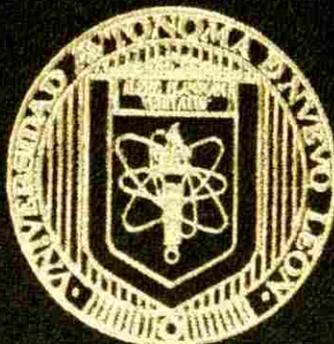


**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**MANEJO, TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE  
RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN LOS  
LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
QUIMICAS DE LA U. A. N. L.**

**POR  
LAURA ELENA ELIZONDO CALLEJAS**

**Como requisito parcial para obtener el Grado de  
MAESTRIA EN CIENCIAS con Especialidad en  
Ingeniería Ambiental**

**Septiembre, 1999**

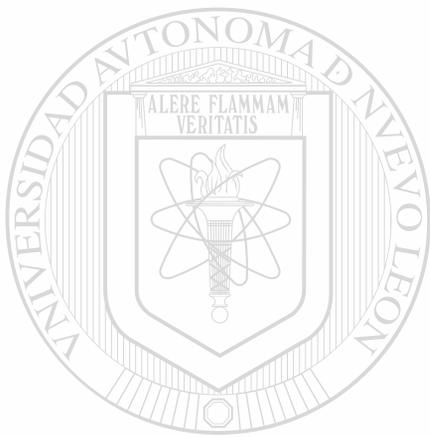
1999  
E4  
L32

TM  
TD899

MANEJO, TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE  
RESIDUOS FAMILIARIZADOS EN LOS  
LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
QUIMICAS DE LA U. A. N. L.



1080095025



# UANL

---

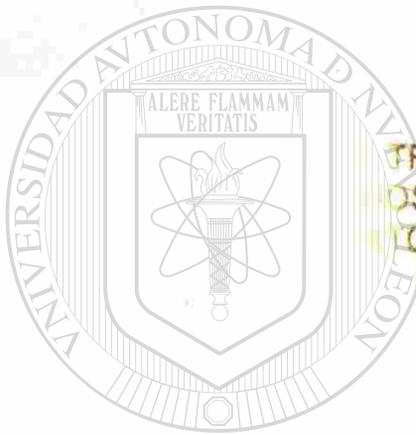
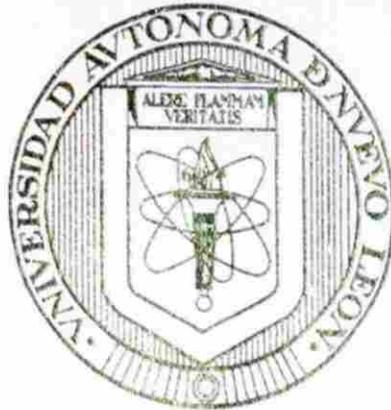
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE  
LOS PELIGROSOS GENERADOS EN LOS  
LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
QUÍMICAS DE LA U. A. N. L.

Por

U A N L

AURA ELENA ELIZONDO CALLEJAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

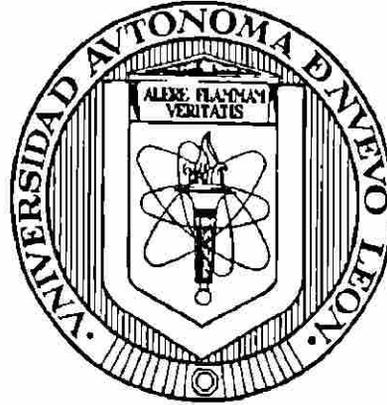
®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS  
requisito parcial para obtener el Grado de  
LICENCIATURA EN CIENCIAS con Especialidad en  
Ingeniería Ambiental

Septiembre de 1999

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



**MANEJO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE  
RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN LOS  
LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
QUÍMICAS DE LA U. A. N. L.**

Por

---

**LAURA ELENA ELIZONDO CALLEJAS**

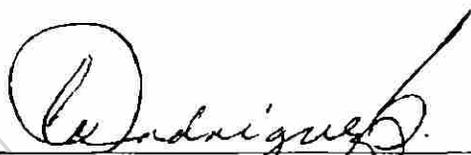
**Como requisito parcial para obtener el Grado de  
MAESTRÍA EN CIENCIAS con Especialidad en  
Ingeniería Ambiental**

Septiembre de 1999

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

MANEJO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS  
PELIGROSOS GENERADOS EN LOS LABORATORIOS DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS DE LA U. A. N. L.

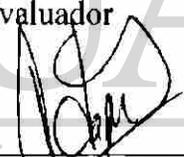
Aprobación de Tesis



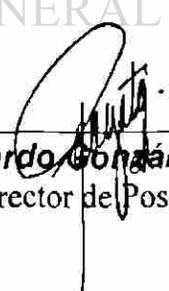
**Dra. Cecilia O. Rodríguez González**  
Directora de Tesis



**M. C. Jimmy Luis Loaiza Navia**  
Evaluador

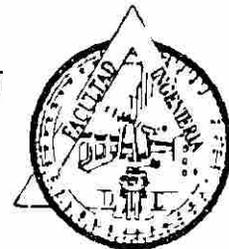
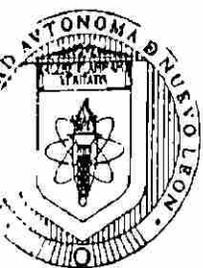


**M. C. Juan Manuel Chapa Guerrero**  
Evaluador



**Dr. Ricardo González Alcorta**  
Director de Posgrado

San Nicolás de los Garza, N. L., Septiembre de 1999



**COMPROBANTE DE CORRECCION**

Tesista: LAURA ELENA ELIZONDO CALLEJAS

Tema de la tesis: MANEJO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS DE LA U. A. N. L.

Este documento certifica la corrección DEFINITIVA del trabajo de tesis arriba identificado, en los aspectos: ortográfico, metodológico y estilístico.

Recomendaciones adicionales:

(NINGUNA)

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Nombre y firma de quien corrigió:

Arq. Ramón Longoria Ramírez

El Secretario de Posgrado:

Dr. Ricardo González Alcorta

Ciudad Universitaria, a 5 de OCTUBRE de 1999.

Dr. Ricardo González Alcorta  
Director de Posgrado  
Facultad de Ingeniería Civil, U. A. N. L.  
Presente. -

Por este medio me permito comunicar a usted, que la **ING. LAURA ELENA ELIZONDO CALLEJAS**, pasante de la Maestría en Ciencias, con especialidad en Ingeniería Ambiental, ha concluido con su trabajo de tesis titulado: **"MANEJO, TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS DE LA U. A. N. L."**, por lo que no hay ningún inconveniente para atender la solicitud de Examen de Grado con los requisitos que exige el Reglamento de Exámenes Profesionales de nuestra Institución, he de agradecerle pasar las instrucciones necesarias para el trámite correspondiente.

Agradeciendo de antemano la atención que se sirva brindar a la presente, me es grato suscribirme de usted,

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS  
Atentamente,

San Nicolás de los Garza, N. L., Septiembre 20 de 1999



**DRA. CECILIA O. RODRIGUEZ GONZALEZ**  
Directora de Tesis

Dr. Ricardo González Alcorta  
Director de Posgrado  
Facultad de Ingeniería Civil, U. A. N. L.  
P r e s e n t e . –

Por este medio me permito solicitar a usted la tramitación correspondiente, para sustentar Examen de Grado de Maestría en Ciencias, con especialidad en Ingeniería Ambiental, con la presentación del trabajo de Tesis titulado **“MANEJO, TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS DE LA U. A. N. L.”**, lo anterior de acuerdo al Reglamento de Exámenes Profesionales de nuestra Institución.

Agradeciendo la atención que se sirva brindar a la presente, me despido de usted,

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Atentamente,

San Nicolás de los Garza, N. L., Septiembre 20 de 1999

  
**ING. LAURA ELENA ELIZONDO CALLEJAS**  
Tesisista

## **RESUMEN**

La generación de residuos peligrosos no es exclusiva de las plantas industriales. Los laboratorios de enseñanza, investigación y de servicio al público de las instituciones de enseñanza media y superior generan también desechos que, por su naturaleza más que por su cantidad, representan un riesgo potencial para el medio ambiente y sus habitantes.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Las consecuencias de una insuficiente protección del ambiente en México ®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS  
propiciaron una legislación ambiental mejorada en los últimos tiempos. Las

Normas y recomendaciones parecen ser dirigidas de manera exclusiva a la actividad industrial y al transporte de sus insumos, sin embargo, los problemas generados por el manejo inadecuado de residuos peligrosos hacen ver que en este tema se hallan también inmersas las universidades y centros de investigación del país.

En el presente trabajo se hace una reseña tanto de los accidentes asociados a la disposición inapropiada de los residuos peligrosos como del proceso evolutivo de la legislación, que de manera aparejada, ha debido implementarse a fin de acercar al país a los estándares legales y de trabajo que tienen sus contrapartes en el concierto de las naciones.

El involucramiento de las universidades en el problema de la generación, manejo y disposición final de residuos peligrosos debió cubrirse con un caso de estudio: la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León junto con sus laboratorios de enseñanza. En dichos laboratorios se manejan las cantidades más importantes de sustancias químicas durante el desarrollo de las prácticas académicas.

---

Entre los resultados relevantes de este estudio se reporta que en la facultad existe una preocupación por cuidar el medio ambiente y se han dado los pasos necesarios para evitar que los residuos químicos lleguen al drenaje. Con este propósito, los residuos son clasificados y almacenados según su naturaleza en recipientes separados y bien identificados. En estas acciones, los profesores son los mejor enterados de los beneficios de este procedimiento. Un resultado curioso de este trabajo es lo relativo a los alumnos; un alto porcentaje no está enterado ni de la preocupación de la institución por el manejo adecuado de las sustancias producidas durante las

prácticas, ni de los pasos para evitar el vertido de residuos peligrosos en el drenaje, sin embargo, debido a que en los instructivos de sus prácticas se les indica lo que deben hacer con los residuos generados, ellos participan en el cuidado del medio ambiente.

Durante el desarrollo de la investigación se generaron dos formatos de encuestas, las hojas de registro de ruta de los residuos peligrosos y, muy importante, experiencias acerca de cómo evaluar la información que proporcionan los encuestados y los resultados hasta el momento obtenidos por la Facultad de Ciencias Químicas en sus programas de prevención de la contaminación ambiental.

El estudio se culmina con una propuesta para la construcción de un almacén que sirva de refugio temporal para los desechos peligrosos mientras son llevados a su confinamiento.

Se confía que los resultados de este trabajo puedan servir como marco de referencia para proceder en otras facultades e incluso en otras universidades del país, con solo extrapolar lo que aquí se reporta.

# Indice

<b>CAPITULO</b>	<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1		Introducción	1
1.2		Situación de los Residuos Peligrosos en México	5
1.3		Objetivos del Presente Trabajo	13
1.4		Hipótesis	14
<b>CAPITULO</b>	<b>2</b>	<b>CONSECUENCIAS DEL MANEJO INADECUADO DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>	<b>15</b>
2.1		Sitios Afectados por Residuos Peligrosos	17
2.2		Efectos Nocivos de Algunas Sustancias Químicas	24
<b>CAPITULO</b>	<b>3</b>	<b>ANTECEDENTES DEL PROBLEMA</b>	<b>27</b>
3.1		Introducción	27
3.2		Antecedentes	28
3.3		Marco de Referencia	29
<b>CAPITULO</b>	<b>4</b>	<b>MARCO REGULATORIO SOBRE EL MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN MEXICO</b>	<b>32</b>
4.1		Definición y Clasificación de los Residuos	32
4.2		Criterios Para Definir la Peligrosidad de los Residuos	34
4.3		Características de los Residuos Peligrosos	36
4.4		Clasificación de los Residuos Peligrosos	39
4.5		Métodos de Tratamiento y Disposición Final de los Residuos Peligrosos	39

4.5.1	Tratamiento Físico	41
4.5.2	Tratamiento Químico	41
4.5.3	Tratamiento Térmico	41
4.5.4	Tratamiento Biológico	42
4.6	Generación de Residuos Peligrosos	42
4.7	Manejo de Residuos Peligrosos	47
4.8	Legislación Ambiental en Materia de Residuos Peligrosos en México	53
4.8.1	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	54
4.8.2	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos	58
4.8.3	Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Residuos Peligrosos	59
4.8.4	Reglamento para el Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos	65
4.8.5	Normas Oficiales Mexicanas para el Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos	65

**CAPITULO**

**5**

**MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN LA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS, U. A. N. L.**

**75**

5.1	Método Experimental	75
5.2	Situación Actual de los Residuos Peligrosos en la FCQ	77
5.2.1	Generación	77
5.2.2	Tratamiento	79
5.2.3	Manejo	79
5.2.4	Disposición Final	82

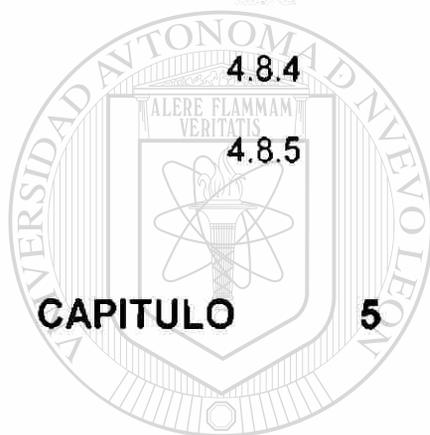
**CAPITULO**

**6**

**RESULTADOS OBTENIDOS DE LA APLICACIÓN DE CUESTIONARIOS**

**83**

6.1	Alumnos	83
6.1.1	Análisis de los Resultados de la Encuesta Aplicada a los Alumnos	83
6.2	Maestros	88
6.2.1	Análisis de los Resultados de la Encuesta Aplicada a los Maestros	88



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®

<b>CAPITULO</b>	<b>7</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>91</b>
<b>CAPITULO</b>	<b>8</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>94</b>
8.1		Recomendaciones	94
8.2		Documentación de Apoyo	97
8.2.1		Hoja de Registro de Ruta de Residuos	97
8.2.2		Almacén Temporal de Residuos Peligrosos	115
8.2.3		Hoja de Datos de Seguridad Para Sustancias Químicas	121

## BIBLIOGRAFIA

**ANEXO A** Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos

**ANEXO B** NOM-052-ECOL-1993  
Norma Oficial Mexicana, que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuos peligrosos por su toxicidad al ambiente

**ANEXO C** NOM-053-ECOL-1993  
Norma Oficial Mexicana, 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

**ANEXO D** NOM-054-ECOL-1993  
Norma Oficial Mexicana, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-ECOL-1993

**ANEXO E** Listado SEMARNAP  
Sustancias que por sus características hacen una actividad altamente riesgosa

**ANEXO F** Carta de Compatibilidad de Residuos Peligrosos

## Lista de Tablas

<b>Tabla</b>		<b>Página</b>
1.1	Generación estimada de residuos peligrosos por entidad federativa (1994)	6
2.1	Sitios afectados por residuos peligrosos en proceso de restauración	21
2.2	Relación de sitios afectados por disposición inadecuada de residuos peligrosos	23
4.1	Clasificación de residuos municipales	33
4.2	Criterios del Código CRETIB de la NOM-052-ECOL-1 993	38
4.3	Clasificación de residuos peligrosos NOM-052-ECOL-1 993	40
4.4	Operaciones, procesos y clases de tratamiento de residuos peligrosos	43
6.1	Resultados de la encuesta aplicada a los alumnos (% por carrera)	86
6.2	Resultados de la encuesta aplicada a los alumnos todas las carreras (% totales por semestre)	87
6.3	Resultados de la encuesta aplicada a los maestros de los laboratorios	90

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## Lista de Cuadros

<b>Cuadro</b>		<b>Página</b>
6.1	Cuestionario aplicado a los alumnos	84
6.2	Cuestionario aplicado a los maestros	89
8.1	Características del almacén temporal de residuos peligrosos	116
8.2	Hoja de datos de seguridad para sustancias químicas	122

## Lista de Figuras

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1.1	Distribución geográfica de la generación de residuos industriales peligrosos en la República Mexicana	8
1.2	Gráfica de la generación estimada de residuos peligrosos por rama industrial	10
4.1	Diagrama de flujo para la identificación de los residuos peligrosos	37
5.1	Balance de sustancias químicas en los laboratorios de la FCQ	78
5.2	Balance (peso-volumen) de sustancias químicas en los laboratorios de la FCQ	81
8.1	Planta sin escala del almacén temporal de residuos peligrosos	117
8.2	(a) Corte A-A, (b) Corte B-B sin escala de planta del almacén temporal de residuos peligrosos	118
8.3	Vista (a) de frente y (b) lateral del almacén temporal de residuos peligrosos	119
8.4	Planta de ubicación del almacén temporal de residuos peligrosos	120

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## Lista de Láminas

Lámina 1	Colectores ubicados en el área de trabajo de los laboratorios de la FCQ
Lámina 2	Vista del almacén temporal de residuos peligrosos
Lámina 3	Recipientes conteniendo residuos peligrosos
Lámina 4	Residuos peligrosos antes del traslado al confinamiento

# Lista de Siglas

## Siglas

AMCRESPAC	Asociación Mexicana para el Control de los Residuos Sólidos y Peligrosos, A. C.
BPC's	Bifenilos Policlorados
CRETIB	Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico al ambiente, inflamable, Biológico-infeccioso
FCQ	Facultad de Ciencias Químicas
INE	Instituto Nacional de Ecología
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
NOM	Norma Oficial Mexicana
SARH	Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SECOFI	Secretaría de Comercio y Fomento Industrial
SEGOB	Secretaría de Gobernación
SEMARNAP	Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
SEMIP	Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal
STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social

# CAPITULO 1

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 Introducción

Debido al hecho de que las múltiples actividades humanas han afectado, en la mayoría de las veces en forma negativa, al medio en que habitamos, se puede afirmar que nuestra supervivencia dependerá del correcto conocimiento del medio ambiente y de la adopción de medidas inteligentes para preservar, restaurar y mejorar la calidad de éste. Urge tomar decisiones concretas orientadas a prevenir y corregir el grave deterioro causado al equilibrio ecológico y a nuestro medio ambiente. Esto implica, primeramente, la difusión de una cultura ecológica más dinámica, que despierte nuestra conciencia y nos permita actuar con un verdadero conocimiento de causa; para implantar acciones orientadas a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección del medio ambiente.

En la medida en que los residuos generados durante la actividad productiva de la humanidad contengan sustancias con propiedades corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico infecciosas, su manejo y difusión en el ambiente puede llegar a provocar efectos nocivos en la salud, dañar a la flora y a la fauna, deteriorar la calidad del agua y de los suelos y, en general, afectar los bienes y la calidad de vida de la población en general.

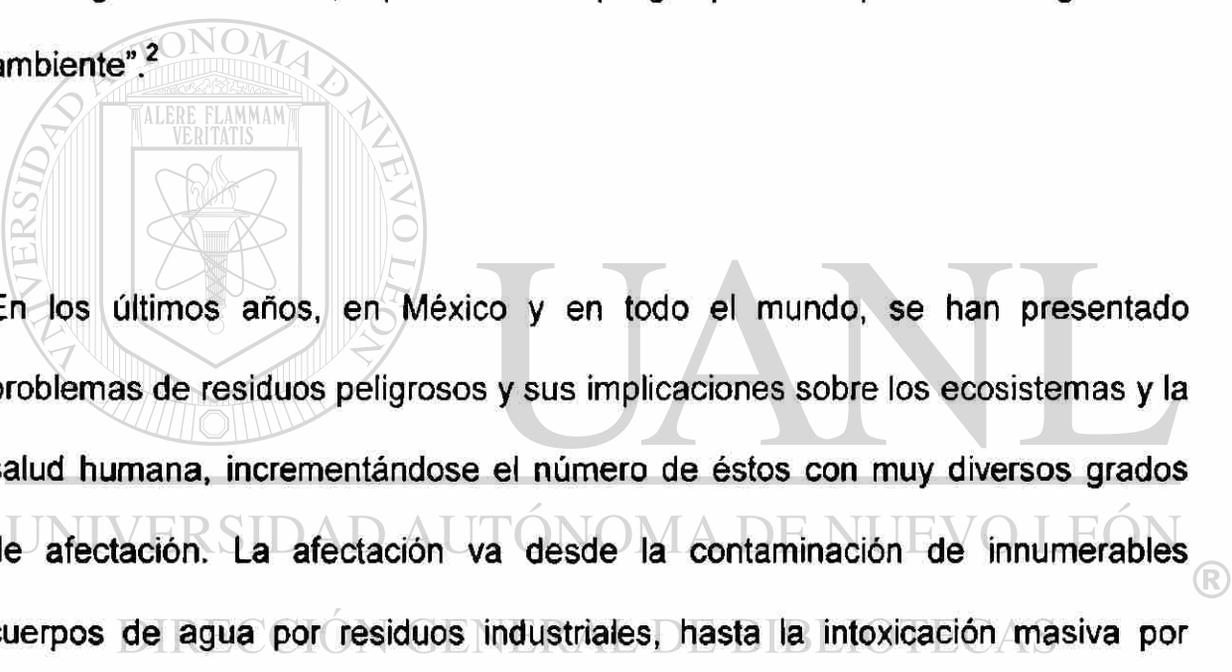
En investigaciones realizadas en los Estados Unidos de América,<sup>1</sup> se encontraron evidencias que demuestran que los residuos peligrosos causan severos efectos sobre la salud. Además, se indica que, si bien en muchos sitios el riesgo actual es bajo, éste se incrementará en el futuro, si se considera que muchos contaminantes son persistentes y que tienen el potencial de migrar hasta los acuíferos: con lo cual, la exposición humana a esos riesgos aumentaría considerablemente.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Para poder tener un ambiente sano, en el que se pueda vivir en armonía con la naturaleza, es necesario controlar eficientemente la producción, almacenamiento, tratamiento, reciclado, transporte, recuperación y eliminación de los desechos; poniendo especial atención en aquéllos que son considerados peligrosos o potencialmente peligrosos. El objetivo debe ser impedir en lo

posible y reducir al mínimo la producción de residuos que puedan afectar negativamente al medio ambiente.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) define como 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".<sup>2</sup>



En los últimos años, en México y en todo el mundo, se han presentado problemas de residuos peligrosos y sus implicaciones sobre los ecosistemas y la salud humana, incrementándose el número de éstos con muy diversos grados de afectación. La afectación va desde la contaminación de innumerables cuerpos de agua por residuos industriales, hasta la intoxicación masiva por residuos altamente tóxicos descargados en sitios inadecuados.<sup>3</sup>

Las experiencias resultantes del mal manejo de los residuos peligrosos han demostrado que es más costoso remediar que prevenir y que mientras la administración de los residuos y los contaminantes representan costos a las

empresas que los generan, su difusión en el ambiente constituye una carga temible para la sociedad.

Según las cifras oficiales, la producción de residuos peligrosos en México ha ido en aumento. Así, en 1986 se estimaba una producción anual de 2.74 millones de toneladas.<sup>4</sup> En 1990 se llegó a 5.65 millones de toneladas<sup>5</sup> y para 1995 se calculó una generación de entre 7 y 7.5 millones de toneladas anuales.<sup>6</sup> Cabe considerar que, aún con los datos oficiales, se ha establecido que en 10 años se ha triplicado la producción de residuos,<sup>7</sup> pero que en el mismo período no se incrementó la capacidad instalada para su manejo adecuado.

En todos los foros de organismos internacionales se manifiesta el interés por un control adecuado de los residuos peligrosos; citemos: la Reunión Cumbre de la Tierra (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en junio de 1992) y el Convenio de Basilea (Regula el Movimiento Transfronterizo de Desechos Peligrosos, suscrito en marzo de 1989) en los que México ha participado como país miembro de la Organización de Naciones Unidas. En ellos se hace hincapié en recomendar el tratamiento *in situ* de los residuos peligrosos, o en sitios muy cercanos a las fuentes generadoras, para así minimizar los riesgos del transporte de un lugar a otro.

Entre las distintas acciones que se aplican para un manejo adecuado de los residuos peligrosos se tiene que, en primer lugar, tratar de minimizarlos en la fuente misma que los origina; en segundo término, tratar de reciclarlos o aplicar un tratamiento mediante tecnologías adecuadas para su recuperación y, en último lugar, confinarlos en lugares especialmente diseñados con este propósito.<sup>8</sup>

## 1.2 Situación de los Residuos Peligrosos en México

La cantidad de residuos peligrosos generados durante la actividad productiva de la humanidad es grande, por lo que es importante identificarlos, cuantificarlos y encontrar alternativas económicas de tratamiento para su reúso, minimización, confinamiento o disposición final, ya que al manejarlos inadecuadamente se afecta en gran manera al ambiente, contaminando ríos, cañadas, desiertos, etc.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La actividad industrial del país contribuye en manera muy diversa a la generación de contaminantes, dependiendo de las características de los procesos y del tipo de insumos y productos. Dependiendo también del volumen de generación y de su concentración, estos residuos y sustancias peligrosas pueden representar mayores o menores riesgos ambientales.

**Tabla 1.1 Generación estimada de residuos peligrosos por entidad federativa (1994)**

Estado	miles de ton/año	Porcentaje
Aguascalientes	65	0.81
Baja California	160	2.00
Baja California Sur	10	0.13
Campeche	12	0.15
Coahuila	300	3.75
Colima	15	0.19
Chiapas	60	0.75
Chihuahua	210	2.62
Distrito Federal	1 839	22.98
Durango	80	1.00
Estado de México	1 415	17.68
Guanajuato	260	3.25
Guerrero	28	0.35
Hidalgo	135	1.68
Jalisco	600	7.50
Michoacán	120	1.50
Morelos	110	1.37
Nayarit	40	0.50
Nuevo León	800	10.00
Oaxaca	70	0.87
Puebla	245	3.06
Querétaro	178	2.23
Quintana Roo	8	0.10
San Luis Potosí	180	2.25
Sinaloa	80	1.00
Sonora	145	1.81
Tabasco	50	0.63
Tamaulipas	150	1.87
Tlaxcala	60	0.75
Veracruz	475	5.73
Yucatán	80	1.00
Zacatecas	20	0.25
<b>Total</b>	<b>8 000</b>	<b>100.00</b>

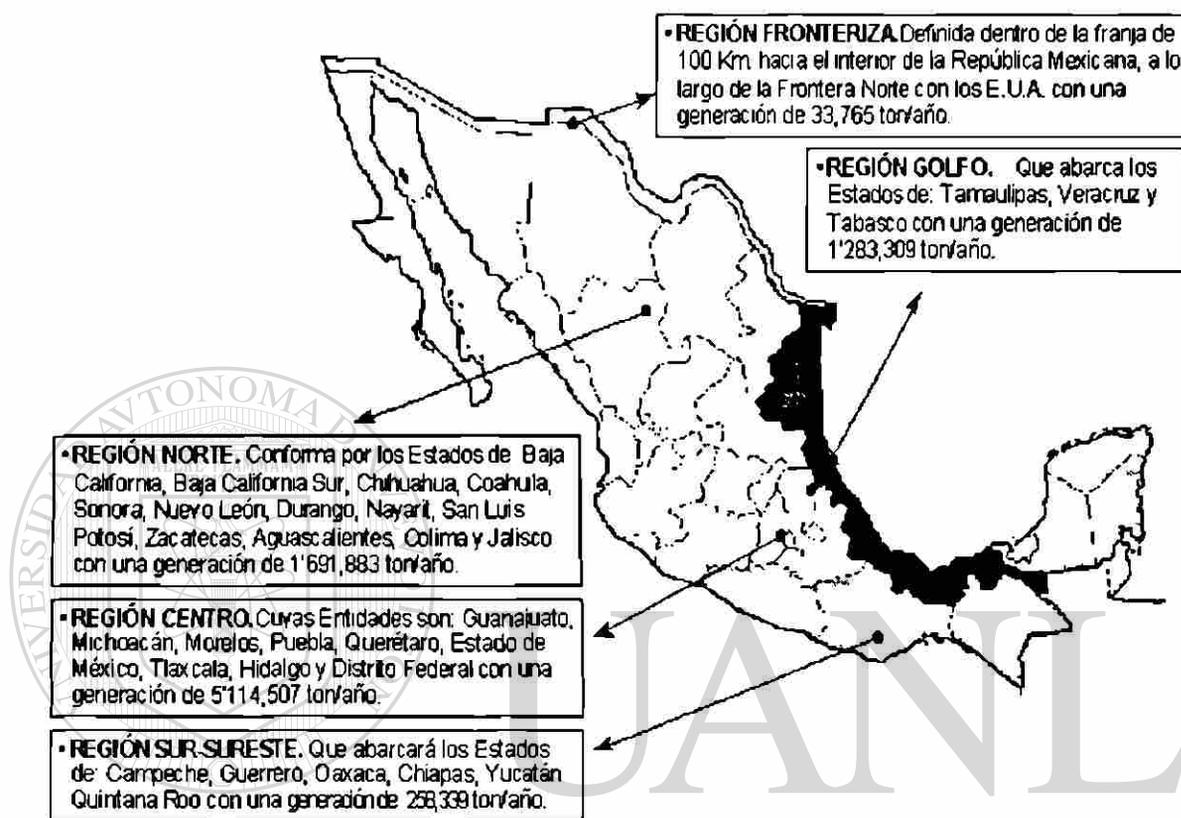
*Fuente: Instituto Nacional de Ecología, 1994*

Según datos proporcionados por el Instituto Nacional de Ecología (INE), en 1994 la generación total de residuos peligrosos de origen industrial en México fue de aproximadamente ocho millones de toneladas anuales, de las cuales 800 000 toneladas, que representan el 10%, fueron generados en el Estado de Nuevo León.

En la Tabla 1.1 destacan por su generación de residuos peligrosos, el Distrito Federal y el Estado de México, con 1 839 y 1 415 miles de ton/año respectivamente. Otros estados importantes por su generación de residuos son Nuevo León, con 800 miles de ton/año y Jalisco, con 600 miles de ton/año; así como Coahuila, Puebla y Chihuahua con 300, 245 y 210 miles de ton/año, respectivamente.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Se estima que sólo el 12% de los residuos peligrosos generados en México se controlan adecuadamente.<sup>13</sup> La capacidad de manejo adecuado de los residuos peligrosos en el país 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.



**Figura 1.1 Distribución geográfica de la generación de residuos industriales peligrosos en la República Mexicana**

Fuente: AMCRESPAC, 1998

En México, según muestra la figura 1.1, la generación de residuos industriales peligrosos se concentra de manera importante en la región centro del país (Guanajuato, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro, Estado de México, Tlaxcala, Hidalgo y Distrito Federal), le siguen la región norte (Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Sonora, Nuevo León, Durango,

Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa, Zacatecas, Aguascalientes, Colima y Jalisco) y la región del Golfo (Tamaulipas, Veracruz y Tabasco).<sup>15</sup>

Sin embargo, la región norte contiene el 86 % del total de las instalaciones para manejo de residuos peligrosos del país, considerando el volumen de tratamiento y disposición de las mismas, mientras que la región centro sólo cuenta con el 14 % de éstas. Las regiones sureste y del Golfo sólo contienen entre las dos al 3% de las instalaciones nacionales.<sup>15</sup>

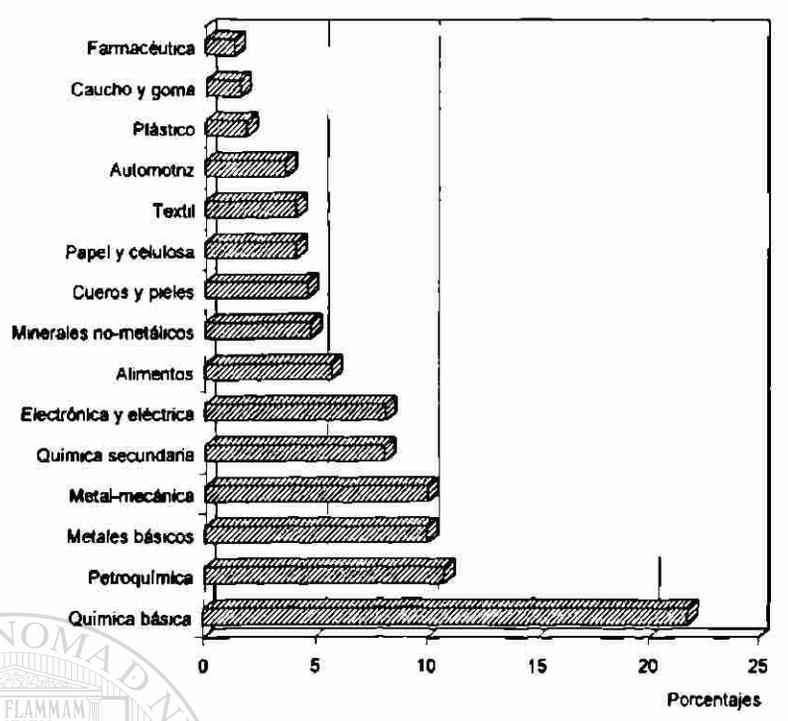
Según el tipo de residuo, los aceites, grasas y disolventes representan más del 45% del total de los residuos que se generan en el país. Las resinas, ácidos y bases representan el 10% y los desechos de pinturas y barnices el 8%.<sup>13</sup>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Las industrias Química Básica y Petroquímica son las principales generadoras de residuos peligrosos, ya que aportan aproximadamente el 33% del total, seguidas por las ramas Metal-mecánica y Metal básica con el 10% cada una; la Química Secundaria y la industria Electrónica y Eléctrica con el 8%.<sup>13</sup> La figura 1.2 muestra la generación nacional de residuos peligrosos clasificados por rama industrial.



**Figura 1.2 Gráfica de la generación estimada de residuos peligrosos por rama industrial.(aprox. 8 000 000 ton/año)**

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

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

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 se alcancen concentraciones suficientes para causar efectos nocivos en el hombre y su medio ambiente. En este contexto, la preocupación por las sustancias químicas potencialmente tóxicas se centra en aquellas que poseen propiedades de alta

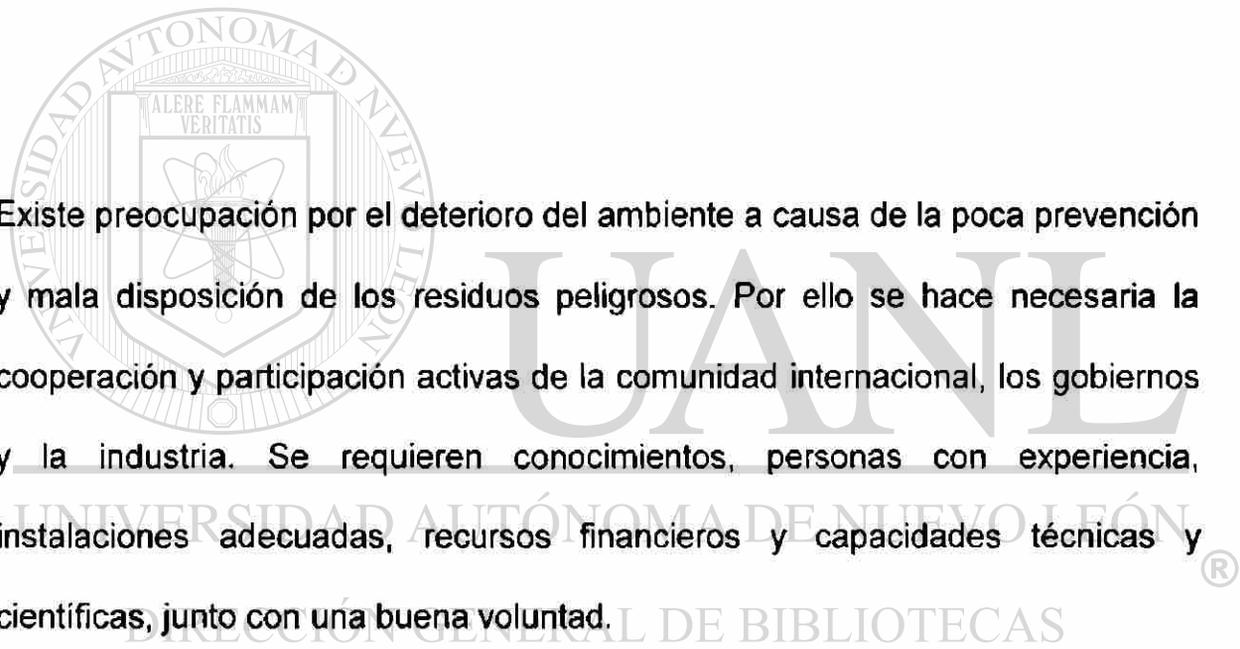
toxicidad, de persistencia ambiental o de bioacumulación y que son generadas por las actividades productivas.<sup>13</sup>

Se ha hecho evidente que toda sustancia química puede encerrar peligros para la salud y la seguridad de los seres vivos y el ambiente que los rodea, si alcanza una concentración dada y si la exposición se prolonga por un tiempo suficiente para que ésta ejerza sus efectos. 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.<sup>13</sup> Las instituciones de enseñanza e investigación representan un porcentaje significativo, pero aun no cuantificado en cifras oficiales, del número total de generadores de cantidades pequeñas. Aunque no podemos comparar los residuos peligrosos generados durante las prácticas académicas con los de otros generadores, es innegable que durante el proceso de enseñanza e investigación se producen cientos de diferentes residuos peligrosos por año.

Los residuos generados como resultado de actividades académicas comprenden reactivos excedentes y caducados, preparaciones de investigación, residuos de solventes, muestras de pruebas analíticas, muestras de control biológico y residuos contaminados con agentes infecciosos, residuos de animales de

experimentación y medicamentos, así como sustancias radiactivas,<sup>9</sup> además de los envases que durante lapsos almacenaron sustancias químicas.

Las sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan, tienen categoría Y14 de desechos que se deben controlar, según El Convenio de Basilea.<sup>10</sup>



Existe preocupación por el deterioro del ambiente a causa de la poca prevención y mala disposición de los residuos peligrosos. Por ello se hace necesaria la cooperación y participación activas de la comunidad internacional, los gobiernos y la industria. Se requieren conocimientos, personas con experiencia, instalaciones adecuadas, recursos financieros y capacidades técnicas y científicas, junto con una buena voluntad.

En México, La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece en el Artículo 39 la incorporación de contenidos ecológicos en los diversos ciclos educativos y en el Artículo 41, son facultades de la Federación, los Estados y los Municipios, el fomentar investigaciones científicas y promover programas para el desarrollo de técnicas y procedimientos que permitan

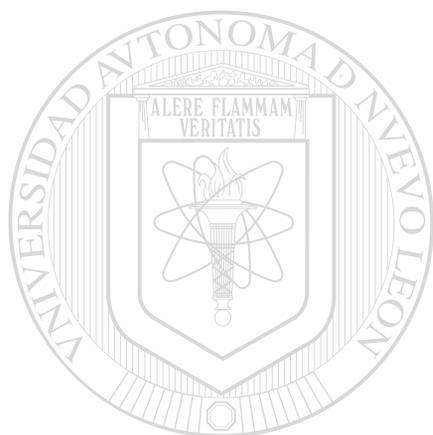
prevenir, controlar y abatir la contaminación, propiciar el aprovechamiento racional de los recursos y proteger los ecosistemas.<sup>2</sup>

### 1.3 Objetivos del Presente Trabajo

1. Proponer, de acuerdo con la normatividad ambiental existente, procedimientos para el correcto manejo y disposición final de los residuos peligrosos generados en los laboratorios de la F. C. Q. de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
2. Reducir los riesgos potenciales de afectación por el manejo inadecuado de los residuos peligrosos.
3. Señalar las bases metodológicas para extender este trabajo a otras instituciones académicas o de investigación.

## 1.4 Hipótesis

Si se logran identificar y cuantificar los residuos peligrosos desde su generación en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y se siguen los métodos y lineamientos para su correcto manejo y disposición se logrará conservar ese ambiente sano y seguro para los usuarios, además de contribuir a preservar el equilibrio ecológico y proteger el medio ambiente.



# UANL

---

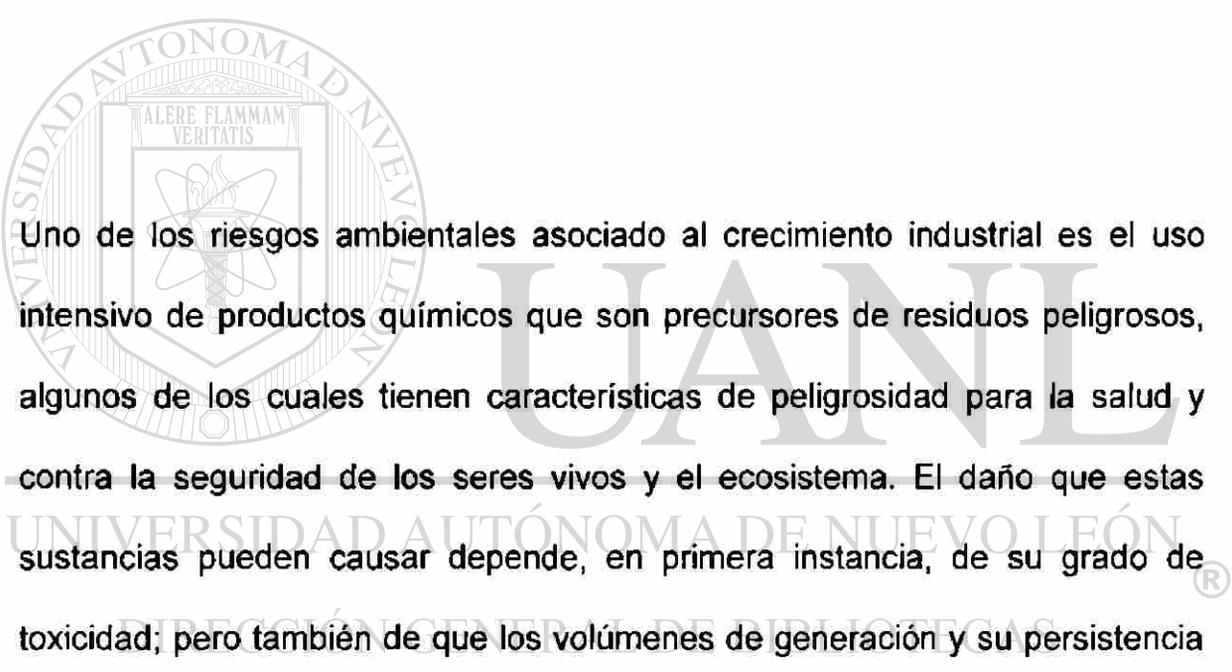
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## CAPITULO 2

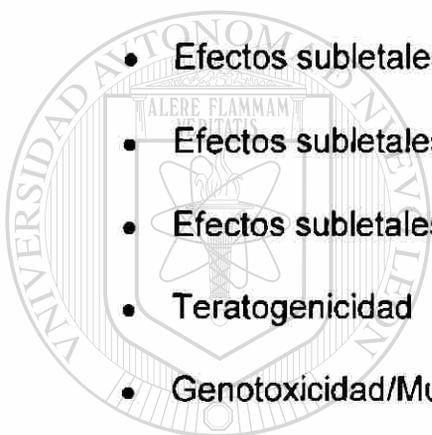
### **CONSECUENCIAS DEL MANEJO INADECUADO DE RESIDUOS PELIGROSOS**



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 y contra la seguridad de los seres vivos y el ecosistema. 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 se alcancen concentraciones suficientes para causar efectos nocivos. En este contexto, la preocupación por las sustancias químicas potencialmente tóxicas se centra en aquéllas que poseen propiedades de alta toxicidad, de persistencia ambiental o de bioacumulación y que son generadas por las actividades productivas.

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 de no mamíferos
  - Efectos subletales en plantas
  - Efectos subletales en mamíferos
  - Teratogenicidad
  - Genotoxicidad/Mutagenicidad
- Carcinogenicidad



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

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, ya que se estima que sólo el 12% de los residuos peligrosos generados en el país se controlan adecuadamente.<sup>13</sup>

## 2.1 Sitios Afectados por Residuos Peligrosos

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:<sup>13</sup>

- En 1958 se estableció en Lechería, municipio de Tultitlán, Estado de México, la empresa Cromatos de México, S. A., dedicada a producir compuestos de cromo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

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 antes 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 expuestos a cielo abierto.

- En marzo de 1987, la empresa Alco Pacifico de México, S.A. de C.V., inició operaciones como recicladora de plomo bajo el régimen de maquiladora, hasta abril de 1991, fecha en que la desaparecida SEDUE ordenó la clausura total de sus instalaciones por no cumplir con la normatividad. Esta empresa utilizaba como materia prima baterías automotrices, residuos de óxido de plomo, y lotes de baterías trituradas con alto contenido de óxido de plomo y sulfato de plomo, adquiridos en Estados Unidos bajo el régimen de importación temporal.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Al declararse en quiebra, los propietarios de la empresa dejaron en sus patios alrededor de 12 000 m<sup>3</sup> de residuos peligrosos y 18 000 m<sup>3</sup> 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 1972. Esta planta se dedica a la producción de sales de cromo y ácido crómico a partir de cromita, utilizando el 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, dando

tratamiento a dichos residuos para disminuir su peligrosidad y lograr su aprovechamiento a través de su reciclaje y reúso.

- 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.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En la tabla 2.1 se presenta una relación de casos de disposición clandestina de residuos industriales peligrosos, los que fueron detectados por medio de actividades de inspección entre 1994 y 1996.

**Tabla 2.1 Sitios afectados por residuos peligrosos en proceso de restauración.**

<b>Sitio y tipo de residuo depositado</b>	<b>Cantidad de residuos removidos y enviados a confinamiento (ton)</b>
A lo largo de la carretera Pachuca-Hidalgo y principalmente en el Km. 30, se encontraron escorias con alto contenido de plomo provenientes de la fundición de baterías automotrices.	19 000
En el municipio de Chimalhuacán, Edo. de México, se encontraron residuos con asbesto.	672
En el municipio de Huixquilucan, Edo. de México, se encontraron diversos residuos de origen farmoquímico.	13
En un banco de tezontle ubicado en el municipio de Atotonilco, en el Edo. de Hidalgo, se encontraron escorias con alto contenido de plomo provenientes de la fundición de baterías automotrices.	474
En el municipio de Acolman, Edo. de México, se encontraron residuos provenientes de la fabricación de pinturas (principalmente solventes sucios) y lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales en 16 ladrilleras.	9 639
Se encontró una bodega de plaguicidas caducos e inadecuadamente almacenados en la Delegación de Iztapalapa.	111
<b>TOTAL</b>	<b>29 909</b>

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

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. La tabla 2.2 muestra la relación de sitios afectados por 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 de residuos peligrosos muy difíciles de cuantificar. En muchos casos éstos han sido depositados abiertamente sobre 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, ya que, además, un número importante de estos sitios se encuentran cercanos a centros de población o vías generales de comunicación.

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.

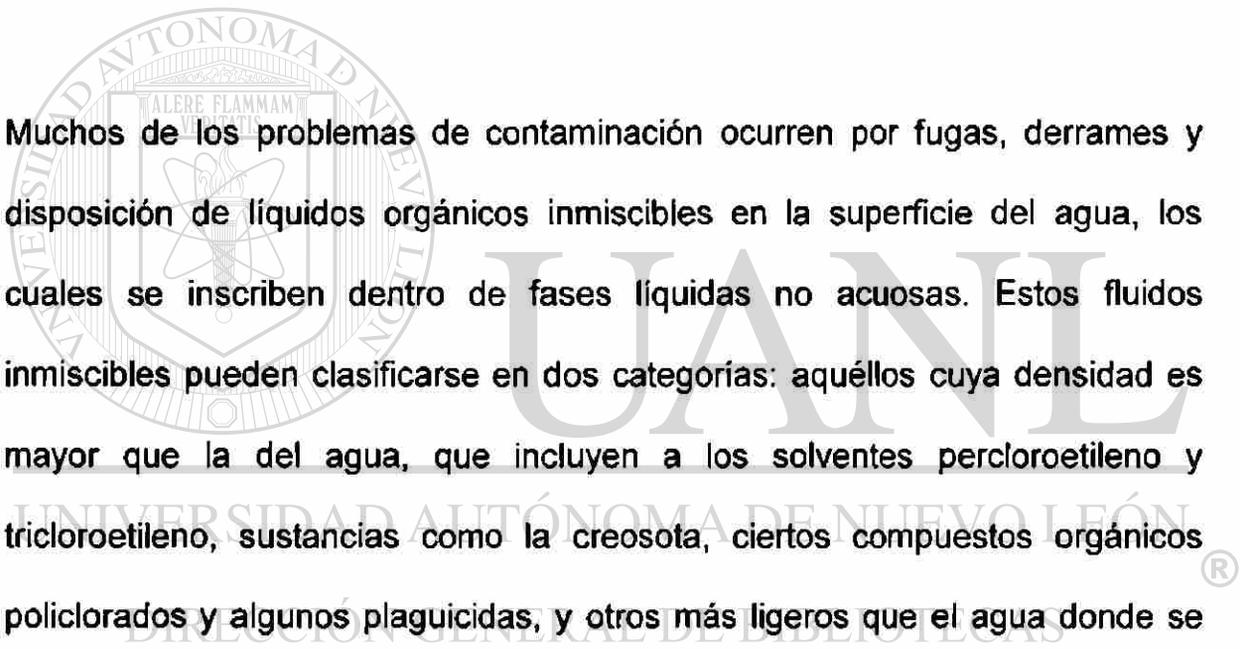
**Tabla 2.2 Relación de sitios afectados por disposición inadecuada de residuos peligrosos**

<i>Ubicación</i>		<i>Tipo de contaminantes</i>
<i>Municipio o Delegación</i>	<i>Estado</i>	
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 (Pb) y cadmio (Cd)
San Luis Potosí	San Luis Potosí	Plomo (Pb)
Monterrey	Nuevo León	Plomo (Pb)

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

## 2.2 Efectos Nocivos de Algunas Sustancias Químicas

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: aquéllos 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 los xilenos.

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.

---

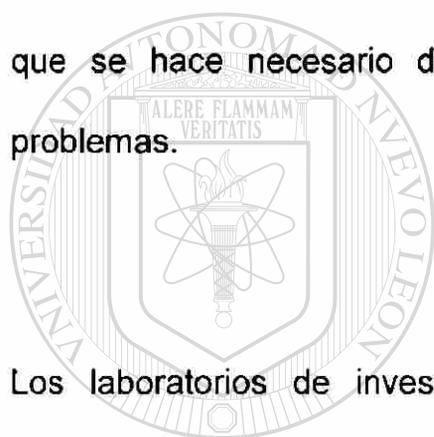
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

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 del riñón, en tanto que el tetracloruro de carbono, el cloroformo y el benceno son agentes cancerígenos.

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 que son agentes mutagénicos o teratogénicos.

La contaminación por residuos peligrosos es un problema de exposición a diversas mezclas de sustancias químicas y cada sitio da origen a mezclas diferentes de contaminantes que representan un potencial tóxico distinto, por lo que se hace necesario desarrollar métodos que permitan abordar estos problemas.

Los laboratorios de investigación, servicio y enseñanza de instituciones educativas son un medio adecuado y oportuno para ser estudiados en el contexto de la generación de residuos peligrosos.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## CAPITULO 3

### **ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

#### **3.1 Introducción**

En el presente año, 1999, se alcanza una fecha muy significativa para la UANL y para la FCQ, ya que ambas cumplen 66 años de formar profesionistas.

---

### UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Durante 66 años la FCQ ha egresado Farmacéuticos, Químicos Técnicos,<sup>®</sup> Químicos Agrícolas, Químicos Industriales, Químicos Farmacéuticos Biólogos, Ingenieros Químicos e Ingenieros Industriales Administradores que han apoyado el desarrollo tecnológico de México.

Su dedicación y empeño ha permitido que generaciones de egresados ahora estén (o estuvieran) en puestos importantes desarrollando tanto investigación científica como actividades académicas o administrativas en el sector Privado o

en la sociedad, así como en el Gobierno; además, la formación obtenida y el espíritu creativo de muchos ha dado como resultado empresarios exitosos que doblemente apoyan el desarrollo del país con su trabajo personal y en la generación de empleos.

Considerando que los estudiantes de la FCQ son los profesionistas del futuro, que llegarán a ser los encargados de aportar decisiones importantes en el desarrollo tecnológico del país, se hace necesario promover la integración de conceptos ecológicos en los programas académicos de la institución. Debido a que, en gran parte de su labor profesional, los egresados de la FCQ se desarrollarán en los diferentes campos de la Química, ellos estarán involucrados en el uso y transformación de todo tipo de sustancias químicas, por lo cual es muy importante sensibilizarlos, a lo largo de su formación, en la urgente necesidad de cuidar el medio ambiente. La capacitación es uno de los instrumentos más importantes para desarrollar los recursos humanos y facilitar la transición hacia un mundo más sostenible, que permita un desarrollo tecnológico armónico con el medio ambiente.

### **3.2 Antecedentes**

La Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León tiene en promedio una población de 2 800 estudiantes, inscritos en las

diferentes carreras que ahí se imparten, distribuidos de la siguiente manera: 53.6% Ingeniero Industrial Administrador, 23.2% Ingeniero Químico, 14.2% Químico Farmacéutico Biólogo y 9.0% Licenciado en Química Industrial. En la División de Estudios Superiores se atiende a unos 300 alumnos en la Escuela de Graduados en Ciencias y unos 2 400 alumnos en la Escuela de Graduados en Administración.

La FCQ cuenta con servicios de: Laboratorio de Servicios Profesionales, Laboratorio de Diagnóstico y Análisis Químico Clínico, Servicios Tecnológicos, Area de Alimentos, además del Area de Toxicología y Medicamentos y múltiples laboratorios de enseñanza de la Química, Física y otras áreas. En el Laboratorio de Investigación Científica se realizan los estudios de doctorado, con especialidad en Ingeniería Cerámica y varias especialidades en Química.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

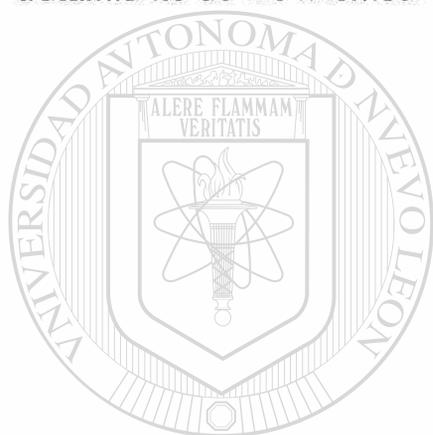
### **3.3 Marco de Referencia**

Los laboratorios de la FCQ se utilizan como marco de referencia para el estudio de los residuos peligrosos, ya que, como parte de sus actividades académicas y de investigación, almacenan, usan y transforman sustancias químicas que generan diversos tipos de residuos, entre los que se incluyen los considerados como residuos peligrosos.

Las sustancias químicas tienen una importancia vital en el mundo moderno; pues se usan en casi cualquier proceso, humano o industrial. Por su naturaleza, ellas pueden interactuar con otras sustancias produciendo la reacción de un material con alguna sustancia en su ambiente (corrosivos); modificar su estructura y cambiar sus propiedades (reactivos); reaccionar violentamente al contacto con oxígeno u otras sustancias (explosivos); estimular la combustión (inflamables); o causar daño a la salud de los seres vivos (tóxicos).

No todas las sustancias químicas son peligrosas ni representan un riesgo para el medio ambiente y la salud de la población, sino sólo aquellas que poseen propiedades corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables y tóxicas. Tampoco se puede considerar que todos los materiales y sustancias peligrosas pueden ser un riesgo para el ambiente y la salud, ya que su riesgo depende no tan sólo de sus propiedades y de su potencia, es decir de su peligrosidad, sino también y sobre todo, de la magnitud de la exposición, siendo esta última función de la cantidad de las sustancias que entran en contacto con los posibles receptores, así como de la frecuencia y la duración de dicha exposición.

Los residuos peligrosos generados durante las actividades académicas y de investigación de la institución ofrecen riesgo y dificultades cuando el personal que los maneja, o los alumnos y maestros que están en contacto con los mismos, no cuenta con la capacitación ni el entrenamiento adecuado para la identificación, clasificación y manejo de éstos. El problema se multiplica cuando la institución generadora no cuenta con las facilidades de instalaciones adecuadas para el almacenaje temporal, ni el equipo apropiado para el tratamiento de los mismos.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## CAPITULO 4

### **MARCO REGULATORIO SOBRE EL MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN MEXICO**

#### **4.1 Definición y Clasificación de los Residuos**

En la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículo 3o, Fracción XXXI, se define residuo como cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento, cuya calidad no permite usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Por su origen y características, existen tres tipos de residuos: municipales, industriales no peligrosos e industriales peligrosos.

Los residuos municipales son desechos producidos durante el manejo y preparación de alimentos, desechos sólidos combustibles y no combustibles, cenizas, residuos de demoliciones y de construcción así como residuos especiales. En la tabla 4.1 se muestra la clasificación de los residuos municipales.

**Tabla 4.1 Clasificación de residuos municipales**

<b>Componente</b>	<b>Descripción</b>
Desechos alimenticios	Residuos de animales, frutas o vegetales resultado del manejo, preparación y cocinado de alimentos. Son putrecibles de fácil descomposición y fermentables
Basura	Desechos sólidos combustibles y no combustibles, excluyendo residuos alimenticios o materiales putrecibles. Los primeros incluyen papel, cartón, plásticos, textiles, cuero, madera, mobiliario y desechos de jardinería. Los no combustibles consisten en vidrio, cerámica, hojalata, aluminio, metales ferrosos, polvo y desechos de construcción.
Cenizas y residuos	Materiales que permanecen después de quemar madera, carbón, coque y otros materiales combustibles (los residuos de termoeléctricas normalmente no se incluyen en esta categoría). Las cenizas y residuos se componen de polvos finos, escoria y pequeñas cantidades de material parcialmente quemado.
Residuos de demoliciones y construcciones	Se consideran materiales de demoliciones a los residuos de edificios de rumbados y otras estructuras. Los desechos de construcciones incluyen polvo, piedras, concreto, ladrillo, yeso, maderas, tablillas y restos de artículos de plomería resultado de la construcción, remodelación o reparación de edificios, residencias, comercios o industrias.
Residuos especiales	Desechos producto del barrido de avenidas, acamado de corrales, restos de animales y vehículos abandonados.

Los residuos industriales no peligrosos son todos aquellos derivados de la actividad industrial que incluyen plásticos, cenizas, papel de oficina y cómputo, residuos de construcción y demolición, residuos especiales, etc.

Los residuos peligrosos son 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.

Las características venenosas e irritantes de los desechos se equiparan con las propiedades de toxicidad del residuo.

#### **4.2 Criterios Para Definir la Peligrosidad de los Residuos**

Los criterios empleados normalmente para definir la peligrosidad de un residuo, son los que a continuación se indican:

1. Por el tipo de fuente.
2. Por el tipo de residuos (con y sin límites de concentración en los componentes peligrosos).
3. Por la lista de componentes potencialmente peligrosos.
4. Por las características relativas a sus propiedades.
5. Por formar parte de más de uno de los criterios mencionados antes.

Para ilustrar lo anterior, vale decir que Alemania aplica el criterio No.1, Dinamarca el No. 2 estableciendo límites de concentración para los componentes peligrosos, a diferencia de Irlanda que no aplica ningún límite de concentración, mientras que Bélgica y Francia aplican el No. 3 e Inglaterra solo toma el criterio No. 4.<sup>15</sup>

Países como EUA, México y Brasil emplean una mezcla de criterios interactuando entre sí e incluye los siguientes: por la fuente generadora, por el tipo de residuos y por las características relativas a sus propiedades.<sup>15</sup>

Para la definición e identificación de los residuos peligrosos en México se aplican los criterios del Código CRETIB, descrito en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993, como se muestra en la tabla 4.2.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) es la responsable de publicar los listados de residuos peligrosos, así como de expedir las normas oficiales mexicanas en las que se regula su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final. Los residuos potencialmente peligrosos son todos aquellos desechos para los cuales la medición de sus efectos o propiedades no son del

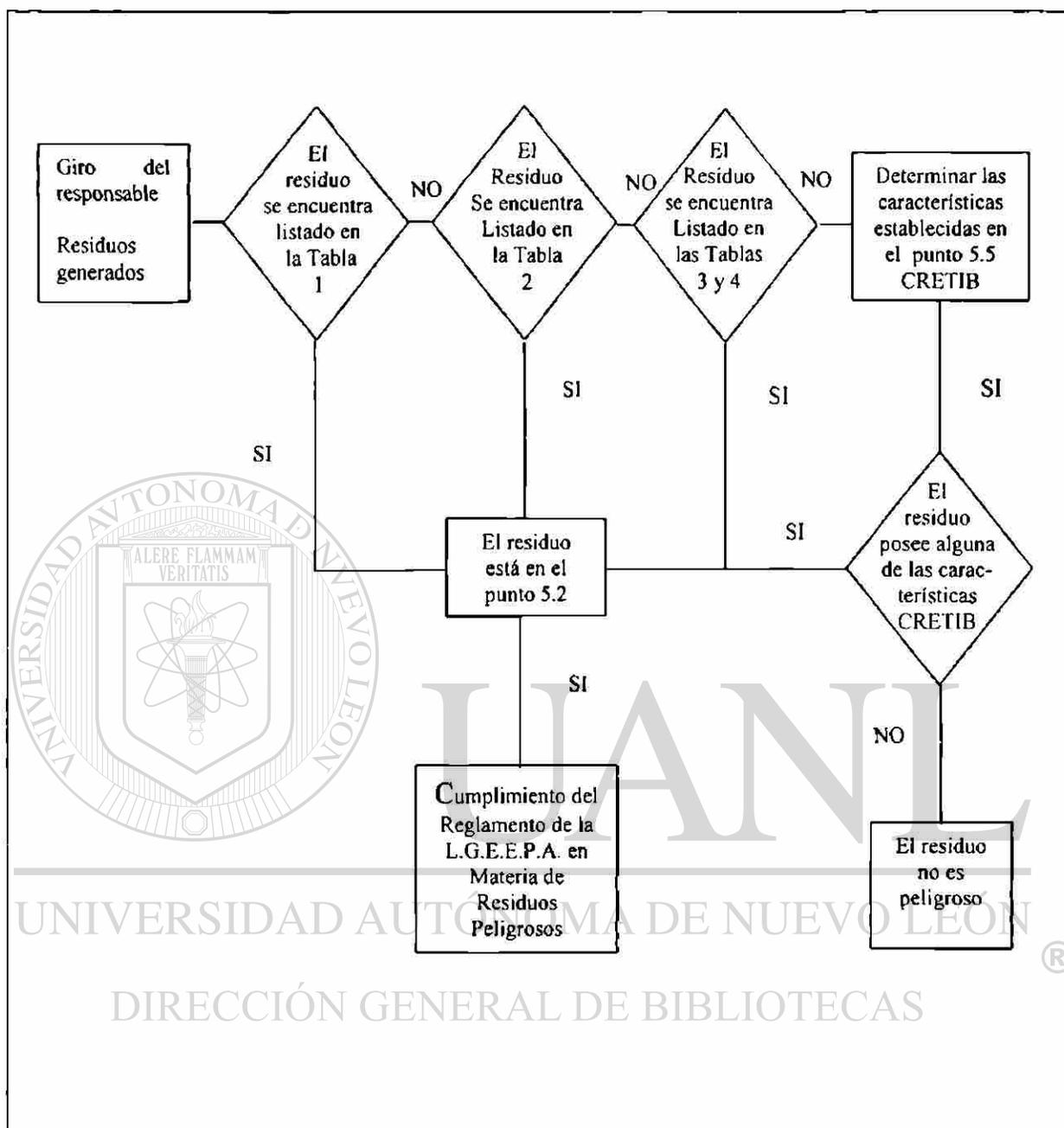
todo confiables, por lo cual, con el fin de prevenir efectos sobre el hombre y su medio ambiente, se encuentran listados como potencialmente peligrosos y su manejo debe ser igualmente regulado.

La Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993 en su Anexo 1, describe el diagrama de flujo para la identificación de los residuos peligrosos, como se muestra en la figura 4.1.

### **4.3 Características de los Residuos Peligrosos**

La LGEEPA en el Artículo 3o, Fracción XXXII, define residuos peligrosos como todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológicas infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

La Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993 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, la NOM-052 contiene además los criterios de peligrosidad de los residuos.



**Figura 4.1 Diagrama de flujo para la identificación de los residuos peligrosos**

**Tabla 4.2. Criterios del Código CRETIB de la NOM-052-ECOL-1993**

<i>Característica</i>	<i>Criterio</i>
<b>CORROSIVIDAD</b>	<p>Un residuo se considera peligroso por su corrosividad si:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En estado líquido o en solución acuosa presenta un valor de pH sobre la escala menor o igual a 2.0, ó mayor o igual a 12.5</li> <li>• 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.</li> </ul>
<b>REACTIVIDAD</b>	<p>Un residuo se considera peligroso por su reactividad, si:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En condiciones normales (25°C y 1 atmósfera), se combina o polimeriza violentamente sin detonación.</li> <li>• 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.</li> <li>• En condiciones normales (25°C y 1 atmósfera) cuando se pone en contacto con soluciones de pH; ácido (HCl 1.0N) y básico (NaOH 1.0N) en relación (residuo/solución) de 5:1, 5:3, 5:5 reacciona violentamente formando gases, vapores o humos.</li> <li>• Posee en su constitución cianuros o sulfuros que cuando se expone 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 ó 500 mg de H<sub>2</sub>S/kg de residuo.</li> <li>• Es capaz de producir radicales libres</li> </ul>
<b>EXPLOSIVIDAD</b>	<p>Un residuo se considera peligroso por su explosividad si:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene una constante de explosividad igual o mayor a la del dinitrobenzono</li> <li>• Es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25°C y a 1.03 kg/cm<sup>2</sup> de presión.</li> </ul>
<b>TOXICIDAD</b>	<p>Un residuo se considera peligroso por su toxicidad al ambiente si:</p> <p>Cuando se somete a la prueba de extracción para toxicidad conforme a la NOM-053-ECOL-1993, el extracto PECT de la muestra representativa contiene cualquiera de los constituyentes listados en las tablas 5, 6 y 7 (metales pesados, plaguicidas, compuestos orgánicos volátiles) en concentraciones mayores a los límites señalados.</p>
<b>INFLAMABILIDAD</b>	<p>Un residuo se considera peligroso por su inflamabilidad si:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En solución acuosa contiene más de 24% de alcohol en volumen</li> <li>• Es líquido y tiene un punto de inflamación inferior a 60°C.</li> <li>• 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/cm<sup>2</sup> de presión)</li> <li>• Se trata de gases comprimidos inflamables o agentes oxidantes que estimulan la combustión</li> </ul>
<b>BIOLOGICOS INFECCIOSAS</b>	<p>Un residuo se considera peligroso por ser biológico infeccioso, si presenta cualquiera de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de infección</li> <li>• Contiene toxinas producidas por microorganismos que causen efectos nocivos a seres vivos</li> </ul>

#### 4.4 Clasificación de los Residuos Peligrosos

En la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993 los residuos peligrosos se encuentran clasificados como se muestra en la tabla 4.3.

#### 4.5 Métodos de Tratamiento y Disposición Final de los Residuos

##### Peligrosos

En el Reglamento de la LGEEPA, Artículo 3o., se define al tratamiento como la acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características; y disposición final se define allí como la acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuados para evitar daños al ambiente.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El tratamiento de los residuos peligrosos puede ser por métodos físicos, químicos o biológicos,<sup>11</sup> dependiendo de la naturaleza de los residuos. En la tabla 4.4 se mencionan los más importantes tratamientos dados a los residuos peligrosos.

**Tabla 4.3 Clasificación de residuos peligrosos NOM-052-ECOL-1993**

<p>I. Por giro industrial y proceso</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acabado de metales y galvanoplastia</li> <li>2. Beneficio de metales</li> <li>3. Componentes electrónicos</li> <li>4. Curtiduría</li> <li>5. Explosivos</li> <li>6. Producción de hule</li> <li>7. Materiales plásticos y resinas sintéticas</li> <li>8. Metalmecánica</li> <li>9. Minería</li> <li>10. Petróleo y petroquímica</li> <li>11. Pinturas y productos relacionados</li> <li>12. Plaguicidas</li> <li>13. Preservación de la madera</li> <li>14. Producción de baterías</li> <li>15. Químico farmacéutica</li> <li>16. Química inorgánica</li> <li>17. Química orgánica</li> <li>18. Textiles</li> </ol>
<p>II. Por fuente no específica</p>	<p>Fuentes no específicas</p> <p>Residuos provenientes de hospitales, laboratorios y consultorios médicos</p>
<p>III. Residuos de materias primas que se consideran peligrosas en la producción de pinturas</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aceites minerales, ácidos, monómeros y anhídridos</li> <li>2. Peróxidos, plastificantes, polioles y varios</li> <li>3. Pigmentos</li> <li>4. Resinas</li> <li>5. Solventes</li> </ol>
<p>IV. Residuos y bolsas o envases de materias primas que se consideran peligrosas en la producción de pinturas</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ácidos, anhídridos, monómeros y peróxidos</li> <li>2. Secantes, pigmentos y varios</li> <li>3. Resinas</li> <li>4. Solventes</li> <li>5. Residuos de materias primas en la producción</li> <li>6. Residuos del lavado con solventes</li> <li>7. Lodos de destilación de solventes</li> <li>8. Residuos del equipo anticontaminante</li> <li>9. Lodos del tratamiento de aguas residuales</li> <li>10. Lodos de limpieza de gases en equipo de control</li> </ol>
<p>V. Residuos con una o más de las siguientes características</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corrosividad</li> <li>2. Reactividad</li> <li>3. Explosividad</li> <li>4. Toxicidad</li> <li>5. Inflamabilidad</li> <li>6. Biológico infecciosas</li> </ol>

#### **4.5.1 Tratamiento Físico**

La mayoría de estos procesos son utilizados para el mejoramiento o recuperación de residuos municipales aprovechando características como el tamaño de partícula, el volumen, la capacidad magnética, la conductividad eléctrica y el color, entre otras, para separar los diversos componentes de los residuos.

#### **4.5.2 Tratamiento Químico**

El tratamiento químico cambia las características de los residuos, haciéndolos menos peligrosos, de tal forma que se puede disponer de ellos en rellenos sanitarios o descargarlos a las plantas de tratamiento de aguas residuales, ya que se involucran cambios en la estructura química de los materiales.

#### **4.5.3 Tratamiento Térmico**

En estos procesos se busca reducir el peso y el volumen de los residuos sólidos. En el caso de residuos peligrosos se utiliza la incineración para eliminar las características tóxicas o biológico-infecciosas de los residuos.

#### 4.5.4 Tratamiento Biológico

Con el tratamiento biológico de los residuos, se busca modificar las características nocivas de éstos, utilizando microorganismos específicos. Los avances de la ingeniería genética prometen tecnologías muy útiles para estos propósitos.

#### 4.6 Generación de Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos son generados por el hombre durante la actividad productiva, ya sea industrial, de investigación, comercial, doméstica y de servicios.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Sí, también la basura doméstica contiene una cantidad no cuantificada, pero importante, de pilas, medicamentos, termómetros de mercurio rotos, material de curación, pinturas, barnices, disolventes, restos de insecticidas y otras sustancias químicas potencialmente peligrosas a las que los encargados del manejo y la disposición final de los desechos domésticos no dan el trato adecuado, ya que carecen de la instrucción é infraestructura necesaria para el tratamiento de basuras tóxicas.

**Tabla 4.4 Operaciones, procesos y clases de tratamiento de residuos peligrosos**

<b>Operaciones/Procesos</b>	<b>Funciones a realizar</b>	<b>Tipos de residuos</b>	<b>Estado físico</b>
<b>Tratamiento Físico:</b>			
Aereación	Se	1,2,3,4	L
Remoción de amonio	Vr, Se	1,2,3,4	L
Adsorción con carbono	Vr, Se	1,2,3,4	L, G
Centrifugación	Vr, Se	1,2,3,4,5	L
Diálisis	Vr, Se	1,2,3,4	L
Electrodiálisis	Vr, Se	1,2,3,4,5	L
Encapsulamiento	St	1,2,3,4,6	L, S
Evaporación	Vr, Se	1,2,5	L
Filtración	Vr, Se	1,2,3,4,5	L, G
Floculación/sedimentación	Vr, Se	1,2,3,4	L
Flotación	Vr, Se	1,2,3,4	L
Ósmosis inversa	Vr, Se	1,2,4,6	L
Sedimentación	Vr, Se	1,2,3,4,5	L
Espesamiento	Se	1,2,3,4	L
Lavado con vapor	Vr, Se	1,2,3,4	L
Calcinación	Vr	1,2,5	L
<b>Tratamiento químico:</b>			
Intercambio iónico	Vr, Se, De	1,2,3,4,5	L
Neutralización	De	1,2,3,4	L
Oxidación	De	1,2,3,4	L
Precipitación	Vr, De	1,2,3,4,5	L
Reducción	De	1,2	L
Extracción de solventes	Se	1,2,3,4,5	L
Absorción con carbón	De	1,2,3,4	L
<b>Tratamiento térmico:</b>			
Incineración	Vr, De	3,5,6,7,8	S, L, G
Pirólisis	Vr, De	3,4,6	S, L, G
<b>Tratamiento biológico:</b>			
Lodos activados	De	3	L
Lagunas de aereación	De	3	L
Digestión anaerobia	De	3	L
Filtros anaerobios	De	3	L
Filtros rociadores	De	3	L
Lagunas de estabilización	De	3	L

**Funciones:** Reducir volumen (Vr), Separación (Se), Detoxificación (De), Confinar (St)

**Tipos de residuos:** (1) Compuestos inorgánicos sin metales pesados; (2) Compuestos químicos con metales pesados; (3) Compuestos orgánicos sin metales pesados; (4) Compuestos orgánicos con metales pesados; (5) Radiológicos; (6) Biológicos; (7) Inflamables y (8) Explosivos

El Reglamento<sup>12</sup> de LGEEPA define al generador como la persona física o moral que como resultado de sus actividades produzca residuos peligrosos.

Durante el manejo de los residuos peligrosos es muy importante la identificación de los tipos y cantidades generadas en cada fuente, poniendo especial atención en aquellas donde se producen cantidades considerables de residuos potencialmente peligrosos para el equilibrio ecológico. Actualmente no existe suficiente información sobre el volumen y tipo de residuos que se generan dentro de las comunidades y en varias industrias; sin esta información es difícil desarrollar una base de datos acerca de la generación de residuos y su grado de peligrosidad.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Una situación de riesgo que se presenta durante el manejo de los residuos peligrosos es que al estar éstos en contacto con materiales que se consideran no peligrosos los contaminen, aumentando significativamente el volumen comparado con la cantidad del residuo original, especialmente donde existen materiales absorbentes tales como: papel, trapo, paja, material de acame de animales de experimentación o el suelo hacia el cual el desecho líquido peligroso se ha percolado. En estos casos, los materiales impregnados con residuos peligrosos también deberán ser clasificados como "residuo peligroso".

En nuestro país no está normalizada la clasificación de los generadores. Sin embargo, el Reglamento<sup>12</sup> de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, en su Artículo 6o. establece que 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 Oficiales Mexicanas (NOM) correspondientes y se comparará con el listado de residuos peligrosos que expida la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), previa la opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), de Salud, de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP), de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) y de la Secretaría de Gobernación (SEGOB). Así también, en la manifestación de impacto ambiental correspondiente deberán señalarse los residuos peligrosos que vayan a generar o manejar con motivo de la realización de la obra o actividades de que se trate, así como las cantidades de los mismos. El Capítulo II del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos establece las obligaciones de los generadores de residuos peligrosos.

El Artículo 8o. del Reglamento de la LGEEPA, en Materia de Residuos Peligrosos, señala que el generador de residuos peligrosos deberá:

- I. Inscribirse en el registro que para tal efecto establezca la SEMARNAP;
- 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 Oficiales Mexicanas correspondientes;
- IV. Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las Normas Oficiales Mexicanas respectivas;
- V. Envasar sus residuos peligrosos en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en este reglamento y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes;
- VI. Identificar a sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en este reglamento y en las Normas Oficiales Mexicanas 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 Oficiales Mexicanas correspondientes;
- VIII. Transportar sus residuos peligrosos en los vehículos que determine la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, bajo

las condiciones previstas en este reglamento y en las Normas Oficiales Mexicanas que correspondan;

- IX. Dar a sus residuos peligrosos el tratamiento que corresponda de acuerdo con lo dispuesto en el reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas 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 Oficiales Mexicanas aplicables;

XI. Remitir a la SEMARNAP, 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.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN<sup>®</sup>  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

#### **4.7 Manejo de Residuos Peligrosos**

El Capítulo III del Reglamento de la LGEEPA, en Materia de Residuos Peligrosos (ART. 9o. al ART.42), establece las obligaciones de los generadores de residuos peligrosos con respecto al manejo de los mismos.

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

Artículo 13.- Establece que el generador de residuos peligrosos podrá contratar los servicios de empresas de manejo de éstos, 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 Oficiales Mexicanas que de él se deriven.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

Artículo 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 Oficiales Mexicanas 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 Oficiales Mexicanas correspondientes, con el nombre y características del residuo.

Artículo 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 mecánicos, 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/cm<sup>2</sup> durante 15 minutos, y
- VII. Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.

Artículo 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.

Artículo 19.- Queda prohibido almacenar residuos peligrosos:

- I. Incompatibles en los términos de la Norma Oficial Mexicana 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.

Artículo 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 la fecha del movimiento, el origen y el destino del residuo peligroso.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Artículo 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 Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan.

Artículo 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.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

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 determinaciones de residuos peligrosos durante diez años, contados a partir de la fecha en que hubiere enviado los residuos al sitio del tratamiento o de disposición final.

## **4.8 Legislación Ambiental en Materia de Residuos Peligrosos en México**

La generación, manejo y disposición final de los residuos peligrosos en México están regulados mediante:

### **4.8.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988 y luego modificada por decreto publicado en el mismo órgano de difusión el 13 de diciembre de 1996. Esta ley sostiene la consideración de que los residuos peligrosos, en cualquier estado físico, representan un peligro para el equilibrio ecológico y para la salud, por lo que en las prácticas elegidas para su clasificación, recolección, almacenamiento, tratamiento y disposición final; deberá procurarse, permanentemente, que sea lo más respetuoso posible al medio ambiente y a la salud de la población.

La LGEEPA se encuentra dividida en seis Títulos y está compuesta por 204 Artículos, más 4 Artículos transitorios.

Dentro del Título Cuarto, Capítulo VI, se halla lo relativo a materiales y residuos peligrosos (artículos del 150 al 153).

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 Secretaría, 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 clasifiquen los materiales y residuos peligrosos identificándolos por su grado de peligrosidad y considerando sus características y volúmenes. Corresponde a la Secretaría (SEMARNAP) la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos.

Asimismo la Secretaría, 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 Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.

En las autorizaciones para el establecimiento de confinamientos de residuos peligrosos sólo se incluirán los residuos que no puedan ser técnica y económicamente sujetos de reúso, reciclamiento o destrucción térmica o físico

química, y no se permitirá el confinamiento de residuos peligrosos en estado líquido.

**Artículo 151 Bis.- Requiere autorización previa de la Secretaría:**

I.- La prestación de servicios a terceros que tenga por objeto la operación de sistemas para la recolección, almacenamiento, transporte, reúso, 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 éste 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 reúso, reciclaje y disposición final, fuera de la instalación en donde se generaron dichos residuos.

Las infracciones a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, a su Reglamento y las disposiciones que de ella emanen, serán sancionadas por la SEMARNAP, mediante multas, clausura o arresto administrativo. Y esta Secretaría podrá revocar las autorizaciones y conceder

plazos para subsanar las infracciones cometidas, imponiendo multas diarias por cada día que transcurra sin obedecer el mandato.

El Artículo 152 establece que la SEMARNAP promoverá programas tendientes a prevenir y reducir la generación de residuos peligrosos, así como a estimular su reúso y reciclaje.

El Artículo 152-Bis dice que cuando la generación o manejo de residuos peligrosos produzca contaminación del suelo, los responsables de las operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Finalmente, el Artículo 153 menciona que la importación o exportación de materiales o residuos peligrosos se sujetará a las restricciones que establezca el Ejecutivo Federal, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Comercio Exterior.

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

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos actualmente vigente contiene los ordenamientos que tienen que cumplir las personas físicas o morales que desarrollen actividades donde se involucren residuos peligrosos. Este Reglamento fué publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1988.<sup>16</sup>

#### **4.8.3 Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Residuos Peligrosos**

En el Título I, Capítulo II, Artículo 5º de la LGEEPA se establece, entre otras facultades de la federación, la expedición de las Normas Oficiales Mexicanas, que en materia de residuos peligrosos ha llegado a lo siguiente:

##### **NOM-052-ECOL-1993**

Norma Oficial Mexicana que establece las características de los residuos peligrosos y 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-053-ECOL-1993**

Norma Oficial Mexicana 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.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

**NOM-054-ECOL-1993**

Norma Oficial Mexicana 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.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

**NOM-055-ECOL-1993**

Norma Oficial Mexicana que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos excepto de los radiactivos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

**NOM-056-ECOL-1993**

Norma Oficial Mexicana que establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

**NOM-057-ECOL-1993**

Norma Oficial Mexicana que establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para residuos peligrosos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

**NOM-058-ECOL-1993**

Norma Oficial Mexicana que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

**NOM-083-ECOL-1996**

Norma Oficial Mexicana que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1996.

**NOM-087-ECOL-1995**

Norma Oficial Mexicana 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.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de noviembre de 1995.

Otras Normas Oficiales Mexicanas aprobadas por el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental y publicadas en el Diario Oficial de la Federación, que son complementarias a las Normas Oficiales Mexicanas, específicas para el manejo de Residuos Peligrosos son:

NOM-001-ECOL-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-007-ECOL-1993 sobre la emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo, provenientes del escape de motores nuevos, que usan diesel como combustible y que utilizarán para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3 857 kilogramos.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

NOM-008-ECOL-1993 sobre la opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

Las principales Normas Oficiales Mexicanas para el manejo de residuos peligrosos, en etapa de elaboración y/o modificación, son las siguientes:

Norma Oficial Mexicana NOM-090-ECOL-1994 que establece los requisitos para la ubicación, diseño, construcción y operación de presas de jales. (Se ha concluido con la revisión final del Proyecto de Norma, para que sea publicado como Norma Oficial Mexicana en el Diario Oficial de la Federación, una vez que el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental así lo determine.

Norma Oficial Mexicana para el Manejo y Aprovechamiento de Solventes Residuales. Está por instalarse el grupo de trabajo que desarrollará el proyecto de Norma.

Proyecto de Norma Oficial Mexicana que regula las instalaciones destinadas al tratamiento térmico de Materiales y Residuos, provenientes de cualquier actividad y sus emisiones al ambiente. El grupo de trabajo que fue creado para formular este proyecto de Norma presentó a fines de diciembre de 1997 la versión final del proyecto de Norma ante el Subcomité para Residuos Municipales, Peligrosos y Sustancias Químicas, quien lo aprobó, determinando que fuera presentado ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, para solicitar su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Proyecto de Norma Oficial Mexicana que establece las técnicas de muestreo y el manejo de las muestras para su análisis, con el objeto de determinar su

peligrosidad (el grupo de trabajo se encuentra desarrollando el proyecto de Norma).

Norma Oficial Mexicana que establece los procedimientos para la restauración de sitios contaminados y la limpieza de sistemas de saneamiento contaminados (está por instalarse el grupo de trabajo que desarrollará el proyecto de Norma).

Proyecto de Norma Oficial Mexicana que establece los requisitos para el Manejo y Disposición de Lodos provenientes de Plantas de Tratamiento (está por instalarse el grupo de trabajo que desarrollará el proyecto de Norma).

NOM-101-ECOL-1996 Norma Oficial Mexicana que establece los requisitos y especificaciones para el manejo de lubricantes usados (está por ser publicada como proyecto de Norma Oficial Mexicana).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Norma Oficial Mexicana que establece los "Requerimientos Generales para el Manejo de Bifenilos Policlorados o BPC's" (está listo el documento que será discutido en el seno del grupo de trabajo).

El transporte de residuos peligrosos es un asunto que se revisa y discute enseguida.

#### **4.8.4 Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.**

El transporte de los residuos peligrosos se hará de acuerdo con el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de Abril de 1993, modificado por decreto publicado en el mismo órgano de difusión el 14 de octubre de 1996.

#### **4.8.5 Normas Oficiales Mexicanas para el Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos.**

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes ha publicado una serie de Normas Oficiales Mexicanas, relacionadas con el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.

**NOM-002/SCT2-1994**

Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados. Tablas: 1, 2, 3, 4, 5, 6

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de octubre de 1995.

**NOM-003/SCT2-1994**

Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de materiales y residuos peligrosos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de agosto de 1995.

**NOM-004/SCT2-1994**

Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 1995.



UANL

**NOM-005/SCT2-1994**

Información de emergencia para el transporte terrestre de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de julio de 1995.

**NOM-006/SCT2-1994**

Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al autotransporte de materiales y residuos peligrosos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de agosto de 1995.

**NOM-007/SCT2-1994**

Marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias y residuos peligrosos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de agosto de 1995.

**NOM-EM-008/SCT2-1995**

Disposiciones para efectuar la inspección de equipo de arrastre ferroviario asignado al transporte de materiales y residuos peligrosos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de septiembre de 1995.

**NOM-009/SCT2-1994**

Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos compatibilidad para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 1 explosivos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de agosto de 1995.

**NOM-010/SCT2-1994**

Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, disposiciones de compatibilidad y segregación, para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de septiembre de 1995.

#### **NOM-011/SCT2-1994**

Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Condiciones para el transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos en cantidades limitadas.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de septiembre de 1995. Aclaración el 12 de agosto de 1996.

#### **NOM-018/SCT2-1994**

Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, disposiciones para la carga, acondicionamiento y descarga de materiales y residuos peligrosos en unidades de arrastre ferroviario.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de agosto de 1995.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

#### **NOM-019/SCT2-1994**

Disposiciones generales para la limpieza y control de remanentes de sustancias y residuos peligrosos en las unidades que transportan materiales y residuos peligrosos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de septiembre de 1995.

**NOM-020/SCT2-1995**

Requerimientos generales para el diseño y construcción de autotanques destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos. Especificaciones SCT 307 y SCT 312.

Proyecto de Norma Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de agosto de 1996.

**NOM-021/SCT2-1994**

Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos "disposiciones generales para transportar otro tipo de bienes diferentes a las sustancias, materiales y residuos peligrosos, en unidades destinadas al traslado de materiales y residuos peligrosos"

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de septiembre de 1995.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

**NOM-023/SCT2-1994**

Para el transporte de materiales y residuos peligrosos. "Información técnica que debe contener la placa que portarán los autotanques, recipientes metálicos intermedios para granel (rig) y envases de capacidad mayor a 450 litros que transportan materiales y residuos peligrosos".

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de septiembre de 1995.

**NOM-024/SCT2-1994**

Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos "especificaciones para la construcción y reconstrucción, así como los métodos de prueba de los envases y embalajes de las sustancias, materiales y residuos peligrosos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de septiembre de 1995.

**NOM-025/SCT2-1994**

Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos "disposiciones especiales para las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 1 explosivos".

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de septiembre de 1995.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**NOM-027/SCT2-1994**

Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Disposiciones generales para el envase, embalaje y transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la división 5.2 peróxidos orgánicos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de octubre de 1995.

**NOM-028/SCT2-1994**

Disposiciones especiales para los materiales y residuos peligrosos de la clase 3 líquidos inflamables transportados.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de octubre de 1995.

**NOM-029/SCT2-1994**

Especificaciones para la construcción y reconstrucción de recipientes intermedios para graneles (rig).

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de octubre de 1995.

**NOM-032/SCT2-1995**

Norma Oficial Mexicana, para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Especificaciones y características para la construcción y reconstrucción de contenedores cisterna destinados al transporte multimodal de materiales de las clases 3,4,5,6,7,8 y 9

Proyecto de Norma Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 1996.

**NOM-043/SCT2-1994**

Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.  
"Documento de embarque de sustancias, materiales y residuos peligrosos."

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de octubre de 1995.

**Proyecto NOM-046/SCT2-1995**

Características y especificaciones para la construcción y reconstrucción de los contenedores cisterna destinados al transporte multimodal de gases licuados a presión no refrigerados.

**Proyecto NOM-045/SCT2-1994**

Características generales de las unidades de arrastre ferroviario asignadas al transporte de materiales y residuos peligrosos.

**NOM-051/SCT2-1995**

Especificaciones especiales y adicionales para los envases y embalajes de las sustancias peligrosas de la división 6.2 Agentes Infecciosos.

Proyecto de Norma Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de agosto de 1996.

Además de los elementos de la estructura jerárquica, descritos con anterioridad, existen otros publicados por la autoridad en materia ambiental relacionados directamente con el cumplimiento que tanto los generadores como los prestadores de servicio deben atender para informar sobre los movimientos que llevan a cabo entre sí con residuos peligrosos. Estos

ordenamientos consisten básicamente de manifiestos y reportes que deben ser presentados por los generadores de residuos peligrosos, o bien por aquellos dedicados al manejo de los mismos. Estos documentos son:

- **Manifiesto para empresas generadoras de residuos peligrosos (DOF 3 de mayo de 1989). Gaceta Ecológica No. 2.**
- **Manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos (DOF 3 de mayo de 1989) Gaceta Ecológica No. 2.**
- **Manifiesto para casos de derrame de residuos peligrosos por accidente (DOF 3 de mayo de 1989) Gaceta Ecológica No. 2.**
- **Reporte semestral de residuos peligrosos recibidos para reciclaje o tratamiento (DOF 3 de mayo de 1989) Gaceta Ecológica No. 2.**
- **Reporte mensual de residuos peligrosos confinados en sitios de disposición final (DOF 3 de mayo de 1989) Gaceta Ecológica No. 2.**
- **Reporte semestral de residuos peligrosos enviados para su reciclaje, tratamiento, incineración o confinamiento (DOF 3 de mayo de 1989) Gaceta Ecológica No. 2.**

- Manifiesto para empresas generadoras eventuales de bifenilos policlorados Gaceta Ecológica No. 11 (Noviembre 1990).

En resumen: Las consecuencias de una insuficiente protección del ambiente en México han resultado en fecha reciente en una legislación ambiental mejorada. Para poner en práctica estas disposiciones legales y normas en las condiciones actuales de las cargas ambientales y aumentar el involucramiento de México en los acuerdos y mercados internacionales, es necesario contar con una fuerza laboral en número suficiente instruida con los conocimientos, la capacidad y la experiencia en lo que se refiere al ambiente. Esto es particularmente evidente en los problemas del manejo de residuos peligrosos y de ello no se hallan exentas las universidades y centros de investigación del país.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## CAPITULO 5

### **MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN LA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS, U. A. N. L.**

#### **5.1 Método Experimental**

La elaboración del presente trabajo y la obtención de la información necesaria para el desarrollo del mismo se realizó de acuerdo con el siguiente procedimiento:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El universo de estudio lo forman los laboratorios de la FCQ, que como parte de sus actividades académicas y de investigación, usan y transforman sustancias químicas que generan diversos tipos de residuos, entre los que se incluyen los considerados como residuos peligrosos. Con base en esta definición, se procedió a compilar la información necesaria para la integración de este universo.

Se encontró que los Departamentos de la FCQ que tienen laboratorios son los de: Química Inorgánica, Química Orgánica, Química Analítica, Química Industrial, Ingeniería Química, Fisicoquímica, Microbiología, Farmacología. Las áreas de Servicios Profesionales y Análisis Clínicos no se incluyen en el presente estudio.

Con el marco muestral establecido, se procedió a recopilar la información necesaria para establecer con precisión los elementos de juicio, de acuerdo con los criterios contenidos en la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993.

Se procedió a identificar a los elementos del universo definido que son generadores de residuos peligrosos. Se identificó la información disponible, actualizada, del manejo de los residuos considerados peligrosos, analizando datos de Febrero de 1996 a Diciembre de 1998, considerando periodos de cuatro meses de actividades académicas en laboratorios, por cada semestre escolar.

Se procedió luego a obtener información directa de maestros y estudiantes de la FCQ con relación a la identificación, manejo y disposición final de los

residuos peligrosos generados durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio y actividades de investigación.

Finalmente, se comparó la información obtenida con respecto a la generación, manejo y disposición final de los residuos generados en los laboratorios de la FCQ frente a la normatividad existente en materia de residuos peligrosos.

## **5.2 Situación Actual de los Residuos Peligrosos en la FCQ**

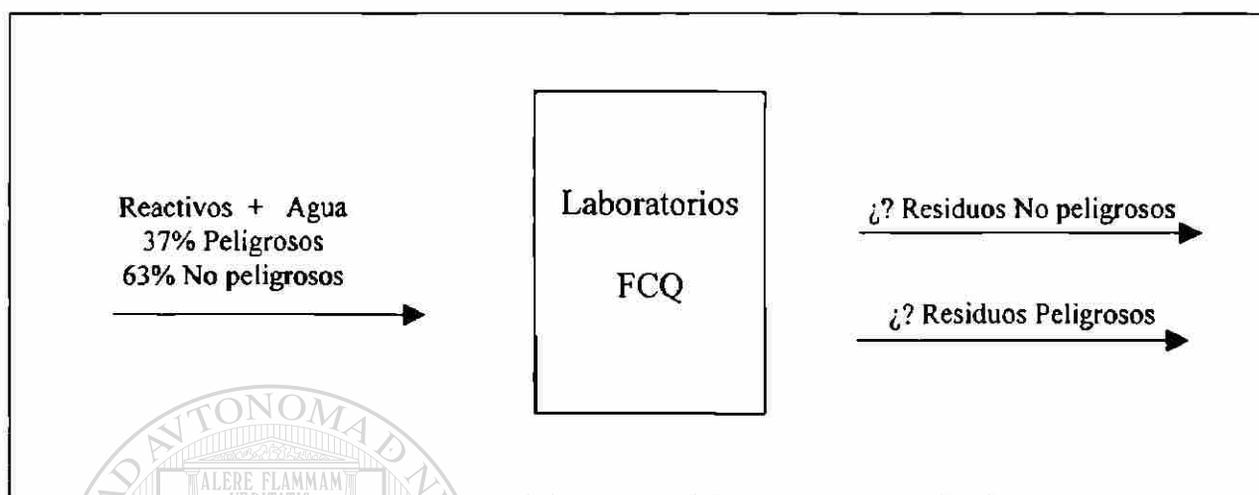
### **5.2.1 Generación**

No todos los laboratorios de la Facultad utilizan sustancias químicas durante sus actividades, identificándose que el 80% de ellos requiere de reactivos considerados peligrosos y, que por consecuencia, generan residuos peligrosos.

Un promedio de 560 sustancias químicas diferentes se utilizan durante el desarrollo de las prácticas, de las cuales: el 10% aparece en la NOM-052-ECOL-1993, y/o en los Listados de Sustancias de Actividades Altamente Riesgosas (el 11.5% ) y/o en la NOM-054-ECOL-1993 (el 30%). En general se

encontró que el 37% de los reactivos utilizados son considerados peligrosos.

La figura 5.1 muestra esquemáticamente este balance aún inconcluso.



**Figura 5.1 Balance de sustancias químicas en los laboratorios de la FCQ**

No es posible cuantificar el número de sustancias químicas que resultan de la actividad de los laboratorios, ya que durante el proceso suceden un gran número de reacciones químicas que modifican las características de los reactivos. Sin embargo, algunos conservan su condición de peligrosos y en otros, no se descarta que pasan de no peligrosos a peligrosos.

### 5.2.2 Tratamiento

Los desechos generados durante la actividad en los laboratorios son los excedentes de reactivos usados en las prácticas y los residuos producidos de los diferentes procesos de transformación que sufren las sustancias químicas involucradas en éstos.

El tratamiento que generalmente se sigue con los desechos consiste en diluir o neutralizar las soluciones ácidas y las básicas a un pH de 6 a 8, para depositarlas en el colector que para el efecto cuenta cada laboratorio (ver lámina 1), como parte del sistema de etiquetado de la FCQ.

### 5.2.3 Manejo

Desde hace algún tiempo, en la Facultad se implantó un sistema de clasificación de los residuos producidos durante la actividad académica, el que ofrece a los alumnos la alternativa de colocar los residuos que consideren peligrosos en colectores colocados en el área de trabajo y no mandar todo al drenaje.

A este sistema se le llama "Sistema de Etiquetado" y consiste en lo siguiente:

- 1 En un lugar del área de trabajo se pueden localizar 10 colectores etiquetados como: A, B, C, D, E-I, E-O, F, G, H, CN.

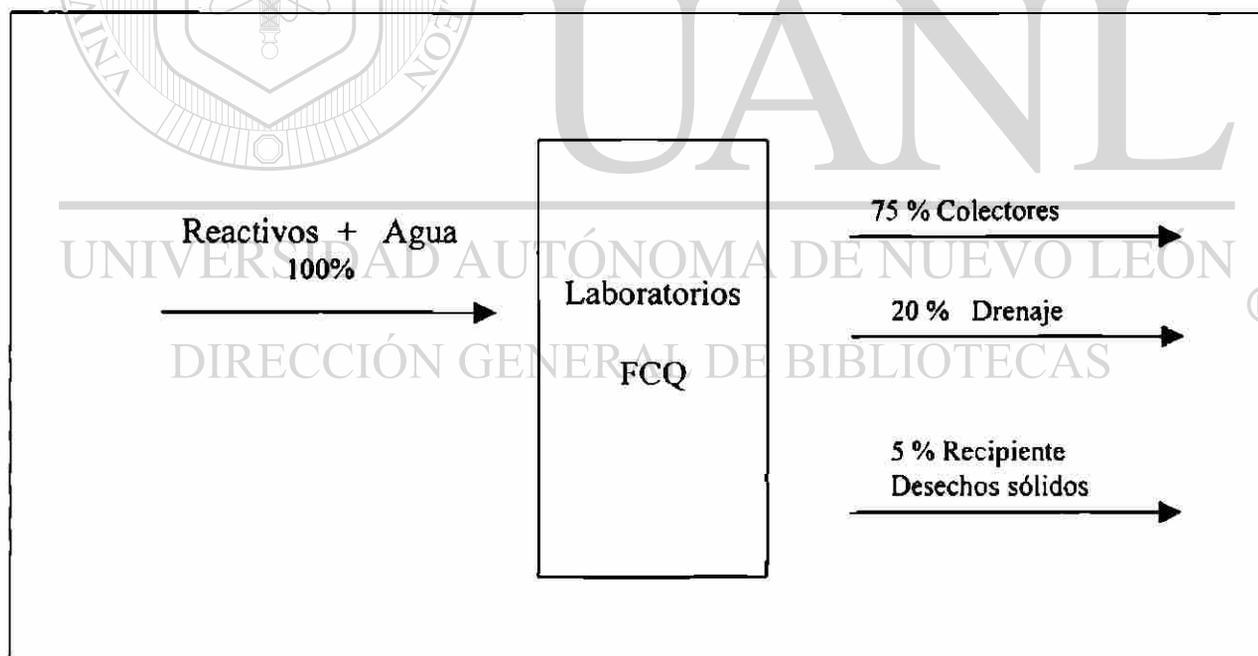
<b>Colector</b>	<b>Contenido</b>
A	Solución salina pH 6-8, sales inorgánicas, ácidos y bases inorgánicos, ácidos orgánicos
B	Sólidos inorgánicos, sales inorgánicas, no tóxicos
C	Tóxicos e inflamables, soluciones orgánicas no halogenados, bases orgánicas y aminas, solventes orgánicos no halogenados
D	Tóxicos e inflamables, solventes orgánicos halogenados, combinaciones orgánicas halogenadas, bases orgánicas y aminas
E-I	Muy tóxico, cancerígeno, inorgánico
E-O	Muy tóxico, cancerígeno, orgánico
F	Reciclo, sales de metales preciosos
G	Combinaciones orgánicas sólidas
H	Oxidantes
CN	Residuos con cianuros

- 2 En los instructivos de prácticas de laboratorio se indica la letra del <sup>®</sup>colector en el que se debe colocar el residuo obtenido.

- 3 Periódicamente se cambian los colectores usados por otros vacíos.

- 4 Los residuos de los colectores se colocan en un almacén temporal, (ver lámina 2) hasta que son enviados a confinamiento.

Como ya se indicó, no es posible cuantificar el número de sustancias químicas que resultan de la actividad de los laboratorios, porque durante el proceso suceden un gran número de reacciones químicas que modifican las características de los reactivos, además de que durante el manejo de las sustancias peligrosas en el laboratorio éstas están en contacto con las no peligrosas, contaminándolas. Tratando de hacer un balance de sustancias que entran a los laboratorios y las sustancias que salen de los mismos, se consideraron los volúmenes de sustancias depositadas en los colectores de residuos peligrosos, como se muestra esquemáticamente en la figura 5.2.



**Figura 5.2 Balance (peso-volumen) de sustancias químicas en los laboratorios de la FCQ**

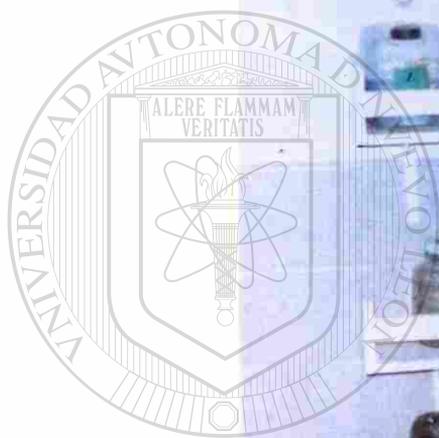
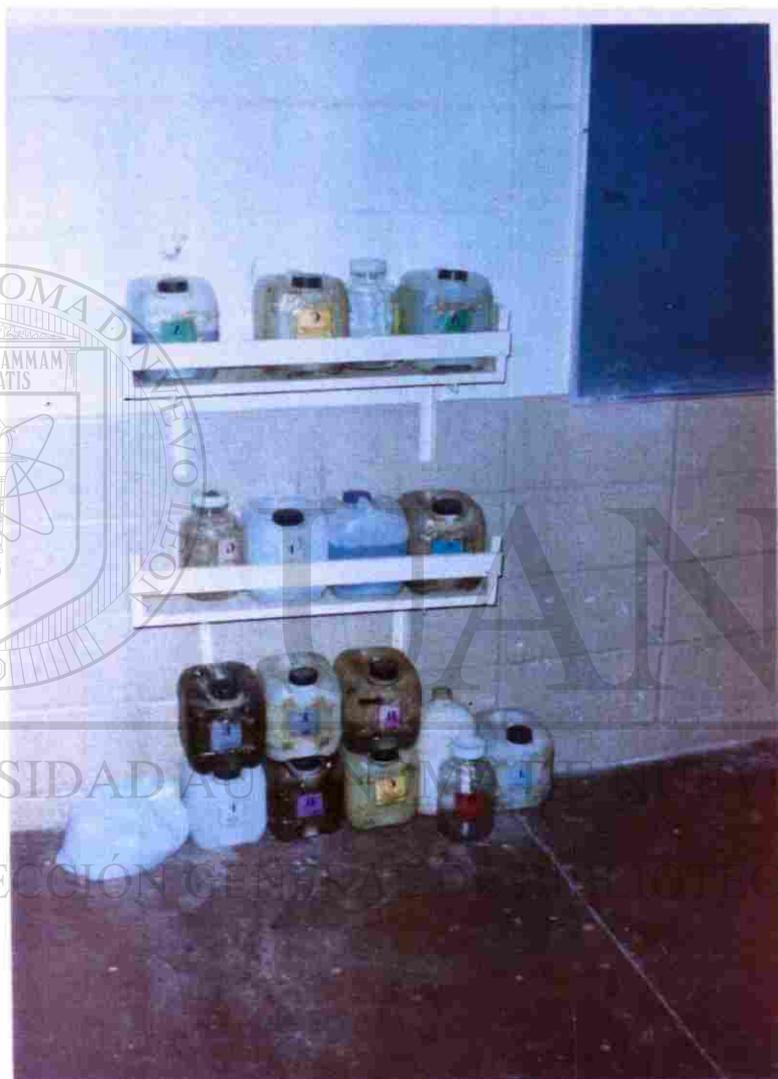
#### 5.2.4 Disposición Final

El contenido de los colectores colocados en cada área de trabajo de los laboratorios de la facultad (ver lámina 1) se recoge periódicamente en depósitos de mayor tamaño, se determina el pH, se neutraliza según el caso, se identifica mediante etiquetas y se coloca en un almacén temporal (ver lámina 2) hasta que se hace la disposición de desechos peligrosos.

En el almacén de residuos peligrosos se les prepara para su disposición final clasificándolos de acuerdo a sus características, empacándolos adecuadamente en recipientes de mayor tamaño (ver láminas 3 y 4), para que sean trasladados por la compañía contratada para su transporte hasta el sitio de confinamiento.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

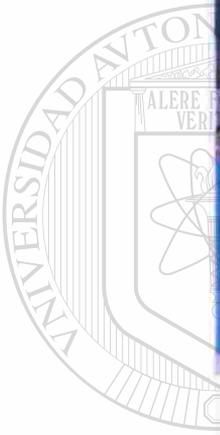
**Lámina 1**    **Colectores ubicados en el área de trabajo de los laboratorios de la FCQ**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

**Lámina 2 Almacén temporal de residuos peligrosos**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

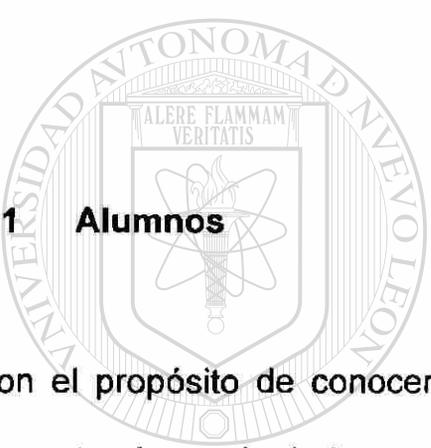
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®

## CAPITULO 6

### **RESULTADOS OBTENIDOS DE LA APLICACION DE CUESTIONARIOS**

#### **6.1 Alumnos**



Con el propósito de conocer el grado de conocimiento de los alumnos con respecto al manejo de los residuos peligrosos, se aplicó el cuestionario que se muestra en el cuadro 6.1 a una muestra del 40% del total de la población de la FCQ, obteniendo los resultados que se muestran ordenados por carrera en la tabla 6.1 y ordenados por semestre, sin importar la carrera en la tabla 6.2.

##### **6.1.1 Análisis de los Resultados de la Encuesta Aplicada a los Alumnos**

Los residuos tienen diferentes finales y pueden ser: tirados al drenaje, darles algún tratamiento o colocarlos en un depósito especial; por eso hay respuestas

### Cuadro 6.1 Cuestionario aplicado a los alumnos

- 
1. Semestre que estas cursando  
1 2 3 4 5 6 7 8 9
2. Carrera \_\_\_\_\_
3. Sexo:  Masculino  Femenino
4. ¿Qué haces con los residuos peligrosos generados en el desarrollo de tus prácticas de laboratorio?
- Los tiras al drenaje  
 Les das algún tratamiento  
 Los colocas en un depósito especial
5. ¿La F. C. Q. tiene algún programa para el tratamiento de los residuos peligrosos generados en sus laboratorios?
- Si  No  No sabe
6. ¿Conoces las características para considerar a un residuo peligroso?
- Si  No  No sabe
7. Señala las características que identifican a un residuo como peligroso
- a) Inflamable, corrosivo, Tóxico  
 b) Reactivo, explosivo, infeccioso  
 c) Denso, concentrado, volátil  
 d) Líquido, insoluble, oxidante
8. ¿Conoces cuál es el sistema de etiquetado que se lleva en la F. C. Q.?
- Si  No  No sabe
9. ¿Conoces cuál es la disposición final de los residuos peligrosos generados en los laboratorios de la F. C. Q.?
- Si  No

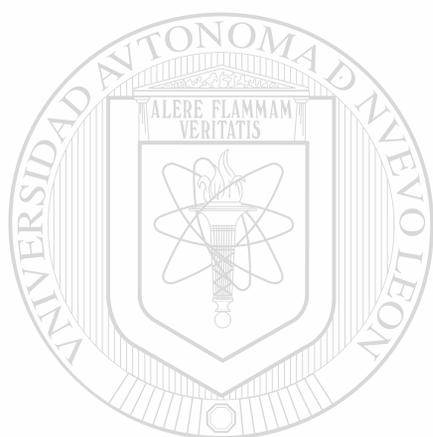
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

---

en cada caso, pero el 89.3 % de los alumnos deposita sus residuos en los depósitos especiales.

El 56.3 % de alumnos no conocen que la FCQ tiene un Programa para la disposición de los residuos peligrosos generados durante las prácticas en los laboratorios.

Solo el 36.5% de la población conoce las características de los residuos para identificarlos como peligrosos.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**Tabla 6.1 Resultados encuesta aplicada a los alumnos % por carrera**

<i>Preg.#</i>	<i>Respuesta</i>	<i>I.Q.</i>	<i>I.I.A</i>	<i>Q.F.B.</i>	<i>L.Q.I</i>	<i>TOTAL</i>
		%	%	%	%	%
1	1	5.3	1.7	8	8.2	6.2
	2	41.3	30.5	24	23.3	29.3
	3	9.3	13.6	11	9.6	10.7
	4	12	32.2	29	9.6	20.8
	5	10.7	3.4	0	10.9	5.8
	6	8	1.7	12	12.3	9.1
	7	8	10.2	11	17.8	11.7
	8	4	6.8	5	6.8	5.5
	9	1.3	0		1.4	0.7
2	Carrera					
3	Masculino	66.7	57.6	40	47.9	51.8
	Femenino	33.3	42.4	60	52.1	48.2
4	Al drenaje	6.7	16.9	9	5.5	9.1
	Tratamiento	1.3	5.1	1	0	1.6
	Depósito especial	92	77.9	90	94.5	89.3
5	Si	38.7	28.8	66	58.9	50.5
	No	9.3	11.9	7	15.1	10.4
	No sabe	52	59.3	27	26	39.1
6	Si	65.3	59.3	84	86.3	75.2
	No	18.7	20.3	8	6.8	12.7
	No sabe	16	20.3	9	6.8	12.4
7	a) Inf. Corr. Tóxico	42.7	44.1	46	43.8	44.3
	b) React. Exp. Inf.	9.3	20.3	5	5.5	9.1
	c) Den. Conc. Volátil	5.3	1.7	0	0	1.6
	d) Líqu. Insol. Oxid.	8	10.2	10	5.5	8.5
	a) y b)	34.7	23.7	39	45.2	36.5
8	Si	44	35.6	48	43.8	43.6
	No	33.3	30.5	30	35.6	32.2
	No sabe	22.7	33.9	22	20.5	24.1
9	Si	20	8.5	46	37	30.3
	No	80	91.5	54	63	69.7

**Tabla 6.2 Resultados de la encuesta aplicada a los alumnos (todas las carreras) % totales por semestre**

Preg. #	Respuesta	1o	2o	3o	4o	5o	6o	7o	8o	9o
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
4	Al drenaje	0	11.1	7	3.1	11.1	3.5	11.1	11.8	0
	Tratamiento	0	0	0	3.1	5.5	0	5.6	0	0
	Depósito especial	100	88.8	26	93.8	83.3	96.4	83.3	88.2	100
5	Si	21	50	17	53.1	55.5	60.7	44.4	70.6	0
	No	10.5	8.8	5	7.8	11.1	7.1	19.4	0	50
	No sabe	68.4	41.1	11	39.1	33.3	32.1	36.1	29.4	50
6	Si	57.9	70	27	75	72.2	75	86.1	88.2	100
	No	10.5	11.1	6	10.9	22.2	17.9	5.6	11.8	0
	No sabe	31.6	18.9	0	14.1	5.5	7.1	8.3	0	0
7	a) Inf. Corr. Tóxico	63.2	44.4	18	26.6	50	39.3	52.8	58.8	0
	b) Reac Exp. Inf	0	10	3	10.9	11.1	10.7	8.3	5.9	0
	c) Den Conc. Vol.	5.3	2.2	0	3.1	0	0	0	0	0
	d) Liq. Insol. Oxid.	10.5	10	12.1	4.7	0	17.9	2.8	11.8	0
	a) y b)	21	33.3	24.2	54.7	38.9	32.1	36.1	23.5	100
8	Si	10.5	41.1	48.5	50	44.4	39.3	52.8	52.9	0
	No	42.1	28.9	36.4	20.3	33.3	53.6	33.3	35.5	50
	No sabe	47.4	30	15.2	29.7	22.2	7.1	13.7	11.8	50
9	Si	15.8	27.8	30.3	34.4	33.3	28.6	36.1	29.4	50
	No	84.2	72.2	69.7	65.6	66.6	71.4	63.9	70.6	50

## 6.2 Maestros

Con el propósito de conocer la situación con respecto al manejo de los residuos peligrosos, se aplicó el cuestionario que se muestra en el cuadro 6.2 a una muestra del 60 % del total de maestros que acuden a prácticas de laboratorio en la FCQ.

### 6.2.1 Análisis de los Resultados de la Encuesta Aplicada a los Maestros

Como se puede observar en la tabla 6.3, el 85 % de los maestros con actividad en los laboratorios conocen que la FCQ tiene un Programa para la disposición de los residuos peligrosos generados durante las prácticas en los laboratorios.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El 92 % de los maestros conoce las características de los residuos para identificarlos como peligrosos.

La situación que se presenta como problema en el manejo de los residuos es que los colectores destinados para los considerados peligrosos son de tamaño inadecuado.

## Cuadro 6.2 Cuestionario aplicado a los maestros

- 
1. ¿Cuál es su grado académico?
- Licenciatura                       Maestría  
 Doctorado                       Otros
2. Señale el Area a que pertenece el (los) laboratorio(s) en que imparte prácticas.
- Farmacología  
 Físicoquímica  
 Ingeniería Química  
 Microbiología  
 Q. Analítica  
 Q. Orgánica  
 Q. Industrial  
 Q. Inorgánica  
 Otras
3. ¿La F.C.Q. tiene algún programa para el tratamiento de los residuos peligrosos generados en sus laboratorios?
- Si                       No
4. Señale las características que identifican a un residuo como peligrosos
- Inflamable, corrosivo, tóxico  
 Reactivo, explosivo, infecciosos  
 Denso, concentrado, volátil  
 Líquido, insoluble, oxidante
5. ¿Conoce el sistema de etiquetado que se lleva en la F. C. Q.?
- Si                      No
6. ¿Conoce usted cuál es la disposición final de los residuos peligrosos generados durante el desarrollo de las prácticas en los laboratorios de la F. C. Q.?
- Si                       No
7. ¿Han surgido problemas con el manejo de los residuos peligrosos generados durante el desarrollo de las prácticas?
- Si                       No
8. Por favor, menciónelos.
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
9. ¿Tiene alguna sugerencia para el manejo de los residuos peligrosos generados durante el desarrollo de las prácticas?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
-

**Tabla 6.3 Resultados de la encuesta aplicada a los maestros de laboratorio**

<b>#Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Total %</b>
1	Licenciatura	41
	Maestría	44
	Doctorado	15
	Otros	
2	Farmacología	12
	Fisicoquímica	5
	Ingeniería Química	2
	Microbiología	10
	Química Analítica	15
	Química Orgánica	22
	Química Industrial	5
	Química Inorgánica	22
	Otras	7
3	Si	85
	No	12
	No se	3
4	a) Inflamable, corrosivo, tóxico	92
	b) Reactivo, explosivo, inflamable	92
	c) Denso, concentrado, volátil	2
	d) Líquido, insoluble, oxidante	4
	a) y b)	92
5	Si	78
	No	22
6	Si	70
	No	30
7	Si	25
	No	75
8	Colectores saturados o inadecuados	25

## CAPITULO 7

### CONCLUSIONES

La situación actual de los residuos peligrosos en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León es la siguiente: reciben una atención especial en la que se observa que como generador de residuos peligrosos cumple parcialmente con lo dispuesto en el Reglamento de la LGEEPA, en Materia de Residuos Peligrosos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Hay un alto porcentaje de alumnos que no saben que la FCQ tiene un programa para el manejo adecuado de los residuos peligrosos generados durante sus prácticas de laboratorio.

Menos del 40% de los estudiantes puede identificar las características que hacen peligrosa a una sustancia.

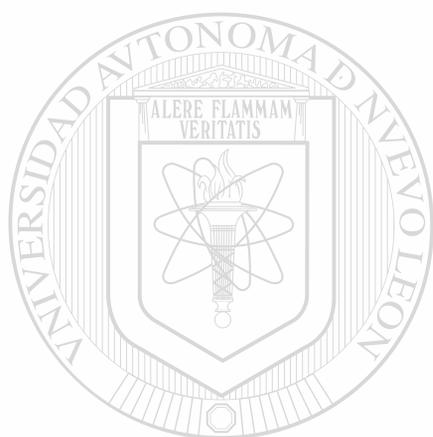
Al no identificar los estudiantes las características de los residuos peligrosos, no hacen la disposición adecuada de éstos en el programa con que cuenta la FCQ.

Siendo la FCQ una institución en donde se maneja una gran variedad de sustancias químicas, no se cuenta con las Hojas de Datos de Seguridad de éstas, que recomienda la NOM-009-STPS-1994. El cuadro 8.2 muestra la información que debe contener la Hoja de Datos de Seguridad de cada uno de los reactivos que se manejan en la FCQ.

Un alto porcentaje de los maestros con actividad en los laboratorios ya está familiarizado con el Programa para la disposición de los residuos peligrosos generados durante el desarrollo de las prácticas, sin embargo, debería de ser la totalidad, puesto que son los responsables ante los alumnos de la correcta disposición de los desechos de su actividad académica.

El 92 % de los maestros conoce las características de los residuos para identificarlos como peligrosos.

La situación que se presenta como problema en el manejo de los residuos es que los colectores destinados para los residuos peligrosos son de tamaño inadecuado.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## CAPITULO 8

### **RECOMENDACIONES Y DOCUMENTACION DE APOYO**

El desarrollo de este trabajo tuvo su origen en un problema existente en las instituciones de educación superior, en el área de Química. Ellas tienen el compromiso de formar profesionistas egresados de las carreras relacionadas con la química, que sean capaces no sólo de tener los conocimientos más recientes sobre su especialidad, sino también que estén conscientes de la necesidad urgente de proteger el ambiente y que, además, conozcan las técnicas y la normatividad nacional e internacional relacionada con la clasificación, manejo y disposición final de los residuos peligrosos. Esta formación deberá repercutir en la industria o en el sector en que los involucre su vida profesional, ya sea en niveles operativos o de toma de decisiones.

#### **8.1 Recomendaciones**

Con el propósito de contribuir en algo a la solución de los problemas planteados, se propone lo siguiente:

1. Implantar en cada uno de los lugares de generación de residuos peligrosos, un programa integral de manejo de residuos; que controle, desde el primer eslabón en la cadena del manejo: la identificación y separación en los lugares propios de generación, hasta el último eslabón, la disposición final y que se cumpla así el propósito de garantizar un manejo adecuado de los residuos y promover en los alumnos una cultura de la importancia de identificar y manejar adecuadamente los residuos peligrosos. Consistente

en:

Indicaciones específicas en los Instructivos de Prácticas de Laboratorio, respecto a qué hacer con los residuos de cada reacción que se realiza.

— Como ejemplo de lo anterior, se elaboraron las Hojas de Registro de Ruta de Residuos para los Laboratorios de Química Inorgánica I y II que se presentan en el punto 8.2.1

2. El lugar dispuesto para depositar los residuos peligrosos durante el semestre, en espera de la disposición final, no cumple con las condiciones establecidas por el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, por lo que se propone el Diseño de un Almacén Temporal de Residuos Peligrosos, que se presenta en el punto 8.2.2.

3. Para evitar riesgos se recomienda que se realice una disposición semestral de residuos peligrosos.
  
4. Siendo la FCQ una institución que por su quehacer almacena y maneja una gran cantidad de sustancias químicas como reactivos, productos y residuos, es necesario que se cuente con las Hojas de Datos de Seguridad de sustancias químicas peligrosas y potencialmente peligrosas, que son utilizadas. En el punto 8.2.3 del presente capítulo se presentan los requisitos que marca la NOM-114-STPS-1994 para tal efecto.
  
5. Hacer una mejor selección de los recipientes que se usan como colectores en las diferentes áreas de trabajo de los laboratorios, con un tamaño mas adecuado e identificados correctamente.
  
6. En el lugar del área de trabajo de cada laboratorio, donde se encuentran los colectores etiquetados, colocar letreros visibles con la descripción del contenido de cada uno de los recipientes.

7. Dar difusión al Programa de Manejo de Residuos Peligrosos de la FCQ entre todos los alumnos desde el primer semestre de su carrera.
  
8. El método y los cuestionarios del presente trabajo pueden ser utilizados en otras instituciones análogas a la FCQ.

## **8.2 Documentación de Apoyo**

### **8.2.1 Hoja de Registro de Ruta de Residuos**

Con el propósito de implementar un operativo práctico para conocer la ruta de las sustancias químicas que entran y salen durante las actividades académicas de los laboratorios de la FCQ, se analizaron los instructivos de prácticas de los Laboratorios de Química Inorgánica I y II, para seleccionar algunas de ellas y proceder a diseñar un formato para conocer el origen y la cantidad de residuos generados por cada sesión de prácticas, que se presenta a continuación.

## Hoja de Registro de Ruta de Residuos

Laboratorio de Química Inorgánica I <b>Práctica No. 2</b> Cambio físico, cambio químico y tipos de reacciones	<b>LQI</b>	Fecha <span style="float: right;">Nombre y firma del maestro</span>
---	------------	---

Reactivos	Productos	Volumen/Equipo	Colector																
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Drenaje	D. Sólidos					
Acido benzoico	Acido benzoico		X																
Cloruro de sodio	Cloruro de sodio																	X	
HCl + Zn	ZnCl <sub>2</sub> + H <sub>2</sub>																	X	
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + CaCl <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub> + NaCl																	X	
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + HCl	CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O + NaCl																	X	
Mg	MgO																		X
NH <sub>4</sub> Cl + NaOH	NH <sub>4</sub> OH + NaCl																	X	
Hg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + Cu	Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + Hg								X										
BaCl <sub>2</sub> + K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	BaCrO <sub>4</sub> + KCl							X											
KMnO <sub>4</sub> + HCl	MnCl <sub>2</sub> + KCl + H <sub>2</sub> O							X											
NaCl + AgNO <sub>3</sub>	AgCl + NaNO <sub>3</sub>									X									
Azucar + C <sub>activado</sub>	C <sub>act</sub> (s) + Sol'n de Azucar																	X	
Volumen del recipiente/Sesión (mL)																			
OBSERVACIONES:																			
Número de alumnos por equipo de trabajo																			

## Hoja de Registro de Ruta de Residuos

Laboratorio de Química Inorgánica I <b>Práctica No. 3</b> Preparación de disoluciones en unidades físicas	<b>LQI</b>	Fecha:	Nombre y firma del maestro :
---	------------	--------	------------------------------

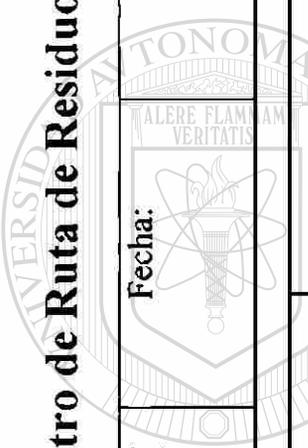
Reactivos	Productos	Volumen/Equipo	C o l e c t o r															
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Drenaje	D. Sólidos				
NaOH 5% P/V (*)																		
CaCl <sub>2</sub> 8% P/V (*)																		
HCl 10% P/V (*)																		
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 5% P/V (*)																		
NaCl 8% P/V																	X	
K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 0.25% P/V								X										
Volumen del recipiente/Sesión (mL)																		

OBSERVACIONES:

Número de alumnos por equipo de trabajo: \_\_\_\_\_

Las soluciones marcadas con (\*) se depositan en un solo recipiente, se neutralizan según la reacción ácida o básica que presenten al papel tornasol ya mezcladas y se tiran al drenaje.

Hoja de Registro de Ruta de Residuos

Laboratorio de Química Inorgánica I <b>Práctica No. 4</b> Preparación de disoluciones en unidades químicas	<b>LQI</b>	Fecha:  Nombre y firma del maestro :
--	------------	---

Reactivos	Productos	Volumen/Equipo	Colector														
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Drenaje	D. Sólidos			
BaCl <sub>2</sub> 0.1 M							X										
K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> 0.1 M							X										
NaCl 0.1 M																X	
HNO <sub>3</sub> 0.1 M	Neutralizar con NaOH															X	
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0.1 M	Neutralizar con NaOH															X	
HCl 0.1 M	Neutralizar con NaOH															X	
CuSO <sub>4</sub> 0.5 M							X										
NaCl 0.5 M																X	
Azucar 0.5 M																X	
KMnO <sub>4</sub> 0.01 M													X				
Volumen del recipiente/Sesión (mL)																	

OBSERVACIONES:

Número de alumnos por equipo de trabajo:

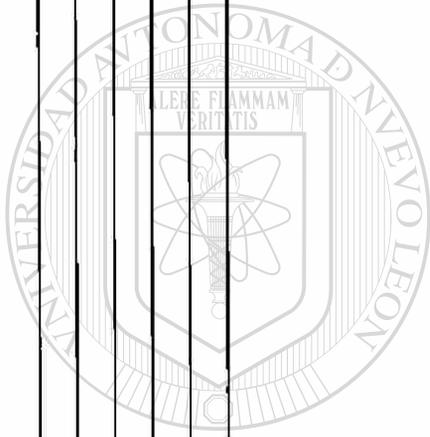
Las soluciones marcadas con (\*) se depositan en un solo recipiente, se neutralizan según la reacción ácida o básica que presenten al papel tornasol ya mezcladas y se tiran al drenaje.

Hoja de Registro de Ruta de Residuos

Laboratorio de Química Inorgánica I Práctica No. 5 Operaciones y técnicas de laboratorio	<b>LQI</b>	Fecha:  Nombre y firma del maestro :
--	------------	--

Reactivos	Productos	Vol./Eq.	C o l e c t o r														
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Drenaje	D. Sólidos			
Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + NaCl	PbCl <sub>2</sub> + NaNO <sub>3</sub>						X										
Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	PbCrO <sub>4</sub> + KNO <sub>3</sub>						X										
NaCl + C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH																	
Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	PbSO <sub>4</sub> + HNO <sub>3</sub> (Neutr)						X								X		
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + BaCl <sub>2</sub>	BaSO <sub>4</sub> + HCl (Neutr)						X										
NaCl + Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> + HNO <sub>3</sub> +																	
AgNO <sub>3</sub> + NH <sub>4</sub> OH	AgCl + Ag <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> +																
I <sub>2</sub> + Cloroformo	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O (Neutr)									X							
NH <sub>4</sub> Cl + KCl + NaOH	NH <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O - KCl (Neutr)															X	
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O + Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (Neutr)															X	
K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +																	
litter + H <sub>2</sub> O	CrO <sub>3</sub> + K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> O +																
	Cr <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> (Neutr)													X			
FeCl <sub>3</sub> + NH <sub>4</sub> SCN	Fe(SCN) <sup>2-</sup> + NH <sub>4</sub> Cl (Neutr)															X	
Volumen del recipiente/Sesión (mL)																	

<b>OBSERVACIONES:</b>
<b>Número de alumnos por equipo de trabajo:</b>



**UANL**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## Hoja de Registro de Ruta de Residuos

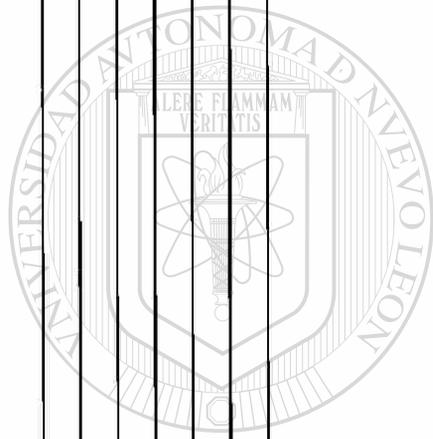
Laboratorio de Química Inorgánica I		LQI		Nombre y firma del maestro												
Práctica No. 6		Técnicas de separación de mezclas		Fecha												
		C o l e c t o r														
Reactivos	Productos	Vol./Eq.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Drenaje	D. Sólidos		
$K_2Cr_2O_7$ en $H_2O$	Dicromato de potasio (*)															
	Agua												X			
Arena en agua	Arena (*)															
	Agua												X			
Agua lodosa	Lodo en papel filtro													X		
	Agua												X			
$I_2$ en agua + $CHCl_3$	Yodo en $CHCl_3$					X										
	Agua + Yodo									X						
Arena + Yodo	Arena (*)															
	Yodo sublimado (*)															
$Al_2(SO_4)_3$ + $CaOH_2$ + $H_2O$ <sub>lodo</sub>	$Al(OH)_3$ + $CaSO_4$ sólido													X		
	$CaSO_4$ Líquido												X			
	Agua lodosa												X			
Agua + Colorante + $C_{acivado}$	Sólido													X		
	Líquido												X			
Fierro + Arena	Fierro (*) Arena (*)															
Volumen del recipiente/Sesión (mL)																

OBSERVACIONES:
Número de alumnos por equipo de trabajo:
(*) Entregarlos al auxiliar





<b>OBSERVACIONES:</b>
Número de alumnos por equipo de trabajo:
(*) Entregarlos al auxiliar



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## Hoja de Registro de Ruta de Residuos

Laboratorio de Química Inorgánica I <b>Práctica No. 11</b> Síntesis de un compuesto y determinación de su fórmula	<b>LQI</b>	Fecha _____ Nombre y firma del maestro _____
---	------------	---

Reactivos	Productos	Vol./Eq.	C o l e c t o r															
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Drenaje	D. Sólidos				
Zn polvo	Zn polvo (*)						X											
HCl	Neutralizar con NaOH																X	
Zn + HCl	ZnCl <sub>2</sub> + H <sub>2</sub>																X	
Volumen del recipiente/Sesión (mL)																		

**OBSERVACIONES:**

Número de alumnos por equipo de trabajo: \_\_\_\_\_

(\*) El Zn en polvo al colector E (sólido tóxico). Si el metal no está contaminado, regresarlo al frasco de reactivo.

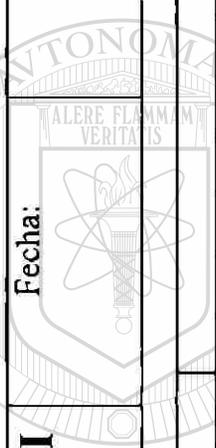
### Hoja de Registro de Ruta de Residuos

Laboratorio de Química Inorgánica II		LQI	Fecha										Nombre y firma del maestro					
Práctica No. 1			Vol./Eq.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Drenaje	D. Sólidos			
Solubilidad y pruebas a la llama		Tratamiento	Colector															
KCl (s)	Disolver en agua						X										X	
ZnS (s)							X											
CdS (s)							X											
CoS (s)							X											
HgO (s)							X											
NiS (s)							X											
CuS (s)							X											
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (s)	Disolver en agua																X	
Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (s)	Disolver en agua																X	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (s)								X										
HCl 12F	Neutralizar con NaOH																X	
HNO <sub>3</sub> 15F	Neutralizar con NaOH																X	
HNO <sub>3</sub> 6F	Neutralizar con NaOH																X	
Agua regia	Neutralizar con NaOH																X	
NaCl 0.1M																	X	
Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> 0.1M								X										
LiNO <sub>3</sub> 0.1M																	X	
Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> 0.1M																	X	





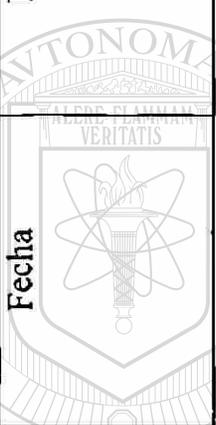
## Hoja de Registro de Ruta de Residuos

Laboratorio de Química Inorgánica II Práctica No. 2 Periodicidad química	LQI Fecha: 
Nombre y firma del maestro :	

Reactivos	Tratamiento	Vol./Eq.	C o l e c t o r															
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Drenaje	D. Sólidos				
Na <sup>(s)</sup>	Devolver al frasco																X	
Mg <sup>(s)</sup>	Devolver al frasco																	
Al <sup>(s)</sup>	Devolver al frasco																	
Si <sup>(s)</sup>	Devolver al frasco																	
P rojo <sup>(s)</sup>										X								
S <sup>(s)</sup>									X									
Ca <sup>(s)</sup>	Devolver al frasco																	
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 18 F	Neutralizar con NaOH																X	
NaCl <sup>(s)</sup>																	X	
HCl 6 F	Neutralizar con NaOH																X	
Mg(OH) <sub>2</sub>	Neutralizar con HCl																X	
Al(OH) <sub>3</sub>	Neutralizar con HCl o NaOH																X	
Pb(OH) <sub>2</sub>														X				
Sn(OH) <sub>2</sub>																	X	
HNO <sub>3</sub> 6 F	Neutralizar con HCl																X	
NaOH 6 F	Neutralizar con HCl																X	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>																	X	
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>																	X	

Reactivos	Tratamiento	Vol./Eq.	Colector														
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Drenaje	D. Sólidos			
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>								X									
Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>								X									
Fe <sub>(s)</sub>	Devolver al frasco																
Cu <sub>(s)</sub>	Devolver al frasco																
LiCl 1.0 F														X			
NaCl 1.0 F														X			
KCl 1.0 F														X			
MgCl <sub>2</sub> 1.0 F														X			
CaCl <sub>2</sub> 1.0 F														X			
SrCl <sub>2</sub> 1.0 F														X			
Volumen del recipiente/Sesión (mL)																	
OBSERVACIONES:																	
:																	
Número de alumnos por equipo de trabajo																	

Hoja de Registro de Ruta de Residuos

Laboratorio de Química Inorgánica II <b>Práctica No. 3</b> 3.1 Hidrógeno y sus propiedades 3.2 Oxígeno y sus propiedades 3.3 Halógenos	<b>LQI</b>	Nombre y firma del maestro
Fecha		

Reactivos	Tratamiento	Vol./Eq.	C o l e c t o r															
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Drenaje	D. Sólidos				
Fe (s)	Regresar al frasco																	
Zn (s)	Regresar al frasco																	
Cu (s)	Regresar al frasco																	
HCl 6 F	Neutralizar con NaOH																X	
HNO <sub>3</sub> 2 F	Neutralizar con NaOH																X	
HNO <sub>3</sub> 15 F	Neutralizar con NaOH																X	
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 3 F	Neutralizar con NaOH																X	
KMnO <sub>4</sub> 0.01 F																X		
KClO <sub>3</sub> (s)																X		
S (s)																		
Na <sub>2</sub> O (s)	Disolver en agua																X	
KI 0.1 F																	X	
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 3 %																X		
CCl <sub>4</sub> (liq)																X		
Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>																X		
KI (s)																	X	
NaBr 0.1 F																	X	



## Hoja de Registro de Ruta de Residuos

Laboratorio de Química Inorgánica II Práctica No. 4 Velocidad de reacción	<b>LQI</b>	Fecha: Nombre y firma del maestro :
---	------------	--

Reactivos	Tratamiento	Vol./Eq.	C o l e c t o r														
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Drenaje	D. Sólidos			
KIO <sub>3</sub> 0.0196 F												X					
Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> O	Neutralizar con NaOH																X
KIO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O + Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Neutralizar a pH 6-8											X					
Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>																	
Volumen del recipiente/Sesión (mL)																	

**OBSERVACIONES:**

---

Número de alumnos por equipo de trabajo:

---

## 8.2.2 Almacén Temporal de Residuos Peligrosos

El Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos establece las condiciones mínimas de seguridad que deben cumplir las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos.

Considerando las condiciones establecidas por el mencionado reglamento, se propone un Almacén Temporal de Residuos Peligrosos con las características descritas en el cuadro 8.1.

La figura 8.1 muestra el plano de la planta del almacén, en la figura 8.2 se pueden apreciar los cortes A - A y B - B del mismo. Las vistas de frente y lateral se muestran en la figura 8.3.

Atendiendo las recomendaciones del artículo 15 del reglamento antes mencionado, se recomienda ubicar el almacén temporal de residuos peligrosos en el área señalada en el plano de la figura 8.4., situado en el área de ciudad universitaria junto al edificio redondo de la FCQ y las canchas deportivas de la Facultad de Ingeniería Civil.

**Cuadro 8.1 Características del almacén temporal de residuos peligrosos**

<b>Característica</b>	<b>Recomendación</b>
Dimensiones	Frente: 5.0 m Fondo: 10.0 m Altura máxima: 4.0 m
Fosa de retención	2 fosas de un metro cúbico de volumen cada una, ubicadas en los laterales de la entrada principal.
Piso con canaleta	Canal colector de derrames con pendiente hacia las fosas de retención. Piso con pendiente del 2% hacia el canal colector de derrames.
Pasillo	Pasillo central de 3.20 m de ancho a todo lo largo del almacén.
Grúa	Viga para grúa viajera, colocada a todo lo largo del almacén.
Salida de emergencia	Puerta personal ubicada en la parte posterior del local.
Ventilación	Tres extractores ubicados en lugares estratégicos para forzar una corriente de aire. Ventanas laterales.
Instalación eléctrica	Alumbrado a prueba de explosiones. Apagadores instalados en la entrada principal.
Instalación hidráulica	Regadera Lava ojos Tarja
Equipo contra incendio	Extintores de sustancias químicas en polvo.
Ubicación	Cercano al edificio redondo de la FCQ donde se encuentran la mayor parte de los laboratorios generadores de residuos peligrosos.

**Figura 8.1** Planta sin escala del almacén temporal  
de residuos peligrosos

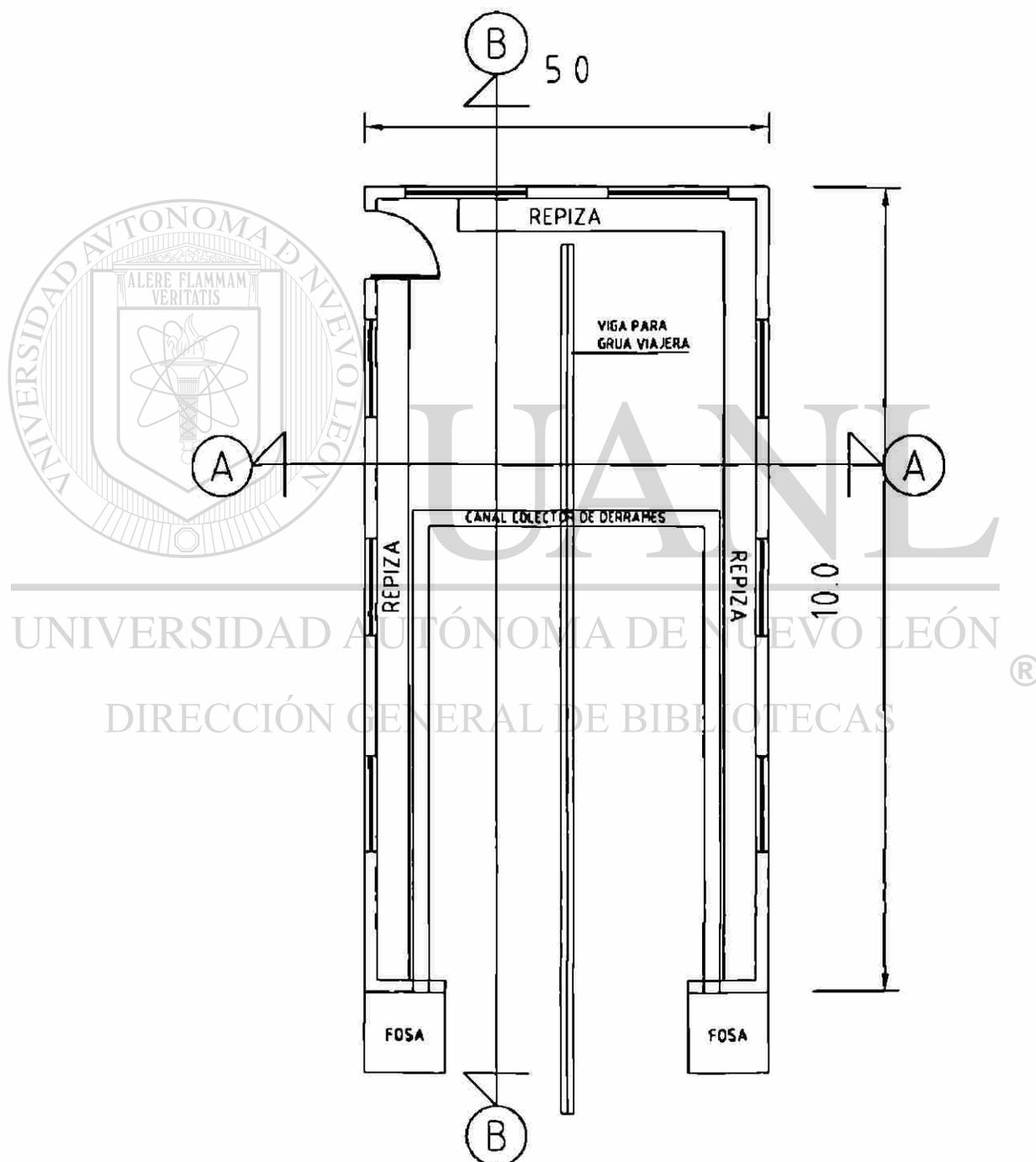
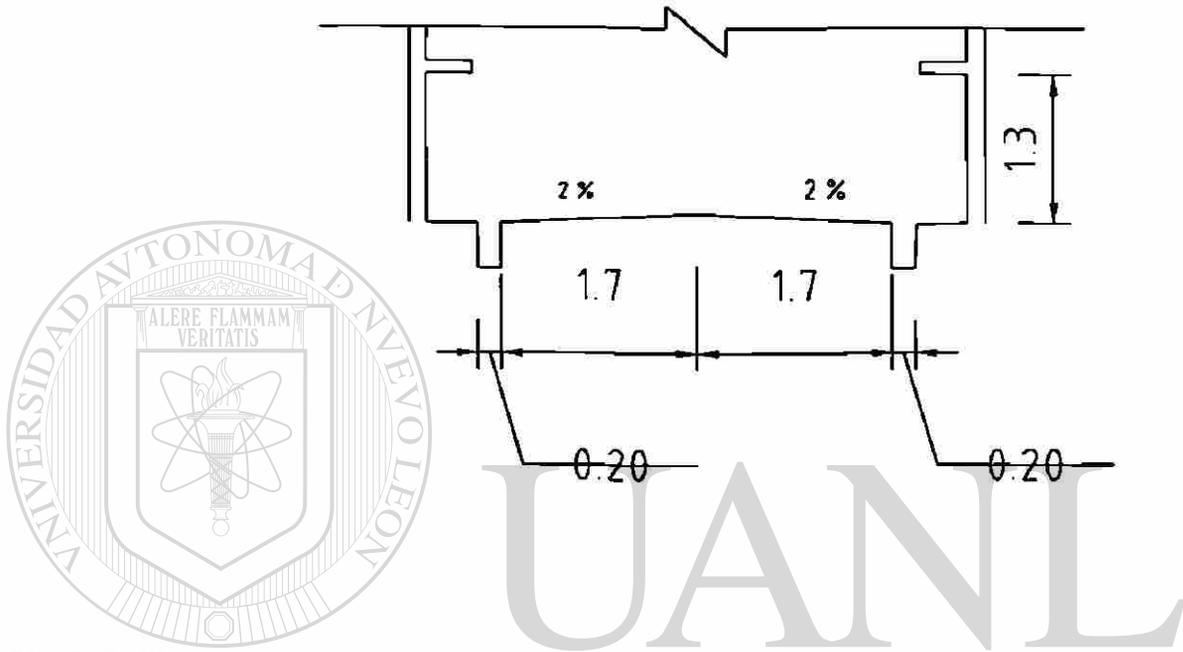
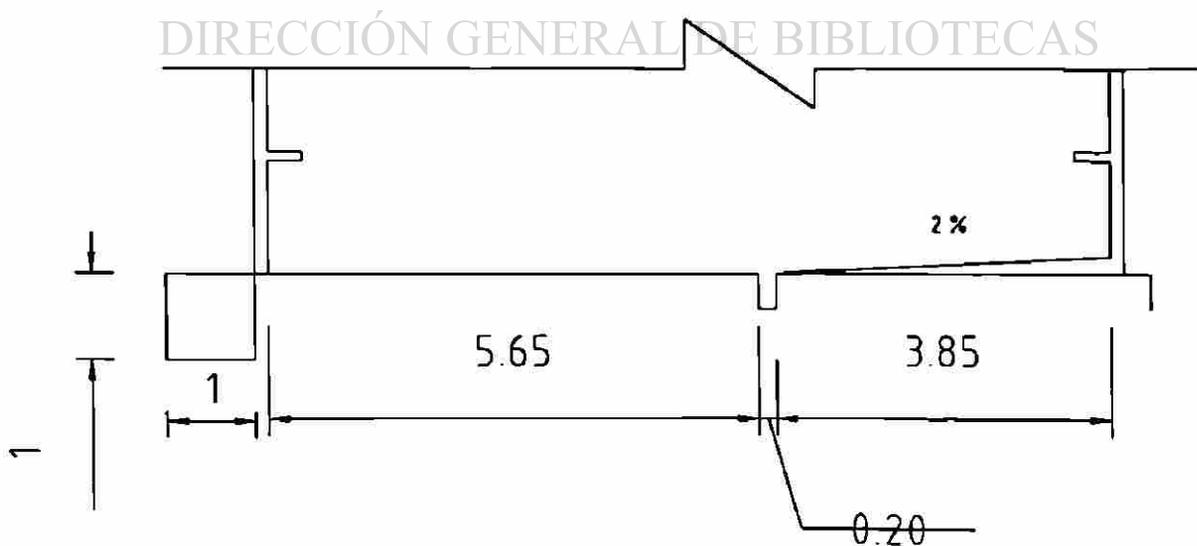


Figura 8.2 (a) Corte A-A, (b) Corte B-B sin escala de planta del almacén temporal de residuos peligrosos

(a) Corte A-A

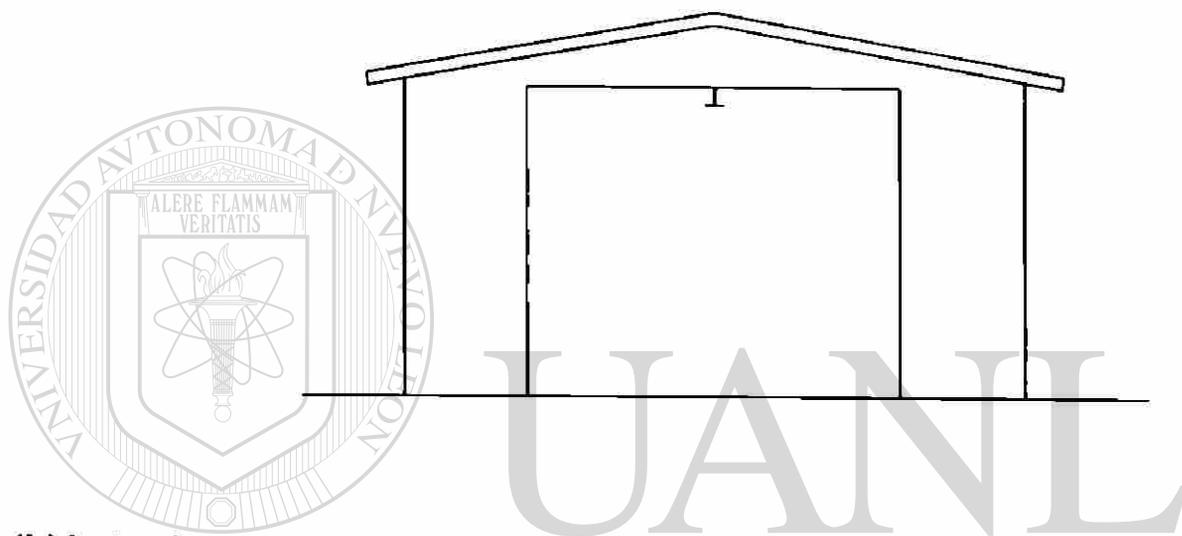


(b) Corte B-B



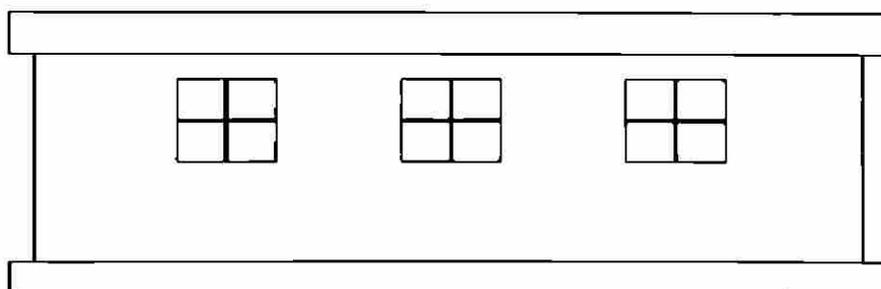
**Figura 8.3 Vista (a) de frente y (b) lateral del almacén temporal de residuos peligrosos**

**(a) Frente**

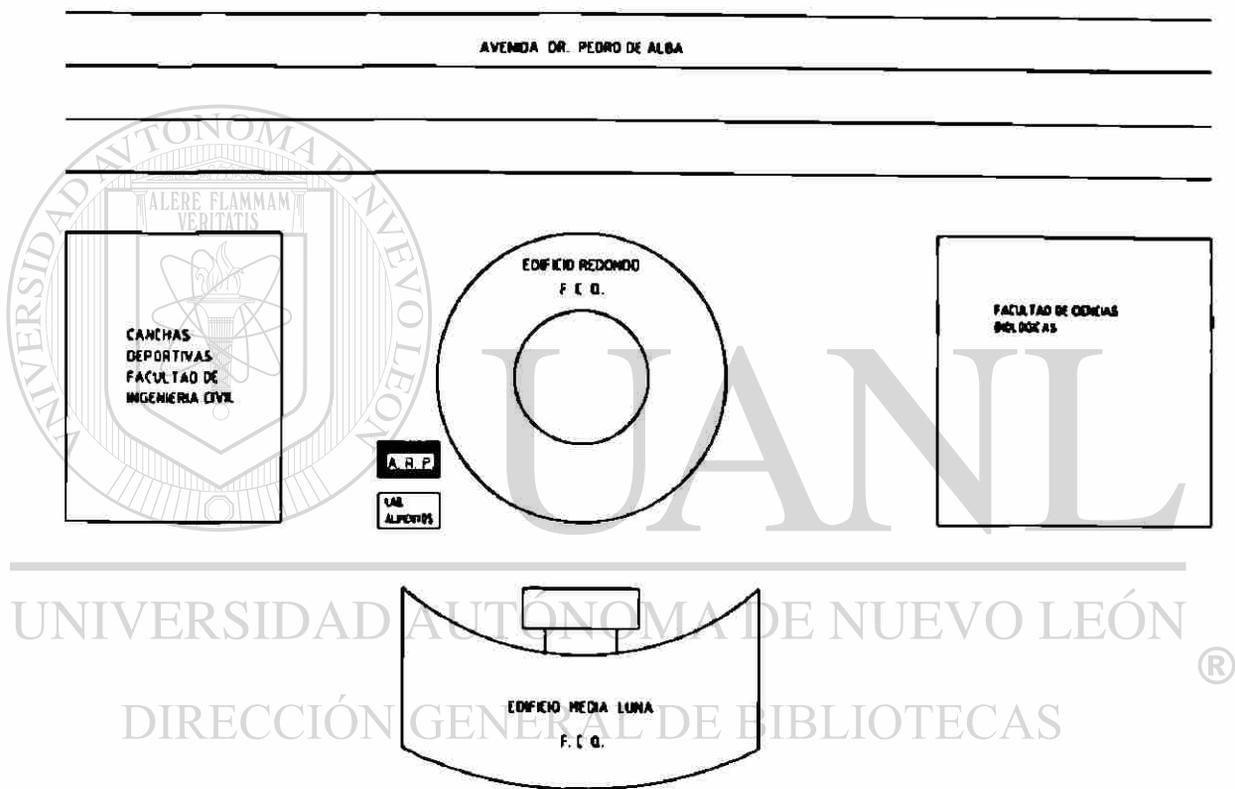


**(b) Lateral**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN<sup>®</sup>  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**Figura 8.4** Planta de ubicación del almacén temporal de residuos peligrosos



### 8.2.3 Hoja de Datos de Seguridad Para Sustancias Químicas

La NOM-114-STPS-1994 establece el sistema para la identificación y comunicación de riesgo por sustancias químicas en los centros de trabajo, en el Anexo 3 de esta norma dice:

Todos los centros de trabajo deben tener la hoja de datos de seguridad (HDS) de las sustancias químicas que manejen o produzcan. Los fabricantes, importadores o distribuidores tienen la obligación de proporcionar una hoja de datos de seguridad por cada una de las sustancias químicas o mezcla riesgosa que produzcan o importe. A fin de que estén disponibles a los trabajadores y encargados de seguridad, y puedan contar con información inmediata para instrumentar medidas preventivas y/o correctivas en el centro de trabajo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cada hoja de datos de seguridad debe estar llenada en español. El formato puede variar de una empresa a otra, sin embargo debe contener como mínimo la información que se indica en este Anexo.

La información debe ser confiable a fin de que su uso normal reditúe en una atención adecuada para el cuidado de la vida y la salud humana o para controlar la emergencia.

No se deben dejar espacios en blanco. Si la información requerida no está disponible (ND) o no es aplicable (NA), esto tendrá que ser indicado.

Se debe utilizar letra de molde, usando tinta o máquina de escribir.

La Hoja de Datos debe ser revisada y/o actualizada en un período no mayor que un año. El cuadro 8.2 muestra los datos que deben de contener las Hojas de Seguridad.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## Cuadro 8.2 Hoja de datos de seguridad para sustancias químicas

1.- Fecha de elaboración

2.- Fecha de revisión

### SECCION I

#### DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA SUSTANCIA QUIMICA

1. Nombre del fabricante
2. Domicilio completo: Calle, número exterior, número interior, colonia, delegación, municipio

### SECCION II

#### DATOS GENERALES DE LA SUSTANCIA QUIMICA

1. Nombre comercial
2. Nombre químico o código
3. Familia química
4. Sinónimos
5. Otros datos

### SECCION III

#### IDENTIFICACION DE COMPONENTES

1. % y nombre de los componentes
2. Número CAS
3. Número O.N.U.
4. CPT, CCT ó P
5. IPVS

6. Grado de riesgo

### SECCION IV

#### PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS

1. Temperatura de ebullición (°C)
2. Temperatura de fusión (°C)
3. Temperatura de inflamación (°C)
4. Temperatura de autoignición (°C)
5. Densidad relativa
6. Densidad de vapor (aire = 1)
7. Peso molecular
8. Estado físico, color y olor
9. Velocidad de evaporación (butil-acetato = 1)
10. Solubilidad en agua
11. Presión de vapor mmHg 20°C
12. % de volatilidad
13. Límites de inflamabilidad o explosividad:
  - Inferior
  - Superior
14. Otros datos

### SECCION V

#### RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION

1. Medio de extinción:
  - Niebla de agua
  - Espuma
  - CO<sub>2</sub>
  - Polvo químico seco
  - Otros (especificar)
2. Equipo de protección personal

3. Procedimiento y precauciones especiales en el combate de incendio
4. Condiciones que conducen a otro riesgo especial
5. Productos de la combustión nocivos para la salud

## SECCION VI

### DATOS DE REACTIVIDAD

1. Sustancia:
  - Estable
  - Inestable
2. Condiciones a evitar
3. Incompatibilidad (sustancia a evitar)
4. Productos peligrosos de la descomposición
5. Polimerización espontánea:
  - Puede ocurrir
  - No puede ocurrir
6. Condiciones a evitar

Información complementaria (DL<sub>50</sub>, CL<sub>50</sub>, etc.)

### 2ª. Parte. Emergencia y primeros auxilios

- a) Contacto con los ojos
- b) Contacto con la piel
- c) Ingestión
- d) Inhalación

1. Otros riesgos o efectos para la salud
2. Datos para el médico
3. Antídoto (dosis, en caso de existir)

## SECCION VIII

### INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME

Procedimientos y equipo de protección personal que se requieren para los casos de fugas o derrames, la forma de neutralizar y/o controlar la sustancia e indicar con que soluciones o sustancias se recomienda hacerlo.

## SECCION VII RIESGOS PARA LA SALUD

- 1ª. Parte. Efectos a la salud
1. Por exposición aguda Por exposición crónica
  2. Sustancia química considerada como:
    - Cancerígena
    - Mutagénica
    - Otras (especificar)

STPS (NOM-010-STPS) SI

NO \_\_\_\_\_

Fuente aprobada:

SI NO \_\_\_\_\_ Especificar

## SECCION IX PROTECCION ESPECIAL

1. Equipo de protección personal
2. Ventilación

## SECCION X INFORMACION SOBRE TRANSPORTACION

1. Debe estar de acuerdo con el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y con las normas que para el efecto se expidan.

**SECCION XI**  
**INFORMACION SOBRE ECOLOGIA**

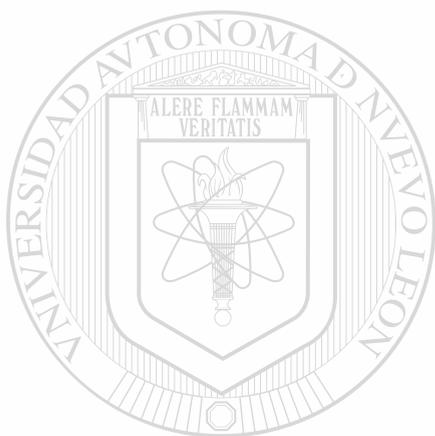
1. Debe estar de acuerdo con las reglamentaciones ecológicas

**PRECAUCIONES ESPECIALES**

1. Precauciones que deben ser tomadas para el manejo y almacenamiento
2. Otras precauciones

**SECCION XII**

---



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## BIBLIOGRAFIA

1. National Research Council. (1991) Environmental Epidemiology, Public Health and Hazardous Wastes. Washington, D. C.:National Academy Press.
2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Gaceta Ecológica 1989,1(1):3
3. (EPA,1980,Holmes, G.1993, Stafford,S. G, etal.1994)
4. México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. (1986) Informe sobre el estado del medio ambiente en México. México, D. F.: SEDUE
5. México. Secretaría de Desarrollo Social. (1993) Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente 1991-1992. México, D. F: SEDESOL.
6. México. Instituto Nacional de Ecología. Bases para una política nacional de residuos peligrosos. La Jornada 1994 diciembre.
7. Botello AV, Ponce G, Toledo A, Diaz G, Villanueva S. (1992) Ecología, recursos costeros y contaminación en el Golfo de México. Ciencia y Desarrollo.

8. México. Secretaría de Desarrollo Social – Instituto Nacional de Ecología (1993). México Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 1993-1994: SEDESOL.
9. Reinhardt P.A. and J.G. Gordon (1991) "Infectious and Medical Waste Management" Lewis Publ. Inc.,USA
10. [www.cepis.org.pe/eswww/fulltext/gtz/defclarp/rescua05.html](http://www.cepis.org.pe/eswww/fulltext/gtz/defclarp/rescua05.html)
11. Tchobanoglous G.; H. Theisen and r. Eliassen (1977) "Solid Wastes; Engineering Principles and Management Issues". Mc Graw Hill, USA
12. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (Gaceta Ecológica , 1989)
13. Programa para la Minimización y el Manejo Integral de los Residuos Industriales Peligrosos en México. 1996-2000
14. Gobierno del Estado de Nuevo León. Plan Estatal de Protección y Preservación del Medio Ambiente. Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas
15. [www.cespedes.org.mx/publicaciones/cuadernos/c\\_6.html](http://www.cespedes.org.mx/publicaciones/cuadernos/c_6.html)
16. Gaceta ecológica, Volumen 1. 1989
17. México. Diario Oficial de la Federación. Enero 28 de 1988
18. México. Diario Oficial de la Federación. Noviembre 25 de 1988
19. México. Diario Oficial de la Federación. Mayo 3 de 1989
20. México. Diario Oficial de la Federación. Noviembre 11 de 1990

21. México. Diario Oficial de la Federación. Abril 7 de 1993
22. México. Diario Oficial de la Federación. Octubre 22 de 1993
23. México. Diario Oficial de la Federación. Julio 24 de 1995
24. México. Diario Oficial de la Federación. Agosto 18 de 1995
25. México. Diario Oficial de la Federación. Agosto 21 de 1995
26. México. Diario Oficial de la Federación. Agosto 23 de 1995
27. México. Diario Oficial de la Federación. Agosto 25 de 1995
28. México. Diario Oficial de la Federación. Septiembre 4 de 1995
29. México. Diario Oficial de la Federación. Septiembre 13 de 1995
30. México. Diario Oficial de la Federación. Septiembre 16 de 1995
31. México. Diario Oficial de la Federación. Septiembre 22 de 1995
32. México. Diario Oficial de la Federación. Septiembre 25 de 1995
33. México. Diario Oficial de la Federación. Octubre 4 de 1995
34. México. Diario Oficial de la Federación. Octubre 18 de 1995

---

35. México. Diario Oficial de la Federación. Octubre 23 de 1995
36. México. Diario Oficial de la Federación. Octubre 30 de 1995
37. México. Diario Oficial de la Federación. Noviembre 7 de 1995
38. México. Diario Oficial de la Federación. Agosto 12 de 1996
39. México. Diario Oficial de la Federación. Agosto 14 de 1996
40. México. Diario Oficial de la Federación. Agosto 19 de 1996
41. México. Diario Oficial de la Federación. Octubre 14 de 1996
42. México. Diario Oficial de la Federación. Noviembre 25 de 1996
43. México. Diario Oficial de la Federación. Diciembre 13 de 1996

## **Anexo A**



### **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos**

UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**Reglamento de la Ley General de  
Equilibrio Ecológico y la Protección  
al Ambiente 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, electrónicas 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/cm<sup>2</sup> 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 podran 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.

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.

Este Reglamento se publicó en el Diario Oficial de la Federación del 25 de noviembre de 1988

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

#### TRANSITORIOS

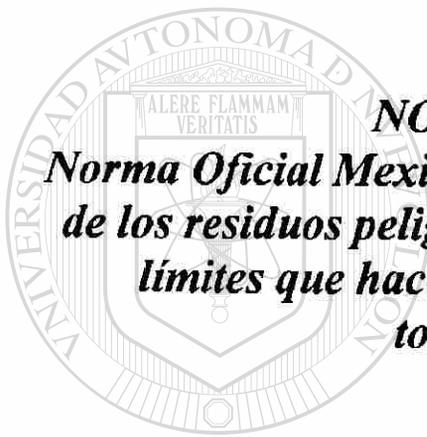
ARTICULO PRIMERO.- El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

ARTICULO SEGUNDO - Se deroga el Decreto relativo a la importación o exportación de materiales o residuos peligrosos que por su naturaleza pueden causar daños a 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 de 19 de enero de 1987, por lo

## **Anexo B**

***NOM-052-ECOL-1 993***

***Norma Oficial Mexicana, que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligrosos por su toxicidad al ambiente***



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**NOM-052-ECOL-1993**

**NORMA OFICIAL MEXICANA, QUE ESTABLECE LAS CARACTERISTICAS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS Y EL LISTADO DE LOS MISMOS Y LOS LIMITES QUE HACEN A UN RESIDUO PELIGROSO POR SU TOXICIDAD AL AMBIENTE**

<b>Expedición:</b>	<b>Fecha de publicación</b> 22 de octubre de 1993	<b>Fecha de entrada en vigor</b> 23 de octubre de 1993
--------------------	--	---

**CONSIDERANDO**

Que los residuos peligrosos en cualquier estado físico por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, venenosas, biológico infecciosas representan un peligro para el equilibrio ecológico, por lo que es necesario definir cuales son esos residuos identificándolos y ordenándolos por giro industrial y por proceso, los generados por fuente no específica, así como los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CRP-001/93, que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 2 de julio de 1993, con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1 de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CRP-001/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-052-ECOL-1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V, número especial de octubre de 1993.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 5 de octubre de 1993, he tenido a bien expedir la siguiente:

**NORMA OFICIAL MEXICANA 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**

**PREFACIO**

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 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
- 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 MULTIQUIM, 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 biológicos 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 I.

5.2 Se consideran como peligrosos los residuos clasificados en las tablas 1 (anexo 2), 2 (anexo 3), y 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), y 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), y 3 y 4 (anexo 4), se considerarán peligrosos aquellos 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 a 250 mg de HCN/kg de residuo o 500 mg de H<sub>2</sub>S/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 dinitrobenzeno.

5.5.3.2 Es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25°C y a 1.03 kg/cm<sup>2</sup> de presión.

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

5.5.4.1 Cuando se somete a la prueba de extracción para toxicidad conforme a la norma oficial mexicana NOM-053-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/cm<sup>2</sup>).

5.5.5.4 Se trata de gases comprimidos inflamables o agentes 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 Regulationsódigo de Regulaciones Federales, 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).

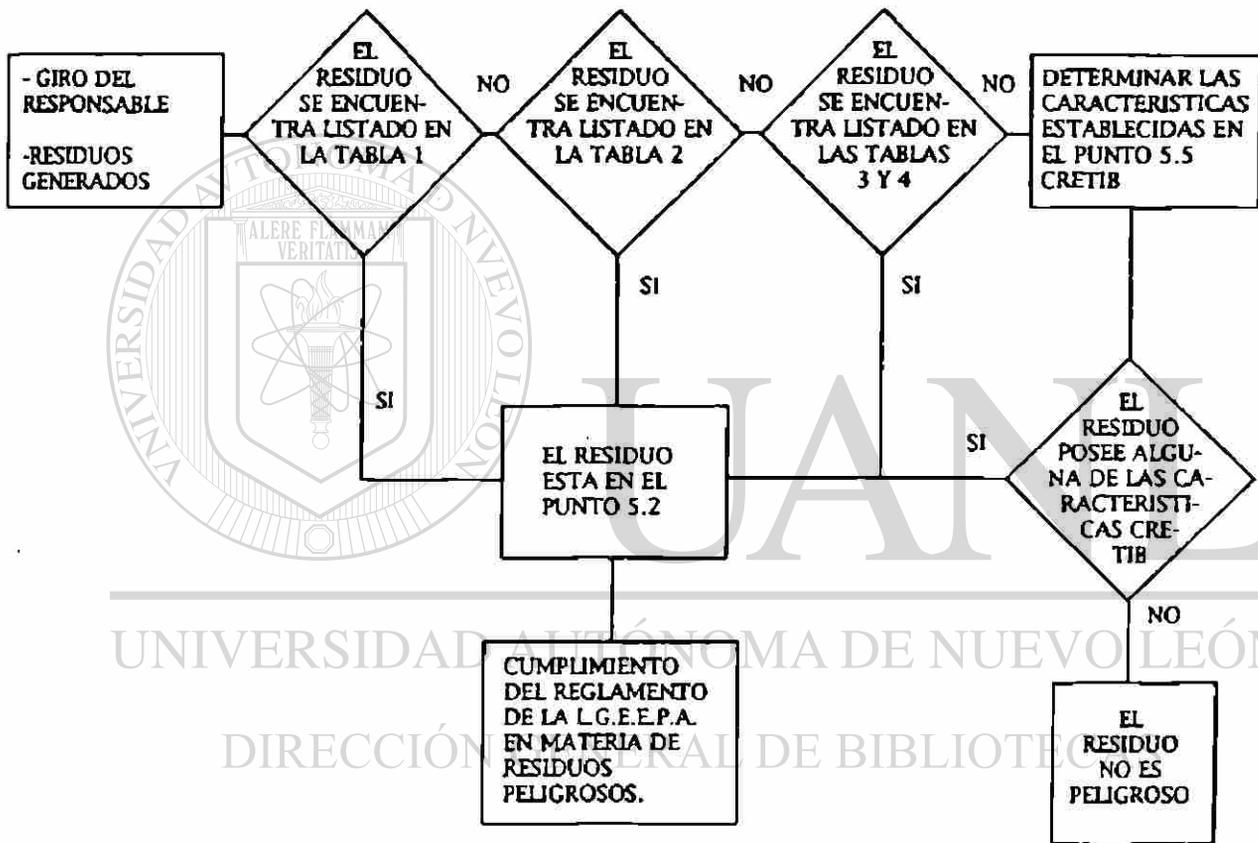
## 11.- VIGENCIA.

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.

**ANEXO 1**

**DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA IDENTIFICACION DE RESIDUOS PELIGROSOS**



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 EN GENERAL	(T)	LODOS DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DEL LAVADO DE METALES PARA REMOVER SOLUCIONES CONCENTRADAS.	RP1.1/01
		(T)	LODOS PROVENIENTES DE LAS OPERACIONES DEL DESENGRASADO.	RP1.1/02
		(T)	SALES PRECIPITADAS DE LOS BAÑOS DE REGENERACION DE NIQUEL.	RP1.1/03
		(T)	BAÑOS DE ANODIZACION DEL ALUMINIO.	RP1.1/04
		(T,C)	SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS PROVENIENTES DEL LATONADO.	RP1.1/05
		(T,C)	SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS PROVENIENTES DEL CADMIZADO.	RP1.1/06
		(T,C)	SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS PROVENIENTES DEL CROMADO.	RP1.1/07
		(T,C)	SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS PROVENIENTES DEL COBRIZADO.	RP1.1/08
		(T,C)	SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS PROVENIENTES DEL PLATEADO.	RP1.1/09
		(T,C)	SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS PROVENIENTES DEL ESTANADO.	RP1.1/10
		(T,C)	SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS PROVENIENTES DEL NIQUELADO.	RP1.1/11

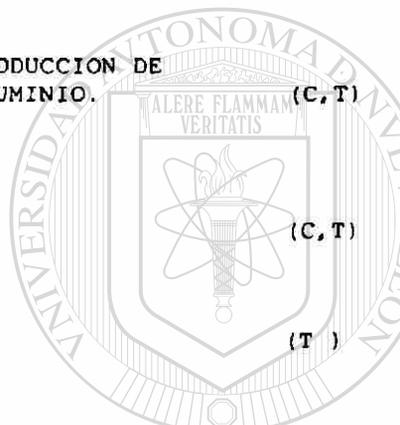
NO. DE INDUSTRIAL GIRO Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
	(T,C)	SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS PROVENIENTES DEL ZINCADO.	RP1.1/12
	(T,C)	SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS PROVENIENTES DEL TROPICALIZADO.	RP1.1/13
	(T)	SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS DE LOS TANQUES DE ENFRIAMIENTO POR ACEITES EN LAS OPERACIONES DE TRATAMIENTO EN CALIENTE DE METALES.	RP1.1/14
	(T,C)	SOLUCIONES GASTADAS Y SEDIMENTOS DE LOS BAÑOS DE CIANURO DE LAS OPERACIONES DE GALVANOPLASTIA.	RP1.1/15
	(T,C)	SOLUCIONES GASTADAS DE CIANURO DE LOS TANQUES DE LIMPIEZA CON SALES EN LAS OPERACIONES DE TRATAMIENTO EN CALIENTE DE METALES.	RP1.1/16
	(T,C)	SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS PROVENIENTES DE LOS BAÑOS DE FOSFATIZADO.	RP1.1/17
	(T,C)	RESIDUOS DE CATALIZADORES AGOTADOS.	RP1.1/18
	(T)	RESIDUOS CONTENIENDO MERCURIO DE LOS PROCESOS ELECTROLITICOS.	RP1.1/19

2. BENEFICIO DE METALES

2.1 FUNDICION DE PLOMO

PRIMARIA.	(T)	LODOS Y POLVOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DEL AFINADO.	RP2.1/01
	(T)	LODOS PROVENIENTES DE LA LAGUNA DE EVAPORACION.	RP2.1/02
	(T)	SOLUCION RESIDUAL DEL LAVADOR DE GASES QUE PROVIENE DEL PROCESO DEL AFINADO.	RP2.1/03

NO.DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
<b>2.2 FUNDICION DE PLOMO</b>				
	SECUNDARIO.	(T)	LODOS Y POLVOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DEL AFINADO.	RP2.2/01
		(T)	ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO.	RP2.2/02
		(T)	LODOS PROVENIENTES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	RP2.2/03
		(T)	LODOS PROVENIENTES DEL LAVADOR DE GASES QUE PROVIENEN DEL PROCESO DEL AFINADO.	RP2.2/04
<b>2.3 PRODUCCION DE ALUMINIO.</b>				
		(C, T)	LODOS DE LAS SOLUCIONES DE CAL DEL LAVADOR DE GASES EN LA FUNDICION Y REFINADO DE ALUMINIO.	RP2.3/01
		(C, T)	SOLUCIONES GASTADAS PROVENIENTES DE LA EXTRUSION.	RP2.3/02
		(T)	ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO DE FUNDICION DE CHATARRA DE ALUMINIO.	RP2.3/03
<b>2.4 PRODUCCION PRIMARIA DE COBRE</b>				
		(T)	LODOS DE LAS PURGAS DE LAS PLANTAS DE ACIDO.	RP2.4/01
		(T)	RESIDUOS DEL PROCESO DE EXTRUSION DE TUBERIA DE COBRE.	RP2.4/02
<b>2.5 PRODUCCION SECUNDARIA DE COBRE</b>				
		(T)	ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO.	RP2.5/01
		(T)	RESIDUOS DEL PROCESO DE EXTRUSION DE TUBERIA DE COBRE.	RP2.5/02
<b>2.6 PRODUCCION DE COQUE.</b>				
		(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

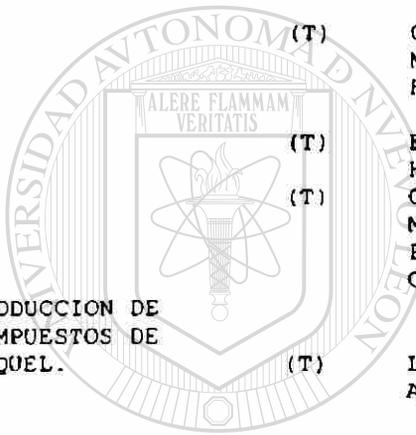


UNANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



NO.DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
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
		(T)	CASCARILLA Y/O COSTRAS METALICAS ACEITOSAS DEL PROCESO DE FORJA EN CALIENTE.	RP2.8/04
2.9	PRODUCCION DE COMPUESTOS DE NIQUEL.	(T)	LODOS DE LA MANUFACTURA DE ALEACIONES DE NIQUEL.	RP2.9/01
		(T)	RESIDUOS DE LA PRODUCCION DE CARBONILLO 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 DE LIXIVIADO DE CADMIO.	RP2.10/03
3.	COMPONENTES ELECTRONICOS			
3.1	OPERACIONES DE MAQUILA, FORMACION Y TERMOFORMACION PLASTICA DE COMPONENTES ELECTRONICOS.	(I,T)	ACEITES RESIDUALES DE LAS OPERACIONES.	RP3.1 01



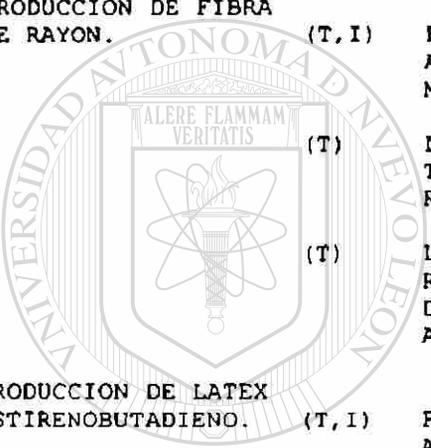
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**Normas Oficiales Mexicanas**

NO.DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
3.2	OPERACIONES DE MAQUILA, QUIMICA/ELECTRO-QUIMICA Y REVESTIMIENTO DE COMPONENTES ELECTRONICOS.	(T)	LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LAS OPERACIONES.	RP3.2/01
3.3	OPERACIONES DE REVESTIMIENTO DE COMPONENTES ELECTRONICOS.	(T)	RESIDUOS DE PINTURA.	RP3.3/01
3.4	PRODUCCION DE CINTAS MAGNETICAS.	(T)	RESIDUOS DE LA PRODUCCION.	RP3.4/01
3.5	PRODUCCION DE CIRCUITOS ELECTRONICOS.	(T)	RESIDUOS DE LA PRODUCCION.	RP3.5/01
3.6	PRODUCCION DE SEMICONDUCTORES.	(T)	RESIDUOS DE LA PRODUCCION.	RP3.6/01
3.7	PRODUCCION DE TUBOS ELECTRONICOS.	(T)	RESIDUOS DE LA PRODUCCION.	RP3.7/01
4.	CURTIDURIA			
4.1	ACABADO DE PRODUCTOS DE CUERO.	(T)	RESIDUOS DE LOS ACABADOS.	RP4.1/01
4.2	CURTIDO DE CUERO.	(C,T)	RESIDUOS DE LA CURTIDURIA.	RP4.2/01
5.	EXPLOSIVOS.			
5.1	PRODUCCION EN GENERAL.	(R,E)	LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	RP5.1/01
		(R,E)	CARBON AGOTADO DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES QUE CONTIENEN EXPLOSIVOS.	RP5.1/02
(T)	LODOS DEL TRATAMIENTO DE		AGUAS RESIDUALES EN LA FABRICACION, FORMULACION Y CARGA DE LOS COMPUESTOS INICIADORES DEL PLOMO BASE.	RP5.1/03
		(R,E)	AGUA ROSA-ROJA DE LAS OPERACIONES DE TNT.	RP5.1/04
		(R,E)	RESIDUOS DE LA MANUFACTURA DE CERILLOS Y PRODUCTOS PIROTECNICOS.	RP5.1/05
		(R,E)	RESIDUOS DE LA MANUFACTURA DEL PROPELENTE SOLIDO	RP5.1/06

NO. DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
<b>6. PRODUCCION DE HULE</b>				
6.1	HULE SINTETICO Y NATURAL.	(T)	MATERIALES DE DESECHO PROVENIENTES DE LA TRANSFORMACION EN LA MANUFACTURA DE HULE NATURAL Y SINTETICO.	RP6.1/01
		(T)	RESIDUOS DE NITROBENCENO PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA INDUSTRIA HULERA.	RP6.1/02
<b>7. MATERIALES PLASTICOS Y RESINAS SINTETICAS.</b>				
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
		(T, I)	FONDAJES DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MONOMEROS.	RP7.2/01
7.2	PRODUCCION DE LATEX ESTIRENOBUTADIENO.	(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 ACRILONITRILLO 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)	LODOS DE AGUAS RESIDUALES DE LOS SISTEMAS DE LAVADO DE EMISIONES ATMOSFERICAS.	RP7.3/03
		(T)	PIGMENTOS RESIDUALES.	RP7.3/04



UNANL

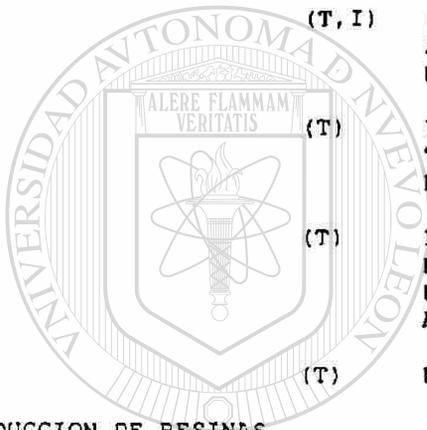
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**Normas Oficiales Mexicanas**

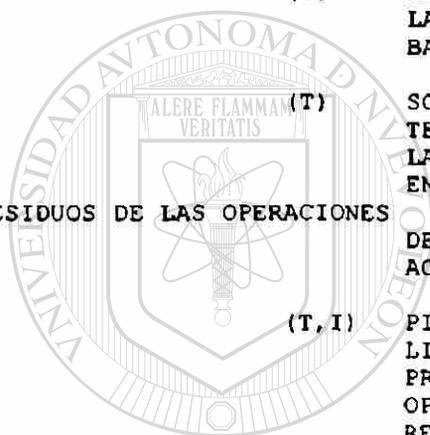
NO. DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
7.4	PRODUCCION DE RESINAS DERIVADAS DEL FENOL.	(T, I)	FONDAJES DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO MONOMEROS.	RP7.4/01
		(T)	LODOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	RP7.4/02
		(T)	LODOS DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LOS SISTEMAS DE LAVADO DE EMISIONES ATMOSFERICAS.	RP7.4/03
7.5	PRODUCCION DE RESINAS POLIESTER.	(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 DE POLIURETANO.	(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.	(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



UANL

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

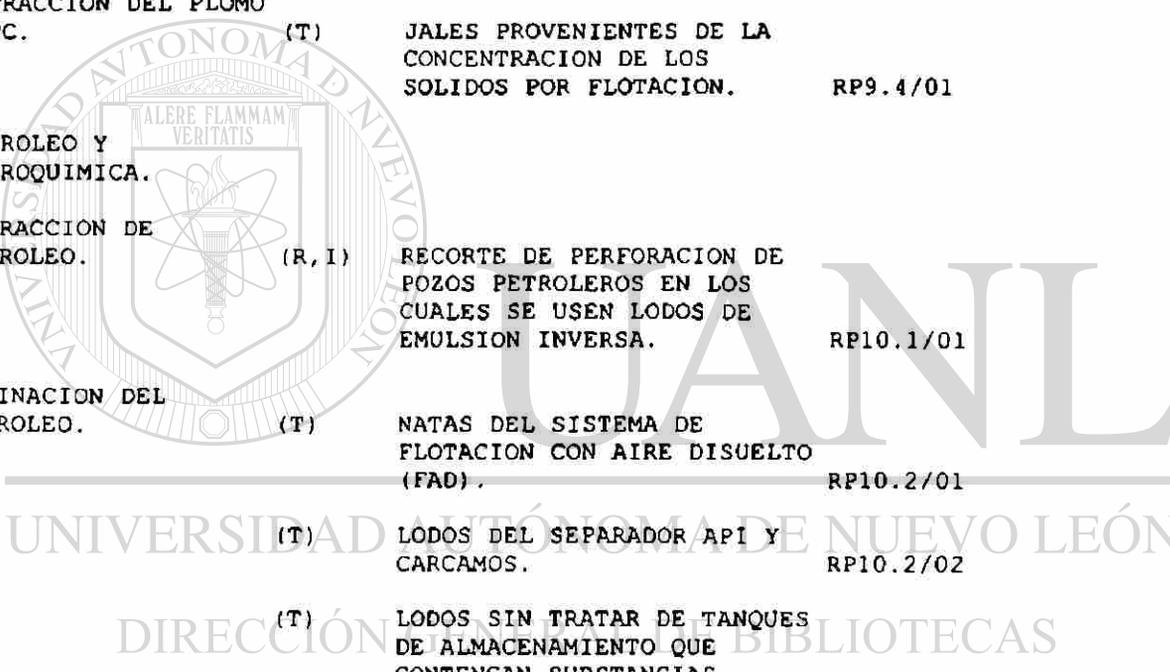
NO.DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
7.8	PRODUCCION DE RESINAS VINILICAS:	(T, I)	FONDAJES DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MONOMEROS.	RP7.8/01
		(T)	LODOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	RP7.8/02
8.	METALMECANICA			
8.1	PRODUCCION EN GENERAL.	(T)	ACEITES GASTADOS 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	(T, I)	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 DE ANTIMONIO.	(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	



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



NO.DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
			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 DEL PLOMO ZINC.	(T)	JALES PROVENIENTES DE LA CONCENTRACION DE LOS SOLIDOS POR FLOTACION.	RP9.4/01
10.	PETROLEO Y PETROQUIMICA.			
10.1	EXTRACCION DE PETROLEO.	(R, I)	RECORTE DE PERFORACION DE POZOS PETROLEROS EN LOS CUALES SE USEN LODOS DE EMULSION INVERSA.	RP10.1/01
10.2	REFINACION DEL PETROLEO.	(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 REBASAN LOS LIMITES PERMITIDOS POR ESTA NORMA.	RP10.2/03
		(T)	LODOS DE TRATAMIENTOS BIOLOGICOS QUE CONTENGAN METALES PESADOS O SUBSTANCIAS TOXICAS QUE REBASAN LOS LIMITES PERMITIDOS POR ESTA NORMA.	RP10.2/04

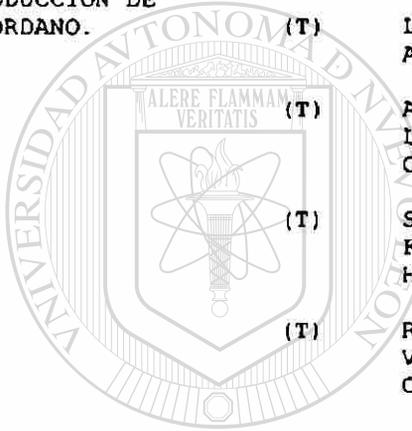


NO.DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
10.3	PETROQUIMICA.			
10.3.1	PRODUCCION DE ACRILONITRILO	(T)	POLIMERO Y CATALIZADOR USADO DE LA PURGA DE LA TORRE DE APAGADO.	RP10.3.1/01
10.3.2	PRODUCCION DE BUTADIENO.	(T)	RESIDUOS DE LA DESHIDROGENACION DEL N-BUTANO.	RP10.3.2/01
10.3.3	PRODUCCION DE DERIVADOS CLORADOS.	(C, T, I)	CLORADOS INTERMEDIOS PROVENIENTES DEL FONDO DE LA COLUMNA REDESTILADORA DE MONOMEROS DE CLORURO DE VINILO.	RP10.3.3/01
		(C, T, I)	CLORADOS PESADOS PROVENIENTES DE LOS FONDOS DE LA COLUMNA DE PURIFICACION DE DICLOROETANO.	RP10.3.3/02
10.3.4	PRODUCCION DE ACETALDEHIDO.	(C, T, I)	CROTONALDEHIDO RESIDUAL DEL CORTE LATERAL DE LA TORRE DE DESTILACION DEL PROCESO VIA OXIGENO.	RP10.3.4/01
		(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 ESTIRENO- ETILBENCENO.	(T)	CATALIZADOR CON OXIDOS DE 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

**Normas Oficiales Mexicanas**

NO. DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
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	

NO.DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
			DEL PISO EN LAS OPERACIONES DE MOLIENDA Y EMBALAJE.	RP12.1/04
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 REACTOR Y ACIDO SULFURICO GASTADO DEL SECADOR DEL ACIDO.	RP12.3/01
		(T)	ABSORBENTES GASTADOS Y AGUAS RESIDUALES DEL SEPARADOR DE SOLIDOS.	RP12.3/02
12.4	PRODUCCION DE CLORDANO.	(T)	LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	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 HEXACLOROCICLOPENTADIENO.	RP12.4/03
		(T)	RESIDUOS DEL LAVADOR AL VACIO DEL CLORADOR DE CLORDANO.	RP12.4/04
12.5	PRODUCCION DE CLOROTOLUENO.	(T)	RESIDUOS DE LA PRODUCCION.	RP12.5/01
12.6	PRODUCCION DE CREOSOTA.	(T)	LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	RP12.6/01
12.7	PRODUCCION DE 2,4-D (DICLOROFENOL)	(T)	RESIDUOS DEL 2,6-DICLOROFENOL.	RP12.7/01
		(T)	AGUAS RESIDUALES NO TRATADAS.	RP12.7/02
12.8	PRODUCCION DE DISULFOTON.	(T)	FONDOS DE DESTILACION EN LA RECUPERACION DE TOLUENO.	RP12.8/01
		(T)	LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	RP12.8/02



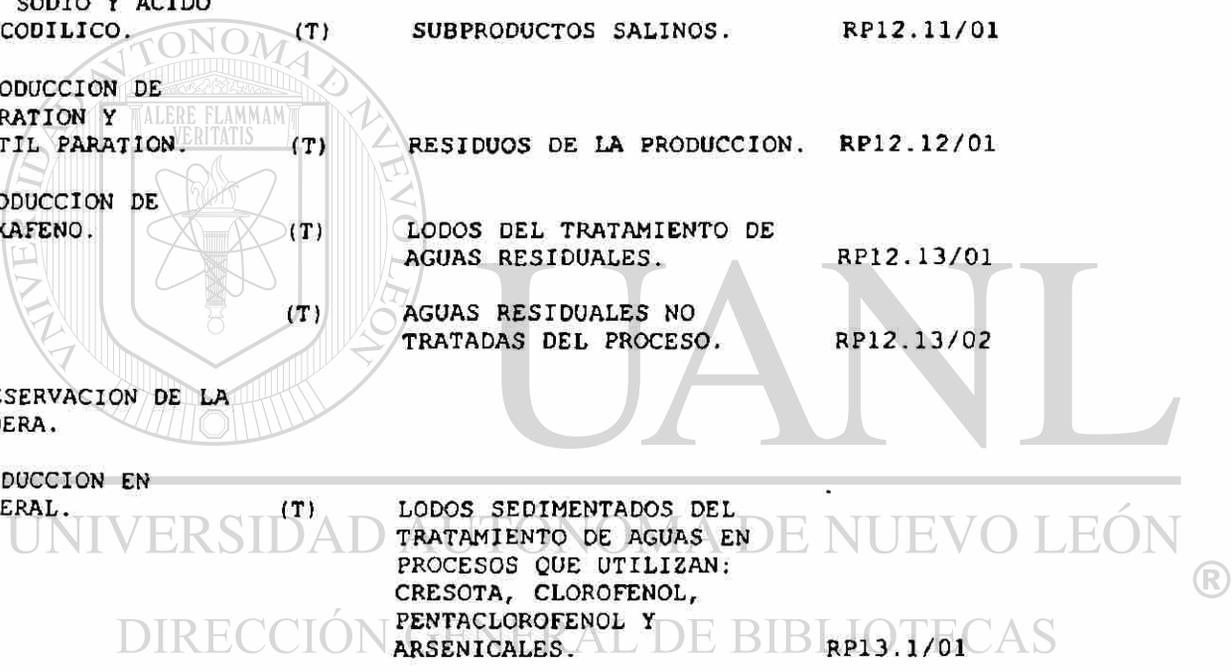
UNANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

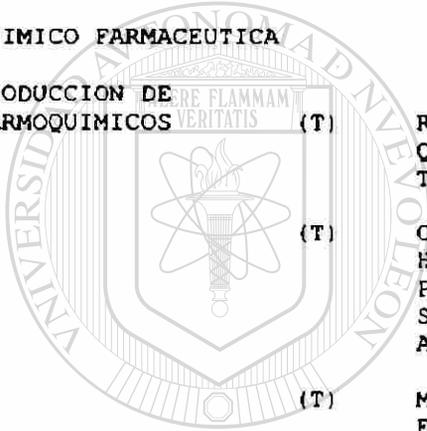


**Normas Oficiales Mexicanas**

NO. DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
12.9	PRODUCCION DE FORATO.	(T)	AGUAS RESIDUALES DEL LAVADO.	RP12.9/01
		(T)	SOLIDOS DE LA FILTRACION DEL ACIDO DIETILFOSFORODITIOICO.	RP12.9/02
		(T)	LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	RP12.9/03
12.10	PRODUCCION DE MALATION.	(T)	RESIDUOS DE LA PRODUCCION.	RP12.10/01
12.11	PRODUCCION DE METIL METARSENIATO DE SODIO Y ACIDO CACODILICO.	(T)	SUBPRODUCTOS SALINOS.	RP12.11/01
12.12	PRODUCCION DE PARATION Y METIL PARATION.	(T)	RESIDUOS DE LA PRODUCCION.	RP12.12/01
12.13	PRODUCCION DE TOXAFENO.	(T)	LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	RP12.13/01
		(T)	AGUAS RESIDUALES NO TRATADAS DEL PROCESO.	RP12.13/02
13.	PRESERVACION DE LA MADERA.			
	PRODUCCION EN GENERAL.	(T)	LODOS SEDIMENTADOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS EN PROCESOS QUE UTILIZAN: CRESOTA, CLOROFENOL, PENTACLOROFENOL Y ARSENICALES.	RP13.1/01
		(T)	RESIDUOS DEL PROCESO DE CLORACION EN LA PRODUCCION DE PRESERVATIVOS PARA MADERA.	RP13.1/02
14.	PRODUCCION DE BATERIAS.			
14.1	PRODUCCION EN GENERAL.	(T)	LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA PRODUCCION DE BATERIAS DE PLOMO ACIDO.	RP14.1/01
		(T)	LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA PRODUCCION DE BATERIAS DE NIQUEL CADMIO.	RP14.1/02



NO. DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
		(T)	PRODUCTOS DE DESECHOS DE LAS BATERIAS NIQUEL-CADMIO.	RP14.1/03
		(T)	PRODUCTOS DE DESECHOS DE LAS BATERIAS ZINC-CARBONO.	RP14.1/04
		(T)	PRODUCTOS DE DESECHOS DE BATERIAS ALCALINAS.	RP14.1/05
		(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 DE FARMOQUIMICOS	(T)	RESIDUOS DE LA PRODUCCION QUE CONTENGAN SUSTANCIAS TOXICAS AL AMBIENTE.	RP15.1/01
		(T)	CARBON ACTIVADO GASTADO QUE HAYA TENIDO CONTACTO CON PRODUCTOS QUE CONTENGAN SUSTANCIAS TOXICAS AL AMBIENTE.	RP15.1/02
		(T)	MATERIALES FUERA DE ESPECIFICACION QUE CONTENGAN SUSTANCIAS TOXICAS AL AMBIENTE.	RP15.1/03
15.2	ELABORACION DE MEDICAMENTOS.	(T)	RESIDUOS DE LA PRODUCCION Y MATERIALES CADUCOS O FUERA DE ESPECIFICACION QUE CONTENGAN SUSTANCIAS TOXICAS AL AMBIENTE.	RP15.2/01
		(T)	CARBON ACTIVADO GASTADO QUE HAYA TENIDO CONTACTO CON PRODUCTOS QUE CONTENGAN SUSTANCIAS TOXICAS AL AMBIENTE.	RP15.2/02
15.3	PRODUCCION DE BIOLOGICOS.	CB)	RESIDUOS DE LA PRODUCCION, MATERIALES CADUCOS Y FUERA DE ESPECIFICACION.	RP15.3/01
		(T)	RESIDUOS DE PROCESOS QUE CONTENGAN SUSTANCIAS TOXICAS AL AMBIENTE.	RP15.3/02



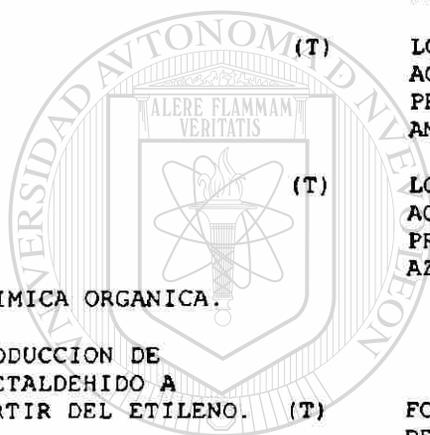
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS



**Normas Oficiales Mexicanas**

NO. DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
15.4	PRODUCCION DE HERMODERIVADOS.	(B)	MATERIALES FUERA DE ESPECIFICACIONES.	RP15.4/01
15.5	PRODUCCION DE PRODUCTOS VETERINARIOS DE COMPUESTOS DE ARSENICO U ORGANOARSENICALES.	(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 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PRODUCCION DE PIGMENTOS VERDES DE CROMO.	RP16.5/02
		(T)	FILTRO AYUDA GASTADO (TORTAS DE FILTROS)	RP16.5/03

NO.DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
		(T)	LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PRODUCCION DE PIGMENTOS VERDES DE OXIDO DE CROMO (ANHIDROS E HIDRATADOS).	RP16.5/04
		(T)	RESIDUOS DEL HORNO DE LA PRODUCCION DE PIGMENTOS VERDES DE OXIDO DE CROMO.	RP16.5/05
16.6	PRODUCCION DE OTROS PIGMENTOS INORGANICOS.	(T)	LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PRODUCCION DE PIGMENTOS NARANJA DE MOLIBDATO.	RP16.6/01
		(T)	LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PRODUCCION DE PIGMENTOS AMARILLOS DE ZINC.	RP16.6/02
		(T)	LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PRODUCCION DE PIGMENTOS AZULES DE HIERRO.	RP16.6/03
17.	QUIMICA ORGANICA.			
17.1	PRODUCCION DE ACETALDEHIDO A PARTIR DEL ETILENO.	(T)	FONDOS DE LA ETAPA DE DESTILACION.	RP17.1/01
		(T)	CORTES LATERALES EN LA ETAPA DE DESTILACION.	RP17.1/02
17.2	PRODUCCION DE ANHIDRIDO FTALICO A PARTIR DEL NAFTALENO.	(T)	PRODUCTOS TERMINALES LIGEROS DE LA DESTILACION.	RP17.2/01
		(T)	FONDOS DE LA DESTILACION.	RP17.2/02
17.3	PRODUCCION DE ANHIDRIDO FTALICO A PARTIR DE ORTOXILENO.	(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 DE ANHIDRIDO MALEICO.	(T)	RESIDUOS DE LA PRODUCCION.	RP17.4/01
17.5	PRODUCCION DE ANILINA.	(T)	FONDOS DE DESTILACION.	RP17.5/01
		(T)	RESIDUOS DEL PROCESO DE EXTRACCION DEL PRODUCTO.	RP17.5/02



UNANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**Normas Oficiales Mexicanas**

NO. DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
17.6	PRODUCCION DE CLOROBENCENOS.	(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 DE CLORURO DE BENCILO.	(T)	FONDOS DE LA ETAPA DE DESTILACION.	RP17.7/01
17.8	PRODUCCION DEL CLURURO DE ETILO.	(T)	FONDOS PESADOS DE LA COLUMNA FRACCIONADORA.	RP17.8/01
17.9	PRODUCCION DE DIBROMURO DE ETILENO VIA BROMACION DEL ETENO.	(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 DEL DICLOROETILENO.	(T)	FONDOS PESADOS DE LA ETAPA DE DESTILACION.	RP17.10/01
17.11	PRODUCCION DE DISOCIANATO DE TOLUENO.	(R,T)	RESIDUOS DE CENTRIFUGACION Y DESTILACION.	RP17.11/01
17.12	PRODUCCION DE DIISOCIANATO DE TOLUENO VIA FOSGENACION DE LA TOLUENDIAMINA.	(T)	CONDENSADOS ORGANICOS DE LA COLUMNA DE RECUPERACION DE SOLVENTES.	RP17.12/01
17.13	PRODUCCION DE 1,1-DIMETILHIDRACINA (DDAH) A PARTIR DE HIDRAZINAS DE ACIDO CARBOXILICO.	(C,T)	FONDOS DE LA TORRE DE SEPARACION DE PRODUCTOS.	RP17.13/01
		(T,I)	CABEZAS CONDENSADAS DE LA COLUMNA DE SEPARACION DE PRODUCTO Y GASES CONDENSADOS DEL VENTEO DEL REACTOR.	RP17.13/02

Nº. DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	Nº
		(T)	CARTUCHOS DE LOS FILTROS AGOTADOS DE LA PURIFICACION DEL PRODUCTO.	RP17.13/03
		(T)	CABEZAS CONDENSADAS DE LA COLUMNA DE SEPARACION DE INTERMEDIOS.	RP17.13/04
17.14.	PRODUCCION DE DINITROTOLUENO VIA NITRACION DE TOLUENO.	(C,T)	AGUAS DE LAVADO DEL PRODUCTO.	RP17.14/01
17.15	PRODUCCION DE EPICLORHIDRINA	(T)	FONDOS PESADOS DE LA COLUMNA DE PURIFICACION.	RP17.15/01
17.16	PRODUCCION DE FENOL/ACETONA A PARTIR DEL CUMENO.	(T)	FONDOS PESADOS (BREA) DE LA ETAPA DE DESTILACION.	RP17.16/01
17.17	PRODUCCION DE FLUOROMETANOS.	(T)	RESIDUO DE CATALIZADOR AGOTADO DE ANTIMONIO EN SOLUCION ACUOSA.	RP17.17/01
17.18	PRODUCCION DE ETIL METIL PIRIDINA	(T)	RESIDUOS DE LAS TORRES DE LAVADO DE GASES.	RP17.18/01
17.19	PRODUCCION DE NITROBENCENO/ANILINA.	(T)	CORRIENTES COMBINADAS DE AGUAS RESIDUALES.	RP17.19/01
17.20	PRODUCCION DE NITROBENCENO MEDIANTE LA NITRACION DEL BENCENO.	(T)	FONDOS DE LA DESTILACION.	RP17.20/01
		(T)	SUBPRODUCTOS Y RESIDUOS DEL REACTOR EN LA PRODUCCION DEL NITROBENCENO.	RP17.20/02
17.21	PRODUCCION DE TETRACLORURO DE CARBONO.	(T)	FONDOS PESADOS O PRODUCTOS RESIDUALES DE LA ETAPA DE DESTILACION.	RP17.21/01
17.22	PRODUCCION DE TOLUENDIAMINA VIA HIDROGENACION DE DINITROTOLUENO	(T)	AGUA DE REACCION (SUBPRODUCTO) DE LA COLUMNA DE SECADO.	RP17.22/01

**Normas Oficiales Mexicanas**

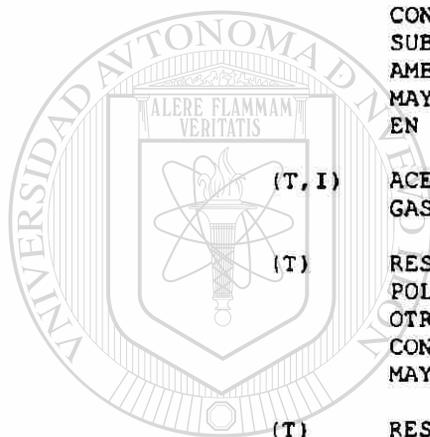
NO.DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
		(T)	PRODUCTOS LIQUIDOS TERMINALES LIGEROS CONDENSADOS DE LA ETAPA DE PURIFICACION DEL PRODUCTO.	RP17.22/02
		(T)	VECINALES DE LA ETAPA DE PURIFICACION DEL PRODUCTO.	RP17.22/03
		(T)	FONDOS PESADOS DE LA ETAPA DE PURIFICACION DEL PRODUCTO.	RP17.22/04
17.23	PRODUCCION DE 1,1,1-TRICLOROETANO.	(T)	CATALIZADORES AGOTADOS DEL REACTOR DE HIDROCLORACION.	RP17.23/01
		(T)	RESIDUOS DEL LAVADOR DE PRODUCTO.	RP17.23/02
		(T)	FONDOS DE LA ETAPA DE DESTILACION.	RP17.23/03
17.24	PRODUCCION COMBINADA DE TRICLOROETILENO Y PERCLOROETILENO.	(T)	FONDOS PESADOS DE LA COLUMNA DE PESADOS.	RP17.23/04
		(T)	FONDOS O RESIDUOS PESADOS DE LAS TORRES.	RP17.24/01
18.	TEXTILES.			
18.1	PRODUCCION EN GENERAL.	(T)	TAMBOS Y CONTENEDORES CON RESIDUOS DE TINTES Y COLORANTES.	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.	RP18.1/04
		(C)	RESIDUOS ACIDOS O ALCALINOS.	RP18.1/05
		(C, T)	RESIDUOS PROVENIENTES DEL BLANQUEADO.	RP18.1/06
		(T)	RESIDUOS DE ADHESIVOS Y POLIMEROS.	RP18.1/07
		(T)	RESIDUOS DE AGENTES ENLAZANTES Y DE CARBONIZACION.	RP18.1/08

**ANEXO 3**

**TABLA 2**

**CLASIFICACION DE RESIDUOS POR FUENTE NO ESPECIFICA**

NO. DE FUENTE	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO. INE
<b>1. FUENTES DIVERSAS Y NO ESPECIFICAS.</b>			
<b>1.1 FUENTES NO ESPECIFICAS.</b>	(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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS

NO. DE FUENTE	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO. INE
---------------	--------------	-------------------	---------

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

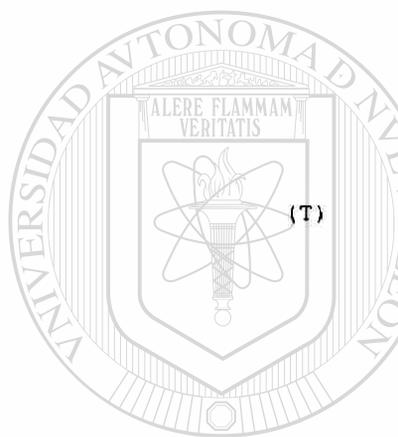
(T)		LOS SIGUIENTES SOLVENTES HALOGENADOS GASTADOS EN OPERACIONES DE DESENGRASADO: TETRACLOROETILENO, TRICLOROETILENO, CLORURO DE METILENO, 1,1,1-TRICLOROETANO, TETRACLORURO DE CARBONO,	RPNE1.1/08
-----	--	--	------------

FLUOROCARBONOS CLORADOS Y LOS SEDIMENTOS O COLAS DE LA RECUPERACION DE ESTOS SOLVENTES Y MEZCLAS DE SOLVENTES GASTADOS.

(T)		LOS SIGUIENTES SOLVENTES HALOGENADOS GASTADOS USADOS EN OTRAS OPERACIONES QUE NO SEA EL DESENGRASADO: TETRACLOROETILENO, CLORURO DE METILENO, TRICLOROETILENO, 1,1,1-TRICLOROETANO, CLOROBENCENO, 1,1,2-TRICLORO-1,2,2-TRIFLUORETANO, ODICLOROBENCENO,	RPNE1.1/09
-----	--	--	------------

TRICLOROFLUOROMETANO Y 1,1,2-TRICLOROETANO; Y LOS SEDIMENTOS O COLAS DE LA RECUPERACION DE ESTOS SOLVENTES Y MEZCLAS DE SOLVENTES GASTADOS.

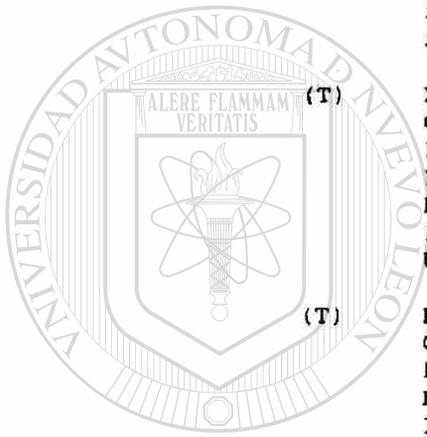
(T, I)		LOS SIGUIENTES SOLVENTES GASTADOS NO HALOGENADOS: XILENO, ACETONA, ACETATO DE ETILO, ETILBENCENO, ETER ETILICO, ISOBUTIL METIL CETONA, ALCOHOL N-BUTILICO, CICLOHEXANONA Y METANOL: Y LOS SEDIMENTOS O COLAS DE LA RECUPERACION DE ESTOS SOLVENTES Y MEZCLAS DE SOLVENTES GASTADOS.	RPNE1.1/10
--------	--	---	------------



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



NO. DE FUENTE	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO. INE
	(I, T)	LOS SIGUIENTES 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.	RPNE1.1/11
	(E, T)	LOS SIGUIENTES SOLVENTES GASTADOS NO HALOGENADOS: CRESOLES, ACIDO CRESILICO, NITROBENCENO Y LOS SEDIMENTOS DE LA RECUPERACION DE ESTOS SOLVENTES Y MEZCLAS DE SOLVENTES GASTADOS.	RPNE1.1/12
	(T)	RESIDUOS DEL TRI-TETRA-, O PENTACLOROFENOL PROVENIENTES DE SU PRODUCCION O DE SU USO COMO REACTANTE, PRODUCTO INTERMEDIO O COMPONENTE DE UNA FORMULACION.	RPNE1.1/13
	(T)	RESIDUOS DE TETRA-PENTA-, O HEXACLOROBENCENO PROVENIENTES DE SU USO COMO REACTANTE, PRODUCTO INTERMEDIO O COMPONENTE DE UNA FORMULACION, BAJO CONDICIONES ALCALINAS.	RPNE1.1/14
1.2 RESIDUOS PROVENIENTES DE HOSPITALES, LABORATORIOS Y CONSULTORIOS MEDICOS.	(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 NO ANATOMICOS DE UNIDADES DE PACIENTES.	RPNE1.2/04
PUNZOCORTANTES USADOS.	(B)	RESIDUOS DE OBJETOS	RPNE1.2/05
	(B)	RESIDUOS INFECCIOSOS MISCELANEOS COMO: MATERIALES DE CURACION Y ALIMENTOS DE ENFERMOS CONTAGIOSOS.	RPNE1.2/06



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

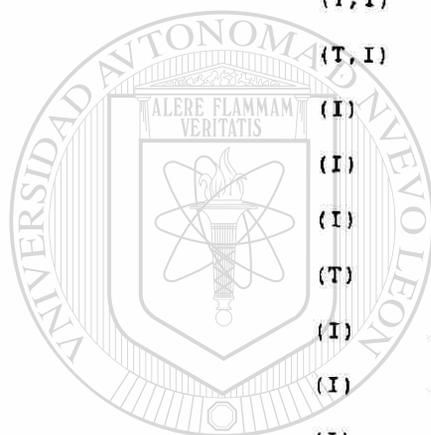


**ANEXO 4**

**TABLA 3**

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

NO. DE FUENTE	MATERIA PRIMA	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO. INE
<b>1. ACEITES MINERALES, ACIDOS, MONOMEROS Y ANHIDRIDOS.</b>				
<b>1.1 PRODUCCION EN GENERAL.</b>				
		(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	RPP1.1/12
		(T)	MONOMERO DE METACRILATO DE ETILO	RPP1.1/13
		(I)	MONOMERO DE METACRILATO DE ISOBUTILO	RPP1.1/14
<b>2. PEROXIDOS, PLASTIFICANTES, POLIOLES Y VARIOS</b>				



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
 DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

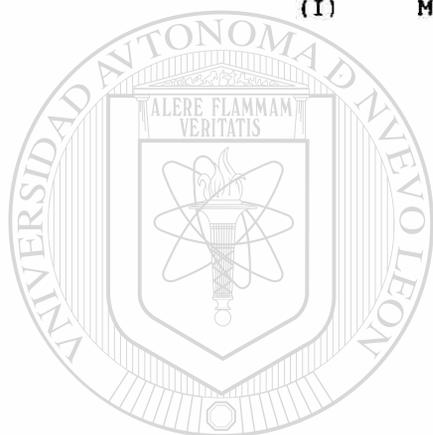


NO. DE FUENTE	MATERIA PRIMA	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO. INE
2.1	PRODUCCION EN GENERAL	(T)	HIDROXIDO DE AMONIO	RPP2.1/01
		(T)	PEROXIDO DE LAURILO	RPP2.1/02
		(T)	FTALATO DE BUTIL BENCILO	RPP2.1/03
		(I)	PENTAERITRITOL	RPP2.1/04
		(I)	PROPILENGLICOL	RPP2.1/05
		(I)	TRIMETILOLETANO	RPP2.1/06
		(I)	TRIMETIOLPROPANO	RPP2.1/07
		(T, I)	FORMALDEHIDO	RPP2.1/08
		(R)	PARAFORMALDEHIDO	RPP2.1/09
		(R)	SILIATO DE ETILO	RPP2.1/10
3.	PIGMENTOS			
3.1	PRODUCCION EN GENERAL	(T)	AMARILLO NAFTOL	RPP3.1/01
		(T)	AZUL FTALOCIANINA	RPP3.1/02
		(T)	AZUL VICTORIA COLORANTE	RPP3.1/03
		(T)	NARANJA 29-19 PIRAZOLONA	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 Y MICRODISPERSIONES EN AGUA	(T)	RESINAS DE TOLUEN DIISOCIANATO	RPP4.1/01
4.2	SINTETICAS EN SOLUCION DE SOLVENTES	(I)	ALQUIDALICAS DE ACEITE LARGA	RPP4.2/01
		(T, I)	ALQUIDALICAS DE ACEITE MEDIO	RPP4.2/02
		(T)	EPOXICAS	RPP4.2/03
		(I)	FENOLICAS EN SOLUCION	RPP4.2/04
		(I)	FUMARICAS	RPP4.2/05
		(T)	HEMATOXI METIL MELAMINA	RPP4.2/06

NO. DE FUENTE	MATERIA PRIMA	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO. INE
		(T)	MALEICAS	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	SINTETICAS	(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	(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)	AROMINA 150	RPP5.1/12
		(I)	BUTANOL	RPP5.1/13
		(I)	CICLOHEXANONA	RPP5.1/14
		(T)	CLORURO DE METILENO	RPP5.1/15
		(I)	ETER METILICO DEL ETILENGLICOL	RPP5.1/16
		(I)	ETER MONOBUTILICO DEL DIETILENGLICOL	RPP5.1/17
		T, I)	ETER MONOETILICO DEL ETILENGLICOL	RPP5.1/18
		T, I)	ETER MONOPROPILICO 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



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

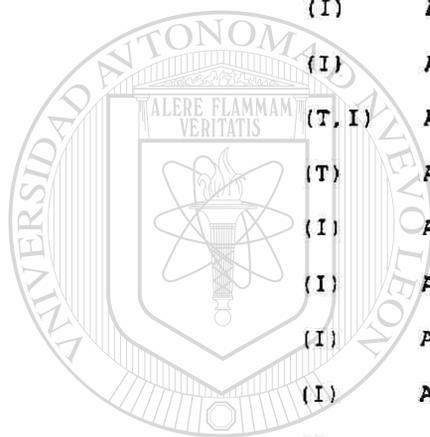


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TABLA 4

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

No. DE GIRO	RESIDUOS DE MATERIAS PRIMAS Y BOLSAS O ENVASES	CLAVE CRETIB	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
		(I)	ACIDO PARA-TOLUEN SULFONICO	RPE1.1/05
		(I)	ACIDO SEBASICO	RPE1.1/06
		(T, I)	ACIDO SULFONICO AROMATICO	RPE1.1/07
		(T)	ACIDO SULFORICO	RPE1.1/08
		(I)	ACIDO TEREFTALICO	RPE1.1/09
		(I)	ANHIDRIDO METACRILICO	RPE1.1/10
		(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 BUTILO	RPE1.1/16
		(I)	METACRILATO DE METILO	RPE1.1/17
		(T)	HIDROPEROXIDO DE CUMENO	RPE1.1/18
		(T)	PEROXIDO DE AZODISISOBUTIRONITRILO	RPE1.1/19
		(I, R)	PEROXIDO DE BENZOILO	RPE1.1/20
		(I, R)	PEROXIDO DE CICLOHEXANONA	RPE1.1/21
		(T)	PEROXIDO DE DITERBUTOLO	RPE1.1/22
		(T, F)	PEROXIDO DE METIL ETIL	

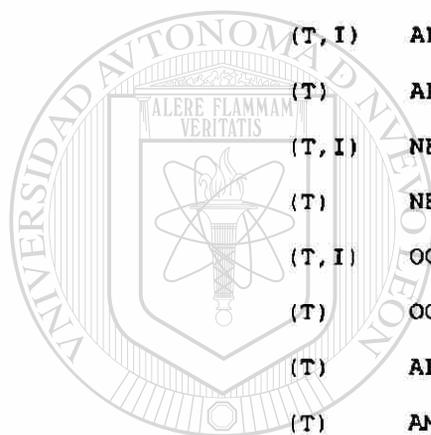


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



No. DE GIRO	RESIDUOS DE MATERIAS PRIMAS Y BOLSAS O ENVASES	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	No. INE
			CETONA	RPE1.1/23
		(T, R)	PEROXIDO DE TERBUTIL PER BENZOATO	RPE1.1/24
		(T, R)	PEROXI-2-ETIL HEXANOATO DE TERBUTILO	RPE1.1/25
2.	SECANTES, PIGMENTOS Y VARIOS			
2.1	PRODUCCION EN GENERAL			
		(T, I)	NAFTENATO DE COBALTO	RPE2.1/01
		(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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

No. DE GIRO	RESIDUOS DE MATERIAS PRIMAS Y BOLSAS O ENVASES	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	No. INE
		(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 (BIOCIDAFUNGICIDA) POLACIDA	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 EN SOLUCION DE SOLVENTES	(T, I)	ACRILICAS EN SOLUCION	RPE3.1/01
		(T, I)	ALQUIDALICAS DE ACEITE CORTA	RPE3.1/02
		(I)	FENOL-FORMAL DEHIDO	RPE3.1/03
		(I)	FORMALDEHIDO TIPO TRIACINA	RPE3.1/04
		(T, R)	ISOCIANATOS	RPE3.1/05
		(I)	MELAMINA FORMALDEHIDO	RPE3.1/06
		(I)	UREA FORMALDEHIDO	RPE3.1/07

### 4. SOLVENTES

4.1	PRODUCCION EN GENERAL	(I)	ACETATO DE AMILO	RPE4.1/01
-----	-----------------------	-----	------------------	-----------

No. DE GIRO	RESIDUOS DE MATERIAS PRIMAS Y BOLSAS O ENVASES	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	No. INE
		(I)	ACETATO DE BUTILO	RPE4.1/02
		(I)	ACETATO DE ETILO	RPE4.1/03
		(I)	ACETATO DE ISOAMILO	RPE4.1/04
		(I)	ACETATO DE ISOPROPILO	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 ISOAMIL 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.

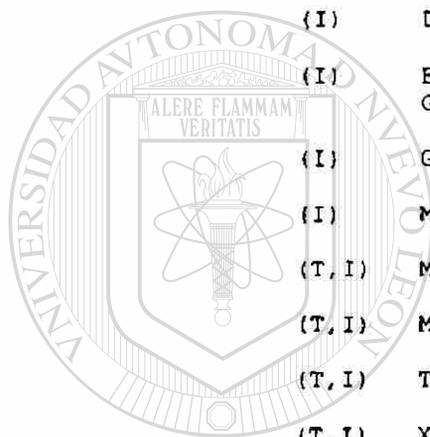
6. RESIDUOS DEL LAVADO CON SOLVENTES.

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.



U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**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.O.016	TOXAFENO (CANFENOCLORADO TECNICO)	0.5
C.O.017	2,4,5-TRICLOROFENOL	400.0
C.O.018	2,4,6-TRICLOROFENOL	2.0
C.O.019	ACIDO 2,4,5-TRICLORO FENOXIPROPIONICO (SILVEX)	1.0

TABLA 7

No. DE INE	CONSTITUYENTE ORGANICO VOLATIL	CONC. MAX. PERM (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	HEXAFLUOROBENCENO	0.13
C.V.014	HEXAFLURO-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-TETRAFLUROETANO	10.0
C.V.019	1,1,2,2-TETRAFLUROETANO	1.3
C.V.020	TETRAFLURO DE CARBONO	0.5
C.V.021	TETRAFLUROETILENO	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

## **Anexo C**

***NOM-053-ECOL-1 993***

***Norma Oficial Mexicana, 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***

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



NOM-053-ECOL-1993

NORMA OFICIAL MEXICANA, QUE ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO PARA LLEVAR A CABO LA PRUEBA DE EXTRACCION PARA DETERMINAR LOS CONSTITUYENTES QUE HACEN A UN RESIDUO PELIGROSO POR SU TOXICIDAD AL AMBIENTE

Expedición:	Fecha de publicación 2 de octubre de 1993	Fecha de entrada en vigor 23 de octubre de 1993
-------------	--	--

CONSIDERANDO

Que para determinar las técnicas de manejo más apropiadas y la toxicidad al ambiente de un residuo peligroso es necesario establecer los procedimientos para llevar a cabo la prueba de extracción y determinar los constituyentes del mismo.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CRP-002/93, 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, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 2 de julio de 1993, con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1 de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CRP-002/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-053-ECOL-1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V, número especial de octubre de 1993.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 5 de octubre de 1993, he tenido a bien expedir la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-053-ECOL-1993, QUE ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO PARA LLEVAR A CABO LA PRUEBA DE EXTRACCION PARA DETERMINAR LOS CONSTITUYENTES QUE HACEN A UN RESIDUO PELIGROSO POR SU TOXICIDAD AL AMBIENTE

PREFACIO

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 General de Salud Ambiental
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
  - . Secretaría de Ecología

- COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
- PETROLEOS MEXICANOS
  - . Auditoria de Seguridad Industrial, Protección Ambiental y Ahorro de Energia
  - . Gerencia de Protección Ambiental y Ahorro de Energia
  - . Pemex-Gas y Petroquímica Básica
  - . Gerencia de Seguridad Industrial y Protección Ambiental
- ALTOS HORNOS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
- ASOCIACION NACIONAL DE FABRICANTES DE PINTURAS Y TINTAS
- ASOCIACION MEXICANA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ, A.C.
- 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 llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes 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 generación y manejo de residuos peligrosos.

### 3.- REFERENCIAS.

NOM 052 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.

#### 4.- DEFINICIONES.

##### 4.1 Agua desionizada o desmineralizada.

El agua no presenta interferencia en las determinaciones de los constituyentes que se van a analizar.

##### 4.2 Porcentaje de sólido.

La fracción de una muestra que se retiene en el filtro al aplicar el procedimiento de filtración

##### 4.3 Prueba de extracción (PECT).

El procedimiento de laboratorio que permite determinar la movilidad de los constituyentes de un residuo, que lo hacen peligroso por su toxicidad al ambiente.

#### 5.- RESUMEN DEL METODO.

5.1 El método PECT se resume en forma simplificada como se muestra en el anexo 1.

5.1.1 Para residuos líquidos (es decir aquéllos que contienen menos de 0.5% de material sólido seco) después de la filtración a través de un filtro de fibra de vidrio de 0.6 a 0.8 micrómetros ( $\mu\text{m}$ ), el filtrado se define como el extracto PECT.

5.1.2 Para residuos que contienen 0.5% o más de sólidos, el líquido se separa de la fase sólida y se preserva para su posterior análisis; el tamaño de la partícula de la fase sólida, se reduce en caso de ser necesario.

La fase sólida se lleva al proceso de extracción con una cantidad del reactivo de extracción igual a 20 veces el peso de los sólidos. El reactivo de extracción empleado estará en función de la alcalinidad de la fase sólida y del tipo de residuo analizado.

Para extraer compuestos volátiles se requiere el equipo de extracción de volumen muerto cero (VMC) descrito en el numeral 7.2.1 de esta norma. Después de la extracción, el líquido se separa de la fase sólida usando un filtro de fibra de vidrio de 0.6 a 0.8  $\mu\text{m}$ .

5.1.3 Si la fase líquida inicial del residuo y el extracto son compatibles (es decir, al combinarse no forman fases múltiples) se pueden mezclar y analizar juntos. Si son incompatibles, se analizan separadamente y los resultados se combinan matemáticamente para obtener una concentración promedio en volumen.

5.1.4 Si al efectuarse un análisis físico-químico completo del residuo en cuestión no se encuentran en el mismo los constituyentes regulados en la NOM-052-ECOL-1993, o están presentes a bajas concentraciones de modo que no rebasen en los límites máximos permisibles, no es necesario llevar a cabo la prueba de extracción.

#### 6.- MUESTREO, PRESERVACION Y MANEJO DE MUESTRAS.

6.1 Para llevar a cabo las pruebas de extracción de los constituyentes volátiles y no volátiles de un residuo, deberán tomarse previamente las muestras del mismo, de acuerdo con los siguientes requisitos:

6.1.1 Se deben coleccionar en los términos de la norma oficial mexicana aplicable, un mínimo de dos muestras representativas del residuo a analizar; la primera muestra se emplea para las pruebas preliminares, la segunda se emplea para la extracción.

6.1.2 Las muestras y los extractos obtenidos deben ser preparados para el análisis tan pronto como sea posible. Si se requiere preservación, esta debe ser mediante refrigeración a 4 °C y por un periodo máximo de 14 días.

6.1.3 Cuando el residuo va a ser evaluado para compuestos volátiles, se debe tener cuidado para minimizar las pérdidas de éstos. Las muestras deberán ser recolectadas y preservadas de modo que se prevenga la pérdida de compuestos volátiles (por ejemplo tomarse en frascos sellados y preservarse a 4 °C).

6.1.4 Los extractos o porción de ellos para la determinación de metales, deben acidificarse con ácido nítrico a un pH menor de 2, si hay precipitación véase el numeral 10.15.I de esta norma

6.1.5 En ningún caso se le deben agregar sustancias para preservar la muestra antes de la extracción.

## 7.- APARATOS Y MATERIALES.

7.1 *Aparato de agitación: Debe ser capaz de rotar los recipientes de extracción de arriba para abajo a 30 ± 2 revoluciones por minuto (véase anexo 2.*

### 7.2 Recipientes de Extracción.

#### 7.2.1 Extracción de compuestos volátiles.

7.2.1.1 Se utilizan recipientes de extracción de volumen muerto cero (VMC) únicamente cuando el residuo se analiza para la movilidad de los constituyentes volátiles.

Este tipo de recipiente permite la separación inicial líquido-sólido, la extracción y la filtración final sin necesidad de abrirlo (véase anexo 3). Debe tener un volumen interno de 500-600 ml y estar equipado para recibir un filtro de 90 - 110 mm.

7.2.1.2 Este recipiente debe contar en su interior con un pistón provisto de empaques de VITON (anillos "O" de VITON) que sea capaz de moverse con una presión de 1.05 kg/cm<sup>2</sup> o menos. Si se requiere más presión para mover el pistón, los anillos "O" deben ser reemplazados.

7.2.1.3 El VMC debe verificarse después de cada extracción, en busca de fugas. Para ello presurice a 3.5 kg/cm<sup>2</sup>, mantenga la presión por una hora y compruebe de nuevo la presión; o bien, presurice y sumérjalo en agua y compruebe la presencia de burbujas de aire escapando por cualquiera de las uniones.

#### 7.2.2 Extracción de compuestos no volátiles.

7.2.2.1 Se necesitan frascos con suficiente capacidad para contener la muestra y el reactivo de extracción. No es necesario que estos frascos queden completamente llenos, pueden ser de diferentes materiales, dependiendo de los constituyentes a analizar y de la naturaleza del residuo. Cuando se van a evaluar los constituyentes inorgánicos, los frascos deben ser de vidrio borosilicado. Si son de plástico sólo podrán ser de politetrafluoroetileno (PTFE). Cuando se usa este tipo de frascos, el aparato de filtración descrito se utiliza para la separación inicial líquido-sólido y para la filtración del extracto final.

7.3 *Equipos de filtración: Es recomendable que todas las filtraciones se lleven a cabo en una campana de extracción.*

7.3.1 Equipos de filtración para residuos con constituyentes volátiles: Para filtrar estos residuos se debe usar el recipiente de extracción VMC descrito en el punto 7.2.1 de esta norma. El equipo deberá ser capaz de soportar y mantener en su lugar el filtro de fibra de vidrio y resistir la presión requerida para lograr la separación (3.5 kg/cm<sup>2</sup>).

7.3.2 Equipo de filtración para residuos con constituyentes no volátiles: Se puede utilizar cualquier porta-filtros capaz de soportar un filtro de fibra de vidrio y la presión requerida para lograr la separación. Estos equipos deben tener un volumen mínimo interno de 300 ml y estar equipados para recibir un tamaño de filtro mínimo de 47 mm (es mejor utilizar porta-filtros con una capacidad interna de 1.5 L equipados para recibir un filtro de 142 mm de diámetro)

7.3.3 Materiales de construcción: Los recipientes de extracción y equipos de filtración deberán ser de material inerte que no lixivie o absorba los componentes del residuo.

7.4 *Filtros:* Los filtros deberán estar hechos de fibra de vidrio borosilicada, sin aglutinantes y tener un tamaño efectivo de poro de 0.6 a 0.8  $\mu\text{m}$  o equivalente. No deben usarse prefiltros. Cuando se evalúe la movilidad de metales, cada uno de los filtros debe someterse a un lavado ácido antes de usarse, enjuagando con ácido nítrico 1N seguido por tres enjuagues consecutivos de un litro de agua grado reactivo.

7.5 *Potenciómetro:* El medidor de pH deberá tener una exactitud de  $\pm 0.05$  unidades a 25°C.

7.6 *Equipos para recolectar los extractos del VMC:* Se pueden utilizar bolsas TEDLAR, jeringas herméticas de vidrio, acero inoxidable o PTFE para coleccionar la fase inicial líquida y el extracto final del residuo.

7.7 *Equipos para la transferencia del reactivo de extracción al VMC:* Es aceptable cualquier equipo capaz de transferir el reactivo de extracción al VMC sin cambiar la naturaleza del mismo, por ejemplo, una bomba de desplazamiento positivo o peristáltica o una jeringa.

7.8 *Balanza de laboratorio:* Se puede utilizar cualquier balanza de laboratorio con una exactitud de  $\pm 0.01$  gramos.

7.9 *Vasos de precipitado o matraces Erlenmeyer de vidrio de 250 a 500 ml.*

7.10 *Parrilla de calentamiento.*

7.11 *Vidrio de reloj:* Del diámetro apropiado para cubrir el vaso de precipitado o el matraz Erlenmeyer.

7.12 *Agitador magnético.*

7.13 *Estufa con control de temperatura para trabajar a  $100 \pm 5^\circ\text{C}$ .*

7.14 *Desecador.*

## 8.- REACTIVOS.

8.1 Agua desionizada o desmineralizada.

8.1.1 El agua grado reactivo para extracción de volátiles puede generarse pasando agua destilada a través de un filtro que contenga 500 g de carbón activado.

8.2 Ácido clorhídrico HCl (1.0 N).

8.3 Ácido nítrico HNO<sub>3</sub> (1.0 N).

8.4 Hidróxido de sodio NaOH (1.0 N).

8.5 Ácido acético glacial, CH<sub>3</sub>-COOH, grado reactivo analítico.

8.6 Reactivos de extracción.

8.6.1 *Reactivo de extracción 1:* Añada 5.7 ml de ácido acético glacial a 500 ml de agua desionizada o desmineralizada, añada 64.3 ml de NaOH 1N y afore a un litro. Cuando se prepara en forma correcta, el pH de este reactivo es de  $4.93 \pm 0.05$ .

8.6.2 *Reactivo de extracción 2:* Diluir 5.7 ml de ácido acético glacial con agua desionizada o desmineralizada a un volumen de 1 litro. Cuando se prepara en forma correcta, el pH es de  $2.88 \pm 0.05$ .

Los reactivos de extracción deben ser verificados frecuentemente. El pH debe verificarse antes de usar el reactivo para asegurar que sea el correcto. Si se encuentran impurezas o el pH no está dentro de los límites, se debe desechar el reactivo y preparar uno nuevo.

## 9. EVALUACIONES PRELIMINARES.

Se deben llevar a cabo evaluaciones preliminares de PECT en una alícuota de la muestra del residuo de un mínimo de 100 g. Esta alícuota se emplea únicamente para las evaluaciones preliminares que incluyen:

9.1 *Determinación del porcentaje de sólido.*

9.1.1 Si el residuo no produce líquido cuando está sujeto a la presión de filtración (es decir, es 100% sólido) proceda según el numeral 9.3.

9.1.2 Si la muestra es líquida o de varias fases, se requiere la separación sólido-líquido para hacer la determinación preliminar del porcentaje de sólidos. Esto involucra el equipo de filtración descrito en el punto 7.3.2 de esta norma.

9.1.2.1 Pese el filtro y el recipiente que recibirá el filtrado.

9.1.2.2 Ensamble el porta-filtros y coloque el filtro en el soporte y asegúrelo.

9.1.2.3 Pese una parte de la muestra del residuo (100 g mínimo) y registre el peso.

9.1.2.4 Los residuos que sedimentan lentamente pueden centrifugarse antes de la filtración. La centrifugación se usará solamente como una ayuda de la filtración.

Si se usa primero el líquido debe ser decantado y filtrado, y después filtrar la porción sólida.

9.1.2.5 Transfiera cuantitativamente la muestra del residuo al equipo de filtración. Vierta la muestra en forma uniforme sobre la superficie del filtro.

Si más del 1% de la muestra se ha adherido al recipiente usado para transferirla al aparato de filtración, determine el peso de este residuo y réstelo del peso de la muestra determinada en el numeral 9.1.2.3 de esta norma, para conocer el peso efectivo del residuo que se filtró. Aplique gradualmente vacío o presión de 0.07 - 0.70 kg/cm<sup>2</sup> hasta que el aire o el gas de presurización pase a través del filtro. Si este punto no se alcanza a 0.70 kg/cm<sup>2</sup>; y si no pasa líquido adicional por el filtro, en un intervalo de 2 min, lentamente incremente la presión en intervalos de 0.7 kg/cm<sup>2</sup> hasta un máximo de 3.5 kg/cm<sup>2</sup>. Cuando el gas de presurización comienza a pasar por el filtro, o cuando cesa el flujo de líquido a 3.5 kg/cm<sup>2</sup> y en un periodo de 2 min no hay un filtrado adicional, se detiene la filtración.

9.1.2.6 El material retenido en el filtro se define como la fase sólida del residuo y el filtrado como la fase líquida.

Algunos residuos, como los aceitosos y de pintura, contienen material que tiene la apariencia de líquido. Pero si después de aplicar el vacío o presión en el punto 9.1.2.5 de esta norma, este residuo no pasa a través del filtro, se clasifica como sólido. No reemplace el filtro original con uno nuevo. Use únicamente un filtro.

9.1.2.7 Determine el peso de la fase líquida, restando el peso del recipiente vacío, del peso total del recipiente con el filtrado. Determine el peso de la fase sólida de la muestra restando el peso de la fase líquida del peso total de la muestra, según se determinó en los numerales 9.1.2.3 ó 9.1.2.5 de esta norma.

Calcule el porcentaje de sólidos como sigue:

$$\text{Porcentaje de sólidos} = \frac{\text{Peso de sólido (9.1.2.7)}}{\text{Peso total del residuo (9.1.2.3 o 9.1.2.5)}} \times 100$$

9.1.2.8 Si el porcentaje de sólidos determinados en el punto 9.1.2.7 de esta norma, es igual o mayor que 0.5%, prosiga, ya sea para determinar si el material sólido requiere reducción de tamaño de partícula, según los numerales 9.3 ó 9.2, si se observa que el filtrado está húmedo.

9.1.2.9 Si el porcentaje de sólidos determinado en el punto 9.1.2.7 es menor que 0.5% prosiga en el numeral 10.10 si se van a determinar los constituyentes no volátiles y con el punto 11 con una nueva porción de muestra si se van a determinar los constituyentes volátiles.

### 9.2 Determinación del porcentaje de sólidos secos

9.2.1 Remueva la fase sólida y el filtro del aparato de filtración.

9.2.2 Saque el filtro con el sólido a  $100 \pm 5^\circ\text{C}$  hasta que dos pesadas sucesivas no varien en  $\pm 1\%$  Registre el peso final.

9.2.3 Calcule el porcentaje de sólidos secos como sigue:

$$\frac{(\text{Peso del residuo seco más filtro}) - \text{peso del filtro}}{\text{Peso inicial del residuo (9.1.2.3 ó 9.1.2.5)}} \times 100$$

Porcentaje de sólidos secos - ----- x 100

9.2.4 Si el porcentaje de sólidos secos es menor que 0.5%, prosiga según 10.10, si se va a realizar la prueba para constituyentes no volátiles y 11 si se realiza la prueba para constituyentes volátiles.

Si el porcentaje de sólidos secos es mayor o igual a 0.5% y si la prueba de no volátiles se lleva a cabo, tome una porción fresca del residuo, determine si la reducción de tamaño de la partícula es necesaria según el numeral 9.3 de esta norma y seleccione el reactivo de la extracción apropiado, según el punto 9.4 de esta norma.

### 9.3 Determinación de si el residuo requiere reducción del tamaño de la partícula.

Se debe proceder a triturar o moler los sólidos obtenidos en el numeral 9.1.2.7 de esta norma, si tienen una área menor de  $3.1 \text{ cm}^2/\text{g}$  o un tamaño mayor a 1 cm (es decir, cuando no pasan un tamiz estándar de 9.5 mm).

### 9.4 Selección del reactivo de extracción apropiado.

La PECT para constituyentes volátiles usa únicamente el reactivo de extracción 1, según el numeral 8.6.1 de esta norma, por lo tanto, si no se requiere extracción de no volátiles prosiga según el punto 11. Para realizar la extracción de los constituyentes no volátiles, determine el reactivo apropiado según los numerales 8.6.1 y 8.6.2 de esta norma, como sigue:

9.4.1 Pese una fracción de la fase sólida, reduzca (si es necesario) a un tamaño de partícula de aproximadamente 1 mm de diámetro o menos y transfiera 5.0 g a un matraz Erlenmeyer o a un vaso de precipitado.

9.4.2 Añada 96.5 ml de Agua desionizada o desmineralizada al matraz, cubra con un vidrio de reloj y agite vigorosamente por 5 minutos, usando un agitador magnético. Mida el pH. Si el pH es menor de 5.0, use el reactivo de extracción 1. Prosiga según el punto 10 de esta norma.

9.4.3 Si el pH del numeral 9.4.2 es mayor de 5.0 añada 3.5 ml de HCl 1N, mezcle y cubra con un vidrio de reloj, caliente a  $50^\circ\text{C}$  y mantenga esta temperatura por 10 minutos.

9.4.4 Deje la solución enfriar a temperatura ambiente y mida el pH. Si éste es menor de 5.0 use el reactivo de extracción 1. Si es mayor de 5.0 use el reactivo de extracción 2. Prosiga según el numeral 10 de esta norma.

## 10.- PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LOS CONSTITUYENTES NO VOLATILES.

10.1 Se recomienda un tamaño mínimo de muestra de 100 g. Si la cantidad generada por una extracción PECT no es suficiente para llevar a cabo todos los análisis, se debe realizar más de una extracción y combinar los extractos.

10.2 Si el residuo no produce liquido, cuando se sujeta a la filtración (100% sólidos) pese una porción de la muestra (100 gramos mínimo) y prosiga según el punto 9 de esta norma.

10.3 Si la muestra es líquida o multifásica, se requiere una separación líquido-sólido. Esto involucra el aparato de filtración descrito en el numeral 7.3.2 de esta norma y continuar según el numeral 9.4.

10.4 Pese el recipiente que recibirá el filtrado.

10.5 Ensamble al porta-filtro, coloque el filtro en el soporte y asegúrelo. Si se va a evaluar la movilidad de metales, es necesario hacer un lavado ácido (véase numeral 7.4 de esta norma).

10.6 Pese una fracción de muestra (100 g mínimo). Si el residuo contiene menos de 0.5% de sólidos secos, la porción líquida del residuo, después de la filtración, se define como el extracto PECT. Por lo tanto, se debe filtrar suficiente muestra para que la cantidad de líquido filtrado alcance para realizar todos los análisis requeridos. Para residuos que contienen más del 0.5% de sólidos secos, use la información del porcentaje de sólidos obtenidos conforme al numeral 9.1 de esta norma, para determinar el tamaño óptimo de la muestra (100 g mínimo) que se llevará a filtración.

10.7 Permita que la fase sólida sedimente. Los residuos que sedimenten lentamente pueden centrifugarse antes de la filtración.

10.8 Transfiera cuantitativamente la muestra del residuo (fase líquida y sólida) al equipo de filtración (véase numeral 7.3.2 de esta norma). Vierta la muestra en forma uniforme sobre la superficie del filtro. Siga el procedimiento indicado en el numeral 9.1.2.5 de esta norma.

10.9 El material en el porta-filtros se define como la fase sólida del residuo, el filtrado como la fase líquida. Pese el filtrado. La fase líquida puede ser analizada o preservada a 4° C y un tiempo máximo de 14 días.

10.10 Si el residuo contiene menos de 0.5% de sólidos prosiga según el numeral 10.14 de esta norma. Si el residuo contiene más de 0.5% de sólidos secos y fue necesaria la reducción de tamaño de partícula, prosiga según el punto 10.11 de esta norma. Si el residuo pasa el tamiz de 9.5 mm, transfiera cuantitativamente el material sólido a un frasco de extracción junto con el filtro (usado para separar la fase líquida inicial de la fase sólida) y prosiga conforme el numeral 10.12.

10.11 Prepare la porción sólida del residuo para extracción, como se describe en el numeral 11.3 de esta norma. Cuando el tamaño de la partícula esté preparado adecuadamente, transfiera cuantitativamente el material sólido a una botella de extracción. Incluya el filtro usado para separar el líquido inicial de la fase sólida.

10.12 Determine la cantidad del reactivo de extracción necesario como sigue:

$$20 \times \% \text{ de sólidos} \times \text{peso de la muestra filtrada}$$

Peso del reactivo de extracción - -----  
100

Lentamente añada la cantidad del reactivo de extracción calculada al recipiente de extracción. Cierre el frasco herméticamente (es recomendable que se use cinta de teflón para asegurar un buen sello). Coloque el recipiente en el equipo de agitación rotatorio y haga girar a  $30 \pm 2$  RPM durante  $18 \pm 2$  horas. La temperatura deberá mantenerse a  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  durante el periodo de extracción.

Conforme la agitación continúa se pueden generar gases que ejercen presión dentro del frasco extractor. Para aliviar el exceso de presión, el frasco puede abrirse en una campana de extracción periódicamente (ejemplo: cada 15 min, 30 min. y una hora).

10.13 Después de las  $18 \pm 2$  horas de extracción separe el material en el recipiente de extracción, en sus componentes líquido y sólido por medio de filtración a través de un filtro de fibra de vidrio nuevo, los filtros deberán tener un lavado ácido si se evalúa la movilidad de los metales.

10.14 Preparación del extracto obtenido.

11.3 Si el residuo es 100% sólido pese una porción de la muestra (25 g máximo) y proceda según el numeral 11.5 de esta norma.

11.4 Si el residuo contiene menos del 0.5% de sólidos secos, la porción líquida del residuo después de la filtración, se define como el extracto PECT. Filtre suficiente muestra de modo que la cantidad de líquido filtrado sea la necesaria para realizar todos los análisis de constituyentes volátiles requeridos. Para residuos que tienen más del 0.5% de sólidos secos, use la información obtenida del porcentaje de sólidos para determinar el tamaño de muestra óptima a ser cargado al VMC. El tamaño de muestra recomendado es como sigue:

11.4.1 Para residuos que contienen menos del 0.5% de sólidos, pese una muestra de 500 g.

11.4.2 Para residuos que contienen más del 0.5% de sólidos, determine la cantidad como sigue:

25

Peso del residuo ----- X 100  
Porcentaje de sólidos (9.1)

Pese una muestra del residuo del tamaño adecuado.

11.5 Si se requirió la reducción del tamaño de partícula, prosiga según el numeral 11.6 de esta norma. Si no se requirió, prosiga según el numeral 11.7.

11.6 Prepare el residuo para extracción como se describe en el numeral 9.3 de esta norma. Los residuos y el equipo de reducción deben refrigerarse, de ser posible a 4° C antes de la reducción de tamaño. Los medios usados para efectuar la reducción no deben generar calor. Si se requiere la reducción de la fase sólida, debe evitarse en lo posible la exposición de la muestra a la atmósfera.

11.7 Los residuos lodosos no deben asentarse; no centrifugue la muestra antes de la filtración.

11.8 Cuantitativamente transfiera la muestra (fase líquida y sólida) rápidamente al VMC. Asegure el filtro y las mallas de soporte en la brida superior del equipo y asegure esta brida al cuerpo del VMC de acuerdo a las indicaciones del fabricante. Apriete todos los aditamentos del VMC y coloque el equipo en la posición vertical (con la brida de entrada y salida de gases en el fondo).

Si más del 1% del peso de la muestra original se adhirió, el recipiente usado para transferirla al VMC, determine el peso de este residuo y réstelo del peso de la muestra determinado según el numeral 11.4 de esta norma, para calcular el peso efectivo de la muestra que será filtrada. Conecte una línea de gas a la válvula de entrada y salida de gases (brida inferior) y con la válvula de entrada y salida de líquidos (brida superior) abierta, comience a aplicar presión suavemente de 0.07-0.7 kg/cm<sup>2</sup> o más si es necesario para eliminar el volumen muerto del equipo. Al aparecer líquido en la válvula de entrada y salida de líquidos, cierre rápidamente la válvula y quite la presión.

11.8.1 Si la filtración del residuo a 4° C reduce la cantidad del líquido filtrado comparada con la que se obtendría filtrada a temperatura ambiente, permita que la muestra alcance la temperatura ambiente en el equipo antes de efectuar la filtración.

11.8.2 Si el residuo es 100% sólido incremente lentamente la presión a un máximo de 3.5 kg/cm<sup>2</sup>, para eliminar la mayor cantidad de espacio muerto del equipo y prosiga conforme el numeral 11.12 de esta norma.

11.9 Una el recipiente de recolección de filtrado, previamente pesado según el numeral 11.1 de esta norma, a la válvula de entrada y salida de líquidos y abra la válvula. Comience aplicando presión suave de 0.07-0.7 kg/cm<sup>2</sup> para pasar la fase líquida al recipiente recolector. Si no hay paso de líquido en 2 minutos, incremente lentamente la presión en intervalos de 0.7 kg/cm<sup>2</sup> hasta un máximo de 3.5 kg/cm<sup>2</sup>. Cuando se alcance esta presión y no se produzca un filtrado adicional en un periodo de 2 minutos, detenga la filtración. Cierre la válvula de entrada y salida de líquidos, elimine la presión al pistón, desconecte y pese el recipiente de recolección de filtrado.

11.10 El material en el VMC se define como la fase sólida del residuo y el filtrado como la fase líquida.

11.10.1 Si el residuo original contenía menos de 0.5% de sólidos secos, este filtrado se define como el extracto PECT y es analizado directamente. Prosiga según el numeral 11.15 de esta norma.

11.11 La fase líquida puede analizarse inmediatamente o preservarse a 4°C y un máximo de 14 días con el mínimo volumen muerto.

Determine el peso del reactivo de extracción 1 a adicionar al VMC, como sigue:

$$\text{Peso del reactivo de extracción} = \frac{20 \times \% \text{ de sólidos} \times \text{peso de la muestra filtrada (11.4 ó 11.8)}}{100}$$

11.12 Procedimiento: Con el VMC en la posición vertical, conecte una línea a la válvula de entrada y salida de líquidos. Esta línea debe llenarse con el reactivo de extracción y eliminar las burbujas. Libere la presión de gas en el pistón VMC (por medio de la válvula de entrada y salida de gas), abra la válvula de entrada y salida de líquidos y comience a transferir el reactivo de extracción al VMC. Continúe presionando el reactivo de extracción hasta que la cantidad apropiada haya sido introducida al equipo.

11.13 Después de añadir el reactivo de extracción, cierre inmediatamente la válvula de entrada y salida de líquidos y desconecte la línea del reactivo de extracción. Revise el VMC para asegurar que todas las válvulas están cerradas. Gire el equipo manualmente de arriba a abajo 2 a 3 veces. Regrese el VMC a la posición vertical con la válvula de entrada y salida de líquidos en la parte de arriba. Presurice a 0.035-0.7 kg/cm<sup>2</sup> y abra lentamente la válvula de entrada y salida de líquidos para desplazar cualquier volumen muerto que pueda haber sido introducido al agregar el reactivo de extracción. Este sangrado deberá hacerse repetidamente y detenerse en cuanto aparezca líquido en la válvula.

11.14 Coloque el VMC en el aparato de agitación rotatorio y gire a 30 ± 2 RPM durante 18 ± 2 horas. La temperatura debe mantenerse a 22 ± 3°C durante la agitación.

11.15 Después de las 18 ± 2 horas de agitación, compruebe la presión en el pistón del VMC, abriendo y cerrando rápidamente la válvula de entrada y salida de gases y observando el escape de gas. Si la presión no ha sido mantenida (es decir, ya no hay escape de gas) el equipo tiene fugas, se debe repetir la extracción con una nueva muestra. Si la presión dentro del equipo se mantuvo, el material en el recipiente de extracción se separa de nuevo en sus componentes líquido y sólido. Si el residuo contenía una fase líquida inicial, el líquido puede filtrarse directamente en el mismo recipiente de recolección de filtrados (por ejemplo, la bolsa TEDLAR) que contiene la fase líquida inicial. Se deben usar recipientes de recolección de filtrado separados, si forman fases múltiples o si no tiene capacidad suficiente. Filtre a través del filtro de fibra de vidrio, usando el aparato VMC como se describe en el punto 11.9 de esta norma. Todos los extractos deberán filtrarse y colectarse en las bolsas TEDLAR.

11.16 Si el residuo original no contenía inicialmente fase líquida, el líquido filtrado obtenido del numeral

11.15 de esta norma, se define como el extracto PECT. Si el residuo contenía una fase líquida inicial, ésta, más el líquido filtrado obtenido son definidos como el extracto PECT.

11.17 Después de la recolección del extracto PECT, prepárelo inmediatamente para análisis o presérvelo con volumen muerto mínimo a 4°C hasta que se vaya a analizar. Efectúe el análisis de acuerdo a los métodos analíticos apropiados. Si se van a analizar separadamente (es decir, no son miscibles), determine el volumen de las fases individuales, realice los análisis y combine los resultados matemáticamente, usando un promedio volumen-peso y empleando la ecuación que establece el numeral 10.15.3 de esta norma.

11.18 Compare la concentración de los constituyentes en el extracto PECT con los niveles máximos permisibles señalados en la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993.

## 12.- REQUISITOS DE CONTROL

Los procedimientos descritos anteriormente deberán cumplir con los siguientes requisitos de control:

12.1 Anotar todos los datos en registros y formatos adecuados y tenerlos siempre disponibles para su consulta e inspección.

12.2 Realizar por lo menos un ensayo en blanco (usando el mismo reactivo de extracción que se usa para la muestra) por cada 20 extracciones que se lleven a cabo en un mismo recipiente de extracción.

12.3 Preparar una matriz con testigo (es decir una muestra con una composición equivalente a la que se va a analizar, a la que se ha agregado una cantidad conocida de (o los) constituyente(s) tóxico(s) que está(n) en estudio) para cada tipo de residuo (por ejemplo: lodos del tratamiento de aguas residuales, suelos contaminados, etc.), excepto cuando el resultado exceda el nivel permitido y los datos se emplean únicamente para demostrar que las propiedades del residuo exceden el nivel permitido.

12.3.1 Analizar una matriz con testigo por cada lote. La desviación tipo calculada en el análisis de la matriz con testigo se debe emplear para corregir los valores obtenidos.

12.3.2 Seguir las indicaciones proporcionadas por cada metro analítico sobre las adiciones a la matriz con testigo.

12.3.3 Agregar los testigos después de la filtración del extracto PECT y antes de su conservación.

Los testigos no deberán agregarse antes de la extracción PECT de la muestra.

12.4 Agregar en la mayoría de los casos los testigos en una concentración equivalente a la del nivel permisible. Si la concentración del constituyente tóxico es menor que la mitad del nivel permitido, la concentración del testigo puede ser tan baja como la mitad de la concentración, pero no debe ser menor que 5 veces el límite de detección del método.

12.4.1 Agregar los testigos a un volumen igual al del extracto PECT que se analizó con testigo, a fin de evitar diferencias debidas al efecto de la matriz.

12.4.2 El propósito de la matriz con testigo es dar seguimiento a la aplicación de los métodos usados y determinar cuando existe una interferencia debida a la matriz.

12.4.3 El uso de otros métodos de calibración internos, modificaciones a los métodos analíticos o el uso de métodos analíticos alternativos pueden ser necesarios cuando la recuperación del testigo es menor de lo determinado por el método analítico.

12.5 La recuperación a partir de una muestra con testigo se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$\% R = 100(X_s - X_u) / K$$

Donde:

- X<sub>s</sub> = valor determinado para la matriz con testigo
- X<sub>u</sub> = valor determinado para la muestra sin testigo
- K = valor conocido de testigo en la matriz

12.6 Los valores determinados se corrigen por medio de la desviación tipo usando la fórmula siguiente:

$$X_c = 100(X_u / \% R)$$

Donde:

- X<sub>c</sub> = valor corregido
- X<sub>u</sub> = valor determinado para la muestra sin testigo

12.7 Se deben de seguir todas las medidas de control descritas en el método analítico apropiado.

12.8 Las muestras deben ser sometidas a una extracción PECT dentro de los siguientes periodos:

**TIEMPOS MAXIMOS PARA RETENCION DE MUESTRAS (días)**

	DE LA RECOLECCION EN CAMPO AL LABORATORIO	DEL LABORATORIO A LA PREPARACION PARA EXTRACCION	DEL LA PREPARACION PARA EXTRACCION A LA DETERMINACION ANALITICA	TIEMPO OCUPADO TOTAL
VOLATILES	14	NA	14	28
SEMIVOLATILES	14	7	40	61
MERCURIO	28	NA	28	56
METALES, EXCEPTO MERCURIO	180	NA	180	360

NA - No aplicable

12.8.1 Si se exceden los tiempos de retención de las muestras, los valores obtenidos serán conocidos como concentraciones mínimas.

12.8.2 No es aceptable un análisis con un tiempo de retención mayor cuando se establece que un residuo no excede el nivel permitido.

12.8.3 El tiempo de retención excedido no invalidará la caracterización del residuo que exceda el nivel permitido.

**13.- VIGILANCIA.**

13.1 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.

**14.- SANCIONES.**

14.1 El incumplimiento de la presente 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 disposiciones jurídicas aplicables.

**15.- BIBLIOGRAFIA.**

15.1 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).

15.2 Giral, J Barnés F., Ramírez, A. Ingeniería de Procesos. Manual para el Diseño de Procesos Químicos apropiados para países en desarrollo, UNAM, México.

15.3 Identification of priority chemicals in hazardous wastes, WHO, Regional Office for Europe, Environmental Resources, LTD, 1990, U.S.A. (Identificación de químicos prioritarios en residuos peligrosos).

15.4 Registro Internacional de Tóxicos Químicos Potenciales, Génova, 1992.

15.5 Sittig, M. How to remove pollutants and toxic materials from air and water. A practical guide. Neves Data Corporation, 1977, U.S.A. (Como quitar los contaminantes y materiales tóxicos del aire y agua. Una guía práctica)

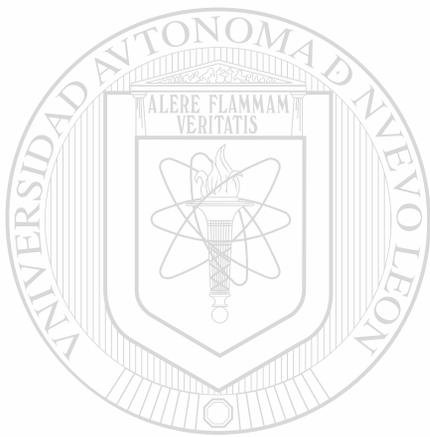
**16.- CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES.**

16.1 Esta norma oficial mexicana coincide básicamente 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).

**17.- VIGENCIA.**

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

17.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CRP-002/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de diciembre de 1988.



UANL

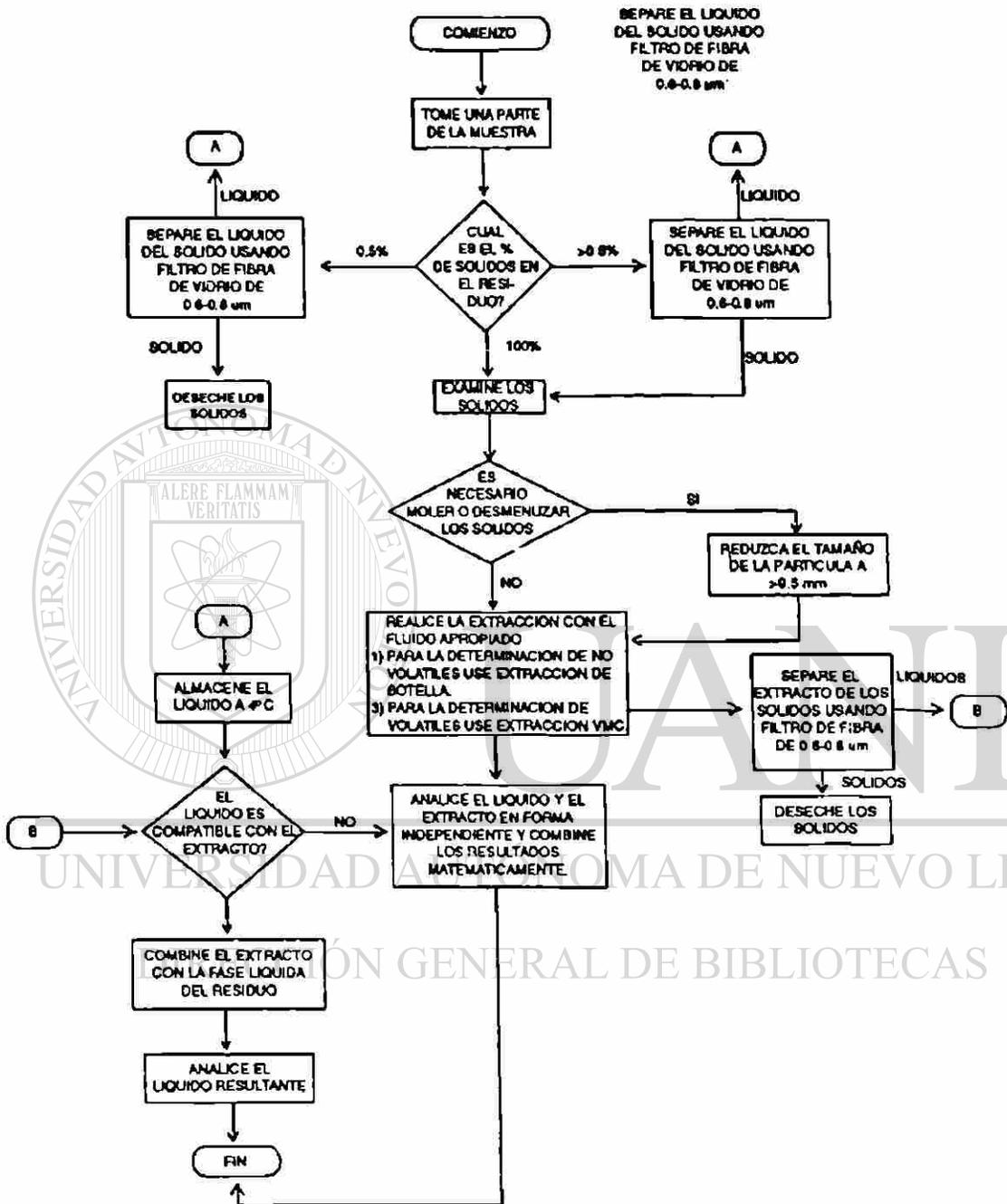
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

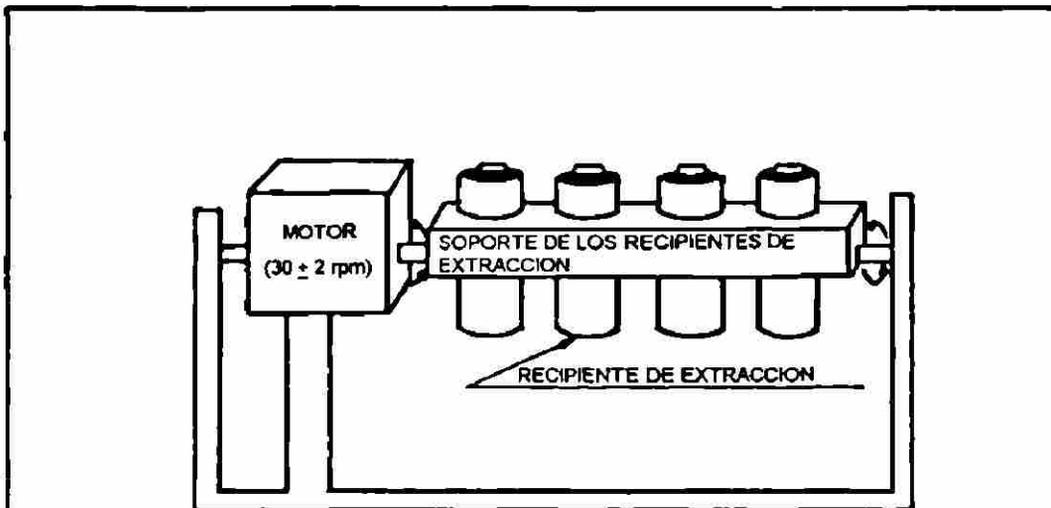
®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

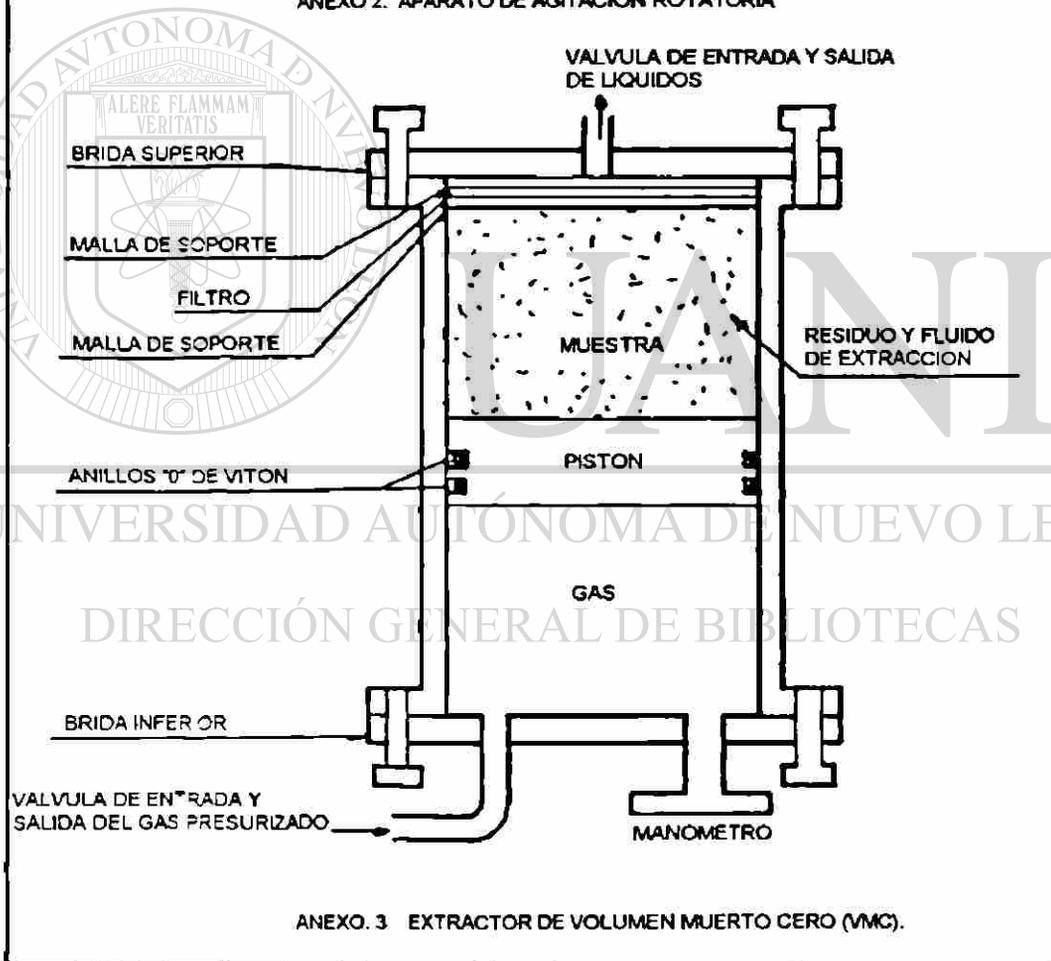
ANEXO 1

PROCEDIMIENTO PARA LLEVAR A CABO LA PRUEBA DE EXTRACCION (PECT)





ANEXO 2. APARATO DE AGITACION ROTATORIA



ANEXO 3. EXTRACTOR DE VOLUMEN MUERTO CERO (VMC).

## **Anexo D**

***NOM-054-ECOL-1 993***

***Norma Oficial Mexicana, que establece el procedimiento  
para determinar la incompatibilidad entre dos o mas  
residuos considerados como peligrosos por la  
Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1 993***

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**NOM-054-ECOL-1993**

**NORMA OFICIAL MEXICANA, 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**

Expedición:	Fecha de publicación 22 de octubre de 1993	Fecha de entrada en vigor 23 de octubre de 1993
-------------	---	--

**CONSIDERANDO**

Que uno de los mayores riesgos que se derivan del manejo de residuos peligrosos, es el que resulta de mezclar dos o más que por sus características físico-químicas son incompatibles, por lo que es necesario establecer el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CRP-003/93, 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, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 2 de julio de 1993, con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1 de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CRP-003/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-054-ECOL-1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V, número especial de octubre de 1993.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 5 de octubre de 1993, he tenido a bien expedir la siguiente:

**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**

**PREFACIO**

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
  - . Instituto Nacional de Ecología
  - . Procuraduria 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
  - . Secretaria de Ecología
- COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
- PETROLEOS MEXICANOS
  - . Auditoria de Seguridad Industrial, Protección Ambiental y Ahorro de Energia
  - . Gerencia de Protección Ambiental y Ahorro de Energia
  - . Pemex-Gas y Petroquímica Básica
  - . Gerencia de Seguridad Industrial y Protección Ambiental
- ALTC S 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 CROMA, 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 VICTO
- 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-052-ECOL-1993.

#### 2.- CAMPO DE APLICACION.

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

#### 3.- REFERENCIAS.

NOM-052-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-053-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-052-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-052-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 establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su Reglamento en materia de Residuos Peligrosos y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

8.1 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. Faichild, 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.

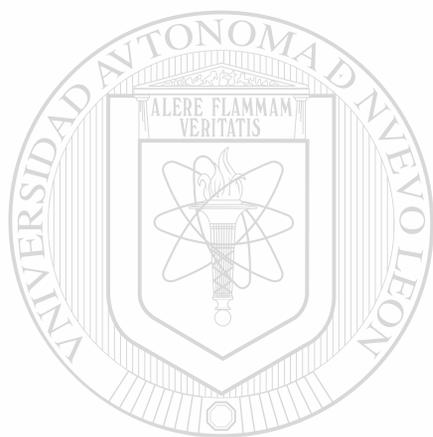
## 9.- CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES.

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.



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**ANEXO 1**

**GRUPOS REACTIVOS**

<b>NUMERO DEL GRUPO REACTIVO</b>	<b>NOMBRE DEL GRUPO</b>
1	Acidos minerales no oxidantes.
2	Acidos minerales oxidantes
3	Acidos orgánicos
4	Alcoholes y glicoles
5	Aldehidos
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	Mercaptanos
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.
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 OXIDANTES:**

---

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 adipico	Acido benzoico
Acido butírico	Acido cáprico
Acido caproico	Acido caprílico
Acido clorometilfenoxiacético	Acido cianoacético
Acido diclorofenoxiacético	Endotal
Acido fluoroacético	Acido fórmico
Acido glicólico	Acido fumárico
Acido maleico	Acido monocloracético
Acido peracético	Acido oxálico
Acido fenilacético	Acido ftálico
Acido propiónico	Acido succínico
Acido triclorofenoxiacético	Acido valérico
Acido hidroxidibromobenzoico	Acido tóluico

**GRUPO 4 ALCOHOLES Y GLICOLES (Y SUS ISOMEROS):**

---

Acetocianhidrina	Alcohol alílico
Aminoetanol	Alcohol amílico
Alcohol bencílico	Butanodiol
Alcohol butílico	Butil cellosolve
Cloroetanol	Alcohol crotilico
Ciclohexanol	Ciclopentanol
Decanol	Alcohol diacetónico
Dicloropropanol	Dietanolamina
Diisopropanolamina	Etanol
Etoxi-etanol	Etilen cianhidrina
Etilenglicol	Trietanolamina
Glicerina	Propanol
Hexanol	Heptanol

**GRUPO 4 ALCOHOLES Y GLICOLES (Y SUS ISOMEROS):**

Continuación:

Isopropanol	Isobutanol
Metanol	Mercaptoetanol
Monoisopropanolamina	Monoetanolamina
Octanol	Nonanol
Eter monometílico de propilenglicol	Propilen glicol
Eter monometílico de etilenglicol	

**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	Clorotoluidina
Crimidina	Cuprietilendiamina
Ciclohexilamina	Diclorobencidina
Dietanolamina	Dietilamina
Dietilentriamina	Diisopropanolamina
Dimetilamina	Dietilenaminoazobenceno
Difenilamina	Difenilamina cloroarsina
Dipicrilamina	Dipropilamina
Etilamina	Etilenamina
Etilendiamina	Hexametilendiamina
Hexametilentetramina	Hexilamina

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

Continuación:

Isopropilamina	Metilamina
N-Metil anilina	Metil etil piridina
Monoetanolamina	Morfolina
Monoisopropanolamina	Naftilamina
Nitroanilina	Nitrógeno mostaza
Nitrosodimetilamina	Pentilamina
Fenilendiamina	Picramida
Picridina	Piperidina
Propilamina	Propilnamina
Piridina	Toluidina
Tetrametilendiamina	Trimetilamina
Trietilentetramina	Tripropilamina
4,4-Metilen bis(2-cloroanilina)	

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

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

**GRUPO 9 CARBAMATOS:**

Aldicarb	Bassa*
Baygon* Propoxur	Butacarb
Bux* Bufencarb	Carbaril, Sevin
Carbanolato	Dioxacarb, Elocron
Clorhidrato de formetanato	Dowco* 139
Furadan* Carbofuran	Hopcide*
N-Isopropilmetilcarbamato	Landrin*
Matacil* Aminocarb	Meobal*
MesuroI* Metiocarb	Metomil, Lannate*
Mipcina* Isoprocarb	Mobam*
Oxamil, Vidate*	Pirimicarb, Pirimor
Promecarb, Carbamult*	Tranid*
Tsumacide*, Metracrato*	

**GRUPO 10 CAUSTICOS:**

Amoniaco	Hidróxido de amonio
Hidróxido de bario	Oxido de bario
Hidróxido de berilio	Amida de cadmio
Hidróxido de calcio	Oxido de calcio
Amida de litio	Hidróxido de litio
Aluminato de potasio	Butóxido de potasio
Hidróxido de potasio	Aluminato de sodio
Amida de sodio	Carbonato de sodio
Hidróxido de sodio	Hipoclorito de sodio
Metilato de sodio	Oxido de sodio

**GRUPO 11 CIANUROS:**

Cianuro de cadmio	Cianuro de cobre
Bromuro de cianógeno	Acido cianhídrico
Cianuro de plomo	Cianuro mercúrico
Oxicianuro mercúrico	Cianuro de níquel
Cianuro de potasio	Cianuro de plata
Cianuro de sodio	Cianuro de zinc

\* Residuos peligrosos controlados.

**GRUPO 12 DITIOCARBAMATOS:**

CDEC Acido 2, cloroalil éster	Zineb
Dithane*, M-45	Ferbam
Maneb	Metam MDCS
Nabam	Niacida*
Poliram-combi*, metiram	Ziram
Sales de zinc del ácido dimetil- ditiocarbámico	Tiram, TMTD
Dietil ditiocarbamato de selenio	

**GRUPO 13 ESTERES (Y SUS ISOMEROS):**

Cloro carbonato de alilo	Acetato de amilo
Acetato de butilo	Butil acrilato
Butil bencil ftalato	Dibutil ftalato
Acetato de dietilenglicol-	Acetato de etilo
Monobutil éter	Acrilato 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	Metacrilato de metilo
Propionato de metilo	Valerato de metilo
Acetato de propilo	Propiolactona
Formato de propilo	Acetato de vinil

**GRUPO 14 ETERES (Y SUS ISOMEROS):**

---

Anisol	Butil cellosolve
Bromodimetoxianilina	Eter de dibutilo
Dicloro etil éter	Dimetil éter
Dimetil formal	Dioxano
Oxido de difenilo	Etoxietanol
Etil éter	Furán
Glicol éter	Isopropil éter
Metil butil éter	Metil clorometil éter
Metil etil éter	Propil éter
Monometil de etilenglicol éter	Tetracloropropil éter
Tetrahidrofurán	Trinitroanisol
2,3,7,8-Tetracloro dibenzo-p-dioxina	Vinil etil éter
Monometil de propilen glicol éter	Vinil isopropil éter

\* Residuos peligrosos controlados.

**GRUPO 15 FLUORUROS INORGANICOS:**

---

Fluoruro de aluminio	Bifluoruro 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	Fluoroborato de zinc
Acido fluorhídrico	Fluoruro de magnesio
Fluoruro de potasio	Fluoruro de selenio
Tetrafluoruro de silicio	Fluoruro de sodio
Pentafluoruro de azufre	Hexafluoruro de telurio
Acido hexafluorofosfórico	

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

**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	Benzotribromuro
Benzotricloruro	Bromuro de bencilo
Cloruro de bencilo	Clorocarbonato de bencilo
Bromoacetileno	Trifluoruro de bromobencilo
Bromoformo	Bromofenol
Bromopropino	Bromotriclorometano
Bromotrifluorometano	Bromoxinil
Fluoruro de butilo	Tetracloruro de carbono
Tetrafluoruro de carbono	Tetrayoduro de carbono
Hidrato de cloral	Clordano
Cloroacetaldehído	Acido cloroacético
Cloroacetofenona	Cloroacilonitrilo
Cloroazodin	Clorobenceno
Clorobenzotriazol	Peróxido de clorobenzoilo
Malonitrilo de clorobencilideno	Clorobutironitrilo
Clorocresol	Clorodinitrotolueno
Cloroetanol	Cloroetilenimina
Cloroformo	Clorohidrina
Clorometil metil éter	Clorometil ácido fenoxiacético
Cloronitroanilina	Clorofenol
Clorofenil isocianato	Cloropicrina
Clorotión	Clorotoluidina
Metil cloro metil éter (CMME)	Bromuro de crotilo
Cloruro de crotilo	Dicloroacetona
Dicloro difenil dicloroetano (DDD)	Diclorobencidina
Dicloroetileno	Diclorometano
Dicloro difenil tricloroetano (DDT)	Acido diclorofenoxicético
Acido 2,2-diclorovinil	Dicloropropanol
Dimetil-éster fosfórico (DDVP)	Dieldrin
Dibromocloropropano	Diclorofeno
Diclorobenceno	Endosulfán
Diecloroetano	Dicloroetil éter
Diclorofenol	Epiclorhidrina
Dicloropropano	Etilén clorohidrina
Dicloropropileno	Dicloruro de etileno
Dietil cloro vinil fosfato	Freones*
Dinitroclorobenceno	Hexaclorobenceno
Endrin	Cloruro de isopropilo
Etil cloroformato	Bromuro de metilo
Dibromuro de etileno	Metil cloroformo
Fluoracetanilida	Metil etil cloruro
Heptacloro	Monocloroacetona
Acido hidroxidibromobenzoico	Nitrógeno mostaza
Alfa-isopropil metil	Percloroetileno
fosforil-fluoruro	Cloruro de picrilo

**GRUPO 17 ORGANO-HALOGENADOS (Y SUS ISOMEROS):**

**Continuación:**

Lindano	Bifenilos policlorados
Cloruro de metilo	Bromuro de propargilo
Cloroformato de metilo	Tetracloroetano
2,3,7,8-Tetraclorodibenzo-p-dioxina	Yoduro de metilo
Tricloroetileno	Nitroclorobenceno
Tricloropropano	Pentaclorofenol
Cloruro de vinilo	Trifluoroetano
Perclorometilmercaptano	Acido triclorofenoxiacético
Bifenilos polibromados	Cloruro de vinilideno
Trifenilos policlorados	

**GRUPO 18 ISOCIANATOS (Y SUS ISOMEROS):**

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

**GRUPO 19 CETONAS (Y SUS ISOMEROS):**

Acetona	Acetofenona
Acetil acetona	Benzofenona
Acetanilida de bromobenzilo	Cloroacetofenona
Coumafuril	Coumatetralil
Ciclohexanona	Diacetonol
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 ORGANICOS (Y SUS ISOMEROS):**

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

**GRUPO 21 METALES ALCALINOS Y ALCALINOTERREOS (ELEMENTALES):**

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

**GRUPO 22 OTROS METALES ELEMENTALES Y ALEACIONES EN FORMA DE POLVOS, VAPORES Y PARTICULAS:**

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

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

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

**GRUPO 24 METALES Y COMPUESTOS DE METALES TOXICOS:**

Arsenato de amonio	Dicromato de amonio
Hexanitrocobaltato de amonio	Molibdato de amonio
Nitrido osmato de amonio	Permanganato de amonio
Tetracromato de amonio	Tetraperoxicromato de amonio
Tricromato de amonio	Antimonio
Nitruro de antimonio	Oxicloruro de antimonio
Pentacloruro de antimonio	Pentasulfuro de antimonio
Perclorato de antimonio	Tartrato de potasio antimónico
Sulfato de antimonio	Tribromuro de antimonio

GRUPO 24 METALES Y COMPUESTOS DE METALES TOXICOS

Continuación:

Tricloruro de antimonio	Triyoduro de antimonio
Trifluoruro 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	Trifluoruro de arsénico
Triyoduro de arsénico	Trisulfuro de arsénico
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
Permanganato 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 bismúctico
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 cacódilico
Cadmio	Acetiluro de cadmio
Amida de cadmio	Azida de cadmio
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	Arsenito de calcio
Arsenato de calcio	Fluoruro crómico
Cloruro crómico	Sulfato crómico
Oxido crómico	Sulfuro de cromo
Cromo	Cloruro de cromilo
Trióxido de cromo	Bromuro cobaltoso

Cobalto Nitrató cobaltoso  
**GRUPO 24 METALES Y COMPUESTOS DE METALES TOXICOS**

Continuación:

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	Nitruro de cobre
Nitrato de cobre	Sulfuro de cobre
Sulfato de cobre	Cianocloropentano
Cuprietilen diamina	Diisopropil berilio
Dietilo de zinc	Etil dicloroarsina
Difenilamina cloroarsina	Arsenato férrico
Etilen óxido crómico	Selenuro de hidrógeno
Arsenato ferroso	Plomo
Indio	Arsenato de plomo
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 manganeó
Acetato de manganeso	Cloruro de manganeso
Bromuro de manganeso	Zirconio
Metilciclopentadienil tricarbonilo	Nitrato de manganeso
Acetato mercúrico	Sulfuro de manganeso
Benzoato mercúrico	Cloruro amónico 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
Sulfato mercuroso	Cloruro de metoxietilmercúrico
Fulminato de mercurio	Molibdeno
Metil dicloroarsina	Trióxido de molibdeno
Sulfuro de molibdeno	Níquel
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 amino de osmio
Nitrato amino de osmio	Arsenito de potasio
Arsenato de potasio	Permanganato de potasio

Dicromato de potasio  
**GRUPO 24 METALES Y COMPUESTOS DE METALES TOXICOS**

Cloruro de selenio

Continuación:

Selenio	Acido selenoso
Dietil ditiocarbamato de selenio	Azida de plata
Nitrato de plata	Hexafluoruro de telurio
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	Picramato de zirconio
Nitrato de estroncio	Tetrametilo de plomo
Tetrasulfuro de estroncio	Talio
Tetraetilo de plomo	Sulfuro de talio
Tetranitruro de tetraselenio	Torio
Nitruro de talio	Sulfato de titanio
Sulfato taloso	Tetracloruro de titanio
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	Tripopil estibina
Trimetil arsina	Tetranitruro de tritorio
Trimetil estibina	Acido túngstico
Trisilil arsina	Nitrato de uranio
Trivinil estibina	Oxitricloruro de vanadio
Sulfuro de uranio	Trióxido de vanadio
Acido anhídrotanídico	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	Permanganato de zinc
Cianuro de zinc	Fosfuro de zinc
Nitrato de zinc	Sulfato de zinc
Peróxido de zinc	Sulfuro de zinc
Sales de zinc del ácido	Cloruro de zirconio
Dimetilditiocarbámico	

**GRUPO 25 NITRUROS**

Nitruro de antimonio	Nitruro de bismuto
Nitruro de boro	Nitruro de cobre
Dinitruro de diazofre	Nitruro de litio
Nitruro de potasio	Nitruro de plata
Nitruro de sodio	Tetranitruro de tetraselenio

Tetranitruro de tetraazufre

Nitruro de talio

**GRUPO 25 NITRUROS**

Continuación:

Dinitruro de tricadmio

Dinitruro Tricálcico

Nitruro de tricesio

Dinitruro de triplomo

Dinitruro trimercúrico

Tetranitruro de tritorio

**GRUPO 26 NITRILOS (Y SUS ISOMEROS):**

Acetocianhidrina

Acetonitrilo

Acrilonitrilo

Adiponitrilo

Aminopropionitrilo

Cianuro de amilo

$\alpha,\alpha$ -azodiisobutironitrilo

Benzonitrilo

Bromoxinil

Butironitrilo

Cloroacrilonitrilo

Clorobencilidenmalonitrilo

Clorobutironitrilo

Acido cianoacético

Cianocloropentano

Cianógeno

Etilén cianhidrina

Gliconitrilo

Fenil acetonitrilo

Fenil valerilnitrilo

Propionitrilo

Surecide\*

Tetrametil succinitrilo

Tranid\*

Cianuro de vinilo

**GRUPO 27 COMPUESTOS NITRADOS (Y TODOS SUS ISOMEROS):**

Nitrato de acetilo

Clorodinitrotolueno

Clorodinitroanilina

Cloropicrina

Colodión

Diazodinitrofenol

Dinitrato de dietilenglicol

Dinibenceno

Dinitroclorobenceno

Dinitrocresol

Dinitrofenol

Dinitrofenilhidrazina

Dinitrotolueno

Dinoseb

Hexanitrato de dipentaeritrol

Dipicril amina

Etil nitrato

Nitrato de urea

Dinitrato de glicol

Trinitrato monolactato glicol

Nitrato de guanidina

Dinitroresorcinato de plomo

Mononitroresorcinato de plomo

Hexanitrato de manitol

Acetato de medinoterb

Nitroanilina

Nitrobenceno

Nitrobifenilo

Nitrocelulosa

Nitroclorobenceno

Nitroglicerina

Nitrofenol

Nitropropano

N-nitrosodimetilamina

Nitroso guanidina

Nitroalmidón

Nitroxileno

Tetranitrato de pentaeritrol

Picramida

Acido pícrico

Cloruro de picrilo

Nitrato de polivinilo

Dinitrobenzofuroxan de potasio

RDX

Estifnato de plata

Picramato de sodio

Tetranitrometano

Trinitroanisol

Trinitrobenceno

Acido trinitrobenzoico

Trinitronaftaleno

Trinitrotolueno

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

Acetileno	Aleno
Amileno	Butadieno
Butadino	Buteno
Ciclopenteno	Deceno
Diciclopentadieno	Diisobutileno
Dimetil acetileno	Dimetil butino
Dipenteno	Dodeceno
Etil acetileno	Etileno
Hepteno	Hexeno
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
Ciclopentano	Decalin
Decano	Etano
Heptano	Hexano
Isobutano	Isohexano
Isooctano	Isopentano
Metano	Metil ciclohexano
Neohexano	Nonano
Octano	Pentano
Propano	

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

Peróxido de acetil benzoilo	Peróxido de acetilo
Peróxido de benzoilo	Hidroperóxido de butilo
Peróxido de butilo	Peroxiacetato de butilo
Peroxibenzoato de butilo	Peroxipivalato de butilo
Peróxido caprilico	Hidroperóxido de cumeno
Peroxido de ciclohexanona	Peróxido de dicumilo
Hidroperóxido de diisopropilbenceno	Peroxidicarbonato de diisopropilo
Percarbonato de isopropilo	Peróxido de laurilo
Dihidroperóxido de dimetilhexano	Peroxido de metil etil cetona

Peroxiácido succínico

Acido peracético

**GRUPO 31 FENOLES, CRESOLES (Y SUS ISOMEROS):**

Aminofenol	Bromofenol
Bromoxinil	Carbacrol
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 ORGANOFOSFORADOS, FOSFOTIOATOS Y FOSFODITIOATOS:**

Abate*	Etil Azinfox
Azodrin*	Bidrin*
Bomil*	Clorfenvinfos*
Clorotion*	Coroxón*
Acido 2,2-diclorovinil dimetil	Demetón*
Ester fosfórico.	Diazinón*
Demetón-s-metil sulfóxido	Acido dimetil ditiofosfórico
Dietil clorovinil fosfato	Dioxatión
Dimefox	Difonate*
Disulfotón	EPN
Endotión	Fensulfotión
Etión*	Exaetil tetrafosfato
Gutión*	Mecarbam
Malatión	Mevinfos
Metil paratión	Alfa-isopropil metil fosforil-fluoruro
Mocap*	Paratión
Paraoxón	Fosfamidón
Forato	Fosfolán
Potasan	Shradam
Protoato	Supracide*
Sulfotepp	Tetraetil ditionopirofosfato
Surecide*	Tionazin
Tetraetil pirofosfato	
Tris-(1-aziridinil) óxido de fosfina V X	
Wespin* 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
Sulfuro de bario	Sulfuro de berilio
Sulfuro de bismuto	Trisulfuro de bismuto
Trisulfuro de boro	Sulfuro de cadmio
Sulfuro de calcio	Trisulfuro de cerio
Sulfuro de cesio	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 mercurico	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
Epoxybutano	Epoxybuteno
Epoxyetil benceno	Oxido de etileno
Glicidol	Oxido de propileno

**GRUPO 101 MATERIALES COMBUSTIBLES E INFLAMABLES DIVERSOS:**

Alquil resinas	Asfalto
Baquelita*	Buna-N*
Aceite combustible pesado	Aceite de camfor
Carbón activado agotado	Celulosa
Aceite de madera	Aceite diesel
Thinner laqueador	Aceite ligero
Gasolina	Grasa
Propilen isotáctico	J-100
Aceite de aspersión	Keroseno
Thinner para pinturas	Metil acetona
Espiritus minerales	Nafta
Aceite de bergamota	Raiz de orriz
Papel	Nafta de petróleo

Aceite de petróleo  
**GRUPO 101 MATERIALES COMBUSTIBLES E INFLAMABLES DIVERSOS:**

Continuación:

Resina poliéster	Resina poliamida
Aceite polimérico	Polietileno
Poliestireno	Polipropileno
Poliuretano	Polímero de poliazufre
Cloruro de polivinilo	Acetato de polivinilo
Resinas	Madera
Solvente de stoddard	Polisulfuro de sodio
Hule sintético	Azufre elemental
Sebo	Aceite de sebo
Aguarrás	Brea, alquitrán
Ceras	Unisolve
	* Residuos peligrosos controlados

**GRUPO 102 EXPLOSIVOS:**

Acetil azida	Nitrato de acetilo
Azida de amonio	Clorato de amonio
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 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
Hexanittrato de dipentaeritritol	Dipicril amina
Dinitruro de diazufre	Nitrato de etilo
Nitrito de etilo	Azida de flúor
Dinitrato de glicol	Trinitrato de monolactato glicol
Fulminato de oro	Guanilnitrosaminoguanilideno-
Ciclotetrametilénnitroamina	hidracina
Acido hidrazoico	Azida hidracina
Dinitroresorcinato de plomo	Azida de plomo
Estifnato de plomo	Mononitroresorcinato de plomo
Oxicianuro mercúrico	Hexanittrato de manitol
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	R D X
Nitruro de plata	Azida de plata

**GRUPO 102 EXPLOSIVOS:**

**Continuación:**

Tetrazeno de plata	Estifnato de plata
Azida de sodio	Pólvora sin humo
Tetranitrometano	Picramato de sodio
Tetranitruro de tetrazufre	Tetranitruro de tetraselenio
Nitruro de talio	Tetrazeno
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
Acrilonitrilo	Butadieno
n-butil acrilato	Etil acrilato
Oxido de etileno	Etilenammina
2-etilhexil acrilato	Isobutil acrilato
Isopreno	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
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
Percromato de calcio	Permanganato de calcio
Peróxido de calcio	Acido clórico
Cloro	Dióxido de cloro
Fluoróxido de cloro	Monofluoruro de cloro

Monóxido de cloro  
 Trifluoruro de cloro  
 Acido crómico

Pentafluoruro de cloro  
 Trióxido de cloro  
 Cloruro de cromilo

**GRUPO 104 AGENTES OXIDANTES FUERTES:**

Continuación:

Nitrato cobaltoso	Nitrato de cobre
Dicloroamina	Acido dicloroisocianúrico
Oxido de etilén crómico	Flúor
Monóxido de flúor	Nitrato de guanidina
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 perclorilo
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 AGENTES REDUCTORES FUERTES:**

Borohidruro de aluminio	Carburo de aluminio
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  
Sulfuro de cadmio  
Carburo de calcio  
**GRUPO 105 AGENTES REDUCTORES FUERTES:**

**Continuación:**

---

Hidruro de calcio	Hipofosfuro de calcio
Sulfuro de calcio	Hidruro de cesio
Trisulfuro de cesio	Fosfuro ceroso
Carburo de cesio	Hexahidroaluminato 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	Sulfuro de uranio
Diisopropil berilio	Dimetil magnesio
Sulfuro ferroso	Sulfuro de germanio
Acetiluro de oro	Sulfuro de oro
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 mercurico
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
Sulfuro de titanio	Dietil aluminio
Trietil estibina	Triisobutil aluminio
Trimetil aluminio	Trimetil estibina
Tri-n-butil borano	Triocetil aluminio
Acetiluro de zinc	Sulfuro de zinc

**GRUPO 106 AGUA Y MEZCLAS QUE CONTIENEN AGUA:**

---

Soluciones acuosas y mezclas con agua

**GRUPO 107 SUSTANCIAS REACTIVAS AL AGUA:**

Anhídrido acético	Bromuro de acetilo
Cloruro de acetilo	Cloruro de aquil aluminio
Alil triclorosilano	Aminoborohidruro de aluminio
Borohidruro de aluminio	Bromuro de aluminio
Cloruro de aluminio	Fluoruro de aluminio
Hipofosfuro de aluminio	Fosfuro de aluminio
Tetrahidroborato de aluminio	Triclorosilano de amilo
Cloruro de anisoilo	Tribromuro de antimonio
Tricloruro de antimonio	Trifluoruro de antimonio
Triyoduro de antimonio	Trivinil antimonio
Tribromuro de arsénico	Tricloruro de arsénico
Triyoduro de arsénico	Bario
Carburo de bario	Oxido de bario
Sulfuro de bario	Dicloruro de fosfobenceno
Cloruro de benzoilo	Bencil silano
Bencilo de sodio	Hidruro de berilio
Tetrahidroborato de berilio	Pentafluoruro de bismuto
Borano	Bromoyoduro de boro
Dibromoyoduro de boro	Fosfuro de boro
Tribromuro de boro	Tricloruro de boro
Trifluoruro de boro	Triyoduro de boro
Monofluoruro de bromo	Pentafluoruro de bromo
Trifluoruro de bromo	Cloruro de dietil aluminio
n-butilo de litio	n-butil triclorosilano
Acetiluro de cadmio	Amida de cadmio
Calcio	Carburo de calcio
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
Diisopropil berilio	Dimetil diclorosilano
Dimetil magnesio	Difenil diclorosilano
Difenil metano diisocianato	Cloruro de disulfurilo
Dodecil triclorosilano	Etil dicloroarsina
Etil diclorosilano	Etil triclorosilano
Flúor	Monóxido de flúor
Acido fluorosulfónico	Acetiluro de oro
Hexadecil triclorosilano	Hexil triclorosilano
Acido bromhídrico	Monocloruro de yodo
Litio	Hidruro de litio-aluminio
Amida de litio	Ferrosilicato de litio

Hidruro de litio  
Silicio-litio  
Sesquicloruro de metil aluminio

Peróxido de litio  
Sesquibromuro de metil aluminio  
Metil diclorosilano

**GRUPO 107 SUSTANCIAS REACTIVAS AL AGUA**

Continuación:

Metilen diisocianato	Isocianato de metilo
Metil triclorosilano	Bromuro de metil magnesio
Cloruro de metil magnesio	Yoduro de metil magnesio
Antimonio de níquel	Nonil triclorosilano
Octadecil triclorosilano	Octil triclorosilano
Fenil triclorosilano	Yoduro de fosfonio
Anhídrido fosfórico	Oxícloruro de fósforo
Pentasulfuro de fósforo	Trisulfuro de fósforo
Fósforo (rojo amorfo)	Oxibromuro de fósforo
Oxícloruro 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-sulfurilo
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
Trióxido de azufre	Cloruro de sulfurilo
Cloruro de tiocarbonilo	Cloruro de tionilo
Cloruro de tiofosforilo	Tetracloruro de titanio
Diisocianato de tolueno	Triclorosilano
Trietil aluminio	Triisobutil aluminio
Trimetil aluminio	Tri-n-butil aluminio
Tri-n-butil borano	Triocetil aluminio
Tricloroborano	Trietil arsina
Trietil estibina	Trimetil arsina
Trimetil estibina	Tripropil estibina
Trisilil arsina	Trivinil estibina
Tricloruro de vanadio	Vinil triclorosilano
Acetiluro de zinc	Peróxido de zinc

**ANEXO 2**

**TABLA "B" DE INCOMPATIBILIDAD  
1ª PARTE**

No.	REACTIVIDAD NOMBRE DEL GRUPO								
1	Acidos Minerales No Oxidantes	1							
2	Acidos Minerales Oxidantes	2							
3	Acidos Orgánicos	3	GH						
4	Alcoholes y Glicoles	4	H	HF	HP				
5	Aldehidos	5	HP	HP	HP				
6	Amidas	6	H	Hgt					
7	Aminas Alifáticas y Aromáticas	7	H	Hgt	H		H		
8	Azo y Diazo- Compuestos e Hidracinas	8	HG	Hgt	HG	HG	H		
9	Carbomatos	9	HG	Hgt					
10	Cáusticos	10	HF	HP	H		H		
11	Cianuros	11	gtgf	gtgf	gt		gf	G	
12	Ditiocarbamatos	12	Hgff	Hgff	Hg		gf	D	HG
					ff		gt		
13	Esteres	13	H	HP				HG	H
14	Eteres		H	HP					
15	Fluoruros Inorgánicos		GT	GT	GT				
16	Hidrocarburos								

	Aromáticos		HF											
17	Compuestos Orgánicos Halogenados	Hgt	HFgt				Hgt	HG		Hgf	H			
18	Isocianatos	HG	lFgt	HG	HP		HP	HG		HPG	HG	D		
19	Cetonas	H	HF					HG		H	H			
20	Mercaptanos, Sulfuros Orgánicos		gtgf	HFgt				HG						
21	Metales: Alcalinos y Alcalino-térreos Elementales y aleaciones	gf	gf	gf	gf	gf	gf	gf	gf	gf	gf	gf	gf	gf
		HF	HF	HF	HF	HF	H	H	H	H	H	H		gt
22	Metales y Aleaciones en forma de talco, vapores y partículas	gf	gf	gf						HF	D	gf		
		HF	HG						gt			H		
23	Metales elementales y aleaciones en forma de láminas, varillas, molduras	gf	gf							HG				
		HF	HF							F				
24	Metales y compuestos Metálicos Tóxicos	S	S	S			S	S				S		
25	Nitruros	gfHP	HFE	Hgf	gf	gfH				D	HG	D	gfH	gfH
					HP								gfH	gfH
26	Nitrilos	Hgt	HF	H						D				
		gf	gf											
27	Nitrocompuestos		HFgt			H				HF				
28	Hidrocarburos Alifáticos no saturados	H	HF			H								
29	Hidrocarburos Alifáticos saturados		HF											
30	Peróxido e Hidroperóxido	HG	HE		HF	HG			Hgt	HFE	HF		HF	

										gt	gt			
	Orgánicos													
31	Fenoles y Cresoles	H	HF							HG				
32	Organofosfatos, Fosfocátos y Fosfoditricátos	Hgt	Hgt							D	H	E		
33	Sulfuros Inorgánicos	gtgf	HFgt	gt		H				E				
34	Epóxidos	HP	HP	HP	HP	D			HP	HP	HP	HP	D	
101	Materiales combustibles e inflamables	HG	HFgt											
102	Explosivos	HE	HE	HE						HE	HE		HE	
103	Compuestos Polimerizables	PH	PH	PH						PH	PH	PH	D	
104	Agentes Oxidantes Fuertes	Hgt		Hgt	HF	HF	HF	HF	HE	HF		HE	HF	HF
							gt	gt		gt		gt	gt	
105	Agentes Reductores Fuertes	Hgt	HFgt	Hgf	gf	Hg	Hgf	Hgf	HG				Hgt	HF
							HF	FF						
106	Agua y Mezclas Conteniendo Agua	H	H							G				
107	Sustancias Reactivas a H2O	"EXTREMADAMENTE REACTIVO, NO SE MEZCLE CON NINGUN RESIDUO O MATERIAL QUIMICO"												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

ANEXO 2

TABLA DE INCOMPATIBILIDAD  
2ª PARTE

No.	REACTIVIDAD NOMBRE DEL GRUPO								
14	Eteres	14							
15	Fluoruros Inorgánicos	15							
16	Hidrocarburos Aromáticos	16							
17	Compuestos Orgánicos Halogenados	17							
18	Isocianatos	18							
19	Cetonas	19							
20	Mercaptanos, Sulfuros Orgánicos	20	H	H	H				
21	Metales: Alcalinos y Alcalino- térreos Elementales y aleaciones	21	H E	gf H	gf H	gf H			
22	Metales y Aleaciones en forma de talco, vapores y partículas	22	H E	gf H		HG F			
23	Metales elementales y aleaciones en forma de láminas, varillas, molduras	23	H F						
24	Metales y compuestos Metálicos Tóxicos	24							
25	Nitruros	25	gfH	D	gfH	gfH	E		
26	Nitrilos	26					H	S	gf

								P					H	
27	Nitrocompuestos							Hg fE					Hg fE	
28	Hidrocarburos Alifáticos no saturados												HE	
29	Hidrocarburos Alifáticos saturados													
30	Peróxido e Hidroperóxido Orgánicos			HE	H	E	HF gt	HE	HG			HG	Hg fF	HP gt
31	Fenoles y Cresoles					HP			gfH				gfH	
32	Organofosfatos, Fosfocátos y Fosfoditcátos								H					
33	Sulfuros Inorgánicos					H								
34	Epóxidos							HP	HP	HP		HP	HP	
101	Materiales combustibles e inflamables							HGF					HE gtF	
102	Explosivos								HE	HE	HE	E	E	
103	Compuestos Polimerizables								PH	PH	PH	PH	PH	
104	Agentes Oxidantes Fuertes	hf		hf	Hgt	HF gt	HF	Hf	HFE	HFE	HF		HFE	HF gf
105	Agentes Reductores Fuertes					HE	Hgf	Hg	Hgf					HGF
106	Agua y Mezclas Conteniendo Agua					HG			Hgf	Hgf		S	gfH	
107	Sustancias Reactivas al Agua	"EXTREMADAMENTE REACTIVO, NO SE MEZCLE CON NINGUN RESIDUO O MATERIAL QUIMICO"												
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

ANEXO 2

TABLA DE INCOMPATIBILIDAD  
3ª PARTE

No.	REACTIVIDAD NOMBRE DEL GRUPO											
27	Nitrocompuestos	27										
28	Hidrocarburos Alifáticos no saturados	28										
29	Hidrocarburos Alifáticos saturados	29										
30	Peróxido e Hidroperóxido Orgánicos	30										
31	Fenoles y Cresoles	31										
32	Organofostatos, Fosfocátos y Fosfoditcátos	32										
33	Sulfuros Inorgánicos	33										
34	Epóxidos	34										
101	Materiales combustibles e inflamables	101										
102	Explosivos	102										
103	Compuestos Polimerizables	103										
104	Agentes Oxidantes Fuertes	104										
105	Agentes Reductores Fuertes	105										
106	Agua y Mezclas Conteniendo	106										

Agua						gf						gf				
107	Sustancias Reactivas al Agua	"EXTREMADAMENTE REACTIVO, NO SE MEZCLE CON NINGUN RESIDUO O MATERIAL QUIMICO"											107			
		27	28	29	30	31	32	33	34	101	102	103	104	105	106	107

**ANEXO 3**

**CODIGO DE REACTIVIDAD**

**Código de reactividad    Consecuencias de la reacción**

- 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 acetileno.
- Líquidos cáusticos alcalinos.
- Limpiadores alcalinos.
- Líquidos alcalinos corrosivos.
- Fluidos alcalinos corrosivos de batería.
- Aguas cáusticas residuales.
- Lodos calizos y otros álcalis 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** Gastadas de los baños de sal en el lavado 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.

Jaleas	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 telefónicos. En la fabricación de semiconductores. Conteniendo mercurio de procesos electrolíticos. Acidos en el recubrimiento de partes de las aeronaves. Acidos en el procesamiento de películas.
Soluciones	Gastadas de las operaciones de galvanoplastia y del enjuague de las operaciones de las mismas. De grabado de silicio. De extrusión de aluminio. Acidas de la limpieza química.
Otros	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.
Lodos	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 (anhídros 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 piezoeléctrica.  
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 que contengan residuos peligrosos según los criterios de la norma oficial mexicana NOM-PA-CRP-001/93.  
Asbesto residual.

**GRUPO 4**

Alcoholes.  
Agua.

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

**GRUPO 5**

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

**GRUPO 6**

Alcoholes.  
Aldehidos.  
Hidrocarburos halogenados.  
Hidrocarburos nitrados.

Hidrocarburos no saturados.

Otros compuestos orgánicos y solventes reactivos.

Aguas	Residuales de raspado y lavado en la producción de forato.
Breas	Del fondo 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 Activado	Conteniendo sustancias peligrosas absorbidas según los criterios de la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993.
Catalizador	Gastado del reactor hidrocclorador 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 metiletil piridina.
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 disulfoton. De tratamiento de aguas en la producción de forato.
Lodos	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.

<b>Residuo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>De la corriente del separador del producto en la producción de 1,1,1-Tricloroetano.</li><li>De 2,6-Diclorofenol en la producción de 2,4-Diclorofenol.</li><li>De la fabricación de computadoras.</li><li>De la limpieza de circuitos por inmersión.</li><li>De la molienda química en equipos miniatura.</li><li>Disolventes en la producción de capacitores de cerámica.</li><li>En la fabricación de cintas magnéticas.</li><li>En el proceso de laminación de cabezas magnéticas para grabadora.</li><li>En la protección del aluminio de las aeronaves.</li><li>De la impresión de periódicos y limpieza de los equipos.</li><li>De fotoacabado.</li><li>De la fabricación de latex.</li><li>De rotograbados e impresión por placa.</li><li>De protección de componentes electrónicos.</li><li>De disolventes usados para la extracción de café y cafeína.</li><li>Del aceite gastado en la fabricación del acero.</li><li>De pectina cítrica.</li><li>En la fabricación de anhídrido maleico.</li><li>De bifenilos policlorados o de cualquier otro material que los contenga.</li><li>Hexoclorados de la producción de percloroetileno.</li><li>Todos los clorados de procesos de cloración.</li><li>Los fondos de los tanques de distribución de gasolinas conteniendo tetraetilo de plomo.</li><li>En la fabricación de microfilmes.</li><li>De laboratorios de circuitos impresos en madera.</li></ul>
<b>Sales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Generadas en la producción de ácido cacodílico.</li></ul>
<b>Sedimentos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>De la corriente del separador de agua residual en la producción de acrilonitrilo.</li><li>De la columna de purificación de acetonitrilo y de la corriente de la columna de acetonitrilo en la producción de acrilonitrilo.</li><li>De la destilación de cloruro de bencilo.</li><li>De la destilación de la producción de anhídrido ftálico a partir de naftaleno.</li><li>De la destilación de la producción de nitrobenzono por nitración de benceno.</li><li>De la destilación de la producción de acetaldehído a partir de etileno.</li><li>De la purificación final de acrilonitrilo en la producción de acrilonitrilo.</li><li>De la destilación de tetraclorobenceno en la producción de 2,4,5-T.</li></ul>
<b>Sólidos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>De la filtración de hexaclorociclopentadieno en la producción de clordano.</li></ul>
<b>Otros</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Mezclas de residuos de plaguicidas.</li><li>Plaguicidas caducos.</li><li>Subproductos de la fabricación de plásticos.</li><li>Grasas y aceites usados.</li></ul>
<b>Otros</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Lodos aceitosos de los procesos de refinación de petróleo crudo.</li><li>Bifenilos policlorados residuales.</li><li>Materiales que contengan bifenilos policlorados en concentración mayor a 50 ppm.</li><li>Materiales que contengan residuos de dibenzodioxinas o dibenzofuranos.</li><li>Lodos de las perforaciones de exploración.</li></ul>

**GRUPO 7**

Soluciones de cianuro y sulfuro.

- 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 cianidación 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.

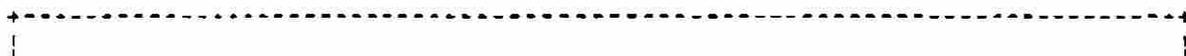
**GRUPO 8**

- Cloratos.  
Cloro.  
Cloritos.  
Acido crómico.  
Hipocloritos.  
Nitratos.  
Percloratos.  
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 ditilfosfórico en la producción de forato.



A N E X O 5  
TABLA "A" DE INCOMPATIBILIDAD.

GRUPO REACTIVO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2	ES								
3	E, gf s	E, gf S							
4	H, gf F, E, gf	H, gf F, E, gf							
5				H, F, E gf, gt					
6	H, F, E	H, F, E	H, F, E						
7		gt							
8				H, F, E		H, F, E			
9								H, F, E	
GRUPO REACTIVO	1	2	3	4	5	6	7	8	9

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN<sup>®</sup>  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## **Anexo E**



***Listado de sustancias que por sus características  
hacen una actividad altamente riesgosa***

# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**Sustancias que por sus características hacen una actividad altamente riesgosa**

	Nombre	(UN)	Características	Cantidad de reporte (kg)
	2,2,3 Trimetil butano	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	1,1 Dicloroetileno	1303	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	1,1 Dimetil hidrazina	1163	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	1,1 Dimetil hidrazina	1163	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
	1,2,3,4 Dieposibutano	N.I.	(L) Tóxica	10
	1,2 Dicloroetileno	1150	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	1,2 Dicloropropano	1279	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	1,2 Oxido de butileno	3022*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	1,3 Dimetil butilamina	2379	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	1,3 Dimetil ciclohexano	2263	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	1,4 Dimetil ciclohexano (cis. Trans)	2263	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	1,4 Hexadieno	2458*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	1-Bromo-2-buteno	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	1-Butanol	1120	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	1-Buteno	1012	(G) Inflamable y explosivo	500
	1-Cloro propileno	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	1-Hexeno	2370	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	1-Octeno	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	1-Pentano	1265	(L) Inflamable y explosivo	500
	1-Penteno	1108	(L) Inflamable y explosivo	3x10 <sup>3</sup>
	* 2 Clorofenil tiourea	N.I.	(S) Tóxica	1
	2 Cloroetanol	1135	(L) Tóxica	10
	2,2,3 Trimetil pentano	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	2,2,4 Trimetil pentano	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	2,2,5 Trimetil hexano	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	2,2 Dimetil butano	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	2,2 Dimetil propano	2044	(G) Inflamable y explosivo	500
	2,3,3 Trimetil-1-buteno	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	2,3,3 Trimetil pentano	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	2,3,4 trimetil-1-penteno	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	2,3 Dimetil butano	2457	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	2,3 Dimetil hexano	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	2,3 Dimetil pentano	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	2,3 Dimetil-1-buteno	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	2,3 Dimetil-2-buteno	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	2,4 Ditioburet	N.I.	(S) Tóxica	1
	2,4,4 Trimet 2-penteno	2050	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	2,4,6, Trimet anilina	N.I.	(L) Tóxica	1x10 <sup>4</sup>

	<b>Nombre</b>	<b>(UN)</b>	<b>Características</b>	<b>Cantidad de reporte (kg)</b>
	2,4 Disocianato de tolueno	2078	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
	2,4 Dimetil hexano	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	2,4 Dimetil pentano	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	2,5 Norbornadieno	2251	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	2,6 Disocianato de tolueno	N.I.	(L) Tóxica	100
	2 Buteno (cis trans))	N.I.	(G) Inflamable y explosivo	500
	2 Butino	1144	(L) Inflamable y explosivo	500
	2 Cloro propileno	2456	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	2 Cloro-2-buteno	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	2 Etil butealdehído	1178	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	2 Etil-1-buteno	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	2 Hexeno (cis Trans)	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	2 Metil-3-etil pentano	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	2 Metil pentano	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	2 Metil butiraldehído	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	2 Metil furano	2301	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	2 Metil hexano	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	2 Metil propeno	1055	(G) Inflamable y explosivo	500
	2 Metil tetrahidrofurano	2536	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	2 Metil-1-3-pentadieno	2461*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	2 Metil-1-buteno	2459	(L) Inflamable y explosivo	3x10 <sup>3</sup>
	2 Metil-1-penteno	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	2 Metil-2-butanol	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	2 Metil-2-buteno	2460	(L) Inflamable y explosivo	3x10 <sup>3</sup>
	2 Metil-2-penteno	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	2 Metil-2-propanotiol	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	2 Octeno	N I	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	3,4,4 Trimetil-2-penteno	N I	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	3 Metil pentano	2462*	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	3 Metil hexano	N I.	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	3 Metil-1-buteno	2561	(L) Inflamable y explosivo	500
	3 Metil-2-butanotiol	N I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
*	4,6 Dinitro-o-cresol	1598*	(S) Tóxica	1
	4 Metil-1,3-pentadieno	2461*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	4 Metil -1-penteno	N I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	4 Metil-2-penteno	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Acetal	1088	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
*	Acetaldehído	1089	(L) Tóxica	100
	Acetaldehído	1089	(L) Inflamable y explosivo	3x10 <sup>3</sup>
*	Acetato de butilo (iso, sec)	1123*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
*	Acetato de etilo	1173	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Acetato de isopropilo	1104*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Acetato de isobuteno	2403	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>

	Nombre	(UN)	Características	Cantidad de reporte (kg)
	Acetato de metilo	1231	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Acetato de metoxietilmercurio	N.I	(S) Tóxica	10
	Acetato de propilo (n, iso)	(1276/1220)	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	Acetato de vinilo	1301	(L) Tóxica	100
	Acetato de vinilo	1301	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Acetato fenil mercurico	1674	(S) Tóxica	10
*	Acetato mercurico	1629	(S) Tóxica	10
	Acetileno	1001	(G) Inflamable y explosivo	500
*	Acetona	1090	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
*	Acetonitrilo	1648	(L) Tóxica	1x10 <sup>3</sup>
	Acetonitrilo	1648	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>3</sup>
	Acido bencen arsenico	N.I.	(S) Tóxica	1
	Acido cianhidrico	1051*	(G) Tóxica	1
	Acido cianhidrico	1051*	(L) Inflamable y explosivo	3x10 <sup>3</sup>
*	Acido cloroacetico	1751	(S) Tóxica	1
	Acido cresico	2022	(S) Tóxica	100
	Acido fluorhidrico (Fluoruro de hidrógeno)	1052	(G) Tóxica	1
	Acido fluoroacetico	2642	(S) Tóxica	1
	Acido Metil-O-carbamilo	N.I.	(S) Tóxica	1
*	Acido nítrico	2031*	(L) Tóxica	100
	Acido selenioso	N.I.	(S) Tóxica	100
	Acido sulfhidrico	1053	(G) Tóxica	10
	Acido sulfhidrico	1053	(G) Inflamable y explosivo	500
	Acido tiocianico 2 bezotianico	N.I.	(S) Tóxica	1
*	Acritamida	2074	(S) Tóxica	100
	Acrilato de sobutilo	2527	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>3</sup>
	Acrilato de metilo	1919*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Acilonitrilo	1093*	(L) Tóxica	100
	Acilonitrilo	1093*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Acroleina	1092*	(L) Tóxica	1
	Acroleina	1092*	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Adiponitrilo	2205	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
	Alcohol alílico	1098	(L) Tóxica	100
	Alcohol alílico	1098	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
*	Alcohol amílico (n, sec)	1105*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>3</sup>
*	Alcohol butílico (iso, sec, tert)	1120*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>3</sup>
*	Alcohol desnaturalizado	1986	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
*	Alcohol etílico	1170	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
*	Alcohol metílico	1230	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
*	Alcohol propílico (iso)	1274(1219)	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	Aldicarb	9261*	(S) Tóxica	1
	Alil amina	2334	(L) Tóxica	1

	Nombre	(UN)	Características	Cantidad de reporte (kg)
	Ailamina	2334	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Amil mercaptan	1111	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Amilamina (n, sec)	2334*	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	Amileno (cis, trans)	1108*	(L) Inflamable y explosivo	3x10 <sup>3</sup>
	Amoniaco anhidro	1005	(G) Tóxica	10
	Anhidrido hipocloroso	N.I.	(G) Inflamable y explosivo	500
	Anhidrido metacrilico	N.I.	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
*	Anilina	1547	(L) Tóxica	1x10 <sup>4</sup>
	Arseniato de calcio	1573	(S) Tóxica	1
	Arsenito de potasio	1678	(S) Tóxica	10
*	Arsenito de sodio	2027	(S) Tóxica	10
	Arsina	2188	(G) Tóxica	1
	Azida de sodio	1687	(S) Tóxica	10
*	Benceno	1114	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
*	Benceno	1114	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Benzotrifluoruro	2338	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Beta propiolactona	N.I.	(L) Tóxica	100
	Bis clorometil cetona	2649	(S) Tóxica	1
*	Bromo	1744	(L) Tóxica	10
	Bromodiolona	N.I.	(S) Tóxica	1
	Bromuro cianogeno	1889	(S) Tóxica	10
	Bromuro de alilo	1099	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Bromuro de metilo	1062	(G) Tóxica	100
	Bromuro de n-butilo	1128	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	Bromuro de propargilo	2345	(L) Tóxica	1
	Butadieno	1010*	(G) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
	Butadieno	1010*	(G) Inflamable y explosivo	500
	Butano (n, iso)	1011/1969	(G) Inflamable y explosivo	500
	Butil mercaptan (n, sec)	2347*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Butil vinil eter	2352*	(L) Tóxica	1
	Butil amina (n iso, ter)	1125*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Butirato de etilo (n, iso)	1180/2385	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Butirato de metilo	1237	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	Butironitrilo (n Iso)	2411/2284	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	Carbofurano furadan)	2757	(S) Tóxica	1
	Carbonato de talio	1707	(S) Tóxica	100
	Carbonilo de níquel	1259	(L) Tóxica	1
	Carbonilo de n quel	1259	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Carbonilo de cobalto	N.I.	(S) Tóxica	1
	Cianogeno	1026	(G) Inflamable y explosivo	500
	Cianuro de bencilo	2470	(L) Tóxica	1x10 <sup>4</sup>
*	Cianuro de potasio	1680	(S) Tóxica	1
*	Cianuro de sodio	1689	(S) Tóxica	1

	Nombre	(UN)	Características	Cantidad de reporte (kg)
	Cianuro potásico de plata	1935*	(S) Tóxica	10
	Ciclobutano	2601	(G) Inflamable y explosivo	500
	Cicloheptano	2241	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
*	Ciclohexano	1145	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Ciclohexeno	2256	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Ciclohexilamina	2357	(L) Tóxica	1x10 <sup>4</sup>
	Ciclopentano	1146	(L) Tóxica	1
	Ciclopentano	1146	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Ciclopenteno	2246	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Ciclopropano	1027	(G) Inflamable y explosivo	500
	Clordano	2762	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
	Cloro(1)	1017	(G) Tóxica	1
	Cloroacetaldehído	2232	(L) Tóxica	100
*	Cloro benceno	1134	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
*	Cloróformo	1888	(L) Tóxica	1x10 <sup>3</sup>
	Clorometil metil eter	1239	(L) Tóxica	1
	Cloroplatinato de amonio	N.I.	(S) Tóxica	1
	Cloruro cromoico	1760*	(S) Tóxica	1
*	Cloruro de acetilo	1717	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Cloruro de acrilóilo	N.I.	(L) Tóxica	10
	Cloruro de alilo	1100	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Cloruro de amilo	1107	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
*	Cloruro de bencensulfonilo	2225	(L) Tóxica	1x10 <sup>4</sup>
*	Cloruro de bencilo	1738	(L) Tóxica	1x10 <sup>3</sup>
	Cloruro de benzal	1886	(L) Tóxica	1x10 <sup>3</sup>
	Cloruro de butilo (n, iso, sec, ter)	1127*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Cloruro de dicloro benzaltonio	N.I.	(S) Tóxica	1
	Cloruro de etilo	1037	(L) Inflamable y explosivo	500
	Cloruro de hidrógeno	1050*	(G) Tóxica	1
*	Cloruro de mercurio	1624*/2025*	(S) Tóxica	10
*	Cloruro de metilo	1063	(G) Inflamable y explosivo	500
	Cloruro de propilo (n, iso)	(1278/2356)	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Cloruro de talio	1707*	(S) Tóxica	10
	Cloruro de vinilideno	1303	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Cloruro platinoso	N.I.	(S) Tóxica	1
	Cloruro de metacrilóilo	N.I.	(L) Tóxica	1
	Cloruro de vinilo	1086	(G) Inflamable y explosivo	500
	Cobalto	N.I.	(S) Tóxica	1
	Cobalto (2,2-(1,2-etano)	N.I.	(S) Tóxica	1
	Colodion	2059	(L) Inflamable y explosivo	3x10 <sup>3</sup>
	Complejo de organorodo	N.I.	(S) Tóxica	1
	Crotonaldehído	1143*	(L) Tóxica	100
	Crotonaldehído	1143*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>

	Nombre	(UN)	Características	Cantidad de reporte (kg)
	Cumeno	1918	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
	Cumeno	1918	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Decaborano	1868	(S) Tóxica	1
	Diborano	1911	(G) Tóxica	1
*	Dibutilftalato	9095*	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
	Dicloro xileno	N.I.	(S) Tóxica	1
*	Dicloroetano	2362/1184	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Dicloroetileno (cis, trans)	1150	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Diclorometil fenil silano	N.I.	(L) Tóxica	1x10 <sup>4</sup>
	Diclorvos	3018*	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
	Dicrotofós (bidrin)	3018*	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
*	Diethylamina	1154	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Diethylcetona	1156	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Diethyl carbonato	2366	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Difacionona	N I	(S) Tóxica	1
	Difluoro 1-cloroetano	2517*	(G) Inflamable y explosivo	500
	Dihidropiran	2376	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Diisobutileno	2050	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Diisocianato de isoforona	2290	(S) Tóxica	1
	Diisopropilamina	1158	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
*	Dimetil amina	1032*	(G) Inflamable y explosivo	500
	Dimetil diclorosilano	1162	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Dimetil-4-acido fosforico	N.I.	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
	Dimetil-p-fenitendiamina	N.I.	(S) Tóxica	1
	Dimetilftalato	N.I.	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
	Dimetioxi metano	1234	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Diocilftalato	N.I.	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
	Dioxido de nitrógeno	1067	(G) Tóxica	1
	Dioxolano	1166	(L) Tóxica	1
	Dcoxolano	1166	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Disulfuro de carbono	1131	(L) Tóxica	100
	Disulfuro de carbono	1131	(L) Inflamable y explosivo	3x10 <sup>3</sup>
	Disulfuro de metilo	2381	(L) Tóxica	1
	Dixtoxin	N.I.	(S) Tóxica	1
	Endosulfan	2761	(S) Tóxica	1
	Epiclorohidrina	2023	(L) Tóxica	1x10 <sup>3</sup>
	EPN	N I.	(S) Tóxica	1
	Estereato de cadmio	2570*	(S) Tóxica	1
*	Estireno	2055*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Estricnina	1692	(S) Tóxica	1
	Etano	1035	(G) Tóxica	100
	Etano	1035	(G) Inflamable y explosivo	500
	Eter alílico	2360	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>

	Nombre	(UN)	Características	Cantidad de reporte (kg)
	Eter bis-clorometílico	2249	(L) Tóxica	100
	Eter dicloroetilico	1916	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
	Eter dietílico	1155	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Eter diglicidílico	N I	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
	Eter etil propílico	2615	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Eter metílico	1033	(G) Inflamable y explosivo	500
*	Eter propílico (n, iso)	2384/1159	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Eter vinílico	1167*	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Etil benceno	1175	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Etil butil eter	1179	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Etil butilamina	N I	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Etilciclobutano	N I	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Etil ciclohexano	N I.	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Etil ciclopentano	N I.	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Etil diclorocilano	1183	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Etil metil cetona	1193	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Etilamina	1036	(L) Inflamable y explosivo	500
*	Etilen diamina	1604	(L) Tóxica	1x10 <sup>4</sup>
	Etilen diamina	1604	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Etileno-glicol dietílico eter	1153	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Etilenimina	1185*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Etileno	1962	(G) Inflamable y explosivo	500
	Etilico mercaptano	2363	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Etoxiacetileno	N I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Fenamifos	2783*	(S) Tóxica	1
	Fenil dicloro arsina	1556	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
	Fenil tourea	N I	(S) Tóxica	1
*	Fenol	1671*	(S) Tóxica	10
	Ferropentacarbonilo	N I.	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Fluoruro cianurico	N I.	(L) Tóxica	1
	Fluor	1045*	(G) Tóxica	1
	Fluoroacetamida	N I	(S) Tóxica	1
	Fluorobenceno	2387	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Fluoruro de etilo	2453	(G) Inflamable y explosivo	500
	Forato	3018*	(L) Tóxica	1x10 <sup>4</sup>
*	Formaldehido	1198*	(G) Inflamable y explosivo	500
	Formaldenido cianhidrina	N I	(L) Tóxica	1x10 <sup>4</sup>
	Formiato de etilo	1190	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Formiato de isobutilo	2393	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	Formiato de metilo	1243	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Formiato de propilo (n, iso)	1281/2408	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Fosfamidon	3018*	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
	Fosfato etilmercurico	N I	(S) Tóxica	10

	<b>Nombre</b>	<b>(UN)</b>	<b>Características</b>	<b>Cantidad de reporte (kg)</b>
	Fosfina	2199	(G) Tóxica	10
*	Fosforo (rojo, amarillo y blanco)	1381*	(S) Tóxica	1
	Fosforo de zinc	N.I.	(S) Tóxica	1
	Fosgeno	1076	(G) Tóxica	1
	Fosmet	2783*	(S) Tóxica	1
	Furano	2389	(L) Tóxica	1
	Furano	2389	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Gas LP comercial (1)	1075	(G) Inflamable y explosivo	5x10 <sup>4</sup>
	Gas mostaza (sulfato de bis(2-cloroetilo))	N.I.	(L) Tóxica	1x10 <sup>4</sup>
	Gasolinas (1)	1257*	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
*	Heptano (n, iso y mezclas de isómeros)	1206*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Hepteno	2278*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Heptileno	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Heptileno-2-trans	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Hexacloro ciclo pentadieno	2646	(L) Tóxica	1x10 <sup>4</sup>
	Hexacloronaftaleno	N.I.	(S) Tóxica	1
	Hexafluoruro de telurio	2195	(G) Tóxica	1
*	Hexano (n, iso y mezclas de isómeros)	1208*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
*	Hidrazina	2030*	(L) Tóxica	100
	Hidrogeno	1049*	(L) Inflamable y explosivo	500
	Hidroquinona	2662	(S) Tóxica	10
	Hidruro de litio	1414*	(S) Tóxica	1
	Isobromuro de amilo	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Isobutiraldehído	2045	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Isopbutronitrilo	2284	(L) Tóxica	1x10 <sup>3</sup>
	Isocianato de metilo	2480	(L) Tóxica	1
	Isofluorato	N.I.	(L) Tóxica	10
	Isoformiato de amilo	1109*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Isopreno	1218*	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Isopropenilacetileno	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Isotocianato de metilo	2477	(S) Tóxica	10
*	Kerosenas incluye naftas y diafano (1)	1223*	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Lactonitrilo	N.I.	(L) Tóxica	1x10 <sup>4</sup>
	Lindano	2761	(S) Tóxica	10
	Malonato taloso	1707*	(S) Tóxica	10
	Malononitrilo	2647	(S) Tóxica	10
	Mectoretam na	N.I.	(L) Tóxica	1x10 <sup>4</sup>
	Mesitileno	2325	(L) Tóxica	10
	Metacrilato de etilo	2277	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Metano	1971*	(G) Inflamable y explosivo	500
	Metano	1230	(L) Tóxica	1x10 <sup>4</sup>
	Metil-5-dimetion	N.I.	(L) Tóxica	1x10 <sup>6</sup>
	Metilanzifos	2783	(S) Tóxica	1

	<i>Nombre</i>	<i>(UN)</i>	<i>Características</i>	<i>Cantidad de reporte (kg)</i>
	Metil ciclohexano	2296	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Metil ciclopentano	2298	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Metil diclorosilano	1242	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Metil eter propilico	2612	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Metil etil eter	1039	(L) Inflamable y explosivo	500
	Metil hidrazina	1244	(L) Tóxica	1
	Metil hidrazina	1244	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
*	Metil isobutil cetona	1245	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Metil mercaptano	1064	(G) Tóxica	10
	Metil metacrilato	1247*	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	Metil paration	2783*	(S) Tóxica	1
	Metil pirrolidina	N I	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Metil propil acetileno	N.I	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Metil propil cetona	1249	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Metil triclorosilano	1250	(L) Tóxica	100
	Metil triclorosilano	1250	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Metil vinil cetona	1251*	(L) Tóxica	1
	Metil vinil cetona	1251*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Metil amina	1061*	(G) Inflamable y explosivo	500
	Metomil	2757*	(S) Tóxica	100
	Monocrotofos (azodrin)	2783*	(S) Tóxica	1
	Monoxido de butadieno	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Nevinfos (fosforin)	3018*	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
*	Niquel metalico	N.I.	(S) Tóxica	10
	Nitrato de etilo	1993*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Nitrito de etilo	1194	(L) Inflamable y explosivo	500
*	Nitrobenceno	1662	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
	Nitroetano	2842	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Nitrometano	1261	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Nitrosodimetilamina	N I.	(L) Tóxica	100
	Octametil difosforamida	N I	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
	Octano (n, iso)	1262*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Octeno (iso)	-1216	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
*	Oleum	1831	(L) Tóxica	1x10 <sup>4</sup>
	Oxicloruro de selenio	2879	(L) Tóxica	1x10 <sup>4</sup>
*	Oxicloruro fosforoso	1810?	(L) Tóxica	10
	Oxido de butileno	3022*	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Oxido de cadmio	2570*	(S) Tóxica	1
	Oxido de etileno	1040*	(G) Tóxica	100
	Oxido de etileno	1040*	(L) Inflamable y explosivo	500
	Oxido de metileno	1229	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Oxido de pentametileno	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Oxido de propileno	1280	(L) Tóxica	100

Listado de Sustancias que por sus características hacen una actividad altamente riesgosa

	Nombre	(UN)	Características	Cantidad de reporte (kg)
	Oxido de propileno	1280	(L) Inflamable y explosivo	3x10 <sup>3</sup>
	Oxido mercurico	1641	(S) Tóxica	10
	Oxido nitrico	1660	(G) Tóxica	1
	Oxido talico	1707*	(S) Tóxica	100
	Ozono (2)	N.I.	(G) Tóxica	1
*	P-dioxano	1165*	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	Paraquat	2588*	(S) Tóxica	1
	Paraquat-metasulfato	2588*	(S) Tóxica	1
	Pentaborano	1380	(L) Tóxica	1
	Pentacarbonilo de hierro	1994	(L) Tóxica	10
	Pentacloro etano	1669	(L) Tóxica	100
	Pentaclorofenol	3155	(S) Tóxica	10
*	Pentacloruro de fosforo	1806	(S) Tóxica	10
	Pentadecilamina	N.I.	(S) Tóxica	1
	Pentafluoruro de antimonio	1732	(L) Tóxica	100
	Pentano (n, iso)	1265	(L) Inflamable y explosivo	3x10 <sup>3</sup>
*	Pentóxido de arsenico	1559	(S) Tóxica	1
	Pentóxido de fosforo	1807	(S) Tóxica	1
	Pentóxido de vanadio	2862	(S) Tóxica	1
	Percloroetileno (3)	1897	(L) Tóxica	1x10 <sup>4</sup>
	Perclorometilmercaptano	1670	(L) Tóxica	100
*	Peroxido de hidrogeno	2014*	(L) Tóxica	1x10 <sup>3</sup>
	Piperidina	2401	(L) Tóxica	100
	Piperidina	2401	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	Pireno	N.I.	(S) Tóxica	1
*	Piridina	1282	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	Piridina, 2 metil, 5 vinil	N.I.	(S) Tóxica	1
	Pirrolidina	1922	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Propano	1978	(G) Inflamable y explosivo	500
	Propenil etil eter	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Propil amina (n, iso)	1277/1227	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Propilenimina	1921*	(L) Tóxica	100
	Propileno	1077	(G) Inflamable y explosivo	500
	Propino	1004	(G) Inflamable y explosivo	500
	Propionaldehido	1275	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Propionato de etilo	1195	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	Propionato de metilo	1248	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Propionato de vinilo	N I	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Propionitrilo	2404	(L) Tóxica	10
	Pseudocumeno	N I	(L) Tóxica	10
	Salcomina	N I	(S) Tóxica	10
	Sulfanato de sodio	2630*	(S) Tóxica	1
	Selenito de sodio	2630*	(S) Toxica	10

Listado de Sustancias que por sus características hacen una actividad altamente riesgosa

	<b>Nombre</b>	<b>(UN)</b>	<b>Características</b>	<b>Cantidad de reporte (kg)</b>
	Seleniuro de hidrogeno	2202	(G) Tóxica	1
*	Sulfato de dimetilo	1595	(L) Tóxica	1x10 <sup>4</sup>
	Sulfato de estricnina	1692*	(S) Tóxica	1
	Sulfato de talio	1707*	(S) Tóxica	1
	Sulfato de taloso	1707*	(S) Tóxica	1
	Sulfuro de carbonilo	2204	(G) Inflamable y explosivo	500
	Sulfuro de dimetilo	1164	(L) Tóxica	1
	Sulfuro de dimetilo	1164	(L) Inflamable y explosivo	3x10 <sup>3</sup>
	Telurio	N.I.	(S) Tóxica	10
	Telurito de sodio	N.I.	(S) Tóxica	10
*	Tetracloruro de carbono (3)	1846	(L) Tóxica	1x10 <sup>3</sup>
	Tetracloruro de indio	N.I.	(S) Tóxica	1
	Tetracloruro de platino	N.I.	(S) Tóxica	1
	Tetracloruro de titanio	1838	(L) Tóxica	10
	Tetraetilo de plomo	1649*	(L) Tóxica	1x10 <sup>3</sup>
	Tetrafluoroetileno	1081*	(G) Inflamable y explosivo	500
	Tetrafluoruro de azufre	2418	(G) Tóxica	1
*	Tetrahidrofurano	2056	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Tetrametilo de plomo	1649*	(L) Tóxica	100
	Tetrametilo de plomo	1649*	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	Tetranitrometano	1510	(L) Tóxica	100
	Tetraoxido de osmio	2471	(S) Tóxica	1
	Tiocianato de etilo	N.I.	(L) Tóxica	1x10 <sup>4</sup>
	Tiosemicarbazida	N.I.	(S) Tóxica	1
	Tiosemicarbazida acetona	N.I.	(S) Tóxica	10
*	Tolueno	1294	(L) Tóxica	1x10 <sup>4</sup>
*	Tolueno	1294	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	Tricloro (clorometil)silano	N.I.	(L) Tóxica	10
	Tricloro benceno	2321	(L) Tóxica	100
	Tricloro fenil silano	1804	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
	Tricloro etil silano	1196	(L) Tóxica	1
	Triclorofon	2783*	(S) Tóxica	1
	Triclorosilano	1295	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Tricloruro de arsenico	1560	(L) Tóxica	100
	Tricloruro de boro	1741	(G) Tóxica	1
	Tricloruro de galio	N.I.	(S) Tóxica	10
*	Tricloruro fosforoso	1809	(L) Tóxica	1x10 <sup>5</sup>
	Tr etil amina	1296	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Trietoxisilano	N.I.	(L) Tóxica	100
	Trifluoruro de boro	1008*	(G) Tóxica	10
	Tr fluoruro de boro	1008*	(L) Tóxica	100
	Trifluorocloroet eno	1082	(G) Inflamable y explosivo	500
	Tr metil amina	1083*	(G) Inflamable y explosivo	500

	<b>Nombre</b>	<b>(UN)</b>	<b>Características</b>	<b>Cantidad de reporte (kg)</b>
	Trimetilcloro silano	1298	(L) Tóxica	1x10 <sup>3</sup>
	Trimetilcloro silano	1298	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Trióxido de azufre	1829	(S) Tóxica	1
	Vinil etil eter	1302	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Vinil isobutil eter	1304	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>4</sup>
	Vinil isopropil eter	N.I.	(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>4</sup>
	Vinil norborneno	N.I.	(L) Tóxica	10
	Vinil triclorosilano	1305	(L) Inflamable y explosivo	2x10 <sup>5</sup>
	Warfarin	3027*	(S) Tóxica	10
*	Xileno (n, o p)	1307*	(L) Tóxica	2x10 <sup>5</sup>
	Yoduro cianogeno	N.I.	(S) Tóxica	100
	<b>SUSTANCIAS QUE TENGAN LAS</b>			
	<b>SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:</b>		(G) Inflamable y explosivo	500
	Temp de inflamación: < 37.8°C			
	Temp de ebullición < 21.1°C			
	Presión de vapor >760 mmHg			
	<b>SUSTANCIAS QUE TENGAN LAS</b>			
	<b>SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS</b>		(L) Inflamable y explosivo	1x10 <sup>5</sup>
	Temp de inflamación: < 37.8°C			
	Temp de ebullición > 21.1°C			
	Presión de vapor <760 mmHg			

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN<sup>®</sup>  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## Información sobre el Listado de Sustancias que por sus Características Hacen una Actividad Altamente Riesgosa

### Definiciones

**Cantidad de reporte** Cantidad máxima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final o la suma de estas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o sus bienes (a)(b)

**Sustancia peligrosa** Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes (a)(b)

**Sustancia tóxica** Aquella que puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte (a)

**Sustancia inflamable** Aquella que es capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa. (b)

**Sustancia explosiva** Aquella que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea. (b)

**Número Naciones Unidas (UN)** Número asignado por el Comité de las Naciones Unidas a una sustancia, el cual es empleado, principalmente, con propósitos de transporte (f)

**Actividad altamente riesgosa** Se considera como actividad altamente riesgosa, el manejo de sustancias peligrosas en un volumen o cantidades iguales o superiores a la cantidad de reporte. (a)(b)

### Simbología

G Estado gaseoso

L Estado líquido

S Estado sólido

N.I. Numero no identificado en la bibliografía consultada o no asignado por las Naciones Unidas.

### Notaciones

- (1) Se aplica exclusivamente a actividades industriales y comerciales. (a)
  - (2) Se aplica exclusivamente a actividades donde se realicen procesos de ozonización. (a)
  - (3) En virtud de que esta sustancia presenta además propiedades explosivas o inflamables, también será considerada, en su caso, en el proceso para determinar los listados de actividades altamente riesgosas, correspondientes a aquellas en que se manejen sustancias explosivas o inflamables. (a)
- \* Número genérico asignado a un grupo de sustancias o a una de sus principales formas o presentaciones comerciales.
- \*\* Las cantidades de reporte de las sustancias indicadas en este acuerdo, deberán considerarse referidas a su mas alto porcentaje de concentración, cuando dichas sustancias se encuentren en solución o mezcla, deberá realizarse el cálculo correspondiente con el fin de determinar la cantidad de reporte para el caso de que se trate. (b)

### Fuentes de consulta

- a) Acuerdo por el que se expide el primer listado de actividades que deben considerarse altamente riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el miércoles 28 de marzo de 1990.
- b) Acuerdo por el que se expide el segundo listado de actividades altamente riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el lunes 4 de mayo de 1992.
- c) "1990 Emergency Response Guidebook", U. S. Department of Transportation, USA. ®
- d) "Guía de respuestas iniciales en caso de emergencias ocasionadas por materiales peligrosos", ANIQSETIQ, 1992, México
- e) "Computer Aided Management of Emergency Operations (CAMEO)", USEPA/NOAA, 1992, USA
- f) "Handling Chemicals Safely, 1980", Dutch Association of Safety Experts, Dutch Chemical Industry Association y Dutch Safety Institute, Amsterdam, Holanda.

Documento tomado de: Listado de Sustancias que por sus Características Hacen una Actividad Altamente Riesgosa, elaborado por:

*SEMARNAP; Procuraduría Federal de Protección al Ambiente; Subprocuraduría de Auditoría Ambiental; Unidad de Operación; Dirección de Atención de Emergencias y Daños Ambientales*

## **Anexo F**



*Carta de compatibilidad de residuos peligrosos*

# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## RESUMEN AUTOBIOGRAFICO

LAURA ELENA ELIZONDO CALLEJAS cursó sus estudios profesionales en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, obteniendo el título de Ingeniero Químico en 1977. Año en el que inicia su labor como catedrática en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la U. A. N. L. en el área de química. Ha participado como organizadora e instructora de cursos de apoyo a maestros de la U. A. N. L. así como en diferentes proyectos tendientes al mejoramiento académico de la F. I. M. E. Es autora de libro de texto para la materia de Química, editado por Mc Graw Hill y de apoyos académicos editados por la misma facultad. Actualmente se desempeña como Jefe de la Academia de Química.

