la sustancia química peligrosa
4	Severamente peligroso. Por una o repetidas exposiciones puede amenazar la vida o causar un daño mayor o permanente. Corrosivo, con efectos irreversibles en la piel, extremadamente irritante y que persiste más de 7 días. Concentraciones: Oral; DL ₅₀ rata: hasta 1 mg/kg Piel, DL ₅₀ conejo o rata: hasta 20 mg/kg Inhalación, CL ₅₀ rata: hasta 0.2 mg/l o hasta 20 ppm
3	Seriamente peligroso. Lesión grave probablemente de atención rápida y tomar tratamiento médico. Muy irritante o con efectos reversibles en piel o cornea (opacidad) que persisten más de 7 días Concentraciones: Oral, DL ₅₀ rata: mayor que 20 hasta 50 mg/kg Piel, DL ₅₀ conejo: mayor que 20 hasta 200 mg/kg Inhalación, CL ₅₀ rata: mayor que 0.2 hasta 2 mg/l o mayor que 20 hasta 200 ppm
2	Moderadamente peligroso. Puede ocasionar una lesión temporal o menor. Moderadamente irritante, reversible dentro de 7 días Concentraciones: Oral; DL ₅₀ rata: mayor que 50 hasta 500 mg/kg Piel, DL ₅₀ conejo o rata: mayor que 200 hasta 1,000 mg/kg Inhalación, CL ₅₀ rata: mayor que 2 hasta 20 mg/l o mayor que 200 hasta 1,000 en ppm
1	Ligeramente peligroso. Irritación o posible lesión reversible. Ligeramente irritante, reversible dentro de 7 días. Concentraciones: Oral, DL ₅₀ rata: mayor que 500 hasta 5,000 mg/kg Piel, DL ₅₀ conejo o rata: mayor que 1,000 hasta 5,000 mg/kg Inhalación: CL ₅₀ rata: mayor que 20 hasta 200 mg/l o mayor que 2,000 hasta 10,000 en ppm
0	Mínimamente peligroso. No significa un riesgo para la salud. Esencialmente no irritante Concentraciones: Oral, DL ₅₀ rata: mayor que 5,000 mg/kg Piel, DL ₅₀ conejo o rata: mayor que 5,000 mg/kg Inhalación, CL ₅₀ rata: mayor que 200 mg/l o mayor que 10,000 ppm

**TABLA E.3
CRITERIOS DE CLASIFICACION DE GRADOS DE RIESGO DE INFLAMABILIDAD (MODELOS RECTANGULO Y ROMBO)**

Grado de riesgo	Característica de la sustancia química peligrosa
4	<p>Sustancias que vaporizan rápida o completamente a presión atmosférica y a temperatura ambiente normal o que se dispersan con facilidad en el aire y que arden fácilmente, éstas incluyen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gases inflamables • Sustancias criogénicas inflamables • Cualquier líquido o sustancia gaseosa que es líquida mientras está bajo presión, y que tiene un punto de ignición por debajo de 22.8°C (73°F) y un punto de ebullición por debajo de 37.8°C (100°F). • Sustancias que arden cuando se exponen al aire. • Sustancias que arden espontáneamente.
3	<p>Líquidos y sólidos que pueden arder bajo casi todas las condiciones de temperatura ambiente, estos incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Líquidos que tienen un punto de ignición por debajo de 22.8°C (73°F) y un punto de ebullición igual o mayor que 37.8°C (100°F), y aquellos líquidos que tienen un punto de ignición igual o mayor que 22.8°C (73°F) y un punto de ebullición por debajo de 37.8°C (100°F). • Sustancias que de acuerdo a su forma física o a las condiciones ambientales pueden formar mezclas explosivas con el aire y que se dispersan con facilidad en el aire. • Sustancias que se queman con extrema rapidez, porque usualmente contienen oxígeno.
2	<p>Sustancias que deben ser precalentadas moderadamente o expuestas a temperaturas ambiente relativamente altas, antes de que pueda ocurrir la ignición. Las sustancias en este grado de clasificación no forman atmósferas peligrosas con el aire bajo condiciones normales, pero bajo temperaturas ambiente elevadas o bajo calentamiento moderado, podrían liberar vapor en cantidades suficientes para producir atmósferas peligrosas con el aire, estas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Líquidos que tienen un punto de ignición igual o mayor que 37.8°C (100°F) y por debajo de 93.4°C (200°F). • Sustancias sólidas en forma de polvo que se queman con facilidad, pero que generalmente no forman atmósferas explosivas con el aire. • Sustancias sólidas en forma de fibras que se queman con facilidad y crean peligro de fuego, como el algodón, henequén y cáñamo. • Sólidos y semisólidos que despiden fácilmente vapores inflamables
1	<p>Sustancias que deben ser precalentadas antes de que ocurra la ignición. requieren un precalentamiento considerable bajo todas las condiciones de temperatura ambiente, antes de que ocurra la ignición y combustión, éstas incluyen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sustancias que se quemarán en el aire cuando se expongan a una temperatura de 815.5°C (1500°F) por un periodo de 5 minutos o menos. • Líquidos, sólidos y semisólidos que tengan un punto de ignición igual o mayor que 93.4°C (200°F). • Líquidos con punto de ignición mayor que 35°C (95°F) y que no sostienen la combustión cuando son probados usando el Método de Prueba para Combustión Sostenida . • Líquidos con punto de ignición mayor que 35°C (95°F) en una solución acuosa o dispersión en agua con líquido/sólido no combustible en contenido de más del 85% por peso. • Líquidos que no tienen punto de fuego cuando son probados por el método ASTM D 92, Standard Test Method for Flash Point and Fire Point by Cleveland Open Cup, hasta el punto de ebullición del líquido o hasta una temperatura en la cual muestra bajo prueba un cambio físico evidente. • La mayoría de las sustancias combustibles ordinarias.
0	<p>Sustancias que no se quemarán, éstas incluyen cualquier material que no se quemará en aire, cuando sea expuesto a una temperatura de 815.5°C (1,500°F), durante un periodo mayor de 5 minutos</p>

TABLA E. 4

CRITERIOS DE CLASIFICACION DE GRADOS DE RIESGO DE REACTIVIDAD (MODELOS RECTANGULO Y ROMBO)

Grado de riesgo	Característica de la sustancia química peligrosa
4	<p>Con facilidad son capaces de detonar o sufrir una detonación explosiva o reacción explosiva a temperaturas y presiones normales, se incluye a los materiales que son sensibles al choque térmico o al impacto mecánico a temperatura y presión normales</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo (producto del calor de reacción y rango de reacción) a 250°C(482°F) de 1,000 W/ml o mayor.
3	<p>Sustancias que por sí mismas son capaces de detonación o descomposición o reacción explosiva, pero que requieren una fuente de iniciación o que deben ser calentadas bajo confinamiento antes de su iniciación, éstas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo a 250°C(482°F) igual o mayor que 100 W/ml y por debajo de 1,000 W/ml. • Sustancias que son sensibles al choque térmico o impacto mecánico a temperaturas y presiones elevadas. • Sustancias que reaccionan explosivamente con el agua sin requerir calentamiento o confinamiento.
2	<p>Sustancias que sufren con facilidad un cambio químico violento a temperaturas y presiones elevadas, éstas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo a 250°C(482°F) igual o mayor que 10 W/ml y por debajo de 100 W/ml • Sustancias que reaccionan violentamente con el agua o forman mezclas potencialmente explosivas con el agua.
1	<p>Sustancias que por sí mismas son estables normalmente, pero que pueden convertirse en inestables a ciertas temperaturas y presiones, éstas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo a 250°C(482°F) igual o mayor de 0.01 W/ml y por debajo de 10 W/ml. • Sustancias que reaccionan vigorosamente con el agua, pero no violentamente. • Sustancias que cambian o se descomponen al exponerse al aire, la luz o la humedad.
0	<p>Sustancias que por sí mismas son estables normalmente, aún bajo condiciones de fuego, éstas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo a 250°C(482°F) por debajo de 0.01 W/ml • Sustancias que no reaccionan con el agua • Sustancias que no exhiben una reacción exotérmica a temperaturas menores o iguales a 500°C(932°F) cuando son probadas por calorimetría diferencial (differential scanning calorimetry)

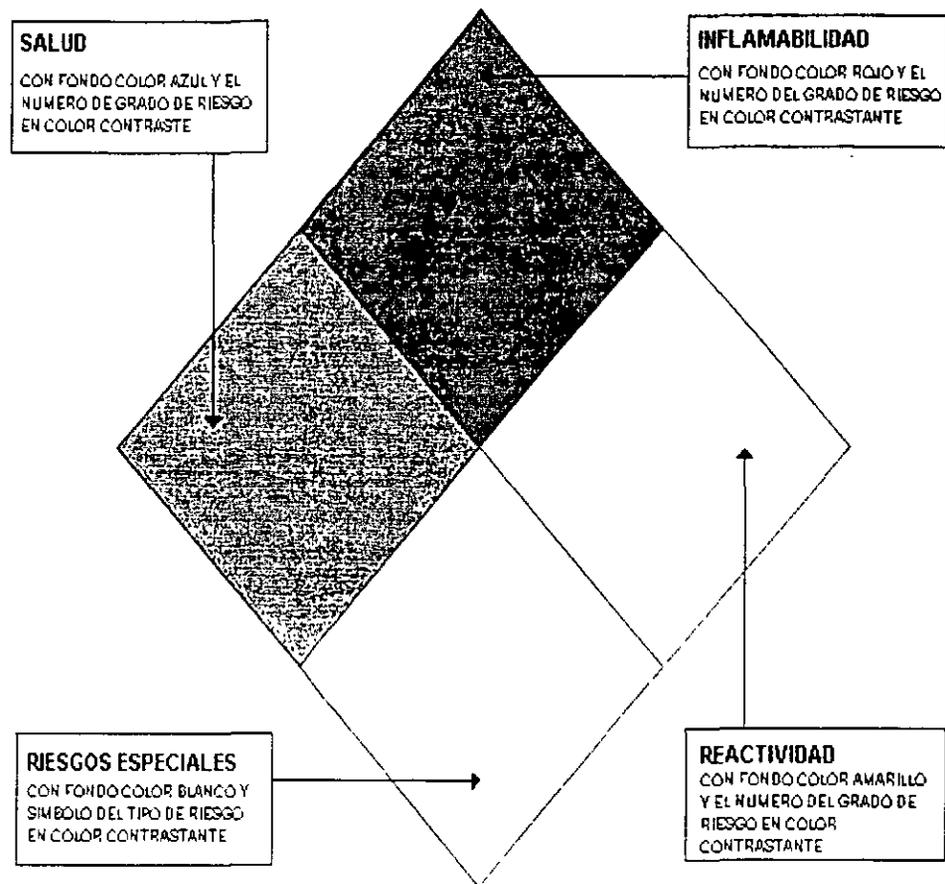
Conti

**TABLA E.5
LETRAS DE IDENTIFICACION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL**

Letra de identificación	Equipo
A	Anteojos de seguridad
B	Anteojos de seguridad y guantes
C	Anteojos de seguridad, guantes y mandil
D	Careta, guantes y mandil
E	Anteojos de seguridad, guantes y respirador para polvos
F	Anteojos de seguridad, guantes, mandil y respirador para polvos
G	Anteojos de seguridad, guantes y respirador para vapores
H	Goggles para salpicaduras, guantes, mandil y respirador para vapores
I	Anteojos de seguridad, guantes y respirador para polvos y vapores
J	Goggles para salpicaduras, guantes, mandil y respirador para polvos y vapores
K	Capucha con línea de aire o equipo SCBA, guantes, traje completo de protección y botas
X	Consulte con el supervisor las indicaciones especiales para el manejo de estas sustancias

Nota: Se pueden utilizar una o más letras de identificación.

**APENDICE F
MODELO ROMBO**



F.1 El esquema del sistema debe ser un rombo, como lo muestra la figura F.1.

F.2 El rombo debe tener cuatro divisiones como lo muestra la figura F.1, con los colores de fondo y contrastante de acuerdo a la Tabla A.1, con el siguiente orden:

- riesgo a la salud, en color azul;
- riesgo de inflamabilidad, en color rojo;
- riesgo de reactividad, en color amarillo;
- riesgos especiales, en color blanco

F.3 Se debe clasificar a la sustancia de acuerdo con los criterios de clasificación de grado de riesgo establecidos en las Tablas E.3, E.4 y F.1

F.4 Para identificar los riesgos especiales se debe:

- a) usar las letras OXI para indicar la presencia de una sustancia oxidante;
- b) usar el símbolo W para indicar que una sustancia puede tener una reacción peligrosa al entrar en contacto con el agua;
- c) opcionalmente usar las letras o símbolos del equipo de protección personal.

F.5 Variables permitidas en el modelo rombo:

- a) agregar el nombre de la sustancia en el entorno de la figura,
- b) agregar las letras o símbolos del equipo de protección personal, en un recuadro, en el entorno del modelo, con fondo color blanco, y letras y símbolos en color contrastante, según lo establecido en la Tabla A.1.

**TABLA F.1
TAMAÑO MÍNIMO DEL SISTEMA DE IDENTIFICACION (MODELO ROMBO)**

DISTANCIA MÍNIMA DE A (en cm)	DISTANCIA MÍNIMA DE B (en cm)	ALTURA MÍNIMA DEL NUMERO DEL GRADO DE RIESGO (en cm)	DISTANCIA A LA CUAL LA SEÑAL ES VISIBLE L (en m)
6.2	3.1	2.5	Hasta 15
12.5	6.2	5.0	Hasta 23
18.7	9.3	7.6	Hasta 30
25.0	12.5	10.1	Hasta 60
37.5	18.7	15.2	Mayor que 60

donde:

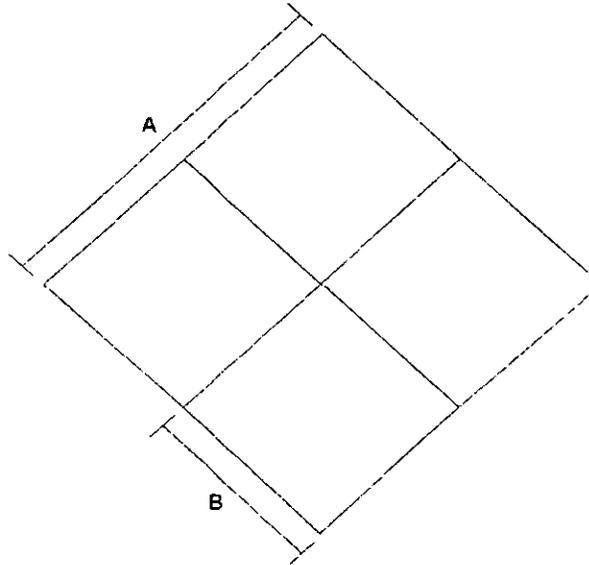
A es la longitud del rombo externo

B es la longitud de los rombos internos

Nota: Para distancias menores a 15 metros, el patrón definirá el tamaño de la señal, legible y proporcional al modelo

FIGURA F.1

EJEMPLO DE IDENTIFICACION DEL MODELO ROMBO



Nota: Los colores contrastantes de las letras, números y símbolos de riesgos, deben escribirse conforme a la Tabla A.1.

**TABLA F.1
CRITERIOS DE CLASIFICACION DE GRADOS DE RIESGO
A LA SALUD (MODELO ROMBO)**

Grado de riesgo	Característica de la sustancia química peligrosa
4	<p>Sustancias que bajo condiciones de emergencia, pueden ser letales. Los siguientes criterios deben considerarse en la clasificación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gases cuya CL_{50} de toxicidad aguda por inhalación sea menor o igual a 1,000 ppm • Cualquier líquido cuya concentración de vapor saturado a 20°C sea igual o mayor que diez veces su CL_{50} para toxicidad aguda por inhalación, siempre y cuando su CL_{50} sea menor o igual a 1,000 ppm • Polvos y neblinas cuya CL_{50} para toxicidad aguda por inhalación sea menor o igual a 0.5 mg/l • Sustancias cuya DL_{50} para toxicidad dérmica aguda sea menor o igual a 40 mg/kg • Sustancias cuya DL_{50} para toxicidad oral aguda sea menor o igual a 5 mg/kg
3	<p>Sustancias que bajo condiciones de emergencia, pueden causar daños serios o permanentes. Los siguientes criterios deben considerarse en la clasificación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gases cuya CL_{50} de toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 1,000 ppm, pero menor o igual a 3,000 ppm • Cualquier líquido cuya concentración de vapor saturado a 20°C sea igual o mayor que su CL_{50} para toxicidad aguda por inhalación, siempre y cuando su CL_{50} sea menor o igual a 3,000 ppm y que no cumpla los criterios para el grado 4 de peligro. • Polvos y neblinas cuya CL_{50} para toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 0.5 mg/l, pero menor o igual a 2 mg/l • Sustancias cuya DL_{50} para toxicidad dérmica aguda sea mayor que 40 mg/kg, pero menor o igual a 200 mg/kg • Sustancias que sean corrosivas al tracto respiratorio

	<ul style="list-style-type: none"> • Sustancias que sean corrosivas a los ojos o que causen opacidad corneal irreversible • Sustancias que sean irritantes y/o corrosivas severas para la piel • Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad oral aguda sea mayor que 5 mg/kg, pero menor o igual a 50 mg/kg
2	<p>Sustancias que bajo condiciones de emergencia, pueden causar incapacidad temporal o daño residual. Los siguientes criterios deben considerarse en la clasificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gases cuya CL₅₀ de toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 3,000 ppm, pero menor o igual a 5,000 ppm • Cualquier líquido cuya concentración de vapor saturado a 20°C sea igual o mayor que un quinto de su CL₅₀ para toxicidad aguda por inhalación, siempre y cuando su CL₅₀ sea menor o igual a 5,000 ppm y que no cumpla los criterios para los grados 3 o 4 de peligro • Polvos y neblinas cuya CL₅₀ para toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 2 mg/l y menor o igual a 10 mg/l • Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad dérmica aguda sea mayor que 200 mg/kg, y menor o igual a 1,000 mg/kg • Sustancias que sean irritantes al tracto respiratorio • Sustancias que causen irritación y daño reversible en los ojos • Sustancias que sean irritantes primarios de la piel o sensibilizantes • Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad oral aguda sea mayor que 50 mg/kg, y menor o igual a 500 mg/kg
1	<p>Sustancias que bajo condiciones de emergencia pueden causar irritación significativa. Los siguientes criterios deben considerarse en la clasificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gases cuya CL₅₀ de toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 5,000 ppm, y menor o igual a 10,000 ppm • Polvos y neblinas cuya CL₅₀ para toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 10 mg/l, y menor o igual a 200 mg/l • Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad dérmica aguda sea mayor que 1,000 mg/kg, y menor o igual a 2,000 mg/kg • Sustancias que sean ligeramente irritantes al tracto respiratorio, ojos y piel • Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad oral aguda sea mayor que 500 mg/kg, y menor o igual a 2,000 mg/kg
0	<p>Sustancias que bajo condiciones de emergencia, no ofrecen mayor peligro que el de los materiales combustibles ordinarios. Los siguientes criterios deben considerarse en la clasificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gases cuya CL₅₀ de toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 10,000 ppm • Polvos y neblinas cuya CL₅₀ para toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 200 mg/l • Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad dérmica aguda sea mayor que 2,000 mg/kg • Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad oral aguda sea mayor que 2,000 mg/kg • Sustancias no irritantes del tracto respiratorio, ojos y piel

10. Vigilancia

La vigilancia en el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

11. Bibliografía

- Hazardous Materials Identification System (HMIS) Paint & Coatings Association. Second edition, 1996, Chicago, USA.
- NFPA 704 - Standard System for the Identification of the Fire Hazards of Materials, 1990, U S A
- Pocket Guide to Chemical Hazards U S Department of Health and Human Services, Center for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), 1997, USA
- CONVENIO 170. Sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo Organización Internacional del Trabajo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de Diciembre de 1992
- Method of Testing for Sustained Combustibility, 49 CFR Part 173 Appendix H.
- Un recommendations on the Transport of Dangerous Goods, 8ª Edición Revisada

12. Concordia con normas internacionales

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

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente Norma entrará en vigor a los sesenta días siguientes a su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

SEGUNDO.- Durante el lapso señalado en el artículo anterior, los patrones cumplirán con la Norma Oficial Mexicana NOM-114-STPS-1994, Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 30 de enero de 1996, o bien realizarán las adaptaciones para observar las disposiciones de la presente Norma y, en este último caso, las autoridades del trabajo proporcionarán a petición de los 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.

Dado en la ciudad de México, Distrito Federal, a los tres días del mes de octubre de dos mil - El Secretario del Trabajo y Previsión Social, **Mariano Palacos Alcocer**.- Rúbrica.

Conti

**GUIA DE REFERENCIA
CLASIFICACIÓN DE TIPO Y GRADO DE RIESGO DE ALGUNAS SUSTANCIAS QUIMICAS**

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

Esta guía presenta la clasificación del tipo y grado de riesgo de 931 sustancias químicas, tomando como referencia los sistemas reconocidos internacionalmente de la National Fire Protection Association (NFPA) y del Hazardous Material Identification System (HMIS).

Se pueden utilizar los valores de los sistemas antes mencionados, en el sistema de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas establecido en esta Norma.

La guía presenta en orden alfabético las sustancias químicas, seguidas por el número CAS, los valores del sistema NFPA equivalente al modelo rombo en salud (S), inflamabilidad (I), reactividad (R) y riesgos especiales (RE); y por último los valores del sistema HMIS equivalente al modelo rectángulo; en salud (S), inflamabilidad (I), reactividad (R) y letra del equipo de protección personal (EPP) necesario.

No	SUSTANCIAS	CAS	NFPA				HMIS			
			S	I	R	RE	S	I	R	EPP
1	ABATE (temefos)	3383-96-8	2	2	0		3	2	0	E
2	ACEITE DE CASTOR(aceite de ricino)	8001-79-4	0	1	0		0	1	0	A
3	ACEITE DE COCO	8001-31-8	0	1	0		0	1	0	A
4	ACEITE DE CEROSOTA	61789-28-4	2	2	0		2	2	0	A
5	ACEITE DE HIGADO DE BACALAO	8001-26-1	0	1	0		0	1	0	A
6	ACEITE DE MAIZ	8001-30-7	0	1	0		0	1	0	A
7	ACEITE DE MOSTAZA (isotiocianato de alilo)	57-06-7	3	2	0		3	2	0	A
8	ACEITE DE OLIVO	8001-25-0	0	1	0		0	1	0	A
9	ACEITE DE PINO	8002-09-3	0	2	0		0	2	0	A
10	ACEITE MINERAL	8012-95-1	0	1	0		0	1	0	A
11	ACEITE VEGETAL NIEBLA (excepto aceites irritantes)	68956-68-3	1	1	0		1	1	0	A
12	ACETAL (acetaldehido dietyl acetal)	105-57-7	2	3	0		2	3	0	A
13	ACETALDEHIDO(etanal)	75-07-0	3	4	2		4	4	2	K
14	ACETANILIDA(n-fenilacetanida)	103-84-4	3	1	0		3	1	0	A
15	ACETATO DE ALILO(2-propil acetato)	591-87-7	1	3	0		1	3	0	A
16	ACETATO DE BENCILO	140-11-4	1	1	0		1	1	0	A
17	ACETATO DE BUTILO (butil etanoato)	123-86-4	1	3	0		2	3	0	H
18	ACETATO DE ETILEN GLICOL MONOBUTYL ETER (2-butoxi-etanol)	112-07-2	1	2	0		1	2	0	A
19	ACETATO DE ETILO	141-78-6	1	3	0		3	3	0	H
20	ACETATO DE ETOXIETILO 2-	111-15-9	2	2	0		3	2	0	H
21	ACETATO DE FENILO(acetil-fenol)	122-79-2	1	2	0		1	2	0	A
22	ACETATO DE ISOAMILO	123-92-2	1	3	0		1	3	0	B
23	ACETATO DE ISOBUTILO	110-19-0	1	3	0		2	3	0	B
24	ACETATO DE ISOPROPILO	108-21-4	1	3	0		2	3	0	B
25	ACETATO DE METIL CELLOSOLVE(acetato de 2 metoxietilo)	110-49-6	0	2	0		3	2	0	G
26	ACETATO DE METIL FENILO(fenil acetato de metilo)	101-41-7	0	2	0		0	2	0	A
27	ACETATO DE METILAMILO(acetato de hexilo)	591-78-6	1	2	0		1	2	0	B
28	ACETATO DE METILO	79-20-9	1	3	0		2	3	0	D
29	ACETATO DE n-AMILO(1pentanol acetato)	628-63-7	1	3	0		2	3	0	B
30	ACETATO DE n-PROPILO	109-60-4	1	3	0		2	3	0	B
31	ACETATO DE sec-AMILO	626-38-0	1	3	0		2	3	0	B
32	ACETATO DE sec-BUTILO(1 metil propil acetato)	105-46-4	1	3	0		2	3	0	B
33	ACETATO DE sec-HEXILO	108-84-9	1	2	0		1	2	0	B
34	ACETATO DE ter-BUTILO(ter butil ester del acido acetico)	540-88-5	1	3	0		1	3	0	B
35	ACETATO DE VINILO.INHIBIDO	108-05-4	2	3	2		4	3	2	G
36	ACETATO FENILMERCURICO, SECO	62-38-4	3	1	0		3	1	0	H
37	ACETATO FENILMERCURICO,SOLUCION ORGANICA	62-38-4	3	2	0		3	2	0	H

38	ACETILENO (etino)	74-86-2	0	4	3		1	4	3	A
39	ACETOCIANHIDRINA, ESTABILIZADA(2-hidroxisobutironitrilo)	75-86-5	4	2	2		4	2	2	J
40	ACETOFENONA(acetilbenceno,metilfenilcetona,1 feniletanona)	98-86-2	1	2	0		3	2	0	H
41	ACETONA (dimetil cetona, 2-propanona)	67-64-1	1	3	0		3	3	0	G
42	ACETONITRILLO (cianometano)	75-05-8	2	3	0		3	3	0	K
43	ACIDO ACETICO, GLACIAL (acido etanoico,acido etilico)	64-19-7	3	2	0		4	2	0	H
44	ACIDO ACETILSALISILICO(aspirina)	50-78-2	2	1	0		4	1	0	F
45	ACIDO ACRILICO, INHIBIDO (acido 2-propanoico)	79-10-7	3	2	2		3	2	2	H
46	ACIDO ADIPICO	124-4-9	nd	1	0		2	1	0	D
47	ACIDO BENZOICO	65-85-0	2	1	nd		2	1	nd	A
48	ACIDO BROMHIDRICO(bromuro de hidrogeno)	10035-10-6	3	0	0		3	0	0	H
49	ACIDO BUTIRICO	107-92-6	3	2	0		3	2	0	H
50	ACIDO CIANHIDRICO,ANHIDRO,ESTABILIZADO,ABSORBIDO(cianuro de hidrogeno,acido prusico)	74-90-8	4	4	2		4	4	2	K
51	ACIDO CIANOACETICO(acido malonico mononitrilo)	372-09-8	3	1	0		3	1	0	J
52	ACIDO CLORHIDRICO(ACIDO HIDROCLORICO,ACIDO MURIATICO,CLORURO DE HIDROGENO)	7647-01-0	3	0	1		3	0	0	H
53	ACIDO CLOROACETICO,SOLIDO(acido cloroetanoico)	79-11-8	3	1	0		3	1	0	J
54	ACIDO CLOROSULFONICO	7790-94-5	4	0	2	W OX	4	0	2	X
55	ACIDO CROMICO,SOLIDO	1333-82-0	3	0	1	OX	3	0	1	F
56	ACIDO CROTONICO(acido beta metacrilico)	3724-65-0	3	2	0		3	2	0	C
57	ACIDO DICLOROFENOXIACETICO 2,4	94-75-7	2	1	0		4	1	0	J
58	ACIDO DICLOROPROPIONICO	75-99-0	3	1	0		3	1	0	K
59	ACIDO ESTEARICO	57-11-4	1	1	0		1	1	0	A
60	ACIDO FENIL ACETICO	103-82-2	1	1	0		1	1	0	A
61	ACIDO FLUORBORICO(acido tetrafluoroborico)	16872-11-0	3	0	0		3	0	0	H
62	ACIDO FLUORHIDRICO, ANHIDRO(fluoruro de hidrogeno)	7664-39-3	4	0	1		4	0	1	H
63	ACIDO FORMICO	64-18-6	3	2	0		3	2	0	K
64	ACIDO FOSFORICO	7664-38-2	3	0	0		3	0	0	F
65	ACIDO FTALICO(o-dicarboxibenceno)	88-99-3	0	1	1		0	1	1	F
66	ACIDO HEXANOICO(acido caproico)	142-62-1	2	1	0		2	1	0	H
67	ACIDO ISOBUTIRICO	79-31-2	1	2	0		1	2	0	C
68	ACIDO ISODECANOICO	26403-17-8	0	1	0		0	1	0	A
69	ACIDO ISOOCANOICO	25103-52-0	0	1	0		0	1	0	A
70	ACIDO METACRILICO,INHIBIDO	79-41-4	3	2	2		3	2	2	K
71	ACIDO NITRICO < o igual 40%	7697-37-2	3	0	0		3	0	0	K
72	ACIDO NITRICO >40%	7697-37-2	4	0	0	OX	3	0	0	K
73	ACIDO NITRICO FUMANTE	7697-37-2	4	0	1	OX	3	0	1	K
74	ACIDO OLEICO	112-80-1	0	1	0		0	1	0	A
75	ACIDO OXALICO	144-62-7	3	1	0		3	1	0	B
76	ACIDO PENTANOICO, ter (acido pivalico)	75-98-9	2	1	0		2	1	0	E
77	ACIDO PERACETICO SOLUCION DE (acido peroxiacetico)	79-21-0	3	2	4	OX	3	2	4	A
78	ACIDO PERCLORICO(> 50 % < 72 %)	7601-90-3	3	0	3	OX	3	0	3	X
79	ACIDO PICRICO HUMEDO CON UN MINIMO DEL 10 % DE AGUA	88-89-1	3	4	4		3	4	4	E
80	ACIDO PROPIONICO	79-09-4	3	2	0		4	2	0	H
81	ACIDO SALICILICO	69-72-7	0	1	0		0	1	0	J
82	ACIDO SULFHIDRICO(sulfuro de hidrogeno)	7783-06-4	4	4	0		3	4	0	H
83	ACIDO SULFURICO	7664-93-9	3	0	2	W	4	0	2	A
84	ACIDO TANICO	1401-55-4	0	1	0		0	1	0	A
85	ACIDO TIOGLICOLICO	68-11-1	3	1	0		3	1	0	K
86	ACIDO TRICLOROACETICO	76-03-9	3	0	0		3	0	0	H
87	ACIDO TRICLOROFENOXIACETICO (2,4,5-T)	93-76-5	2	1	0		4	1	0	E
88	ACIDO TRICLOROISOCIANURICO, SECO	87-90-1	3	0	2	OX	3	0	2	J
89	ACIDO YODHIDRICO,SOLUCION	10034-85-2	0	3	0		0	3	0	J
90	ACRILAMIDA (2-propano amida)	79-06-1	2	2	2		4	2	2	K
91	ACRILATO DE 2-HIDROXIPIPILO(monoacrilato de propilen glicol)	999-61-1	3	1	2		3	1	2	B
92	ACRILATO DE ETILO, INHIBIDO	140-88-5	2	3	2		4	3	2	H

93	ACRILATO DE GLICIDIL	106-90-1	0	2	0		0	2	0	E
94	ACRILATO DE ISOBUTILO	106-63-8	1	3	1		1	3	1	C
95	ACRILATO DE METILO, INHIBIDO	96-33-3	3	3	2		3	3	2	G
96	ACRILATO DE n BUTILO (butil ester del acido acrilico)	141-32-2	2	2	2	W	3	2	2	H
97	ACRILONITRIL,INHIBIDO (ciano etileno)	107-13-1	4	3	2		4	3	2	H
98	ACROLEINA (2 propanal)	107-02-8	4	3	3		4	3	3	K
99	ADIPONITRIL (1,4-dicianobutano)	111-69-3	2	2	1		2	2	1	A
100	AGUARRAS (trementina)	8006-64-2	1	3	0		2	3	0	B
101	ALCANFOR	76-22-2	0	2	0		3	2	0	J
102	ALCOHOL ALILICO (2-propenol)	107-18-6	4	3	1		3	3	1	H
103	ALCOHOL AMILICO(1-pentanol)	71-41-0	1	3	0		1	3	0	J
104	ALCOHOL BENCILICO(hidroxitolueno)	100-51-6	2	1	0		2	1	0	J
105	ALCOHOL DIACETONA	123-42-2	1	2	0		2	2	0	D
106	ALCOHOL ETILICO (etanol, alcohol desnaturalizado))	64-17-5	0	3	0		4	3	0	H
107	ALCOHOL FENILPROPILICO(alcohol hidrocinnamico)	122-97-4	0	1	0		0	1	0	A
108	ALCOHOL FURFURILICO	98-00-0	1	2	1		3	2	1	A
109	ALCOHOL HEXILICO(hexanol)	111-27-3	1	2	0		1	2	0	J
110	ALCOHOL ISOAMILO	123-51-3	1	2	0		3	2	0	H
111	ALCOHOL ISOBUTILICO	78-83-1	1	3	0		3	3	0	H
112	ALCOHOL ISOCTILICO	26952-21-6	0	2	0		2	2	0	B
113	ALCOHOL ISOPROPILICO(2propanol)	67-63-0	1	3	0		3	3	0	H
114	ALCOHOL METILICO (metanol)	67-56-1	1	3	0		4	3	0	K
115	ALCOHOL n-BUTILICO (n-butanol)	71-36-3	1	3	0		3	3	0	H
116	ALCOHOL PROPARGILICO	107-19-7	4	3	3		3	3	3	K
117	ALCOHOL PROPILICO (1propanol)	71-23-8	1	3	0		3	3	0	G
118	ALCOHOL sec-BUTILICO (2-butanol)	78-92-2	1	3	0		3	3	0	G
119	ALCOHOL ter-BUTILICO (2-metil-2propanol)	75-65-0	1	3	0		3	3	0	G
120	ALCOHOL VINIL ETILICO (3-buten-1ol)	627-27-0	0	2	0		0	2	0	A
121	ALDOL(3-hidroxitbutanal)	107-89-1	3	2	2	J	3	2	2	J
122	ALDRIN EamN SOLUCION (dimetano naftaleno)	309-00-2	3	1	0		4	1	0	K
123	ALGODON (polvos, crudo)	RR-00001-1	1	1	0		2	1	0	A
124	ALIL GLICIDIL ETER (1alilo-2,3-epoxipropano eter glicidil alilico)	106-92-3	2	2	0		3	2	0	K
125	ALILAMINA(2 propen 1 amina)	107-11-9	4	3	1		4	3	1	J
126	ALQUILOS DE LITIO(butil litio)	109-72-8	3	4	2	W	3	4	2	K
127	ALUMINIO	7429-90-5	0	3	1		2	3	1	A
128	AMILAMINAS(pentilamina.1)	VARIAS	2	3	0		2	3	0	X
129	AMILBENCENO.TER (terpentilbenceno)	2049-95-8	1	2	0		4	2	0	A
130	AMILMERCAPTANO(n-amill mercaptano,pentanotiol, pentil mercaptano)	110-66-7	2	3	0		4	3	0	A
131	AMILTOLUENO	1320-01-0	2	2	0		2	2	0	A
132	AMINOFENOL	VARIOS	2	1	0		4	1	0	E
133	AMINOPIRIDINA, (2-aminopiridina) (alfa aminopiridina)	504-29-0	2	2	0		3	2	0	K
134	AMINOPROPANOL, 3(propanolamina)	156-87-6	3	2	0		4	2	0	J
135	AMONIAO ANHIDRO, (agua de amonia)	7664-41-7	3	1	0		3	1	0	H
136	AMOSITA	12172-73-5	2	0	0		4	0	0	E
137	ANHIDRIDO ACETICO (anhidrido etanoico)	108-24-7	3	2	1		2	2	1	D
138	ANHIDRIDO FTALICO	85-44-9	3	1	0		3	1	0	J
139	ANHIDRIDO ISOBUTIRICO	97-72-3	1	2	1	W	3	2	1	A
140	ANHIDRIDO MALEICO	108-31-6	3	1	1		3	1	1	K
141	ANHIDRIDO PROPIONICO	123-62-6	3	2	1		4	2	1	X
142	ANILINA Y HOMOLOGOS (anilina y homologos) (aminobenceno)	62-53-3	3	2	0		3	2	0	K
143	ANISIDINA (o-anisidina) (2-anisidina)	90-04-0	2	1	0		3	1	0	K
144	ANISIDINA p (p-metoxianilina)	104-94-9	2	3	0		3	3	0	K
145	ANISOL	100-66-3	1	2	0					
146	ANTIMONIO Y COMPUESTOS DE, INORGANICOS, n e o m SOLIDOS (imonio metal)	7440-36-0	1	1	1		1	1	1	
147	ANTU (alfa naftil tiurea) (1 naftil tiurea)	86-88-4	2	1	0		3	1	0	J

148	ARGON	7440-37-1	0	0	0		0	0	0	A
149	ARSENIATOS DE PLOMO	7784-40-9	2	0	0		4	0	0	A
150	ARSENICO (compuestos inorganicos como As)(arsenico metal)	7440-38-2	3	1	0		4	1	0	F
151	ARSINA (trihidruro arsenico)	7784-42-1	4	4	2		4	4	2	K
152	ASBESTOS	VARIOS	2	0	0		4	0	0	E
153	ASFALTO HUMOS (petróleo bitumen)	8052-42-4	0	3	0		3	3	0	
154	ATRAZINA (2cloro-4etilamino-6-isopropilamino-s-triazina)	1912-24-9	2	0	0		3	0	0	I
155	AZIDA DE SODIO	26628-22-8	3	1	2		3	1	2	K
156	AZINFOSMETILO (gution, metil azinfos)	86-50-0	4	1	0		4	1	0	I
157	AZUCAR(sacarosa)	57-50-1	1	1	0		3	1	0	E
158	AZUFRE,FUNDIDO	7704-34-9	2	1	0					
159	BARIO	7440-39-3	1	2	2	W	1	2	2	B
160	BENCENO (benzol)	71-43-2	2	3	0		4	3	0	H
161	BENCIDINA (4,4'-bianilina)	92-87-5	2	1	0		4	1	0	E
162	BENOMIL (metil 1-(butilcarbonil)-2-benzimida solcarbamato)	17804-35-2	2	2	0		4	2	0	J
163	BENZALDEHIDO	100-52-7	2	2	0					
164	BENZEDRINA	60-13-9	0	1	nd					
165	BENZOATO DE BUTILO	136-60-7	1	1	0					
166	BENZOATO DE ETILO	93-89-0	1	1	0					
167	BENZOATO DE METILO	93-58-3	0	2	0					
168	BENZOTRICLORURO	98-07-7	3	1	0					
169	BENZOTRIFLUORURO	98-08-8	3	3	1					
170	BERILIO POLVO(berilio compuestos como Be) (berilio metal)	7440-41-7	3	1	0		4	1	0	E
171	BIFENILOS POLICLORADOS(BPC,policlorobifenilos)	1336-36-3	2	1	0		3	1	0	K
172	BISMUTO DE TELURIO	1304-82-1	1	0	0		1	0	0	A
173	BISULFATO DE SODIO	7631-90-5	2	1	0		4	1	0	J
174	BISULFURO DE CARBONO(disulfuro de carbono)	75-15-0	3	4	0		4	4	0	G
175	BORATO ANHIDRO	1330-43-4	2	0	0		3	0	0	F
176	BORATO DE ETILO	34099-73-5	2	3	0					
177	BORATO DE METILO	121-43-7	2	3	1					
178	BREA DE PINO		0	2	0					
179	BROMACIL (5-bromo-3sec butil-6metil uracil)	314-40-9	2	1	0		3	1	0	J
180	BROMATO DE POTASIO	7758-01-2	1	0	0	OX				
181	BROMO	7726-95-6	3	0	0	OX	3	0	0	K
182	BROMOBENCENO	108-86-1	2	2	0					
183	BROMOCLOROMETANO (halon 101,clorobromometano)	74-97-5	2	0	0		3	0	0	K
184	BROMOFORMO (tribromometano)	75-25-2	3	0	0		4	0	0	H
185	BROMOPROPINO,3	106-96-7	3	3	4					
186	BROMOTOLUENO, 0	95-46-5	2	2	0					
187	BROMURO DE ALILO	106-95-6	3	3	1					
188	BROMURO DE AMONIO	12124-97-9	2	0	0					
189	BROMURO DE CIANOGENO	506-68-3	4	0	1					
190	BROMURO DE ETILO	74-96-4	2	1	0		3	3	0	H
191	BROMURO DE METILO(bromometano)	74-83-9	3	1	0		3	1	0	K
192	BROMURO DE n BUTILO (1- bromobutano)	109-65-9	2	3	0					
193	BROMURO DE VINILO	593-60-2	2	0	1		4	0	1	K
194	BUTADIENO (1,3,butadieno) (divinil)	106-99-0	2	4	2		4	4	2	G
195	BUTANO (n-butano) (etil metil metano)	106-97-8	1	4	0		1	4	0	A
196	BUTANOTIOL, 1, (n-butil mercaptano)	109-79-5	2	3	0		3	3	0	G
197	BUTENO, 1	106-98-9	1	4	0					
198	BUTIL TOLUENO p-ter (1-metil-4ter-butilbenceno)	98-51-1	2	2	0		2	2	0	B
199	BUTILAMINA,n	109-73-9	3	3	0		3	3	0	H
200	BUTILBENCENOS	104-51-8	2	2	0					
201	BUTILCICLOHEXANO	3178-22-1	0	nd	0					

202	BUTILDECALIN		1	1	0						
203	BUTILNAFTELENO		1	1	0						
204	BUTILRALDOXIMA	110-69-0	2	2	0						
205	BUTIRALDEHIDO	123-72-8	3	3	2						
206	BUTIRALDOL(2-etyl-3-hidroxiexanal)	496-03-7	2	2	0						
207	BUTIRATO DE AMILO	540-18-1	1	2	0						
208	BUTIRATO DE ETILO	105-54-4	0	3	0						
209	BUTIRONITRILLO (1-cianopropano)	109-74-0	3	3	0						
210	BUTOXIETANOL-2 (butilcellosolve)	111-76-2	2	2	0		3	2	0	H	
211	CADMIO, POLVOS COMO Cd (Cadmio metal)	7440-43-9	2	1	0		4	1	0	E	
212	CALCIO	7440-70-2	3	1	2	W					
213	CANFENO CLORADO (ortoclorocanfeno)	8001-35-2	3	1	0		4	1	0	K	
214	CAOLIN	1332-58-7	1	1	0		1	1	0	A	
215	CAPRILATO DE ETILO(octanoato de etilo)	106-32-1	2	2	0						
216	CAPROALDEHIDO(hexano11)	66-25-1	2	2	0						
217	CAPROLACTAMA (2-oxohexametilenimina)	105-60-2	2	1	0		4	1	0	J	
218	CAPTAFOL (difolatan, n-((1,1,2,2-tetracloroetil)thio)-4-ciclohexano-1,2dicarboximida)	2425-06-1	2	1	0		4	1	0	K	
219	CAPTAN	133-06-2	2	1	0		3	1	0	K	
220	CARBARILO (alfa nafil N-triclorometilmercaptano-4-ciclohexeno)	63-25-2	2	1	0		4	1	0	J	
221	CARBOFURAN (furan)	1563-66-2	4	1	0		4	1	0	I	
222	CARBONATO DE CALCIO (marmol, sal de calcio del acido carbonico)	1317-65-3	1	0	0		1	0	0	D	
223	CARBONATO DE DIMETILO	616-38-6	3	3	0						
224	CARBONATO DE ETIL BUTILO		2	2	1						
225	CARBONILO DE NIQUEL (como Ni)	13463-39-3	4	3	3		4	3	3	K	
226	CARBURO DE CALCIO	75-20-7	3	3	2	W					
227	CARBURO DE SILICON	409-21-2	1	0	0		2	0	0	A	
228	CATECOL (pirocatecol) (2-hidroxiifenol)	120-80-9	2	1	0		4	1	0	J	
229	CELULOSA (fibra de papel, hidrocelulosa)	9004-34-6	0	1	0		1	1	0	A	
230	CEMENTO PORTLAND	65997-15-1	1	0	0		2	0	0	B	
231	CETENA (etenona)	463-51-4	4	1	1		4	1	1	K	
232	CIAMIDA DE CALCIO	156-62-7	2	1	2	W	3	1	2	F	
233	CIANAMIDA	420-04-2	4	1	3		4	1	3	K	
234	CIANO ACRILATO DE METILO 2	137-05-3	3	2	0		3	2	0	K	
235	CIANOGENO	460-19-5	4	4	2		4	4	2	K	
236	CIANURO DE BENCILO(1enilacetnitrilo)	140-29-4	2	1	0						
237	CIANURO DE CALCIO	592-01-8	3	0	1						
238	CIANURO DE MERCURIO	592-04-1	3	0	0						
239	CIANURO DE POTASIO	151-50-8	3	0	0		3	0	0	K	
240	CIANURO DE SODIO	143-33-9	3	0	0						
241	CIANURO DE ZINC	557-21-1	3	0	0						
242	CICLOBUTANO(tetrametileno)	287-23-4	1	4	0						
243	CICLOHEXANO	110-82-7	1	3	0		2	3	0	B	
244	CICLOHEXANOL	108-93-0	1	2	0		4	2	0	G	
245	CICLOHEXANONA	108-94-1	1	2	0		4	2	0	H	
246	CICLOHEXANOTIOL(ciclohexilmercaptano)	1569-69-3	nd	2	0						
247	CICLOHEXENO	110-83-8	1	3	0		1	3	0	B	
248	CICLOHEXILAMINA	108-91-8	3	3	0		4	3	0	H	
249	CICLONITA (RDX)	121-82-4	2	1	4		3	1	4	F	
250	CICLOPENTADIENO	542-92-7	2	3	1		2	3	1	B	
251	CICLOPENTANO	287-92-3	1	3	0		1	3	0	A	
252	CICLOPENTANONA	120-92-3	2	3	0						
253	CICLOPENTENO	149-29-0	1	3	1						
254	CICLOPROPANO	75-19-4	1	4	0						

255	CITRAL	5392-40-5	0	2	0								
256	CLOPIDOL	2971-90-6	0	0	0			1	0	0			B
257	CLORATO DE BARIO	13477-00-4	2	0	1	OX							
258	CLORATO DE CALCIO	10137-74-3	2	0	2	OX							
259	CLORATO DE SODIO	7775-09-9	1	0	1	OX							
260	CLORATO DE ZINC, HUMOS	7646-85-7	1	0	0			4	0	0			A
261	CLORDANO (1,2,4,5,6,7,8,8-octacloro 3a,4,7,7a tetrahidro-4-7 metanoindano)	57-74-9	3	1	0			4	1	0			K
262	CLORITO DE SODIO	7758-19-2	1	0	1	OX							
263	CLORO	7782-50-5	4	0	0	OX		4	0	0			H
264	CLORO METIL ETER, bis(eter diclorometilico)simetrico (diclorometileter) (bisclorometileter)	542-88-1	4	3	1			4	3	1			K
265	CLORO-1-NITROPROPANO 1(korax)	600-25-9	nd	2	3								
266	CLOROACETALDEHIDO (cloroetanal,2)	107-20-0	4	2	0			4	2	2			K
267	CLOROACETATO DE METILO	96-34-4	2	2	1								
268	CLOROACETOFENONA,a (alfa cloroacetofenona) (fenil clorometil cetona)	532-27-4	2	1	0			3	1	0			J
269	CLOROACETONITRILO	107-14-2	3	2	0								
270	CLOROBENCENO (cloro benzol)	108-90-7	2	3	0			3	3	0			G
271	CLOROBENCILIDINMALONITRILO,o (o-clorobencilideno maionitrilo)(2-clorobenzalmalonitrilo)	2698-41-1	3	1	0			3	1	0			J
272	CLORODIFLUOROMETANO (freon 22)	74-45-6	2	0	0			3	0	0			K
273	CLORODINITROBENCENO	97-00-7	3	1	4								
274	CLORDESTIRENO,o (2-cloro estireno)	2039-87-4	2	2	0			2	2	0			B
275	CLOROFENOLES, LIQUIDOS	95-57-8	3	2	0								
276	CLOROFENOLES, SOLIDOS	106-48-9	3	1	0								
277	CLOROFORMIATO DE ALILO	2937-50-0	3	3	1								
278	CLOROFORMIATO DE ETILO	541-41-3	4	3	1								
279	CLOROFORMO (tricloroethano)	67-66-3	2	0	0			4	0	0			K
280	CLORONITROBENCENOS ,SOLIDOS Y LIQUIDO	VARIOS	3	1	0								
281	CLOROPENTAFLUOROETANO (freon 115)	76-15-3	1	0	0			1	0	0			A
282	CLOROPICRINA (nitrotrclorometano)	76-06-2	4	0	3			4	0	3			H
283	CLOROPRENO (beta clorocipreno) (2-cloro-1,3-butadieno)	126-99-8	2	3	0			4	3	0			K
284	CLOROSILANOS	Varios	3	3	2	W							
285	CLOROTOLUENO o (1-cloro-2-metilbenceno)	95-49-8	2	2	0			2	2	0			B
286	CLORPIRIFOS (dursban)	2921-88-2	2	1	0			4	1	0			I
287	CLORURO DE ACETILO	75-36-5	3	3	2	W							
288	CLORURO DE ALILO (3-cloro propeno)	107-05-1	3	3	1			4	3	1			K
289	CLORURO DE ALUMINIO,Anhidro	7446-70-0	3	0	2	W							
290	CLORURO DE AMILO	543-59-9	1	3	0								
291	CLORURO DE AMONIO(sal amoniaca)l fumante)	12125-02-9	2	0	0			3	0	0			I
292	CLORURO DE AZUFRE	10025-67-9	3	1	1			2	1	1			C
293	CLORURO DE BENCILO	100-44-7	3	2	1			4	2	1			H
294	CLORURO DE BENZOILO	98-88-4	3	2	2	W							
295	CLORURO DE BUTILO,n	109-69-3	2	3	0								
296	CLORURO DE CAPRILILO		3	2	1								
297	CLORURO DE CARBONILO (FOSGENO)	75-44-5	4	0	1			4	0	1			K
298	CLORURO DE CIANOGENO, INHIBIDO	506-77-4	3	0	1	W		4	0	1			K
299	CLORURO DE CLOROACETILO	79-04-9	3	0	1			3	0	1			K
300	CLORURO DE DICLOROACETILO	79-36-7	3	2	2	W							
301	CLORURO DE DIMETILCARBAMOILO	79-44-7	2	2	2			4	2	2			K
302	CLORURO DE ETILO	75-00-3	1	4	0			3	4	0			B
303	CLORURO DE FOSFORILO	10025-87-3	3	0	2	W							
304	CLORURO DE ISOBUTILO	513-36-0	2	3	0								
305	CLORURO DE ISOPROPILO(2 cloropropano)	75-29-6	2	4	0								
306	CLORURO DE METILENO(diclorometano)	75-09-2	2	1	0			4	1	0			K
307	CLORURO DE METILO	74-87-3	1	4	0			4	4	0			K

308	CLORURO DE n OCTANOILO		1	2	0						
309	CLORURO DE PROPILO(1 cloropropano)	540-54-5	2	3	0						
310	CLORURO DE PROPIONILO	79-03-8	3	3	1						
311	CLORURO DE SULFURILO	7791-25-5	3	0	2	W					
312	CLORURO DE TEREFTALOILO	100-20-9	3	1	0						
313	CLORURO DE TIONILO	7719-09-7	4	0	2	W	4	0	2	K	
314	CLORURO DE VINILIDENO, INHIBIDO(1,1dicloroetileno)	75-35-4	2	4	2		3	4	2	K	
315	CLORURO DE VINILO, INHIBIDO(cloroetileno)	75-01-4	2	4	2		4	4	2	K	
316	CLORURO DE ZINC	7646-85-7	1	0	0		4	0	0	F	
317	CLORURO ESTANICO ANHIDRO	7646-78-8	3	0	1						
318	COBALTO, METAL, POLVO, HUMO (como Co)	7440-48-4	2	1	0		3	1	0	E	
319	COBRE POLVO Y NIEBLA (como Cu)	7440-50-8	0	1	0		1	1	0	E	
320	COBRE, HUMO (como Cu)	7440-50-8	2	0	0		3	0	0	E	
321	COMBUSTIBLE PARA JET, JP4	nd	1	3	0						
322	COMBUSTIBLE PARA JET,JP5	nd	0	2	0						
323	COMBUSTOLEO		0	2	0						
324	CRAG, HERBICIDA	136-78-7	2	0	0		3	0	0	E	
325	CRESOL	1319-77-3 ISOMEROS, VARIOS	3	2	0		3	2	0	J	
326	CRISOTILO	12001-29-5	2	0	0		4	0	0	E	
327	CROCIDOLITA	12001-28-4	2	0	0		4	0	0	E	
328	CROMATOS DE ZINC	13530-65-9, 11103- 86-9, 37300-23-5	2	1	0		4	1	0	E	
329	CROMO METALICO	7440-47-3	2	1	0		3	1	0	E	
330	CROTALDEHIDO,ESTABILIZADO	4170-30-3	4	3	2		3	3	2	H	
331	CROTONATO DE ETILO(acido crotonico etil ester)	623-70-1	2	3	0						
332	CROTONITRILO(2 butenonitrilo)	627-26-9	nd	1	0						
333	CRUFOMATO	299-86-5	2	2	0		3	2	0	I	
334	CUMENO	98-82-8	2	3	1		2	3	1	B	
335	DDT(diclorodifeniltricloroetano)	50-29-3	2	2	0		4	2	0	K	
336	DECABORANO	17702-41-9	3	2	1		3	2	1	K-	
337	DECANO,n	8030-30-6	0	2	0						
338	DECANOL		0	2	0						
339	DECENO, 1	13019-22-2	0	2	0						
340	DECILAMINA	2016-57-1	2	1	0						
341	DEMETON (systox)	8065-48-3	3	2	0		3	2	0	K	
342	DEUTERIO	7782-39-0	0	4	0						
343	Di(n-BUTIL)AMINA	111-92-2	3	2	0						
344	DIACINON	333-41-5	3	1	0		4	1	0	F	
345	DIAZOMETANO	334-88-3	4	1	3		4	1	3	K	
346	DIBORANO MEZCLAS DE	19287-45-7	4	4	3	W	3	4	3	K	
347	DIBROMOCLOROPROPANO	96-12-8	3	2	0		3	2	0	K	
348	DIBROMOETANO-1,2(dibromuro de etileno)	106-93-4	3	0	0		4	0	0	K	
349	DIBUTILAMINOETANOL ,2N-	102-81-8	3	2	0		3	2	0	K	
350	DICETENO, INHIBIDO	674-82-8	4	2	2						
351	DICICLOHEXILAMINA	101-83-7	3	1	0						
352	DICICLOPENTADIENO	77-73-6	1	3	1		1	3	1	C	
353	DICICLOPENTAFENIL HIERRO	102-54-5	3	1	0		3	1	0		
354	DICLORO-1,1-NITROETANO-1	594-72-9	2	2	3		3	2	3	B	
355	DICLORO-1,3-DIMETILHIDANTOINA-5,5	118-52-5	3	1	1		3	1	1		
356	DICLOROACETILENO	7572-29-4	3	1	3		3	1	3	K	
357	DICLOROANILINAS	95-76-1	3	1	0						
358	DICLOROBENCENO o (diclorobenzol)	95-50-1	2	2	0		3	2	0	H	
359	DICLOROBENCENO p	106-46-7	2	2	0		4	2	0	H	
360	DICLOROBUTENO,1,4	110-56-5	3	2	0						

361	DICLORODIFLUOROMETANO	75-71-8	1	0	0		1	0	0	A
362	DICLOROETANO 1,1,	75-34-3	2	3	0		3	3	0	K
363	DICLOROETANO-1,2 (dicloruro de etileno)	107-06-2	2	3	0		4	3	0	K
364	DICLOROFLUOROMETANO	75-43-4	1	0	0		1	0	0	A
365	DICLOROPROPENOS	542-75-6	2	3	0		3	3	0	K
366	DICLOROSILANO	4109-96-0	4	4	2	W				
367	DICLORO-S-TRIAFINETRIONA DE POTASIO,SECO	2244-21-5	3	0	2	OX				
368	DICLOROTETRAFLUOROETANO	76-14-2	1	0	0		1	0	0	A
369	DICLORURO DE PROPILENO (1,2 dicloropropano)	78-87-5	2	3	0		3	3	0	G
370	DICLORVOS(DDVP)	62-73-7	2	2	0		4	2	0	K
371	DICROMATO DE AMONIO	7789-09-5	2	1	1	OX				
372	DICROFOS (bidrin)	141-66-2	2	1	1		3	1	1	K
373	DIDECILETER		0	1	0					
374	DIELDRINA	60-57-1	2	0	0		4	0	0	K
375	DIESEL COMBUSTIBLE	nd	0	2	0					
376	DIETILAMINA	109-89-7	3	3	0		3	3	0	H
377	DIETILAMINOETANOL 2	100-37-8	3	2	0		3	2	0	H
378	DIETILCETONA	96-22-0	1	3	0		2	3	0	B
379	DIETILCLOROSILANO	1609-19-4	3	3	1					
380	DIETILEN GLICOL DIMETIL ETER	111-96-6	1	2	1					
381	DIETILENTRIAMINA	111-40-0	3	1	0		3	1	0	K
382	DIETILFTALATO	84-66-2	0	1	0		3	1	0	E
383	DIETILZINC	557-20-0	3	4	3	W				
384	DIFENIL FTALATO		0	1	0					
385	DIFENILAMINA(amino difenilo 4, fenil anilina)	122-39-4	3	1	0		3	1	0	F
386	DIFLUORODIBROMOMETANO	275-61-6	1	0	0		1	0	0	A
387	DIFLUORURO DE OXIGENO	7783-41-7	4	4	2		4	4	2	K
388	DIHEXIL AMINA	143-16-8	2	1	0					
389	DIISOBUTILAMINA	110-96-3	3	3	0					
390	DIISOBUTILCARBINOL	108-82-7	1	2	0					
391	DIISOBUTILCETONA (2,6-dimetil-4-heptanona)	108-83-8	1	2	0		1	2	0	B
392	DIISOBUTILFTALATO	84-69-5	0	1	0					
393	DIISOCIANATO DE HEXAMETILENO	622-06-0	3	1	1		3	1	1	K
394	DIISOCIANATO DE ISOFORONA	4098-71-9	2	1	1	W	2	1	1	B
395	DIISOCIANATO DE METILO		1	2	1	W				
396	DIISOCIANATO DE TOLUENO	584-84-9	3	1	3	W	3	1	3	K
397	DIISOPROPILAMINA	108-18-9	3	3	0		3	3	0	H
398	DIISOPROPILBENCENO	25321-09-9	0	2	0					
399	DIMERO DE ACRILEINA	100-73-2	1	2	1					
400	DIMETIL OCTANO ,2,3		0	2	0					
401	DIMETIL PENTANO, 2,3	nd	0	3	0					
402	DIMETILACETAMIDA	127-19-5	2	2	0		3	2	0	K
403	DIMETILAMINA, ANHIDRA, EN SOLUCION	124-40-3	3	4	0		3	4	0	H
404	DIMETILANILINA (n,n-dimetilanilina)	121-69-7	3	2	0		3	2	0	H
405	DIMETILDICLOROSILANO(diclorodimetilsilano)	75-78-5	3	3	1					
406	DIMETILDIOXANOS	25136-55-4	2	3	0					
407	DIMETILFORMAMIDA(dimetilformamida n-n)	68-12-2	1	2	0		4	2	0	K
408	DIMETILFTALATO	131-11-3	0	1	0		3	1	0	F
409	DIMETILHIDRACINA,ASIMETRICA	57-14-7	4	3	1		4	3	1	K
410	DI-n-AMILAMINA	2050-92-2	3	2	0					
411	DINITRATO DE ETILENGLICOL	628-96-6	1	1	4		2	1	4	A
412	DINITRO o-TOLUAMIDA -3,5 (dimitolmida)	148-01-6	1	1	1		1	1	1	A
413	DINITROANILINA,2,4	97-02-9	3	1	3					
414	DINITROBENCENOS	VARIOS	3	1	4		3	1	4	F
415	DINITRO-o-CRESOL	534-52-1	3	1	0		3	1	0	F

416	DINITROTOLUENO	VARIOS	3	1	3		3	1	3	K
417	DIOXALANO		2	3	2					
418	DIOXANO	123-91-1	2	3	1		4	3	1	K
419	DIOXIDO DE AZUFRE LIQUIDO	7446-09-5	3	0	0		4	0	0	H
420	DIOXIDO DE CARBONO(anhidro carbonico,oxido decarbono,acido carbonico)	124-38-9	1	0	0		1	0	0	K
421	DIOXIDO DE CLORO, (peroxido de cloro)	10049-04-0	3	4	3	OX	3	4	3	H
422	DIOXIDO DE NITROGENO	10102-44-0	3	0	0	OX	3	0	0	K
423	DIOXIDO DE TITANIO (como Ti)	13463-67-7	1	0	0		2	0	0	B
424	DIPENTENO	138-86-3	0	2	0					
425	DIPROPILAMINA	142-84-7	3	3	0					
426	DIPROPILCETONA(4-heptanona)	123-19-3	2	2	0		2	2	0	A
427	DIQUAT	2764-72-9	2	0	0		4	0	0	J
428	DI-sec-OCTIL FTALATO (di-2-etilhexil ftalato, DOP)	117-81-7	0	1	0		4	1	0	F
429	DISULFIRAM	97-77-8	2	1	0		3	1	0	J
430	DISULFOTON (disiston)	298-04-4	3	1	0		4	1	0	K
431	DISULFURO DE PROPIL ALILO (2-propenil propil disulfuro)	2179-59-1	2	1	0		3	1	0	K
432	DITERBUTIL-p-CRESOL-2,6	128-37-0	2	1	0		4	1	0	F
433	DITIOPIROFOSFATO DE TETRAETILO	3689-24-5	2	0	0		3	0	0	K
434	DIURON	330-54-1	2	1	0		3	1	0	K
435	DIVINILBENCENO	1321-74-0	1	2	2		2	2	2	B
436	DIVINILETER(ether vinilico, ether divinilico)	109-93-3	2	4	2					
437	DODECANO	112-40-3	0	2	0					
438	DODECANOL, 1	112-53-8	0	1	0					
439	DODECANOTIOL, 1(MEZCLA DE MERCAPTANOS ALIFATICOS)	112-55-5	2	1	0					
440	ENDOSULFAN	115-29-7	2	1	1		4	1	1	K
441	ENDRINA (SECA,PLAGUICIDA ORGANÓ CLORADO)	72-20-8	2	0	0		3	0	0	J
442	EPICLORHIDRINA	106-89-8	3	3	2		4	3	2	K
443	EPN	2104-64-5	3	1	1		3	1	1	J
444	ESTEARATO DE AMILO		0	1	0					
445	ESTEARATO DE BUTILO		1	1	0					
446	ESTEARATO DE METILO	112-61-8	0	1	0					
447	ESTEARATO DE ZINC	557-05-1	0	1	0					
448	ESTIBINA	7803-52-3	4	4	2		4	4	2	A
449	ESTIRENO,MONOMERO DE,INHIBIDO	100-42-5	2	3	2		4	3	2	G
450	ESTRICNINA	57-24-9	3	1	0		3	1	0	E
451	ETANO,COMPRIIMIDO	74-84-0	1	4	0		1	4	0	A
452	ETANOLAMINA Y SOLUCIONES	141-43-5	3	2	0		2	2	0	B
453	ETER AMILICO	693-65-2	1	2	0					
454	ETER DE n PROPILO		nd	3	0					
455	ETER DE PETROLEO	8030-30-6	1	4	0					
456	ETER DIBUTILICO	142-96-1	2	3	1					
457	ETER DICLORODIETILICO,2,2	111-44-4	3	2	1		3	2	1	K
458	ETER DIGLICIDILO (DGE)	2238-07-5	2	2	0		3	2	0	K
459	ETER DIMETILICO	115-10-6	1	4	1					
460	ETER ETIL VINILICO	109-92-2	2	4	2					
461	ETER ETILBUTILICO	528-81-9	2	3	0					
462	ETER ETILICO(eter dietilico)	60-29-7	1	4	1		3	4	1	G
463	ETER FENILICO (vapor)	101-84-8	1	1	0		2	1	0	B
464	ETER GLICIDIL ISOPROPILICO (IGE)	4016-14-2	2	3	2		3	3	2	K
465	ETER ISOPROPILICO(eter diisopropilico)	108-20-3	1	3	1		2	3	1	B
466	ETER METIL DIPROPILENGLICOL	34590-94-8	0	2	0		2	2	0	B
467	ETER METIL ETILICO	540-67-0	1	4	1					
468	ETER METILICO	115-10-6	2	4	1					
469	ETER MONOBUTILICO DEL ETILENGLICOL	111-76-2	2	2	0		3	2	0	H

470	ETER VINIL METILICO	107-25-5	2	4	2					
471	ETILAMILCETONA	541-85-3	2	2	0		2	2	0	B
472	ETILAMINA (amino etano)	75-04-7	3	4	0		3	4	0	B
473	ETILANILINA,n	103-69-5	3	2	0					
474	ETILBENCENO (fenil etano)	100-41-4	2	3	0		4	3	0	H
475	ETILBUTILAMINA	617-79-8	3	3	0					
476	ETILBUTILCETONA 83-heptanona)	106-35-4	1	2	0		1	2	0	B
477	ETILCICLOHEXANO		1	3	0					
478	ETILEN GLICOL DIBUTIL ETER		1	2	0					
479	ETILEN GLICOL ETIL BUTIL ETER		1	2	0					
480	ETILENCLOROHIDRINA (2 cloroetanol)	107-07-3	4	2	0		3	2	0	K
481	ETILENDIAMINA	107-15-3	3	2	0		3	2	0	B
482	ETILENGLICOL (como aerosol)	107-21-1	1	1	0		4	1	0	J
483	ETILENIMINA,INHIBIDA	151-56-4	4	3	3		4	3	3	K
484	ETILENO, COMPRIMIDO	74-85-1	1	4	2		1	4	2	A
485	ETILIDEN DE NORBORNENO	16219-75-3	2	2	2		2	2	2	B
486	ETILMERCAPTANO	75-08-5	2	4	0		2	4	0	B
487	ETILMORFOLINA,n (etilmorfolina 4)	100-74-3	2	3	0					
488	ETILTRICLOROSILANO	115-21-9	3	3	2	W				
489	ETION (nialate)	563-12-2	3	1	1		3	1	1	I
490	ETOXIBENCENO(fenetol)	103-73-1	0	2	0					
491	ETOXIETANOL,2(ETER MONOTETILICO DEL ETILENGLICOL)	110-80-5	2	2	0		3	2	0	H
492	ETOXIPROPANOL,3	111-35-3	2	2	0					
493	FENIL GLICIDILETER	122-60-1	2	1	1		4	1	1	K
494	FENIL ACETALDEHIDO(acetaldehido de benceno)	122-78-1	1	2	0					
495	FENIL FOSFINA	638-21-1	3	1	0		3	1	0	K
496	FENILENDIAMINAS ,o,p,m	VARIAS	nd	1	0		3	1	0	K
497	FENILHIDRACINA	100-63-0	3	2	0		3	2	0	K
498	FENILMERCAPTANO (mercaptano benceno)	108-98-5	2	2	0		3	2	0	H
499	FENOL	108-95-2	4	2	0		4	2	0	J
500	FLUOR COMPRIMIDO	7782-41-4	4	0	4	W	3	0	4	K
501	FLUOROACETATO DE SODIO	62-74-8	3	0	0		3	0	0	E
502	FLUORURO DE AMONIO	12125-01-8	3	0	0					
503	FLUORURO DE CARBONILO	353-50-4	4	0	0		4	0	0	K
504	FLUORURO DE PERCLORILO	7616-94-6	2	0	0		2	0	0	B
505	FLUORURO DE SODIO SOLIDO O EN SOLUCION	7681-49-4	3	0	0					
506	FLUORURO DE SULFURILO	2699-79-8	3	1	1		3	1	1	B
507	FLUORURO DE VINILO,INHIBIDO	75-02-5	1	4	2					
508	FORATO (thimet)	298-02-2	4	1	0		4	1	1	K
509	FORMALDEHIDO, SOLUCION ACUOSA	50-00-0	3	2	0		4	2	0	H
510	FORMALDEHIDOS, GAS SOLUCIONES INFLAMABLES	50-00-0	3	4	0		4	4	0	H
511	FORMAMIDA	75-12-7	2	1	nd		3	1	0	K
512	FORMIATO DE BUTILO	592-84-7	2	3	0					
513	FORMIATO DE ETILO	109-94-4	2	3	0		2	3	0	B
514	FORMIATO DE METILO	107-31-3	2	4	0		2	4	0	B
515	FOSDRIN (mevinphos)	7786-34-7	2	1	0		3	1	0	K
516	FOSFATO DE DIBUTILO	107-66-4	2	1	0		1	1	0	B
517	FOSFATO DE TRIBUTILO	126-73-8	2	1	0		3	1	0	K
518	FOSFATO DE TRI- <i>o</i> -CRESILO(fosfato de orto lolio)	78-30-8	2	1	0		3	1	0	E
519	FOSFINA	7803-51-2	4	4	2		4	4	2	K
520	FOSFITO DE DIBUTILO	1809-19-4	3	2	0					
521	FOSFITO DE TRIMETILO(trimetil fosfito)	121-45-9	0	2	0		3	2	0	G
522	FOSFORO AMARILLO	7723-14-0	3	4	2		3	4	2	K

523	FOSFORO BLANCO,FUNDIDO	7723-14-0	4	4	2						
524	FOSFORO ROJO, AMORFO	7723-14-0	1	1	1						
525	FOSFURO DE ALUMINIO	20859-73-8	4	4	2	W					
526	FOSFURO DE ZINC	1314-84-7	3	3	1						
527	FTALATO DE DIBUTILO	84-74-2	0	1	0		3	1	0	E	
528	FUMARATO DE DIETILO	623-91-6	1	1	0						
529	FURANO	110-00-9	1	4	1						
530	FURFURAL	98-01-1	3	2	0		3	2	0	G	
531	GAS LICUADO DE PETROLEO	68476-85-7	1	4	0		1	4	0	A	
532	GAS NATURAL LICUADO	74-82-8	3	4	0						
533	GASOLINA	8006-61-9	1	3	0		3	3	0	B	
534	GERMANIO	7782-65-2	4	4	3	W					
535	GLICERINA, NIEBLA	56-81-5	1	1	0		4	1	0	E	
536	GLICIDOL(2,3 epoxipropanol)	556-52-5	2	2	2		4	2	0	K	
537	GLÚTARALDEHIDO	111-30-8	2	1	0		4	1	0	J	
538	GRAFITO NATURAL	7782-42-5	1	3	0		2	3	0	A	
539	HAFNIO,EN POLVO,HUMEDO CON UN MINIMO DEL 25% DE AGUA	7440-58-6	1	4	4		2	4	4	A	
540	HAFNIO,EN POLVO,SECO	7440-58-6	1	4	4		2	4	4	A	
541	HELIO,COMPRESIONADO	7440-59-7	1	0	0		1	0	0	A	
542	HEPTACLORO	76-44-8	2	1	0		4	1	0	E	
543	HEPTANO	142-82-5	1	3	0		1	3	0	A	
544	HEPTANOL, 2	543-49-7	0	2	0						
545	HEPTILENO	25339-56-4	0	3	0						
546	HEXAFLUOROBUTADIENO	87-68-3	2	1	1		4	1	1	K	
547	HEXAFLUOROCICLOPENTADIENO	77-47-7	2	0	0		2	0	0	D	
548	HEXAFLUROETANO	67-72-1	2	0	0		3	0	0	G	
549	HEXAFLORONAFTALENO	1335-87-1	3	1	0		3	1	0	J	
550	HEXADECANOL, 1	36653-82-4	0	1	0						
551	HEXADECANOTIOL, 1(MERCAPTANOS LIQUIDOS)		0	1	0						
552	HEXADENOL		2	2	0						
553	HEXAFLUROACETONA	684-16-2	3	1	1		3	1	1	K	
554	HEXAFLUROURO DE AZUFRE	2551-62-4	1	0	0		1	0	0	A	
555	HEXAFLUROURO DE SELENIO	7783-79-1	2	1	1		3	1	1	K	
556	HEXAFLUROURO DE TELURIO	7783-80-4	3	0	1		3	1	0	K	
557	HEXANO	110-543	1	3	0						
558	HEXANO-n	110-54-3	1	3	0		3	3	0	K	
559	HEXANONA, 2	591-78-6	1	3	0		3	3	0	G	
560	HEXILENGLICOL	107-41-5	1	1	0		1	1	0	B	
561	HIDRACINA ANHIDRA, SOLUCION	302-01-2	3	3	3		4	3	3	K	
562	HIDROGENO	1333-74-0	0	4	0		0	4	0	A	
563	HIDROGENO REFRIGERADO LIQUIDO	1333-74-0	3	4	0		0	4	0		
564	HIDROQUINONA(dihroxibenceno)	123-31-9	2	1	0		4	1	0	F	
565	HIDROSULFITO DE SODIO	7775-14-6	2	1	2						
566	HIDROXIDO DE CALCIO (hidrato de calcio)	1305-62-0	3	0	0		3	0	0	F	
567	HIDROXIDO DE CESIO (hidrato de cesio)	21351-79-1	3	1	1		3	1	1	F	
568	HIDROXIDO DE POTASIO, SECO,	1310-58-3	3	0	1		3	0	1	E	
569	HIDROXIDO DE SODIO(SOSA CAUSTICA) EN SOLUCION, SOLIDO	1310-73-2	3	0	1		3	0	1	F	
570	HIDROXIDO DE TRICICLOHEXILTIN (pietran)	13121-70-5	4	0	0		2	1	0		
571	HIDRURO DE LITIO	7580-67-8	3	2	2	W	3	2	2	F	
572	HIDRURO DE LITIO Y ALUMINIO	1302-30-3	3	2	2	W					
573	HIDRURO DE SODIO	7646-69-7	3	3	2	W					
574	HIERRO ESPONJA, (GASTADO)	1309-37-1	1	0	0		2	0	0	A	
575	HIERRO, SALES SOLUBLES (como Fe)	nd									
576	HIPOCLORITO DE CALCIO HIDRATADO INCLUYENDO MEZCLAS DE UN MINIMO DE 5 5% Y UN MAXIMO DEL 10 % AGUA	7778-54-3	3	0	1	OX					

577	INDENO	95-13-6	2	2	1		2	2	1	B
578	INDIO Y COMPUESTOS (como In)	7440-74-6	2	1	0		3	1	0	F
579	ISOBUTANO(2metil propano), O MEZCLAS	75-28-5	1	4	0					
580	ISOBUTILBENCENO	538-93-2	2	2	0					
581	ISOBUTIRALDEHIDO	78-84-2	2	3	1					
582	ISOBUTIRATO DE ETILO	97-62-1	0	3	0					
583	ISOCIANATO DE METILO	624-83-9	4	3	2	W	4	3	2	K
584	ISOCIANATO DE N BUTILO	111-36-4	3	2	2					
585	ISODECALDEHIDO		0	2	0					
586	ISOFURONA	78-59-1	2	2	0		3	2	0	H
587	ISOHEXENOS	79-29-8	1	3	0					
588	ISOÓCTENOS	540-84-1	0	3	0					
589	ISOPENTANO	78-78-4	1	4	0					
590	ISOPRENO INHIBIDO	78-79-5	1	4	2					
591	ISOPROPILAMINA	75-31-0	3	4	0		3	4	0	H
592	ISOVALERATO DE BUTILO	109-19-3	0	nd	nd					
593	ITRIO	7440-65-5	2	3	0		1	1	0	A
594	LACTATO DE n BUTILO (butil ester del acido lactico)	138-22-7	1	2	0		2	2	0	B
595	LANOLINA		0	1	0					
596	LINDANO	58-89-9	2	1	0		4	1	0	I
597	LITIO	7439-93-2	3	2	2	W				
598	MADERA POLVO MADERA DURA	nv	1	1	0		3	1	0	E
599	MADERA SUAVE	nv	1	1	0		3	1	0	E
600	MAGNESIO EN POLVO	7439-95-4	0	1	1	W				
601	MÁGNESITA(carbonato de magnesio)	546-93-0	1	1	0		1	1	0	A
602	MALATHION	121-75-5	2	1	0		4	1	0	I
603	MALEATO DE AMILO		0	1	0					
604	MALEATO DE DIMETILO	624-48-6	1	1	0					
605	MANGANESO POLVOS Y COMPUESTOS (como Mn)	7439-96-5	1	2	2		2	2	2	B
606	MCPA	94-74-6	1	0	1					
607	MECOPROP	7439-97-8	2	0	1					
608	MERCURIO (anios como Hg)	7439-97-6	2	0	0		3	0	0	J
609	MERCURIO (compuestos de alquilos) (como Hg)	7439-97-6	2	0	0		3	0	0	K
610	METACRILATO DE BUTILO	126-98-7	2	3	2		3	3	2	K
611	METACRILATO DE HEXILO(metacrilato de metilo)	80-62-6	0	2	0					
612	METACRILATO DE METILO, MONOMERO, INHIBIDO	80-62-6	2	3	2		3	3	2	G
613	METANO COMPRIMIDO Y CRIOGENICO	74-82-8	1	4	0		1	4	0	A
614	METIL 2 PENTENO, 1	59355-75-8	1	4	2		1	4	2	A
615	METIL 2, ETILPIRIDINA 5	104-90-5	2	2	0					
616	METIL 2,PROPANOTIOL 2	75-66-1	2	3	0					
617	METIL ACETILENO	74-99-7	2	4	2		2	4	2	A
618	METIL ACETILENO Y PROPADIENO MEZCLAS DE, ESTABILIZADAS	59355-75-8	1	4	2		1	4	2	A
619	METIL BIFENIL ISOCIANATO (mdi, diisocianato de difenilmetano 4,4)	101-68-8	3	1	1		4	1	1	K
620	METIL CLOROFORMO (1,1,1-tricloroetano)	71-55-6	2	1	0		3	1	0	K
621	METIL CLOROMETIL ETER(eter clorometil eter, cloro dimetil eter)	107-30-2	3	3	2		4	3	2	K
622	METIL DEMETON	8022-00-2	3	1	0		3	1	0	I
623	METIL ETIL CETONA (2-butanona) (MEK)	78-93-3	1	3	0		3	3	0	G
624	METIL MERCAPTANO (metanotiol)	74-93-1	4	4	0		2	4	0	B
625	METIL n-AMILCETONA (2-heptanona)	110-43-0	1	2	0		2	2	0	B
626	METIL PROPIL CETONA(2 pentanona)	107-87-9	2	3	0		2	3	0	B
627	METILACRILONITRILO	126-98-7	2	3	2		3	3	2	K
628	METILACRILONITRILO, INHIBIDO	126-98-7	2	3	2		3	3	2	K
629	METILAL(dimetoximetano)	109-87-5	2	3	2		2	3	2	B
630	METILAMINA, ANHIDRA	74-89-5	3	4	0		3	4	0	H

631	METILANILINA,n	100-61-8	3	2	0		3	2	0	K
632	METILCICLOHEXANO	108-87-2	2	3	0		2	3	0	A
633	METILCICLOHEXANOL	25639-42-3	2	2	0		2	2	0	B
634	METILCICLOHEXANONA verificar si el orto. o si es diferente sin nada	583-60-8	2	3	0		2	2	0	B
635	METILCICLOPENTANO	96-37-7	2	3	0					
636	METILDICLOROSILANO	75-54-7	3	3	2	W				
637	METILEN -4,4 bis (2-CLOROANILINA) (moca, mboca)	101-14-4	2	1	0		3	1	0	K
638	METILEN bis (4-CICLOHEXILISOCIANATO)	5124-301	2	1	1		2	1	1	B
639	METILHIDRACINA	60-34-4	4	3	2		4	3	2	K
640	METILISOAMILCETONA	110-12-3	1	2	0		2	2	0	B
641	METILISOBUTILCARBINOL(alcohol metil amilico)	108-11-2	2	2	0		2	2	0	D
642	METILISOBUTILCETONA(hexona)	108-10-1	2	3	1		3	3	1	G
643	METILPARATHION (SOLIDO)	298-00-0	4	1	2		4	1	2	I
644	METILPIPERAZINA, 1	109-01-3	2	2	0					
645	METILPIRRODILINA	120-94-5	2	3	1					
646	METILPIRROLO	96-54-8	2	3	1					
647	METILTOLUENSULFONATO	80-48-8	2	1	0					
648	METILTRICLOROSILANO	75-79-6	3	3	2	W				
649	METILVINILCETONA	78-94-4	4	3	2					
650	METOMIL	16752-77-5	3	1	0		3	1	0	I
651	METOXICLORO	72-43-5	1	1	0		3	1	0	I
652	METOXIETANOL,2(ETER MONOMETILICO DEL ETILEN GLICOL)	109-86-4	2	2	0		3	2	0	G
653	MEVINFOS	7786-34-7	2	1	0		3	1	0	K
654	MINERALES EN SOLUCION DE ALCOHOL		0	2	0					
655	MOLIBDENO (como Mo)	7439-98-7	2	1	0		3	1	0	E
656	MONO(TRICLORO)TETRA(MONOPOTASIO DI CLORO) PENTA-S-TRIAZINATRIONA SECO		3	0	2	W OX				
657	MONOCROTOPHOS (azodrin)	6923-22-4	3	1	0		4	1	0	K
658	MONOMERO DE METACRILATO		1	2	3					
659	MONOMETIL ANILINA	100-61-8	3	2	0		3	2	0	K
660	MONOMETIL ETER DE DIETILENGLICOL	111-77-3	1	1	0					
661	MONOXIDO DE BUTADIENO(oxido de vinil etileno)	558-13-4	2	3	2					
662	MONOXIDO DE CARBONO (oxido de carbono)	630-08-0	3	4	0		3	4	0	K
663	MONOXIDO DE CLORO		3	4	3					
664	MORFOLINA	110-91-8	3	3	0		3	3	0	H
665	NAFTA	8030-30-6	2	3	0		2	3	0	B
666	NAFTALENO,crudo o refinado	91-20-3	2	2	0		3	2	0	I
667	NAFTILAMINA, 1	134-32-7	2	1	0		4	1	0	E
668	NAFTILAMINA-b	91-59-8	2	1	0		4	1	0	E
669	NAFTILTIOUREA	7440-01-9	2	1	0		3	1	0	J
670	NEGRO DE HUMO (negro de carbón)	1333-86-4	1	1	0		3	1	0	
671	NEON	7440-01-9	1	0	0		1	0	0	A
672	NICOTINA	54-11-5	4	1	0	OX	4	1	0	K
673	NIQUEL	7440-02-0	2	1	0		3	1	0	K
674	NITRATO CUPRICO	3251-23-8	1	0	0	OX				
675	NITRATO DE AMILO	1002-16-0	2	2	0	OX				
676	NITRATO DE AMONIO	6484-52-2	0	0	3	OX				
677	NITRATO DE BARIO (dinitrato de bario)	10022-31-8	1	0	0	OX				
678	NITRATO DE BUTILO	928-45-0	1	3	3					
679	NITRATO DE ETILO	625-58-1	2	3	4					
680	NITRATO DE MAGNESIO	10377-60-3	1	0	0	OX				
681	NITRATO DE n-PROPILO	627-13-4	2	3	3	OX	2	4	3	B
682	NITRATO DE PLATA	7761-88-8	1	0	0	OX				
683	NITRATO DE PLOMO	10099-74-8	1	0	0	OX				
684	NITRATO DE POTASIO	7757-79-1	1	0	0	OX				

685	NITRATO DE SODIO	7631-99-4	1	0	0	OX				
686	NITRITO DE ETILO Y SOLUCIONES DE	109-95-5	3	4	4					
687	NITROANILINA o,m,p	100-01-6	3	1	2		3	1	2	K
688	NITROBENCENO	98-95-3	3	2	1		3	2	1	G
689	NITROBIFENILO 4	92-93-3	2	1	0		3	1	0	E
690	NITROCLOROBENCENO-p	100-00-5	2	1	3		3	1	3	K
691	NITROCLOROMETANO (cloropicrina, tricloronitrometano)	76-06-2	4	0	3		4	0	3	H
692	NITROETANO	79-24-3	1	3	3		2	3	3	E
693	NITROFENOL,p	100-02-7	3	1	2					
694	NITROGENO COMPRIMIDO Y CRIOGENICO	7727-37-9	3	0	0		1	0	0	A
695	NITROGLICERINA (nitrato de glicerilo)	55-63-0	2	2	4		2	2	4	B
696	NITROMETANO	75-52-5	1	3	4		2	3	4	B
697	NITROPIRINA (2-Cloro (triclorometil) piridina)	1929-82-4	1	0	0		3	0	0	I
698	NITROPROPANO,1	108-03-2	1	3	2		3	3	2	K
699	NITROPROPANO,2	79-46-9	1	3	2		4	3	2	K
700	NITROTOLUENO,LIQUIDO,	VARIOS	3	1	1		3	1	1	I
701	NITROTOLUENO,SOLIDO,	VARIOS	3	1	1		3	1	1	I
702	NONANO	111-87-2	0	3	0		2	3	0	B
703	NONIL BENCENO		0	1	0					
704	OCTACLORO NAFTALENO	2234-13-1	2	1	0		2	1	0	B
705	OCTADECANO		0	1	0					
706	OCTADIENO		0	3	0					
707	OCTANOL, 2		1	2	0					
708	OCTANOS	111-65-9	0	3	0		1	3	0	A
709	OLEATO DE BUTIL AMINA		3	2	0					
710	OXALATO DE BUTILO		0	1	0					
711	OXALATO DE DIBUTILO		0	1	0					
712	OXALATO DE ETILO	95-92-1	0	2	0					
713	OXICLORURO DE CROMO	14977-61-8	3	0	2	W				
714	OXICLORURO DE FOSFORO	10025-87-3	4	0	2	W	3	0	2	K
715	OXIDO DE BORO (tioxido de boro)	1303-86-2	1	0	1		1	0	1	B
716	OXIDO DE BUTILENO,1,2 ESTABILIZADO	106-88-7	2	3	2					
717	OXIDO DE CALCIO (cal)	1305-78-8	3	0	1		1	0	1	B
718	OXIDO DE ESTANO como Sn	7440-31-5	1	0	0		2	0	0	A
719	OXIDO DE ETILENO	75-21-8	3	4	3		4	4	3	G K
720	OXIDO DE HIERRO (Fe2O3 como Fe)	1309-37-1	1	0	0		2	0	0	A
721	OXIDO DE HIERRO(GASTADO)	141-79-7	1	0	0		2	0	0	A
722	OXIDO DE MAGNESIO . HUMO (como Mg)	1309-48-4	2	0	0		2	0	0	A
723	OXIDO DE MESITILO	141-79-7	2	3	1		2	3	1	G
724	OXIDO DE PROPILENO	75-56-9	3	4	2		4	4	2	G
725	OXIDO DE ZINC, HUMO	1314-13-2	2	1	0		3	1	0	E
726	OXIDO DIFENIL CLORINADO	55720-99-5	2	1	0		2	1	0	B
727	OXIDO NITRICO	10102-43-9	3	0	0	OX	3	0	0	K
728	OXIDO NITROSO	10024-97-2	2	0	0		3	0	0	K
729	OXIGENO (CRIOGENICO)	7782-44-7	3	0	0	OX				
730	PARAFINA, CERA	8002-74-2	0	1	0		1	0	0	A
731	PARAFORMALDEHIDO	30525-89-4	3	1	0					
732	PARALDEHIDO	123-63-7	2	3	1					
733	PARAQUAT	4685-14-7	4	4	2		4	4	2	K
734	PARATION liquido	56-38-2	4	1	2		4	1	2	
735	PENTABORANO	19624-22-7	4	4	2		4	4	2	
736	PENTACARBONILO DE HIERRO	13463-40-6	2	3	1	W	3	3	1	K
737	PENTACLORO NAFTALENO	1321-64-8	1	0	0		2	0	0	B
738	PENTACLOROFENOL	87-86-5	3	0	0		3	0	0	I
739	PENTACLORURO DE ANTIMONIO LIQUIDO	7647-18-9	3	0	1					

740	PENTAFLUORURO DE FOSFORO	10026-13-8	3	0	2	W	3	0	2	K
741	PENTAERITRITOL	115-77-5	1	2	0		1	2	0	A
742	PENTAFENOL		2	1	0					
743	PENTAFLUORURO DE ANTIMONIO	7783-70-2	4	0	1					
744	PENTAFLUORURO DE ARSENICO	7784-36-3	4	0	1					
745	PENTAFLUORURO DE AZUFRE	5714-22-7	3	0	0		3	0	0	K
746	PENTAFLUORURO DE BROMO (fluoruro de bromo)	7789-30-2	4	0	3	OXW	4	0	3	K
747	PENTANO	109-66-0	1	4	0		1	4	0	B
748	PENTASULFURO DE ALUMINIO	1314-80-3	3	1	1					
749	PENTASULFURO DE FOSFORO	1314-80-3	2	1	2	W	3	1	2	K
750	PENTENO, 1(amileno)	109-76-1	1	4	0					
751	PENTOXIDO DE ARSENICO	1303-28-2	3	0	0					
752	PENTOXIDO DE VANADIO	1314-62-1	3	0	0		3	0	0	E
753	PERCLORATO DE AMONIO	7790-98-9	1	0	4	OX				
754	PERCLORATO DE MAGNESIO		1	0	0	OX				
755	PERCLORATO DE SODIO		2	0	2	OX				
756	PERCLOROETILENO(tetracloroetileno)	127-18-4	2	0	0		4	0	0	K
757	PERCLOROMETILMERCAPTANO	594-42-3	4	1	1		4	1	1	G
758	PERMANGANATO DE AMONIO	13446-10-1	0	0	3	OX				
759	PERMANGANATO DE POTASIO	7722-64-7	1	0	0	OX				
760	PEROXIDO DE ACETILO	110-22-5	1	2	4					
761	PEROXIDO DE BARIO	1304-29-6	1	0	0	OX				
762	PEROXIDO DE BENZOILO	94-36-0	1	4	4	OX	4	4	4	E
763	PEROXIDO DE HIDROGENO SOLUCION ACUOSA (CON 40% a 60 %)	7722-84-1	2	0	1	OX	4	0	1	K
764	PEROXIDO DE HIDROGENO SOLUCION ACUOSA, ESTABILIZADA (MENOS DEL 60%)	7722-84-1	2	0	1	OX	4	0	1	K
765	PEROXIDO DE HIDROGENO SOLUCION ACUOSA(con mas del 60%)	7722-84-1	2	0	3	OX	4	0	3	K
766	PEROXIDO DE METIL ETIL CETONA	1338-23-4	3	2	3	OX	3	2	3	K
767	PEROXIDO DE NITROGENO, LICUADO	10102-44-0	3	0	0	OX				
768	PEROXIDO DE POTASIO	17014-71-0	3	0	1	OX				
769	PEROXIDO DE SODIO	1313-60-6	3	0	1	OX				
770	PERSULFATO DE POTASIO		1	0	0	OX				
771	PETROLEO CRUDO	8002-05-9	1	3	0					
772	PETROLEO, DESTILADOS DE(NAFTA, SOLVENTE STODDARD, GASOLINA)	VARIOS	1	3	0		3	3	0	B
773	PICLORAM	1918-02-1	2	1	0		3	1	0	I
774	PIPERAZINA	110-85-0	2	2	0					
775	PIPERIDINA	110-89-4	3	3	0					
776	PIRETRUM	8003-34-7	2	2	0		2	2	0	B
777	PIRIDINA	110-86-1	3	3	0		2	3	0	B
778	PIROFOSFATO DE TETRAETILO Y MEZCLA DE GASES COMPRIMIDOS		4	1	0		4	1	0	K
779	PIRROLIDINA(tetrahidropirrol)		2	3	1					
780	PIRROLO(azolo)	7439-92-1	2	2	0					
781	PLATA	7440-22-4	1	1	0		2	1	0	B
782	PLATINO (como Pt)	7440-06-4	2	1	1		3	1	1	B
783	PLOMO, POLVOS INORGANICOS, HUMOS Y POLVOS	7439-92-1	2	1	0		4	1	0	E
784	POTASIO	7440-09-7	3	3	2	W				
785	PROPANO	74-98-6	1	4	0		1	4	0	A
786	PROPILAMINA	107-10-8	3	3	0					
787	PROPILEN GLICOL(metil etile glicol)	57-55-6	0	1	0					
788	PROPILENIMINA, INHIBIDA	75-55-8	2	3	0		4	3	0	K
789	PROPILENO	115-07-1	1	4	1		1	4	1	C
790	PROPILTRICLOROSILANO	141-57-1	3	3	1					
791	PROPIONALDEHIDO	123-38-6	2	3	2					
792	PROPIONATO DE AMILO		0	2	0					
793	PROPIONATO DE BUTILO	590-01-2	2	3	0					
794	PROPIONATO DE ETILO	140-88-5	nd	3	0					

904	TRINITROFENILMETILNITRAMINA-2,4,6 (tetni)	479-45-8	2	1	4		2	1	4	B
905	TRINITROTOLUENO, 2,4,6(TNT)	118-96-7	2	4	4		3	4	4	K
906	TRIOXIDO DE ANTIMONIO (uso-manipulación, como Sb)(producción)	1309-64-4	0	1	0		4	1	0	E
907	TRIOXIDO DE ARSENICO	1327-53-3	3	0	0					
908	TRIOXIDO DE NITROGENO	10544-73-7	3	0	0	OX				
909	TRIPROPIL ALUMINIO	102-67-0	3	4	3	W	3	4	3	K
910	TRIPROPILEN GLICOL	24800-44-0	0	1	0					
911	TRIPROPILENO		0	3	0					
912	TRISULFURO ARSENICO	1303-33-9	3	0	0					
913	TRISULFURO DE ANTIMONIO	1345-04-6	4	0	1					
914	TUNGSTENO Y COMPUESTOS (como W)	7440-33-7	2	1	0		3	1	0	E
915	UNDECANOL, 2		1	1	0					
916	URANIO	7440-61-1	2	1	1		2	1	1	A
917	VALERALDEHIDO, n-	110-62-3	1	3	0		3	3	0	H
918	VANADIO POLVOS Y HUMOS	1314-62-1	3	0	0		3	0	0	
919	VINIL BUTIL ETER	111-34-2	2	3	2					
920	VINIL CROTANATO	14861-06-4	2	3	2					
921	VINIL PROPIONATO	105-38-4	2	3	2					
922	VINILTOLUENO, INHIBIDO	25013-15-4	2	2	2		3	2	2	G
923	VM y P NAPHTA	8032-32-4	1	3	0		2	3	0	A
924	WARFARIN	81-81-2	4	1	0		4	1	0	E
925	XILENO (o-m-p-isómeros)(dimetilbenceno)	o 95-47-6, m 108-38-3, p 106-42-3, mezclados 1330-20-7	2	3	0		3	3	0	G
926	XILIDINAS	87-59-2	3	1	0		3	1	0	G
927	YESO (gypsum, Plaste de Paris, Sulfato de Calcio)	7778-18-9	0	0	0		1	0	0	A
928	YODO	7553-56-2	2	1	0		2	1	0	A
929	YODOFORMO	75-47-8	2	0	2		3	0	2	K
930	YODURO DE METILO	74-88-4	3	0	0		3	0	0	K
931	ZIRCONIO, POLVO	7440-67-7	1	4	1	W	1	4	1	A

Princ