

HAGIA UNMEXICO SIN BASURA

HACIA UN MÉXICO SIN BASURA

**BASES E IMPLICACIONES
DE LAS LEGISLACIONES
SOBRE RESIDUOS**

Dra. Cristina Cortinas de Nava

Primera edición: julio de 2001

© 2001

Cristina Cortinas de Nava

© 2001

*Grupo Parlamentario del PVEM
Cámara de Diputados, LVIII Legislatura*

*Derechos reservados conforme a la ley
ISBN 970-92949-0-3*

*Impreso en México en los Talleres Gráficos de la
Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.*

Este material puede ser utilizado en su totalidad o parcialmente, siempre y cuando se cite

*la fuente, previa autorización del Grupo Parlamentario del Partido Verde Ecológico de México,
solicitada al (5) 420-1826, con el responsable del área de Comunicación Social. Avenida
Congreso de la Unión número 66, Colonia El Parque, Delegación Venustiano Carranza,
C.P. 15969 México, D.F.*

Índice

Prólogo	13
Introducción	19
Capítulo I. Los Problemas que Involucra la Generación y Manejo de los Residuos	
1. <i>Problemas asociados a las condiciones naturales</i>	25
2. <i>Problemas por cambios en el volumen y composición de los residuos</i>	28
3. <i>Problemas relacionados con las características y la forma de manejo de los residuos</i>	29
4. <i>Problemas ambientales y sanitarios locales y globales</i>	31
4.1. <i>Acopio de residuos en las fuentes generadoras</i>	31
4.2. <i>Problemas ocasionados en los sitios de disposición</i>	32
4.3. <i>Problemas provocados a grandes distancias</i>	33
5. <i>Problemas de política económica-comercial y ambiental</i>	34
5.1. <i>Problemas de política económica-comercial</i>	34
5.2. <i>Problemas de política ambiental</i>	35
6. <i>Problemas estructurales</i>	36
7. <i>Problemas de orden institucional</i>	37
8. <i>Problemas de orden legal</i>	39
Capítulo II. La Legislación de la Gestión de los Residuos en el Mundo	
1. <i>El contexto internacional a considerar al legislar sobre los residuos en México</i>	45
2. <i>Avances del conocimiento sobre la gestión de residuos</i>	46
3. <i>Obligaciones que derivan de tratados internacionales</i>	47
4. <i>Las estrategias sobre gestión de residuos de organismos multinacionales</i>	47
4.1. <i>Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico</i>	48
4.2. <i>Los enfoques de los países de la Unión Europea</i>	58
Capítulo III. Legislaciones y Arreglos Institucionales sobre Residuos en Otros Países	

1.	<i>Propósito de la revisión de las legislaciones de otros países</i>	65
2.	<i>La experiencia alemana</i>	66
2.1.	<i>Legislación sobre gestión de residuos en Alemania</i>	66
2.2.	<i>Observaciones críticas sobre la legislación alemana de residuos</i>	74
3.	<i>La experiencia de Estados Unidos de América (EUA)</i>	82
3.1.	<i>La legislación norteamericana sobre residuos</i>	82

Capítulo IV. Relaciones entre Economía, Instrumentos Económicos y Legislación de los Residuos

1.	<i>Evolución de la percepción de la interrelación entre economía y ambiente</i>	95
2.	<i>Inversiones ambientales</i>	97
3.	<i>Costos y financiamiento de la gestión de los residuos</i>	97
4.	<i>Instrumentos regulatorios y económicos</i>	101
4.1.	<i>Instrumentos regulatorios</i>	103
4.1.1.	<i>Normas</i>	103
4.1.2.	<i>Sistemas de permisos y licencias</i>	106
4.1.3.	<i>Verificación del cumplimiento de obligaciones legales, sanciones y cargos</i>	106
4.2.	<i>Instrumentos económicos</i>	108
4.2.1.	<i>Instrumentos para desincentivar conductas</i>	110
4.2.2.	<i>Instrumentos de mercado</i>	111
5.	<i>Experiencias en la aplicación de instrumentos económicos</i>	113
5.1.	<i>Experiencias sobre instrumentos particulares</i>	114
5.1.1.	<i>Tarifas e impuestos</i>	114
5.1.2.	<i>Subsidios</i>	116
5.1.3.	<i>Sistemas de depósito reembolso</i>	117
5.1.4.	<i>Incentivos de cumplimiento</i>	117

5.1.5.	<i>Instrumentos de mercado</i>	117
6.	<i>Experiencias de regiones y países que han aplicado instrumentos económicos</i>	118
6.1.	<i>Unión Europea</i>	118
6.1.1.	<i>Alemania</i>	118
6.2.	<i>América Latina y el Caribe</i>	119
6.2.1.	<i>Argentina</i>	121
6.2.2.	<i>Chile</i>	122
6.2.3.	<i>Ecuador</i>	123
6.2.4.	<i>Colombia</i>	124
6.2.5.	<i>Brasil</i>	124
7.	<i>Recomendaciones de la CEPAL/GTZ</i>	124

Capítulo V. Definición de Prioridades e Instrumentos de Gestión

1.	<i>Marcos general en el que se insertan las legislaciones sobre residuos</i>	131
2.	<i>Definición de prioridades</i>	132
3.	<i>Integración de programas de prevención y manejo integral de residuos</i>	134
3.1.	<i>Factores que inciden en la planificación</i>	134
3.2.	<i>Componentes operacionales centrales</i>	136
3.2.1.	<i>Establecimiento de metas estratégicas</i>	136
3.2.2.	<i>Selección y aplicación de instrumentos</i>	143
3.2.3.	<i>Evaluación del desempeño</i>	154
4.	<i>El potencial de la contribución de las partes interesadas</i>	155

Capítulo VI. Aplicación del Pago Variable por Generación de Residuos Municipales

1. <u>Antecedentes</u>	169
2. <u>Características del sistema de pagos variables per cantidad de residuos generados</u>	161
2.1 <u>Diseño de la estructura de pagos variables</u>	161
2.1.1. <u>Objetivo y metas del diseño de la estructura de pagos</u>	162
2.1.2. <u>Definición de los montos de los pagos</u>	163
2.1.3. <u>Sistemas y recibos de pago</u>	164
3. <u>Construcción de consensos para la implantación del sistema</u>	166
4. <u>Educación y participación social</u>	168
5. <u>Aspectos legales</u>	169
5.1 <u>Facultades de autoridades y ordenamientos legales que sustentan el sistema</u>	169
5.2 <u>Verificación del cumplimiento de las disposiciones legales</u>	171
5.3 <u>Prácticas ilegales</u>	172

Capítulo VII. Vinculación entre las Regulaciones de Sustancias y Residuos

1.	<u>Prevención de la generación de residuos a través de la eliminación del uso de sustancias como insumos o productos de consumo.</u>	177
	1.1. <u>Influencias internacionales en las políticas nacionales.</u>	177
	1.1.1. <u>El caso de los bifenilos policlorados.</u>	178
2.	<u>Regulación de los plaguicidas y sus residuos.</u>	185
	2.1. <u>Reevaluación de tolerancias y re-registro de plaguicidas.</u>	189
	2.1.1. <u>Reevaluación y re-registro de plaguicidas organofosforados.</u>	190
2.2.	<u>Implicaciones para México de la pérdida del registro y cambio de las tolerancias de plaguicidas en Estados Unidos.</u>	196

Capítulo VIII. Enfoques para Establecer Formas de Manejo para Corrientes de Residuos Específicos

1.	<u>Residuos que contienen sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulables.</u>	201
2.	<u>El caso de las baterías que contienen mercurio y otros metales potencialmente tóxicos.</u>	204
3.	<u>La regulación universal de residuos.</u>	206
	3.1. <u>El caso de las lámparas que al desecharse se convierten en residuos peligrosos.</u>	209
	3.2. <u>Importación y exportación de residuos universales.</u>	215

Capítulo IX. Importancia de Combinar Instrumentos para la Gestión de los Aceites Usados

1.	<u>Importancia de la combinación de instrumentos regulatorios y no regulatorios en la gestión de residuos.</u>	219
2.	<u>Bases para identificar los instrumentos apropiados para la gestión integral de los aceites usados.</u>	221
	2.1. <u>Problemas ocasionados por el mal manejo de los aceites usados que se busca resolver.</u>	222
2.2.	<u>Tipo de aceites que son objeto de programas de manejo integral.</u>	224
	2.3. <u>Fuentes generadoras y usos principales de los aceites.</u>	225
	2.4. <u>Tipos de generadores y de instalaciones importantes para fines de gestión de los aceites usados.</u>	226
2.5.	<u>Características de los aceites usados a tomar en consideración para su manejo ambientalmente adecuado.</u>	228
	2.6. <u>Forma de aprovechamiento de los aceites usados.</u>	229

2.7.	<u> Criterios que se emplean para decidir cuál es la mejor opción de manejo de un aceite usado</u>	230
2.8.	<u> Clasificación de los aceites usados para asegurar su manejo ambientalmente</u>	232
	<u> adecuado, costo-efectivo y controlado</u>	232
	<u> Opciones de manejo de distintos tipos de aceites usados</u>	238
2.9.	<u> Diferencia entre los aceites usados y los residuos aceitosos</u>	239
	2.10. <u> Materiales derivados de los aceites</u>	241
	<u> usados</u>	241
2.11.	<u> Residuos conteniendo hidrocarburos que no son clasificados como aceites usados</u>	242
	2.12. <u> Regulaciones que aplican al uso de aceites usados como</u>	243
	<u> combustibles</u>	243
	2.13. <u> Casos en los que el manejo de los aceites usados no es considerado como</u>	243
	<u> procesamiento</u>	243
	2.14. <u> Prohibiciones relevantes al manejo de los aceites</u>	244
	<u> usados</u>	244
2.15.	<u> Casos en que aplican las regulaciones que establecen requerimientos para el cierre de instalaciones que manejan</u>	244
	<u> residuos</u>	244
2.16.	<u> Casos en los que aplica la "presunción rebatible" que obliga a realizar análisis de la composición de los aceites</u>	245
	<u> usados</u>	245
3.	<u> Elementos esenciales a considerar en el establecimiento de programas locales para reciclar los aceites</u>	245
Capítulo X. Recomendaciones para Prevenir y Controlar la Contaminación Asociada a los Residuos Peligrosos		
	1. <u> Antecedentes que fundamentan las</u>	251
	<u> recomendaciones</u>	251
	1.1. <u> Acumulación de residuos dentro de las instalaciones generadoras o de servicios de manejo</u>	251
	1.2. <u> Sitios abandonados o lugares donde se han vertido los residuos peligrosos con o sin tratamiento</u>	252
1.3.	<u> Consecuencias sanitarias y ambientales de este tipo de manejo y disposición inadecuados de los residuos</u>	253
	<u> peligrosos</u>	253

2.	<u>Comparación de los instrumentos regulatorios de Estados Unidos y México</u>	254
	2.1. <u>Aspectos sobresalientes de la legislación norteamericana en materia de residuos peligrosos</u>	254
	2.1.1. <u>Legislaciones aplicables al manejo y restauración de sitios contaminados con residuos peligrosos y arreglos institucionales</u>	255
	2.1.2. <u>Garantías financieras para el cierre/poscierre y la responsabilidad por accidentes</u>	256
	2.1.3. <u>Prevención de la contaminación del suelo a través de la reglamentación de la disposición final</u>	259
	2.1.4. <u>El manejo de suelos contaminados</u>	265
3.	<u>Recomendaciones específicas surgidas del análisis comparativo de las regulaciones en Estados Unidos y México</u>	274

Capítulo XI. Instrumentos y Estrategias para Prevenir y Remediar la Contaminación del Suelo

	1. <u>Bases legales</u>	279
2.	<u>Bases para sustentar una política para prevenir y remediar la contaminación de suelos</u>	282
	2.1. <u>Principios de política</u>	282
	2.2. <u>Objetivos de la política</u>	283
	2.3. <u>Enfoque en fases y con base en prioridades para la gestión de los suelos contaminados</u>	284
2.4.	<u>Esquemas estratégicos para abordar la caracterización y remediación de suelos contaminados en el marco de las políticas ambientales</u>	286
	2.4.1. <u>Diagrama de flujo para la toma de decisiones</u>	286
2.4.2.	<u>Definición de niveles de limpieza (límites máximos permisibles) con base en criterios de riesgo</u>	293
	2.4.3. <u>Fases del procedimiento de evaluación de riesgos</u>	294
	2.5. <u>Opciones de tratamiento (remediación)</u>	295
2.6.	<u>Remediación y valoración de suelos descontaminados</u>	298

Capítulo XII. La Situación de los Residuos Sólidos en México

1.	<u>Consideraciones generales</u>	303
1.1.	<u>Consideraciones metodológicas</u>	303
	<u>históricas</u>	305
1.2.	<u>Consideraciones</u>	305
1.3.	<u>Consideraciones económico-sociales</u>	307
2.	<u>Situación de los residuos sólidos municipales</u>	309
3.	<u>Formas predominantes de manejo de los residuos sólidos municipales</u>	326

Capítulo XIII. Situación de los Residuos Peligrosos en México

1.	<u>Antecedentes</u>	337
2.	<u>Generación de residuos peligrosos y fuentes de generación</u>	342
	2.1. <u>Estimaciones de la generación de residuos</u> <u>peligrosos</u>	342
2.2.	<u>Volumen de generación de residuos peligrosos manifestado por los establecimientos registrados como generadores</u>	345
	3. <u>Infraestructura para el manejo de los residuos</u> <u>peligrosos</u>	349
4.	<u>Conclusiones</u>	356

Capítulo XIV. Disposiciones Constitucionales, Legislación Ambiental y Reglamentación de los Residuos en México

	1. <u>La Constitución Política de los Estados Unidos</u> <u>Mexicanos</u>	361
2.	<u>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente</u>	366
3.	<u>Disposiciones del Reglamento en materia de residuos peligrosos</u>	386
4.	<u>Normatividad</u>	393
	4.1. <u>Normas Oficiales Mexicanas sobre residuos peligrosos</u>	393
	4.2. <u>Normas Mexicanas sobre residuos sólidos</u> <u>municipales</u>	396

5.	<i>Propuesta de Reglamento sobre materiales y residuos peligrosos y actividades consideradas como altamente riesgosas</i>	397
	6. <i>Reglamentos sobre servicios municipales de</i> <i>limpia</i>	399
	6.1. <i>Propuesta de la</i> <i>Sedesol</i>	399
	6.2. <i>Propuesta de los organismos civiles</i>	406
Anexo I.	Aspectos Éticos de la Gestión de los Residuos.....	413
Anexo II.	Comentarios sobre la Obra.....	421
Anexo III.	Sobre la Autora.....	431

Prólogo

El Grupo Parlamentario del Partido Verde Ecológico de México en la Cámara de Diputados, considera que el problema de la generación y manejo de todo tipo de residuos derivados de las diversas actividades sociales tiene múltiples dimensiones y requiere verse como una señal de alerta con relación a la explotación desmesurada de recursos, que a todo lo largo de las cadenas productivas y de consumo, terminan desechándose como basura.

No menos preocupante es que el manejo y disposición inadecuados de los residuos constituyan una de las más graves amenazas para los suelos y las fuentes de abastecimiento de agua, por el gran potencial de contaminación y deterioro que ello conlleva.

A esto se suma la presión que ejerce sobre los suelos y la naturaleza su confinamiento, el cual compete con un aprovechamiento más conveniente y productivo de los sitios en los que se depositan. Además, cuando llegan a incendiarse los tiraderos de basura, se generan riesgos adicionales como resultado de la emisión de contaminantes a la atmósfera, e incluso, en ciertas circunstancias, pueden provocar incendios forestales si se encuentran en la cercanía de bosques.

Los problemas a los que se hace referencia no sólo tienen implicaciones locales, sino que también trascienden las fronteras del país si se toma en cuenta que, como resultado de los procesos de fermentación de la materia orgánica en los basureros, se generan gases como el metano, que contribuyen al efecto de invernadero que provoca el calentamiento del planeta.

Lo paradójico es que evitar la generación de los residuos beneficia a todos, pues ellos son una muestra de la ineficiencia de los procesos productivos y de hábitos derrochadores de recursos, de manera que podría significar un ahorro la prevención de dicha generación. También sorprende que se deje de lado el hecho de que un sinnúmero de materiales que se desechan como residuos o basura, aún tienen un valor que puede ser recuperado si se reúsan, reciclan o se utilizan como combustible alternativo, todo lo cual, contribuiría a crear más negocios, fuentes de ingresos y de empleo.

La complejidad del problema, sin embargo, demanda la participación corresponsable de todos los sectores, la cual sólo puede lograrse mediante una sólida educación, actividades de capacitación, campañas de divulgación y, no menos importante, el desarrollo de instrumentos regulatorios que sustenten las medidas para evitar su generación, valorizarlos y darles un manejo ambientalmente adecuado.

Con esta idea en mente, se decidió la elaboración y difusión del presente documento, el cual se espera sea leído por representantes de todos los sectores y aprovechado para apoyar las actividades de educación y capacitación en la materia. Por la forma en que se elaboró el documento, también se espera que sirva de sustento al desarrollo de una iniciativa para revisar y mejorar las disposiciones legales vigentes, así como para elaborar nuevos ordenamientos que, de manera más costo-efectiva, contribuyan a incentivar la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de todo tipo de residuos.

En resumen, este es -sin duda- un trabajo vanguardista que pretende explicar las bondades de la prevención de la generación de los residuos. Cabe resaltar que la verdadera solución, la de fondo y fundamental se encuentra en cada uno de nosotros y depende en gran medida de que nos comprometamos de una vez por todas, a cambiar nuestros patrones de consumo, pues es el consumo la actividad más contaminante de todas. Espero que este texto contribuya también con todos los sectores para hacer esta revalorización.

Lic. Bernardo de la Garza Herrera

Coordinador

Julio de 2001..

FORMA EN QUE SE INTEGRÓ EL DOCUMENTO

El presente documento sirvió de apoyo para un curso sobre el mismo tema que se impartió de enero a abril de 2001 a un grupo de legisladores y asesores del Grupo Parlamentario del Partido Verde Ecológico de México, cuyos nombres aparecen citados a continuación y a quienes se agradece su aportación para adecuar el documento a sus necesidades e intereses, en particular, a las legisladoras Julieta Prieto Fuhrken, Sara Guadalupe Figueroa Canedo y Ma. Teresa Campoy Ruy Sánchez.

LEGISLADORES:

*Bernardo de la Garza Herrera
Francisco Agundis Arias
Alejandro García Sainz
José Escudero Barrera
Esveida Bravo Martínez*

ASESORES:

*Patricio Martín Sánchez
Sofía Martínez
Vanesa Sandoval
Arturo Velasco Delgado
Javier Carreón
Consuelo García
Elizabeth Ortiz
Gabriela Perezsalazar
Mónica Fabiola Palafex
Manolo Portilla*

También se extiende un agradecimiento a la M. en C. Margarita Gutiérrez Ruiz quien impartió un curso a los legisladores sobre el tema de residuos y contaminación de suelos del cual se extrajeron ideas que quedaron plasmadas en este documento y a la Quím. Emma C. Prieto Muñoz, quien cuidó de la edición.

Introducción

*Si los residuos no fueran un problema,
no habría necesidad de regularlos!*

Uno de los problemas más apremiantes en México al iniciarse el Siglo XX es el derivado de la generación de residuos, tanto en las áreas urbanas como rurales, e incluso en aquellas en las que se llevan a cabo los procesos extractivos de recursos (mineros, petroleros, forestales y de otra índole) empleados como insumos en las industrias manufactureras.

El problema al que se hace referencia tiene implicaciones no sólo ambientales y sanitarias, sino también económicas, comerciales, tecnológicas, sociales y políticas; pudiendo trascender algunas de ellas las fronteras del país para constituirse en problemas de carácter global que afectan también a otros países.

Como se verá a lo largo de este documento, uno de los elementos que contribuye a facilitar, y en ocasiones a complicar, la solución del citado problema, es justamente la existencia o no de un marco legal para regular y controlar la generación de los residuos, así como su manejo ambientalmente adecuado, dependiendo de la adecuación de éste a las necesidades locales y a los nuevos contextos de internacionalización de la economía y el comercio.

Es por lo antes expuesto que se decidió integrar este documento con los elementos para determinar lo que mejor conviene al país para ponerlos al alcance de todos aquellos interesados en participar en la revisión, adecuación y de-

sarrollo de las disposiciones legales que hacen o harán posible la solución de fondo de los problemas que conlleva la generación y el manejo de todo tipo de residuos.

De parte de la idea de que todo ciudadano aun sin ser experto en su materia, puede hacer una contribución valiosa al proceso legislativo, puesto que las leyes y los ordenamientos que derivan de ellas tienen como propósito el bien público y, en este caso, la protección de la sociedad, del ambiente y los bienes, de los posibles efectos adversos que pudieran ocasionar los residuos; de manera que sus opiniones informadas adquieren en este contexto un peso específico considerable. Esto es particularmente cierto, si se acepta además que todos los ciudadanos contribuyen de una manera o de otra y en distinta proporción a generar residuos y son corresponsables de su manejo ambientalmente adecuado.

Aunado a ello, se da por hecho que sólo se pueden hacer juicios fundamentados si se tiene al alcance un mínimo de información séhida y confiable, para forjar opiniones propias sobre el tema que se busca abordar.

Con tal propósito, se han reunido en el presente documento una serie de elementos que permitan tener una visión panorámica del problema que constituyen los residuos, de la forma en que dicho problema ha sido abordado a nivel nacional e internacional, de las políticas, programas, legislaciones y otros instrumentos no regulatorios desarrollados y utilizados para sistematizar y eficientar la administración de los residuos, partiendo del concepto de que ¡no hay mejor residuo que el que no se genera!

Este documento ha sido integrado, también, con la idea de contribuir a erradicar prácticas que llevaron a copiar legislaciones de otros países sin haber definido previamente cuál era el problema que se buscaba resolver, e ignorando las enormes diferencias que pueden existir entre países que hacen imprácticas este tipo de conductas, al encontrarse que las circunstancias locales no permiten transferir sin un análisis previo instrumentos jurídicos de un país a otro. Sobre todo, si se toma en cuenta que las condiciones geográficas, climatológicas y otras que determinan la vulnerabilidad de los ecosistemas y de las poblaciones

humanas, juegan un papel fundamental en la forma que se regulan los residuos.

Por ello, este documento no trata específicamente de temas meramente jurídicos, ya que el problema de los residuos sólo podrá resolverse si se aborda desde una perspectiva interdisciplinaria y multisectorial, sin dejar de lado sus connotaciones económicas y sociales, así como con un entendimiento claro de los problemas que se buscan resolver.

Asimismo, a todo lo largo del documento se pone énfasis en las condiciones cambiantes de nuestro país y del mundo, que hacen indispensable una continua revisión y adecuación no sólo de los paradigmas en los que se fundamentan las leyes, sino de sus objetivos, enfoques, y medios tendentes a la obtención de los resultados que motivaron su promulgación, para que respondan a los nuevos contextos. Esto último, en el marco de los procesos de mejora regulatoria tendentes a contar con instrumentos legales más costo-efectivos y con sistemas administrativos para su puesta en práctica más simples, expeditos, transparentes y consensuados.

El documento ha sido también elaborado con la idea de que pueda servir de base a la impartición de cursos, tanto a los legisladores involucrados en las Comisiones de Ecología de las Cámaras, como a grupos multidisciplinarios en todo el país, para abrir cada vez más espacios de reflexión, análisis y propuesta, en relación con las legislaciones ambientales y, en particular, aquellas relacionadas con la gestión de los residuos. Por ello, se elaboraron una serie de ejercicios para cada uno de los capítulos -que se editan en un Manual aparte- los cuales guiarán a los lectores de manera que puedan emitir sus propios juicios sobre el tipo de legislaciones que se conviene a México desarrollar e instrumentar con la participación de todos.

CAPÍTULO I

Los Problemas que Involucra la Generación y Manejo de los Residuos

1. *Problemas asociados a las condiciones naturales*

Desde que la vida surgió en el planeta Tierra, se desarrollaron procesos biológicos cíclicos o cerrados, tendentes a reaprovechar todos los materiales que componen a los seres vivos, por lo que puede decirse que los desechos generados por ellos son de vida efímera, puesto que prácticamente todos son sometidos a fenómenos de metabolismo o de degradación (física, química o biológica) que los desagregan y transforman en insumos reutilizados nuevamente por otros organismos iguales o distintos a los que los generaron.

De manera que tanto en los suelos como en los cuerpos de agua superficiales, la multitud de organismos diferentes que los habitan tienen capacidad de metabolizar la materia orgánica allí depositada para volver a usar sus componentes. Sin embargo, el balance o equilibrio alcanzado en los ecosistemas a través de los procesos antes señalados, también es susceptible de romperse.

Desde la perspectiva meramente científica, los factores siguientes pueden contribuir a que los residuos o desechos que de manera natural se liberan al ambiente, en determinadas circunstancias puedan causar afectación a éste y a los seres que en él se desenvuelven:

- 1. Su composición química;*
- 2. La cantidad generada y liberada de cada uno de ellos;*
- 3. La disponibilidad de sus componentes tóxicos;*

4. *La persistencia y capacidad de bioacumulación;*
5. *Su capacidad de fermentación y generación consecuente de gases y líquidos o suspensiones (lixiviados) capaces de infiltrarse en los suelos;*
6. *Su capacidad de alterar la neutralidad, acidez o alcalinidad de un medio ambiental (dependiendo de su potencial hidrógeno o pH);*
7. *Su capacidad de interferir con la oxigenación y paso de rayos solares en los cuerpos de agua superficiales (como los residuos aceitosos);*
8. *Su capacidad de elevar la carga orgánica y de nutrientes en los cuerpos de agua dando lugar al fenómeno conocido como eutrofización o crecimiento desmedido de algunas plantas acuáticas y otros organismos por exceso de alimento;*
9. *Su capacidad de emitir gases que puedan ocasionar el efecto de invernadero en el planeta (como el metano).*

A los factores antes citados, puede agregarse el de vulnerabilidad del entorno tanto a nivel local como regional, pues existen zonas, poblaciones y ecosistemas más frágiles que otros y más susceptibles de ser dañados por la disposición inadecuada de residuos como los antes citados.

Así, por ejemplo, regiones del mundo en donde las glaciaciones o derretimiento de los cascos polares arrastraron diversos componentes de los suelos, que actúan como amortiguadores que los protegen, hicieron a éstos más vulnerables a los efectos adversos que pudiera ocasionar el vertimiento en ellos de materiales o residuos de diferente índole; lo cual se ve reflejado en las disposiciones legales sobre el manejo de éstos a fin de proteger sus suelos.

En otros lugares del planeta donde se cuenta con grandes ríos que desembocan al mar y que tienen gran capacidad de carga o de dilución, el vertimiento en ellos de residuos salinos no necesariamente les crea problemas, por lo cual no regulan de manera rigurosa estas descargas. Sin embargo, en otros países como México en donde esto no ocurre en muchas regiones del territorio, las cuencas hidroclógicas se han visto por completo deterioradas por este tipo de prácticas y con ello, los suelos agrícolas irrigados con tales aguas se han ido salinizando perdiendo su productividad.

Estos dos breves ejemplos, muestran que si no se conoce el contexto en el cual se han desarrollado las legislaciones en materia de residuos (así como en otras materias), se corre el riesgo de copiar alguna que resulta excesivamente restrictiva e injustificadamente costosa de aplicar o bien de adoptar otras que no ofrecen el suficiente nivel de protección en nuestras circunstancias.

Lo anterior ha llevado a algunos autores a considerar que si bien se pueden y suelen copiar los modelos económicos de desarrollo que traen consigo una desmesurada generación de residuos, lo que no se puede copiar es la "geografía", por lo que lo que resulta bueno para unos regular en un lugar del mundo, no tiene sentido para otros que viven en otro lugar completamente distinto.

A los problemas antes descritos relacionados con cuestiones geográficas, se asocian otros que derivan de la composición y cantidad de los materiales o residuos que se vierten al ambiente en un momento dado y de la distinta vulnerabilidad de las especies.

Existen, por ejemplo, residuos que contienen manganeso, cobre, cobalto o zinc, que son micronutrientes de plantas, pero que dependiendo de la cantidad que se vierta al ambiente y de su disponibilidad, pueden llegar a ocasionar efectos adversos a la salud de animales y seres humanos. Otros más, como los desechos de ingenios, fincas cafetaleras y granjas de cría de animales, los cuales en poca cantidad resultan benéficos por su alta carga orgánica, cuando se desechan en grandes volúmenes dañan seriamente cuerpos de agua y suelos.

Ambos casos, el relacionado con la geografía y el que combina aspectos de cantidad y composición de los residuos y vulnerabilidad de las especies, nos recuerdan que México es un mosaico de regiones que varían notablemente y que comprenden zonas desérticas, templadas y tropicales, con una de las biodiversidades más grandes del mundo, lo cual debe ser tomado en consideración al regular el manejo de los residuos que las pueden afectar de diferente manera.

2. Problemas por cambios en el volumen y composición de los residuos

En las sociedades preindustriales, tanto por el volumen relativamente limitado de generación, como por la composición predominantemente orgánica de muchos de los residuos o la biodegradabilidad de éstos, el manejo de los mismos estuvo limitado (y aún lo está en muchas de las áreas rurales y urbanas de México), en el mejor de los casos, a llevarlos a un sitio distante de las comunidades para ser enterrados, dejando a la naturaleza el trabajo de degradarlos y volver a integrarlos a los ciclos de la vida. Aunque no todos los residuos han terminado siendo enterrados, ya que también ha sido práctica común su vertimiento en barrancas, setos baldíos y cuerpos de agua superficiales.

Con la industrialización, incluso de las actividades agropecuarias, forestales y pesqueras, se aceleraron los procesos de producción y con ello ocurrieron dos fenómenos: por un lado tales procesos extractivo-productivos generaron mayores volúmenes de residuos y, por otro, se incitó a un consumo desmedido de los bienes producidos, junto con sus envases y embalajes, con lo cual también se acrecentó la cantidad de residuos generados por los consumidores.

No menos importante fue la introducción de procesos de síntesis que llevaron a imitar a la naturaleza, generando en el laboratorio sustancias que antes se extraían de plantas y animales, para más recientemente recurrir a las computadoras en la predicción de nuevas moléculas con propiedades deseables desde la perspectiva económica-comercial y social.

Esto último ha introducido al ambiente moléculas nuevas que los organismos vivos no saben metabolizar y que por lo tanto no son biodegradables o son de lenta degradación, por lo que tienden a acumularse donde se depositan.

Esta evolución de las sociedades, fue dando lugar a una transformación de las modalidades de manejo de los residuos, ante la demanda de nuevas tecnologías para acelerar el proceso de reducción de su creciente volumen y de neutralización o transformación de moléculas o materiales de lenta degradación o que podían constituir algún tipo de amenaza para la salud o el ambiente. Para ello, también hubo necesidad de separar los residuos por ámbito de generación (por ejemplo, municipales e industriales) y por tipo (por ejemplo, residuos orgánicos e inorgánicos como el papel-cartón, vidrio, plásticos, metales y otros).

El gran problema es que la demanda de servicios de manejo de los distintos tipos de residuos, supera con mucho la capacidad de los gobiernos de brindarlos y el presupuesto que se requiere para proporcionarlos alcanza cada vez más niveles incosteables. Todo ello ha traído consigo no sólo la introducción de disposiciones legales para regularlos y controlarlos, sino una continua evolución de estas disposiciones e introducción de nuevos instrumentos no regulatorios para hacer frente a estos problemas.

3. Problemas relacionados con las características y la forma de manejo de los residuos

Los residuos son un universo variado que difiere por las características o propiedades inherentes o intrínsecas de los materiales que los constituyen o que entran en su composición y que en función de su forma de manejo (y sobre todo de disposición final) pueden llegar a ocasionar problemas severos al ambiente o a la salud de la población.

Existen por ejemplo, residuos:

Inertes, que como su nombre lo indica no son capaces de reaccionar con otros materiales o residuos, por lo que a primera vista no deberían presentar problemas en cuanto a su manejo, pero cuando son generados en grandes volúmenes como es el caso de los residuos de las demoliciones de construcciones, constituyen un verdadero desafío para quienes brindan los servicios de limpieza y depositados en lugares inadecuados pueden ocasionar severos deterioros.

Fermentables, como sucede con los residuos de alimentos, de jardinería, de actividades agropecuarias, forestales o pesqueras, que por un lado tienen la ventaja de que son biodegradables y constituyen fuente de nutrientes, o bien son capaces de generar gases que pueden permitir la generación de energía; pero por otro, de no ser controlados dichos gases pueden dar lugar a la combustión de la basura y a incendios en los tiraderos, o bien dichos residuos pueden generar lixiviados con el consecuente riesgo de contaminación de cuerpos de agua.

Combustibles, que aun cuando no se inflaman por sí solos, pueden incendiarse al entrar en contacto con una flama.

Salinos, que por esta propiedad pueden ser aprovechados, pero que dispuestos en lugares inadecuados y en grandes cantidades pueden ocasionar un grave deterioro de los medios ambientales (particularmente en suelos, pero también en agua).

Corrosivos, por lo que su manejo debe realizarse con precaución y con las medidas de protección adecuadas para no sufrir lesiones y dañar materiales, y su envasado debe realizarse en contenedores que no sean atacados y deteriorados por los residuos; lo cual implica que también se requieren condiciones adecuadas de almacenamiento y disposición final previa neutralización.

Reactivos, capaces de provocar explosiones, incendios, e incluso nubes venenosas, cuando se les mezcla con agua o con otros materiales o residuos incompatibles, por lo que su manejo, envase, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final requieren tomar en cuenta esta propiedad.

Explosivos, que demandan condiciones apropiadas de manejo a todo lo largo de su ciclo de vida para prevenir accidentes y requieren de programas para responder en caso de que tales accidentes ocurran a fin de minimizar las consecuencias de los mismos.

Tóxicos, que difieren por el tipo de afectación que pueden ocasionar a la salud humana o a los organismos acuáticos y terrestres que se expongan a ellos, la cual varía en función de la forma en que tiene lugar tal exposición (por ejemplo por inhalación, ingestión o absorción por las superficies de recubrimiento), la cantidad a la que se exponen y la duración de la exposición.

Inflamables, que tienen la propiedad de incendiarse en ciertas circunstancias, por lo que las medidas de seguridad deben evitar que se reúnan las condiciones en las que esto puede ocurrir, así como incluir los elementos necesarios para contender con posibles incendios durante su manejo.

Infeciosos, en cuya composición entran agentes u organismos (patógenos o gérmenes) capaces de ocasionar enfermedades contagiosas, si encuentran una vía de ingreso al cuerpo de quienes los manipulan, ingresan en suficiente cantidad y la persona carece de las defensas naturales para contrarrestar su infección.

En cada uno de los ejemplos citados, se ha distinguido entre la característica propia de los residuos y el riesgo o posibilidad de que por dicha propiedad y su forma de manejo lleguen a ocasionar problemas; lo cual indica que quien genere y administre cada tipo de residuos debe conocer acerca de estos aspectos para dar a cada uno el manejo conveniente a fin de prevenir o reducir los posibles riesgos a la salud o al ambiente.

Dicho de otra manera, todo residuo puede llegar a ser un riesgo dependiendo de su manejo, por lo cual todos deben de ser manejados de manera segura y ambientalmente adecuada; este debe ser el propósito de su regulación y control.

4. Problemas ambientales y sanitarios locales y globales

Los residuos pueden empezar a ocasionar problemas ambientales y sanitarios desde el mismo lugar en el que se generan o a grandes distancias.

4.1. Acopio de residuos en las fuentes generadoras

Por ejemplo, en los hogares, los residuos orgánicos suelen atraer a la fauna nociva como las cucarachas, moscas y ratas, las cuales son vectores de enfermedades contagiosas, además dichos residuos se descomponen produciendo malos olores.

El problema citado se agrava de acuerdo con los volúmenes de generación de tales residuos, de manera que los restaurantes, los mercados y las centrales de abasto de productos alimenticios, los enfrentan continuamente.

No menos preocupantes son los residuos de las actividades ganaderas que comprenden tanto la materia fecal de los animales, como los desechos que generan los rastros, sobre todo cuando van a parar a los cuerpos de agua y deterioran las cuencas hidroclógicas.

Los residuos de las actividades agrícolas se suman a esta gama de problemas, si se consideran las prácticas tradicionales (hoy prohibidas) de quemar los restos dejados por las cosechas en los campos agrícolas que tantos incendios forestales ocasionaron o los ya mencionados del vertimiento a los cuerpos de agua de las vinazas y otro tipo de residuos orgánicos en grandes volúmenes.

El empleo de productos plaguicidas, cuyos residuos y los de sus envases constituyen un serio problema ambiental y sanitario, en particular cuando estos últimos son empleados para contener agua de bebida o alimentos.

Los residuos de la minería y de las actividades de extracción del petróleo se encuentran entre los más abundantes y por la ubicación territorial de estas actividades, representan problemas de diferente grado de severidad, dependiendo de la vulnerabilidad de los sitios en los que se producen. En el caso de los primeros, existen ciudades enteras que han sido construidas sobre las montañas de residuos dejadas por alrededor de cuatrocientos años de minería.

4.2. Problemas ocasionados en los sitios de disposición

Fuera del lugar donde se generan, los residuos también ocasionan graves problemas, entre los cuales sobresalen los siguientes:

Bloqueo de coladeras y drenajes que ocasionan inundaciones urbanas en las épocas de lluvias.

Bloqueo de corrientes de agua, por ejemplo, al acumularse bajo los puentes provocando que los ríos se desborden.

Deterioro de lugares de recreación, en donde los paseantes o quienes los visitan dejan tirados sus residuos que se van acumulando al grado de desalentar el aprovechamiento de esas áreas y de generar problemas sanitarios y ambientales.

Afectación del paisaje, al tirarse residuos al borde de caminos o en lotes baldíos y espacios abiertos.

Contaminación de acuíferos, al verterse los residuos en zonas de recarga de los mismos y ser arrastrados por la lluvia sustancias contaminantes que se infiltran en el suelo hasta llegar al agua subterránea.

Contaminación de cuerpos de agua de consumo, por descargarse directamente en ellos todo tipo de residuos o ser arrastrados por la lluvia, como en el caso de plaguicidas y fertilizantes usados en los campos agrícolas.

Salinización de suelos, por depósito en ellos de residuos que son o se encuentran compuestos de sales, como ocurre con los residuos de la sal empleada en la preservación de pieles utilizadas como insumo en la industria de la curtiduría.

Proliferación de fauna nociva y generación de malos olores, cuando se vierte materia orgánica por doquier o en tiraderos a cielo abierto.

Emisiones contaminantes del aire, tanto al desprenderse sustancias volátiles contenidas en los residuos, como al generarse gases debido a la fermentación de los residuos orgánicos, o por el arrastre por el viento de los residuos de distinta índole; a lo cual se suma la contaminación ocasionada cuando se incendian los basureros y durante semanas se emiten partículas y todo tipo de sustancias tóxicas liberadas en los procesos de combustión de distintos tipos de materiales, que incluyen a las dioxinas que son compuestos tóxicos, persistentes y bioacumulables.

4.3. Problemas provocados a grandes distancias

Entre las sustancias que se liberan de los tiraderos de basura y que pueden viajar a grandes distancias, se encuentran:

- **El mercurio**, que es un metal volátil empleado en múltiples productos de consumo que terminan desechándose junto con la basura doméstica, como los termómetros, pilas eléctricas, lámparas fluorescentes, diversos dispositivos, así como en equipos de precisión como los que permiten medir la presión.

- **Los compuestos orgánicos persistentes**, como las dioxinas y furanos, que se generan como productos de la combustión de la basura, cuando existen precursores que contienen cloro.
- **El gas metano**, producto de la fermentación de los residuos orgánicos y asociado con el efecto de invernadero que está ocasionando el calentamiento global del planeta.

En estas circunstancias, se ha visto la necesidad de introducir en las legislaciones que regulan el manejo de los residuos, de disposiciones que permitan prevenir y reducir no sólo los problemas locales o regionales que ocasionan los residuos, sino también los que tienen carácter global.

5. *Problemas de política económica-comercial y ambiental*

5.1. *Problemas de política económica-comercial*

Los residuos están directamente relacionados con las actividades económicas que los generan, así como con los tipos de materias primas empleadas en ellas y en la producción de bienes de consumo, envases, embalajes y empaques.

Por ello, sus características y composición han cambiado conforme se han modificado los procesos productivos, así como las preferencias, hábitos y capacidad adquisitiva de los consumidores de los productos comerciales.

Con la globalización de las economías y del comercio, las decisiones que en materia de diseño de procesos productivos, productos de consumo, envases, embalajes y empaques, se adopten en los países, así como las relativas a limitar o prohibir el uso o consumo de algunos materiales para prevenir la generación o reducir el volumen y peligrosidad de cierto tipo de residuos, trascienden a los mismos y deben ser tomadas en consideración por los países importadores de sus procesos y productos, así como por quienes exporten éstos hacia ellos.

5.2. Problemas de política ambiental

a) Movimiento transfronterizo de residuos

En la medida que las regulaciones de los diversos tipos de residuos se han ido volviendo exigentes y costosas las formas de manejo de los mismos, se ha desencadenado un proceso de exportación de tales residuos hacia países que no cuentan con ellas, como un tráfico enmascarado de riesgos, bajo el supuesto de que lo que se exporta son productos de consumo usados o excedentes, ya sea para su venta o como donativos.

Este problema ha alcanzado tales dimensiones, que ha ameritado que los países que conforman tanto la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), como la Organización de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), adopten decisiones o convenios vinculantes (como el Convenio de Basilea sobre Movimiento Transfronterizo y Disposición de los Residuos), para hacerle frente y combatirlo.

b) Agotamiento de recursos

Algo preocupante es que la sociedad moderna, generadora de montañas de residuos, no parece percatarse de que ello es un reflejo del acelerado agotamiento de los recursos naturales y energéticos requeridos para generar los bienes y servicios de los que disfruta y que se ha dado en desperdiciar.

Nunca, como en los últimos cincuenta años, se había incrementado tanto la explotación de tales recursos en aras de una vertiginosa producción y un desmesurado consumo, al adoptarse un modelo de supuesto desarrollo que, paradójicamente, encierra una amenaza grave para la supervivencia humana, de seguir las mismas tendencias.

En paralelo, la propia disposición de los residuos está ocasionando presiones severas sobre la naturaleza, ocupando espacios que podrían ser utilizados para fines más productivos y deteriorando los estratos ambientales (aire, agua, suelos, biota), pues parece evidarse que el planeta es como un envase cerrado en el que todo lo que en él se dispone ahí se queda, o que de

acuerdo con los principios de la termodinámica la materia no se crea ni se destruye, sólo se transforma.

6. Problemas estructurales

Sin duda alguna, entre más residuos se generen en una actividad social, menos eficientes son los procesos que realiza ésta, sobre todo, si se les compara con los procesos biológicos cíclicos que reaprovechan sus propios residuos.

Contrariamente a lo que ocurre en la naturaleza, la sociedad parece haber elegido desarrollarse mediante procesos lineales altamente consumidores de materias primas y energía, así como generadores de residuos.

Las industrias mismas parecen haber olvidado el concepto de que "toda materia prima que no se convierte en producto no es negocio", pues es excepcional que realicen balances de materiales para determinar cuántos de los insumos que adquieren realmente se transforman en productos y no en desechos que se eliminan al aire, se descargan al agua o se acumulan como residuos.

Los modelos consumistas, sustentados en una publicidad que se difunde por todos los medios y por las falsas "baratas o promociones", alientan a recambiar continuamente los productos que se compran por otros nuevos "más modernos o a la moda".

En tales circunstancias, revertir estos procesos no sólo cuesta mucho dinero y demanda grandes recursos tecnológicos, sino que requiere de una masa crítica de especialistas altamente calificados para, entre otras tareas:

- Rediseñar los procesos productivos y los productos de consumo, sus envases, embalajes y empaques.*
- Identificar nuevos materiales que puedan sustituir a los insumos que más contribuyen a generar residuos o a la peligrosidad de éstos.*
- Alentar y hacer posible el reúso o reciclaje de los materiales antes de desecharlos, o su aprovechamiento como fuente alternativa de energía.*

- Capacitar a todos los que intervienen en las cadenas productivas para inducir el cambio de conductas y la adopción de procesos más limpios de producción.
- Educar a los consumidores para enseñarles a elegir productos más seguros y amigables con el ambiente.
- Desarrollar campañas de comunicación para alentar al cambio.
- Identificar, desarrollar y aplicar instrumentos de gestión regulatorios, económicos y de otra índole que sustenten las nuevas políticas.
- Establecer y operar sistemas para el manejo integral, costo-efectivo, así como ambiental y socialmente aceptable, de los residuos.

Más aún, es imprescindible contar con buenos sistemas de información que permitan dimensionar los problemas asociados con los residuos, empezando por aquellos que permitan conocer cuántos se generan, de qué tipo, con qué frecuencia y dónde, pues sin esta información es difícil prever la infraestructura necesaria para darles un manejo integral y ambientalmente adecuado.

7. Problemas de orden institucional

Este tipo de problemas comienzan cuando se hace la pregunta: ¿a quién corresponde pagar por el manejo de los residuos a todo lo largo de su ciclo de vida?

Es útil saber que cuando empezaron a surgir las epidemias en las ciudades desprovistas de mecanismos para deshacerse de sus residuos líquidos y sólidos en forma conveniente, la demanda social presionó a los gobiernos para que establecieran los servicios correspondientes, asumiendo la responsabilidad de brindarlos, a cambio de los impuestos sobre la renta o de otra índole que los ciudadanos habrían de cubrir.

Hoy en día, cientos de años después, se identifica como errónea tal política, por lo menos en la forma en que fue establecida e instrumentada.

El error surge de enmascarar el costo del manejo de los residuos (así como del abastecimiento de agua de consumo humano) dentro de los impuestos, sin definir previamente su verdadero monto e implicaciones y sin asignar a quienes brindan tal servicio los recursos suficientes para ello.

Cuatro son las principales consecuencias de estas políticas:

- 1. Los generadores de los residuos no han "internalizado" los costos ambientales, sanitarios y sociales que involucra tal generación y no tienen ningún incentivo para disminuirla.*
- 2. Las autoridades locales responsables de brindar los servicios de limpia no reciben los presupuestos necesarios y se ven rebasadas por la demanda, lo cual se traduce en ineficiencia e incapacidad de dar a los residuos un manejo ambientalmente adecuado.*
- 3. Por doquier en el mundo, el manejo y disposición inadecuada de los residuos ha dejado una estela de sitios, suelos y cuerpos de agua contaminados, algunos de manera irreversible.*
- 4. El agotamiento de recursos sigue una tendencia aparentemente inexorable, ante la imposibilidad tanto de los generadores de los residuos que se producen a partir de ellos, como de las autoridades supuestamente encargadas de proteger dichos recursos.*

Por lo antes señalado, mientras no se resuelva de raíz el problema y se defina con claridad a quién corresponde pagar por el manejo de los residuos y cuánto se debe pagar en función de la cantidad y características de los residuos generados, no se contará con las instituciones fuertes, solventes y preparadas para administrar los sistemas de gestión integral de los residuos, ya sea públicas o privadas.

Más importante aún es redefinir el tipo de modelo de desarrollo a seguir, pues a pesar de que se insiste en los discursos en citar al desarrollo sustentable como la vía alternativa, no se cuenta todavía con propuestas satisfactorias y viables para reemplazar los modelos consumistas por otros que, sin eliminar las fuentes de ingresos y de empleos, logren frenar el deterioro ambiental, el agotamiento de los recursos y la generación de residuos.

8. Problemas de orden legal

Como las legislaciones son un reflejo de los problemas que se busca resolver mediante medidas regulatorias y de las políticas establecidas para resolverlos, si no se parte de un buen diagnóstico de la situación nacional (y en su caso, de los entornos internacionales), de una definición clara de los objetivos que se persiguen, así como de una asignación correcta de las responsabilidades de cada uno de los sectores sociales en cada materia y, en particular, en lo que a la generación de los residuos corresponde, no puede aspirarse a tener buenas leyes.

Además, las leyes se basan en el conocimiento científico, técnico, económico y social disponible en el momento de su integración, e inclusive responden a los contextos políticos, pues quienes se ven afectados por ellas suelen ejercer presiones para eliminar aspectos que no les convengan y, entre más poderosos sean económicamente o más capacidad tengan de negociación, más se gran desvirtuar el propósito de las leyes, que es el bien común o el bien público.

El análisis de las bondades o limitaciones de los sistemas jurídicos, entre otros, requiere partir del conocimiento de:

- Las distintas modalidades de sistemas jurídicos que existen en los países de referencia;
- Cómo funcionan;
- Cuáles son los diversos instrumentos que los integran;
- Los recursos financieros, técnicos, de personal y otros, que requieren para su instrumentación.

Esto se puede ilustrar de manera rápida poniendo de relieve unas cuantas cuestiones que muestran la complejidad del tema.

Entre los aspectos a considerar, no puede dejarse de lado la gran diferencia que existe entre los sistemas jurídicos basados en el "Derecho Común o Consuetudinario" (como los que prevalecen en Canadá y Estados Unidos), cuyo rasgo distintivo es que se basan en la

experiencia, de los que derivan del "Derecho Romano" (como es el caso de México), que lo que norman es el "deber ser".

Tampoco puede ignorarse el sustento constitucional de las legislaciones ambientales, pues sorprende saber que existen algunas constituciones que están centradas en la protección del libre comercio y por tanto todas las leyes que derivan de ellas deben en primer término evitar la creación de barreras innecesarias al comercio. También existen otras que no reconocen el derecho de los ciudadanos a un ambiente sano o no contienen elementos a partir de los cuales limitar las actividades de los particulares a fin de proteger al ambiente, por lo que crean problemas a la aplicación de las legislaciones ambientales. O bien existen otras, como la mexicana, en la cual la única mención que se hace a los residuos es en relación a la atribución de las autoridades municipales de brindar los servicios de limpia, sin otorgar ninguna facultad a la federación para inducir la prevención de la generación de los residuos o para regularlos desde la perspectiva ambiental, a pesar de lo cual la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente confiere autoridad al Gobierno Federal para regular y controlar los residuos peligrosos, así como para emitir normas oficiales mexicanas sobre aspectos relacionados con la gestión de los residuos municipales.

La introducción en los sistemas jurídicos de disposiciones relativas a la responsabilidad ante el daño ambiental como consecuencia de prácticas inadecuadas, como pueden ser las relacionadas con el manejo de los residuos, así como de garantías financieras para resarcir ese daño o indemnizar a quienes resulten afectados con sumas significativas que desalientan las conductas negativas, ha sido uno de los motores para inducir cambios significativos en tales conductas, pero a veces no se encuentra contenido en la debida forma en las legislaciones, como sucede en México, por lo cual a menudo se tiende a preferir el pago de una multa relativamente insignificante al cumplimiento de una disposición normativa.

Aunque no puede dejarse de lado la fuerza que tiene el contar con disposiciones legales que permiten clausurar total o parcialmente, temporal o definitivamente, una instalación o actividad que ocasiona daños graves al ambiente, como tampoco se puede ignorar la corrupción que está detrás de muchas de las violaciones a las disposiciones legales.

Prácticamente en todos los sistemas jurídicos existe una gama de instrumentos regulatorios que parten de disposiciones de orden general (como las contenidas en las leyes), que pueden o no acompañarse de disposiciones reglamentarias que indican cómo los gobiernos deberán poner en práctica los ordenamientos contenidos en las leyes, y que a su vez se complementan con disposiciones normativas que proporcionan especificaciones o requerimientos técnicos, o bien que fijan límites a ciertos parámetros, a fin de que se alcancen los objetivos plasmados en las leyes. Complementan este eje central regulatorio, guías, criterios, lineamientos, procedimientos, métodos y otra gama variada de instrumentos de gestión (incluidos decretos y acuerdos), que difieren en su peso específico legal. Sin embargo, la revisión del marco regulatorio en materia de residuos en México, lleva de inmediato a percatarse de lo endeble y obsoleto que resulta, así como de los grandes vacíos normativos existentes.

En principio, toda emisión de leyes y demás disposiciones legislativas en los países industrializados requiere previamente definir las implicaciones económicas tanto para los gobiernos que deben impulsarlas y vigilar su cumplimiento, como para los particulares que estarán sujetos a ellas, dado lo cual invierten sumas multimillonarias en estudios para sustentar sus proyectos de instrumentos legales.

Este tipo de prácticas, también en principio, se han introducido en México, pero sólo para la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas (NOM), con base en la publicación en 1992 de la Ley Federal de Metrología y Normalización la cual exige no tan sólo la evaluación del impacto regulatorio de estas normas, sino explorar otras alternativas más costo-efectivas para lograr los objetivos que se persiguen con ellas antes de elaborar las NOM, así como promover la participación en su elaboración de los sectores sociales interesados y someter los proyectos de normas obligatorias a consulta pública. En la realidad, sin embargo, lo más frecuente es que las autoridades gubernamentales no cuenten con los recursos humanos, financieros, tecnológicos y de otra índole, suficientes para sustentar el desarrollo de normas apropiadas a las necesidades y circunstancias del país, así como para hacerlas cumplir, lo cual muchas veces convierte a las normas que se emiten en letra muerta.

La apertura para involucrar a los distintos sectores sociales en la elaboración de instrumentos legales, relativamente reciente, aunada a la promoción de la autoregulación y al uso de

instrumentos voluntarios para alcanzar metas ambientales, resalta la importancia de preparar a tales sectores para que su intervención sea significativa. Por esta razón se integró este documento, como un apoyo a las iniciativas para involucrarse en la tarea legislativa y normativa, así como en el diseño e instrumentación de programas que combinen otra gama de instrumentos que permitan en forma costo-efectiva y socialmente aceptable lograr los objetivos de la política ambiental y en materia de prevención de la generación y gestión integral de todo tipo de residuos.

CAPÍTULO II

La Legislación de la Gestión de los Residuos en el Mundo

1. *El contexto internacional a considerar al legislar sobre los residuos en México*

Existen diversas razones por las cuales es indispensable considerar los contextos económicos-comerciales, así como los avances internacionales en materia de gestión de residuos al revisar y proponer reformas al marco regulatorio de los residuos en México, entre ellas se encuentran las siguientes:

- *La generación de residuos tiene una relación directa con los procesos de producción y el tipo de mercancías que se consumen, por lo que en un mundo en el cual está ocurriendo la globalización de la economía y del comercio, los países que participan en ésta se verán influidos no sólo por sus propios procesos productivos y productos sino por los de otros países con los que comercian.*
- *Al finalizar el año 2000, México se encontró entre los países que más acuerdos comerciales internacionales ha suscrito, los cuales incluyen más de veinte, entre los que resaltan el Tratado de Libre Comercio (TLC) de Norte América, que creó uno de los mercados comunes más grandes del mundo, así como el firmado con la Unión Europea.*
- *Los avances en el uso de medios electrónicos de comunicación, ponen hoy fácilmente al alcance las legislaciones de otros países,*

- así como las experiencias negativas o exitosas e innovadoras en diversas materias, incluyendo la relacionada con la gestión de los residuos, con lo cual no se justifica no tomar en cuenta unas y otras al desarrollar nuevas legislaciones.
- Se han establecido mecanismos de cooperación técnica, tanto bilaterales como multilaterales, que permiten a los países que los suscriben fortalecer su capacidad de gestión sobre distintos aspectos, entre otros, los relativos a la prevención de la generación, así como a la regulación y control de los residuos.
- Existen organismos y mecanismos financieros que están disponibles para facilitar a los países el logro de metas relacionadas con el desarrollo sustentable, como las que tienen que ver con la minimización y manejo ambientalmente adecuado de los residuos.
- México ha suscrito tratados internacionales o se ha adherido a organismos multilaterales, que traen aparejada la aplicación de mecanismos de escrutinio y evaluación de su desempeño ambiental en aspectos relacionados con la generación y manejo de residuos.

2. Avances del conocimiento sobre la gestión de residuos

Conforme a lo antes expuesto, hoy en día es posible tener una visión panorámica del estado actual del conocimiento en materia de gestión de residuos, a través de la lectura de documentos escritos por uno o múltiples autores, en los cuales se revisa de manera crítica el éxito o fracaso de las regulaciones ambientales, que incluyen a los residuos, y que han sido escritos para facilitar a los no expertos la comprensión de los alcances de éstas.^{1,2}

¹ Firestone D.B. y Reed F.C., Environmental Law for Non-lawyers. SoRo Press. Segunda edición 1993.

² Durán de la Fuente H., Compilador. Gestión ambientalmente adecuada de residuos sólidos: Un enfoque de política integral. CEEPA/CTZ. 1997.

Las Agencias Gubernamentales Nacionales de la mayoría de los países suelen publicar y mantener actualizada la información relativa a sus legislaciones ambientales, como es el caso de las que aplican a los residuos, como ocurre con los Estados Unidos de América (EUA),³ o bien tienen disponibles en su página Web dichas legislaciones en inglés, aunque su idioma original sea otro, como es el caso de Alemania.⁴

También, existen organismos internacionales que promueven el desarrollo de estudios y talleres, con el propósito de brindar una visión actualizada de las experiencias en materia de gestión ambiental, comprendida la de los residuos, a fin de orientar a los países que los conforman en la definición de políticas y la adecuación de sus marcos regulatorios; tal es el caso de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).⁵

Tratándose de organismos gubernamentales o internacionales, por lo general, puede ser posible tener acceso a este tipo de información a través de las páginas Web correspondientes.

3. Obligaciones que derivan de tratados internacionales

De acuerdo con la Ley de Tratados Internacionales de México, los acuerdos o convenios internacionales aprobados por el Congreso de la Unión y suscritos por el Ejecutivo, se convierten en Ley Nacional, por lo cual debe darse cumplimiento a las obligaciones que derivan de ello y verse reflejadas las disposiciones que contienen en las políticas y legislaciones de los sectores a las que se aplican. Dos ejemplos a este respecto son la suscripción del TLC y la adhesión de México a la OCDE (cuyas disposiciones más importantes aparecieron publicadas en el Diario Oficial de la Federación (DOF) del 5 de julio de 1994), ocurridos ambos en 1994.

³ *Environmental Statutes. Government Institutes. 1998 Edition. (Consultar página Web: www.epa.gov)*

⁴ *Act for Promoting Closed Substance Cycle Waste Management and Ensuring Environmentally Compatible Waste Disposal (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz-KrW-/AbfG).*

⁵ *OCDE, Washington Waste Minimization Workshop. Vol. I. Five Waste Streams to Reduce. Vol. II. Which Policies, Which Tools? 1996.*

4. *Las estrategias sobre gestión de residuos de organismos multinacionales*

4.1. *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico*

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), reúne actualmente a 29 países, que comprenden a los más industrializados del mundo y a países con economías en transición, incluyendo a México. Se trata de un organismo no regulatorio que, entre otros objetivos, persigue apoyar a los países que lo constituyen a lograr el desarrollo sustentable a través de la cooperación, sentando las bases para desarrollar nuevas políticas y adoptar formas innovadoras y costo-efectivas para alcanzar sus propósitos en distintas áreas, incluyendo las relativas a la gestión ambiental, en general, y a los residuos, en particular.

Se trata, además, de un organismo que no proporciona ningún tipo de financiamiento a los países que lo conforman, los cuales, por el contrario, requieren cotizar anualmente para sufragar los gastos del funcionamiento de su Secretariado y los que derivan de las actividades que se desarrollan por instrucciones o con la aprobación de su Consejo de Ministros en las distintas materias, existiendo un Consejo de Ministros del Ambiente y un Comité de Políticas Ambientales. A pesar de no ser un órgano regulador, el Consejo de Ministros emite diferentes tipos de "Actas", entre las que se encuentran:

- *Declaraciones.*
- *Decisiones (consideradas vinculantes).*
- *Recomendaciones.*

En el caso de México, al adherirse a la OCDE, se fue requerido que elaborara un documento de posición relativo al cumplimiento de las Actas del Consejo de Ministros del Ambiente (el cual quedó resumido en el Decreto de Adhesión a la OCDE publicado en el DOF en julio 5 de 1994), que para 1994 reunían 13 Decisiones relativas a:

a) La gestión de los productos químicos.⁶

⁶ *Certinas de Nava G., Regulación y gestión de productos químicos en México, enmarcados en el contexto internacional. Serie Memografías N° 1. BÉDÉCOL-Instituto Nacional de Ecología. 1992.*

- b) El control de los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos.⁷
- c) La comunicación de información relativa a la prevención y respuesta a accidentes químicos.⁸

En el Área de Medio Ambiente del Secretariado de la OCDE, existen distintas Divisiones, entre las que se encuentra la que promueve la Prevención de la Contaminación, la cual cubre aspectos relacionados con los residuos, así como una que se ocupa de desarrollar y promover la aplicación de indicadores ambientales, que les permiten publicar anualmente las estadísticas ambientales de los Países Miembros, y que, además, organiza y publica las Evaluaciones del Desempeño Ambiental de dichos países, realizadas por un grupo de escrutinadores, conformado por representantes del Secretariado y de esos países, que se ofrecen voluntariamente a realizar esta tarea.

Al siguiente año de su adhesión a esta organización, México fue sujeto a este escrutinio y el documento correspondiente a la evaluación de su desempeño ambiental fue publicado, incluyéndose en él mención a los logros alcanzados en la instrumentación de su política ambiental, pero también recomendaciones sobre aquellas áreas en las cuales se identificaron rezagos importantes y en donde se deberán realizar esfuerzos adicionales para superarlos. La revisión de este documento es obligada por todos los sectores gubernamentales que serán nuevamente sujetos a evaluación en el siguiente período en que estos ejercicios se repitan.

En gran parte de los países miembros de la OCDE, la gestión de los residuos ha transitado por un proceso que consta de las siguientes etapas.⁹

⁷ Cortinas de Nava C. y Vega-Geason S., Autoras y compiladoras, Residuos peligrosos en el mundo y en México. Serie Monografías N.º. 3. SEDESOL-Instituto Nacional de Ecología. 1993.

⁸ Cortinas de Nava C., Juárez Pérez C.A., Serrano Garza R. y Ordaz Guillén A., Coordinadores. Prevención y preparación de la respuesta en caso de accidentes químicos en México y en el mundo. SEDESOL-Instituto Nacional de Ecología. 1994.

⁹ Behnfeld, H., Consultor GIZ, citado en: Durán de la Fuente, H., Compilador. Gestión ambientalmente adecuada de residuos sólidos. Un enfoque de política integral. CEPAL/GIZ, 1997.

1. **Control Consolidado:** *Desarrollo de nuevas legislaciones sobre gestión de residuos, que en unos países se inició a fines de la década de 1960 o principios de la de 1970 y en otros en la de 1980, durante el cual se promovió el reemplazo de los tiraderos a cielo abierto por rellenos sanitarios o confinamientos controlados.*
2. **Control de las Normas Técnicas:** *Introducción sistemática del control ambiental sobre la incineración y otros métodos de tratamiento de residuos, así como el desarrollo de instructivos y promoción de la armonización de normas entre países miembros.*
3. **Prioridad a Operaciones de Recuperación:** *A través del enfoque que privilegia la prevención y reducción de la generación de residuos en la fuente, así como su reuso y reciclaje, sobre el tratamiento y disposición final de los mismos en rellenos sanitarios o confinamientos. Promoción paralela de la segregación de los residuos peligrosos, domiciliarios e industriales.*
4. **Prioridad a la Prevención:** *Desarrollo de normativas que prohíben la disposición de residuos con más de 5 a 10% de materias orgánicas en rellenos sanitarios, o bien responsabilizando a los productores de embalajes que generan residuos (aplicando el principio de responsabilidad amplia o extendida del productor), para evitar mayor generación de los mismos.*
5. **Desarrollo Sustentable a Largo Plazo (debate actual):** *Buscando cómo mejorar la eficiencia en el uso de materias primas y energía y cómo reducir aún más la generación de residuos en la fuente, a través de:*
 - *Consumir recursos renovables sólo si se asegura su potencial de regeneración.*
 - *Estabilizar el uso de la tierra, el consumo de agua y el transporte a niveles que eviten el daño a largo plazo.*
 - *Reducir el consumo de recursos no renovables en términos absolutos no sobrecargando la capacidad de absorción del medio ambiente.*
 - *No reducir la diversidad de especies.*
 - *Evitar los riesgos a gran escala.*

El Grupo de Prevención de la Contaminación de la OCDE promovió un estudio que indica que el gran volumen de residuos sólidos municipales que se generan y que están constituidos principalmente por mercancías desechadas por los consumidores y sus envases y embalajes, que es causa de honda preocupación, lo será aún más si se toma en cuenta la cantidad total de residuos generados tanto en las actividades de transformación industrial de materias primas en dichas mercancías y empaques, como en los procesos de extracción (de recursos mineros, petroleros, forestales, etcétera) a partir de los cuales se obtienen estas materias primas.¹⁰

El estudio muestra además que, aun cuando se ha incrementado considerablemente el reciclado en los países más industrializados de la OCDE, los cuales han establecido años atrás legislaciones rigurosas que promueven la minimización y desalientan el confinamiento de los residuos, es un hecho en todos ellos que el volumen de residuos municipales sigue creciendo. Entre las razones que pudieran explicar este hecho, se encuentran:

- *El crecimiento poblacional.*
- *El incremento de la capacidad adquisitiva (expresado como Generación del Producto Interno Bruto per cápita).*
- *Las tecnologías (expresadas como niveles de inversión industrial y lo avanzado o no de las tecnologías que se incorporan en la industria).*
- *La falta de internalización de los costos reales que provoca el manejo de los residuos por parte de los generadores (expresada por la ausencia o insuficiencia del pago de los servicios de manejo de los residuos).*

Aunque se considera inevitable, desde la perspectiva termodinámica, la generación de un mínimo de residuos, cantidades elevadas son indicadores de ineficiencia en el uso de los materiales y de la energía¹¹.

¹⁰ OCDE. Strategic Waste Prevention: OECD Reference Manual. *Env/Epec/PPTG(2000)Final*. 2000.

¹¹ Jackson, J. Material concerns: pollution, profit and quality of life. Stockholm Environment Institute. London, 1996. Freeman A.M.III, y P.R. Portney Economics and the Rational Management of Risk. Discussion Paper CBM 89-05. Resources for the Future, Washington D.C. 1989. Citadas en nota 10.

También se considera como ineficiencia la generación de residuos altamente peligrosos, aun en pequeñas cantidades, por lo cual en los programas o sistemas para prevenir la generación de residuos no sólo se debe tomar en cuenta el criterio de cantidad sino también el de peligrosidad. Esto último lleva a plantear que, en la medida que mejore el conocimiento sobre los efectos tóxicos de las sustancias químicas usadas como insumos, se podrán diseñar estrategias más adecuadas para prevenir los riesgos relacionados con su presencia en los residuos peligrosos, como por ejemplo, entre otros a través de sustituir o eliminar sus usos no esenciales o con formas de manejo que eviten o limiten la exposición a ellas.¹²

Cabe señalar que en algunos países de la OCDE, como los E.U.A., hasta muy recientemente sólo se consideraban como residuos industriales peligrosos¹³ o de manejo especial, aquellos que contienen sustancias tóxicas que pueden ocasionar efectos crónicos si llegan a contaminar el agua subterránea que ingiere la población, además de otras características de peligrosidad tales como la reactividad y la inflamabilidad. Esto significa que entre los residuos industriales que quedan fuera de esta clasificación, pueden encontrarse algunos que poseen propiedades tóxicas agudas para los seres humanos; que pueden ejercer efectos tóxicos por otras vías de exposición (por ejemplo, inhalación) o que pueden causar dicha exposición a través del agua superficial y de las cadenas alimentarias contaminadas con ellos; así como residuos que pueden tener efectos en los ecosistemas por lo cual también pueden ser un riesgo y deben controlarse. Los mismos residuos sólidos municipales, a pesar de que contienen menor volumen de sustancias peligrosas, particularmente tóxicas (se estima en 1% dicho contenido, en contraste con alrededor del 10 al 15% en residuos industriales),¹⁴ si se disponen inadecuadamente y en lugares inapropiados pueden crear riesgos si dichas sustancias se infiltran o arrastran hacia los cuerpos de agua o, en el caso de las volátiles, son llevadas por el viento a grandes distancias.

¹² Batstone, B., J.E. Smith, Jr. y D. Wilson (Editores). The safe disposal of hazardous wastes: The special needs and problems of developing countries. *World Bank Technical Paper* no. 33. Vol. I. 1989. Murti, C. Health Implications of Hazardous Waste Disposal. Capítulo 16. en *Hazardous Waste Management* Maltezos, S.P., A.K. Biswas y H. Sutton (Editores). Tycooly. UNIDO. Vienna. 1986.

¹³ Hazardous Waste Characteristics Scoping Study. U.S.EPA. 1996

¹⁴ Biswas A.K., Environmental aspects of hazardous waste for developing countries. Problems and Prospects. Capítulo 22. en *Hazardous Waste Management*, Maltezos, S.P., A.K. Biswas y H. Sutton, Editores. Tycooly. UNIDO, Vienna. (Citado en el documento de la OCDE). 1989.

Con el objeto de identificar alternativas para prevenir la generación de residuos, la OGDÉ organizó del 4 al 7 de mayo de 1999, un taller sobre la "Responsabilidad Amplia del Productor y la Minimización de Residuos en Apoyo a la Sustentabilidad Ambiental", en el cual se analizaron los tipos y magnitudes de los materiales que los programas de prevención de residuos requieren considerar.¹⁵

Asimismo y para contar con un indicador del volumen total de materiales que se introducen o son movilizadas por las actividades económicas de un país que pueden tener consecuencias ambientales, se ha desarrollado una metodología para determinar el "Requerimiento Total de Materiales" (RTM),¹⁶ discutiéndose en el citado taller en qué puntos clave pueden intervenir los gobiernos para que sus acciones tengan los mayores efectos en la prevención de residuos.

Por todo lo antes expuesto se considera pertinente que, al evaluar la forma en que las acciones de prevención de residuos pueden incidir en la dinámica de generación, no sólo se debe tomar en cuenta la tasa de generación, sino también el nivel agregado de generación de residuos, la peligrosidad intrínseca de los materiales que los conforman y los riesgos e impactos relacionados con la movilización de dichos materiales, su uso y disposición, a fin de tener una visión integral de los riesgos ambientales que tales esfuerzos ayudarán a mitigar.

En lo que respecta a la prevención de los residuos, en el seno de la OGDÉ,¹⁷ se ha llegado a un consenso en cuanto a que puede ser desagregada en tres tipos de acciones:

1. Evitar estrictamente la generación (EEG): mediante la eliminación virtual de las sustancias peligrosas empleadas como insumos o

¹⁵ Irwin F. "Resource Flows: broadening the framework for preventing waste". Presentado en el Taller de la OGDÉ sobre "Extended Producer Responsibility and Waste Minimisation", 4-7 mayo, 1999.

¹⁶ WRI (World Resources Institute). Resource Flows: The Material Basis of Industrial Economies. Washington D.C. (citado en el documento de la OGDÉ), 1997.

¹⁷ OGDÉ Waste Minimisation in OGDÉ Member Countries. Paris, 1998.

por la reducción de la intensidad en el consumo de materiales o energía durante la producción, consumo y distribución.

2. **Reducir en la fuente (RF)**: a través de la minimización en el uso de sustancias tóxicas o peligrosas y/o la minimización del consumo de materiales o energía.
3. **Reusar los productos (RP)**: que implica el uso múltiple de un producto en su forma original, para su propósito original o para otro alternativo, con o sin reacondicionamiento.

De acuerdo con la OTCDE, al desarrollar programas de prevención de residuos, se debe tomar en cuenta que ésta:

- *Se produce antes de que los productos o materiales sean identificados como residuos.*
- *Es potencialmente diversa en sus efectos en los materiales y productos, ya que puede impactar su cantidad, peligrosidad, y contenido de energía de los materiales y productos que se convierten en residuos.*
- *Se define por cambios que derivan de evitar, reducir o reusar los materiales, los cuales pueden ser más difíciles de implantar y medir que las actividades tradicionales de manejo de residuos, como sucede con el rediseño de productos que está fuera del alcance del administrador de residuos.*
- *Se desarrolla por lo general en ausencia de datos básicos para hacer el seguimiento de las actividades al respecto.*

En el cuadro 1 se ejemplifican las tres alternativas para la prevención de distintos tipos de residuos propuestas por la OTCDE.

Cuadro 1. Ejemplos de alternativas para la prevención de residuos

<i>ALTERNATIVA</i>	<i>REDUCCIÓN DE LA PELIGROSIDAD</i>	<i>REDUCCIÓN DE LA CANTIDAD</i>	<i>REUSO RECONDICIONAMIENTO</i>	<i>REUSO RECONDICIONAMIENTO</i>
<i>Evitar estrictamente la generación</i>	<i>Eliminación del uso de sustancias que deterioran la capa de ozono, los bifenilos policlorados y los plaguicidas organoclorados.</i>	<i>Eliminación de la envoltura excesiva de productos o sustitución del colado continuo para el moldeo de lingotes en la fabricación de acero</i>		
<i>Reducir en la fuente</i>	<i>Reducción del uso de sustancias peligrosas como los solventes clorados en productos de limpieza.</i>	<i>A través de la miniaturización de componentes electrónicos y el sellado de envases.</i>		
<i>Reusar los productos</i>			<i>Utilización de contenedores vacíos de adhesivos como barriles de petróleo, tras recondicionamiento</i>	<i>Utilización más de una vez de bolsas de mercado.</i>

Adaptado de OCDE. Waste Minimisation in OECD Member Countries. Paris, 1998.

Para el logro de los objetivos antes señalados, la OCDE recomienda considerar por lo menos los siguientes cuatro factores:

- 1. Enfoque de ciclo de vida: Para identificar los puntos de intervención de las políticas que tengan los mayores efectos en la prevención de los residuos y que constituyan sistemas de beneficios ambientales amplios, lo cual implica conocer cuáles son las intervenciones para la prevención de residuos al final de la cascada,*

que pueden tener beneficios al principio de ésta. Tanto la prevención de residuos basada en el enfoque de ciclo de vida, como la supervisión de la protección del ambiente, pue-

den verse apoyadas por la tendencia creciente de desarrollo de políticas orientadas a productos y hacia instalaciones particulares.

- 2. Enfoque diferenciado de materiales: El cual involucra vincular los diferentes tipos de metas de prevención de residuos, los instrumentos y los enfoques de evaluación del desempeño, a los diferentes tipos y clases de flujos de materiales.*
- 3. Integración sustantiva de los aspectos sociales y económicos: Entre otros, a través de vincular las políticas de prevención de residuos con otras políticas sectoriales (por ejemplo, minera, energética y agrícola) y de una mayor consulta pública durante el diseño de programas para asegurar que los diferentes sectores sociales los sientan como suyos.*
- 4. Mecanismos intersectoriales: Para facilitar la cooperación entre estructuras institucionales tradicionales, de manera que se induzca una mayor prevención de residuos y la sinergia de las políticas.*

Asimismo, y como resultado de la prevención de residuos, se ha identificado lo siguiente:

- Se reduce la necesidad de inversiones y energía para la recolección, almacenamiento, procesamiento y disposición final de los residuos, lo cual conlleva una reducción en el número necesario de vehículos para la recolección y, por lo tanto, de las emisiones atmosféricas que estos producen, así como las posibles liberaciones al ambiente de los residuos en las distintas etapas de su manejo.*
- Al reusar productos, no sólo se disminuye el número de éstos que se desecha, sino también se reduce la cantidad necesaria de materiales para fabricarlos, lo cual puede contribuir a disminuir la extracción de materiales primarios y la contaminación asociada a estos procesos, en una reacción en cascada.¹⁸*

¹⁸ *Lifset R. Linking Source Reduction and Extended Producer Responsibility. Trabajo presentado en el taller de la OCDE sobre "Extended Producer Responsibility and Waste Minimisation". 4-7 de mayo. París. 1999.*

- Como consecuencia de las reacciones en cascada y de la disminución de los residuos enmascarados, se puede contribuir a reducir la generación de metano en los depósitos de residuos y con ello el efecto de invernadero que causa el cambio climático global.

Es importante mencionar que también existen dificultades o elementos que deben tenerse presentes tanto al prevenir como al reciclar residuos relacionados con aspectos como los que se indican a continuación:

- La contribución de la prevención a la minimización total de residuos (y su desvío de los rellenos sanitarios y confinamientos), es usualmente más difícil de medir que la contribución de las actividades de reciclado.
- El aumento de la prevención puede resultar en una menor cantidad de materiales disponibles para reciclado.
- A diferencia del reciclado de ciertas corrientes de residuos, que es totalmente aparente y perceptible, no parece que la prevención haya sido bien establecida para algún tipo particular de material, salvo para el caso de las sustancias altamente tóxicas y peligrosas que han sido prohibidas o severamente restringidas.
- Aunque el incremento del valor de los residuos reciclables pudiera aparecer como un desincentivo para la prevención de residuos, en realidad contribuye a ello pues al utilizarse más productos secundarios, se reduce el consumo de los materiales primarios.
- Para que pueda aplicarse el reciclado, la prevención o cualquier otra modalidad de manejo de residuos, es necesario conocer las características específicas de las industrias, de los materiales y de los productos.

- *Ciertas actividades de prevención a través de hacer más ligeros o de sustituir algunos materiales, pueden ser contraproducentes para su reciclabilidad, si no se toman en cuenta desde el diseño de los productos.*
- *En algunos casos, la existencia de programas de reciclaje, ha sido la vía para establecer iniciativas de prevención de residuos.*
- *Mientras que el reciclado de sustancias ("materiales secundarios"), puede contribuir a evitar la utilización de materiales primarios, se requiere para ello que aquéllas se recolecten, transporten y traten antes de su reutilización, lo cual requiere del consumo de energía.*
- *Puesto que el reciclaje es en sí mismo un proceso de manufactura, puede estar a su vez asociado con la generación de residuos.*
- *Por el contrario, la prevención de residuos requiere menor transporte, procesamiento y uso de energía.*
- *La prevención de residuos puede en muchos casos constituir una forma económica de lograr beneficios ambientales, tales como la mitigación de los gases de invernadero.*

4.2. Los enfoques de los países de la Unión Europea

Los 15 países que conforman la Unión Europea están sujetos al cumplimiento de los instrumentos legislativos que emanan de la Comisión, que es el órgano regulador de esta organización (la cual, además de ser un órgano regulador, ofrece apoyo financiero a sus países miembros para elevar su nivel económico y facilitar el cumplimiento de sus disposiciones en distintas materias de política comunitaria); dichos instrumentos son de dos tipos principales:

1. **Los Instructivos:** *que consisten en un marco de requerimientos que los estados miembros deben incorporar en su estructura legislativa nacional en un término especificado.*
2. **Las Regulaciones o Directivas:** *que tienen un efecto directo en todos los estados miembros y que reemplaza a cualquier legislación existente que cubra el mismo tema.*

Las medidas contenidas en estos instrumentos y que se originan en la Comisión, son sujetas previamente al Comité Económico y Social, al Parlamento Europeo y al Consejo de Ministros, de manera que reflejen las visiones de estas entidades. Además, se someten también a la consideración de los directamente afectados, como pueden ser las organizaciones industriales y comerciales.

En el caso de que surjan conflictos en cuanto a que las leyes nacionales transpongan completamente las exigencias de los instructivos y de las regulaciones, éstas pueden resolverse en la Corte Europea.

En este contexto la Unión Europea ha enfocado su política en materia de residuos municipales, centrando su atención en una estructura jerárquica con tres aspectos fundamentales que deben de ser tomados en consideración en las tareas de planificación:

1. **Minimización:** *Desde la perspectiva de reducción de los residuos en los procesos industriales, así como a través de cambios en el diseño de productos de consumo.*
2. **Reúso:** *Como una manera práctica de reducir los costos tanto mediante el reúso directo de los materiales como de su empleo como combustibles alternos.*
3. **Reciclaje:** *Que implica no sólo contar con plantas recicladoras, si no con un mercado para los productos reciclados o materiales secundarios obtenidos. Asimismo, se asume el hecho de que no siempre el reciclaje es una actividad rentable, por lo que debe considerarse como una parte de las cadenas productivas con costos operativos y una alternativa para reducir el impacto total de los residuos sobre el medio ambiente.*

La legislación europea, en relación con la obligación de incentivar la minimización de residuos, se promulgó -mediante la adopción del Instructivo 91/156 que reformó el Instructivo 75/442 sobre residuos- a favor de ella, el cual requiere en el artículo 3 enmendado que los Estados miembros tomen medidas apropiadas para tal fin. En dicha legislación se establece, como prioridad, la prevención o reducción de la generación de residuos y su daño asociado, desarrollando tecnologías limpias que utilicen menos recursos naturales y comercializando productos que no contribuyan o contribuyan lo mínimo posible (dada la naturaleza de su fabricación, uso o disposición final), a aumentar la magnitud o daño producidos por los residuos y la contaminación que provocan.

La Unión Europea está tratando de dar más responsabilidad a los productores en cuanto a la disposición de los productos que generan y que se convierten en residuos al desecharse. En particular, el Consejo Ambiental Europeo acordó emitir una Directiva relativa a los vehículos que llegan al final de su vida, para incentivar la recuperación por parte de los fabricantes y su reciclado, que antes de su aprobación por el Parlamento causó hondas discusiones respecto a la responsabilidad de los propietarios de los vehículos, sobre todo cuando compran autos de segunda mano.

También se ha trabajado en una regulación dirigida a atender el problema creado por la disposición final de una variedad de productos eléctricos y electrónicos, considerando no sólo aspectos relativos a su recolección y reciclado, sino otros que tienen que ver con la limitación de la cantidad de ciertos materiales peligrosos que entran en su composición; en este caso se han enfrentado diversos problemas en cuanto a la retroactividad de la aplicación de una regulación a stocks de productos existentes antes de su promulgación.

Por su parte, las Directivas relativas al manejo de los aceites usados y de las baterías eléctricas que contienen sustancias dañinas, están pendientes de revisión y reforma. En el primer caso, se prevé una mayor obligación de reprocesarlos para su reutilización como tales, en vez de utilizarlos como combustibles alternos.

En relación con la clasificación de los residuos peligrosos, la Unión Europea ha realizado cambios que han quedado plasmados en los Catálogos Europeos de Residuos en cuya elaboración ha intervenido un Comité Técnico de Adaptación, que tuvo que considerar más de 400 propuestas de nomenclatura hechas por los países miembros, que dieron lugar a 200 reformas.¹⁹ Para inicios del año 2002 dichos países deberán armonizar sus clasificaciones considerando la mitad de estas reformas, y durante este periodo deberá determinarse cuándo se realizará la armonización respecto de las restantes. Cabe señalar que la definición básica de lo que es un residuo es muy vaga y crea complicaciones al reciclado de materiales.

En lo que se refiere a los rellenos sanitarios y confinamientos, también se introdujeron disposiciones normativas recientes en la Directiva de la Unión Europea correspondiente, que entre otros atienden aspectos como el de que todos los costos de la disposición, incluyendo los relativos a la vigilancia ulterior al cierre y la revegetación de las celdas cerradas, deben incluirse en los costos de la recolección de los residuos. A su vez, los antiguos tiraderos de basura o rellenos que no son acordes a las especificaciones técnicas que establece la Directiva, deberán cerrarse en un tiempo no superior a ocho años.

En lo que respecta a las incineradoras, inicialmente las disposiciones regulatorias de la Unión Europea eran más restrictivas cuando éstas incineraban residuos peligrosos que cuando incineraban residuos municipales, pero se aprobó una nueva Directiva sobre incineración que establece estándares homogéneos y mucho más restrictivos para los dos tipos de residuos, así como para la co-incineración de residuos en plantas industriales.

Es importante mencionar que existe preocupación porque en muchos casos se recogen en las Directivas de la Unión Europea experiencias o enfoques de algunos de sus países miembros que no se consideran totalmente validadas y fundamentadas, así como el hecho de que cada país puede reflejar de distinta manera las disposiciones contenidas en dichas Directivas, por lo cual unos son más exitosos que otros en lograr resultados de manera costo-efectiva y socialmente

¹⁹ Schnurer H., Waste management policy in germany: The effects of new european directives and implementation status of waste law projects in Germany. 2000.

aceptable; ello lleva a recomendar también la revisión de las experiencias de países con distintos esquemas de gestión de los residuos.

CAPÍTULO III

*Legislaciones y Arreglos
Institucionales
Sobre Residuos en otros Países*

1. *Propósito de la revisión de las legislaciones de otros países*

Con el propósito de poner en perspectiva la experiencia y situación nacional en materia de legislación y gestión de los residuos, así como de determinar cómo fortalecer ambas materias aprendiendo de las experiencias de otros países, se describirán en este capítulo algunos ejemplos de lo que ocurre en algunos de ellos, cubriendo los aspectos citados a continuación para los fines que se plantean:

- **Disposiciones relevantes de las legislaciones:** *para identificar cómo se abordan temas o elementos claves.*
- **Opiniones críticas sobre las legislaciones:** *que explican el porqué se reforman periódicamente dichas legislaciones y se les complementa con otras o con otros instrumentos de gestión.*
- **Desarrollo institucional:** *para resaltar la importancia política que se otorga al tema ambiental en general, y al de la gestión de los residuos en particular.*

Lo anterior, porque no basta con legislar para lograr un objetivo, puesto que el Derecho no es un fin en sí mismo sino una herramienta que se inserta en un sistema más complejo de instrumentos y recursos, sin los cuales las leyes se convierten en letra muerta, así como para destacar que el proceso legislativo en una materia no se interrumpe al promulgar una ley al respecto, sino que debe

sonmeterse a una revisión y adecuación continua y, de ser necesario, desarrollar otras que la complementen.

Este capítulo busca resaltar, asimismo, la interrelación que existe entre las políticas nacionales de algunos países y las directrices o lineamientos establecidos por organismos multilaterales de los que forman parte; es decir, se trata de mostrar cómo ciertos países influyen en dichos organismos y viceversa, cómo tratan de incorporar en sus legislaciones lo que éstos recomiendan; tal es el caso de Alemania, que al mismo tiempo forma parte de la Unión Europea y de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), y de los Estados Unidos de América (EUA), que es miembro de esta última organización, como lo es México.

No menos importantes son las interrelaciones comerciales que existen entre unos y otros países, reforzadas por la suscripción de tratados comerciales que crean mercados comunes, ya que existe una estrecha relación entre las mercancías que se comercian, junto con sus empaques, y la generación de residuos; por lo que las políticas que afectan a las primeras, inciden en los segundos.

2. La experiencia Alemana

2.1. Legislación sobre gestión de residuos en Alemania

La Ley para Promover la Gestión de los Residuos como Ciclo Cerrado de las Sustancias y Asegurar la Disposición de los Residuos Ambientalmente Compatible,²⁰ también denominada Ley para Evitar, Recuperar y Disponer de los Residuos, fue publicada el 27 de septiembre de 1994.²¹ Tras su publicación, se han producido reformas a algunas de sus disposiciones que han quedado plasmadas también en las reformas de otras legislaciones, tales como: la Ley de Procedimientos de Expedición de Licencias

²⁰ Título traducido de la versión en inglés, ya que el título en alemán "Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz", ha sido traducido como Ley de la Economía de Ciclo Integral y Gestión de Residuos.

²¹ Esta Ley pone en práctica la Directiva del Consejo de la Unión Europea 91/156/EEC del 18 de marzo de 1991, en cuanto a las reformas de la Directiva 75/442/EEC sobre residuos y la Directiva 94/31/EC del 27 de junio de 1994 respecto de las reformas a la Directiva 91/689/EEC sobre residuos peligrosos.

(12/8/1996), la Ley de Conservación del Suelo (17/3/1998), y la Ley para Implementar el Protocolo del 7 de noviembre de 1996 de la Convención sobre la Prevención de la Contaminación Marina por el Vertimiento de Residuos y otras Materias de 1972 (22/6/1998).

En la Parte Uno de la Ley, sobre Disposiciones Generales, se incluye el propósito de la misma, el área de aplicación y la definición de términos, sobre los cuales se mencionan a continuación los aspectos más sobresalientes.

El objetivo de esta Ley, como su título lo indica, es: promover el manejo de los residuos como un ciclo cerrado de las sustancias que los conforman (Kreislaufwirtschaft), a fin de conservar los recursos naturales y asegurar la disposición ambientalmente adecuada de los residuos.

Las disposiciones contenidas en ella se aplican a las medidas para:

- evitar,
- recuperar, y
- disponer los residuos.

Entre las definiciones de términos, se encuentran las relativas a:

Residuo: cualquier propiedad movible en las categorías establecidas en el Anexo 1 (cuadro 1) de la Ley, que quien la posee desecha o intenta hacerlo o se le requiere que la descarte.²²

Residuo para recuperación: es aquel que es recuperado.

Residuo para disposición: es el que no puede ser recuperado.

Productor o generador: cualquier persona natural o entidad legal a través de cuyas acciones se produce el residuo, o cualquier persona que ha llevado a cabo un pre-tratamiento, mezcla u otro tratamiento, que efectúa un cambio en la naturaleza o composición de tal residuo.

²² Se le requiere a "quien posee una propiedad movible que ya no puede ser usada de acuerdo con su propósito original, y cuando, debido a su estado específico, puede poner en peligro, en el presente o en el futuro, el interés público, especialmente al ambiente; y cuando su peligro potencial puede eliminarse a través de su recuperación adecuada y segura, o su disposición es compatible con el interés público, de acuerdo con las disposiciones de esta Ley".

Poseedor de un residuo: *cualquier persona natural o entidad legal que tiene autoridad física actual sobre el residuo*

Manejo del residuo: *se entiende como la recuperación y disposición del mismo.*

Gestión de los residuos como un ciclo cerrado de las sustancias: *comprende proporcionar, proveer, recolectar, transportar, almacenar y tratar los residuos para su recuperación.*

Disposición de los residuos: *comprende proporcionar, proveer, recolectar, transportar, tratar, almacenar y confinar los residuos para disposición, mediante procedimientos acordados con el estado del arte tecnológico.*

Impedir el interés público: *se entiende que esto ocurre cuando:*

- *se afecta la salud humana;*
- *se pone en peligro a las plantas y animales;*
- *se influye dañinamente en los cuerpos de agua y suelos;*
- *la contaminación del aire y el ruido provocan influencias dañinas en el ambiente;*
- *no se considera adecuadamente el interés de la planeación de las entidades y del país, la conservación de la naturaleza, el manejo del paisaje y el desarrollo urbano;*
- *se amenaza o se altera la seguridad y el orden público.*

Estado del arte: *se entiende como el nivel de desarrollo de procedimientos modernos, instalaciones o prácticas operacionales que permiten medidas relevantes de adecuación práctica para la disposición de los residuos de manera compatible con el ambiente, que se debe considerar que se aseguren. La determinación del estado del arte debe incluir especialmente la consideración de operaciones comparables, instalaciones y prácticas operacionales cuyo éxito haya sido probado también operacionalmente.*

*Cuadro 1. Categorías de Residuos
(Anexo I)*

<i>Categorías de Residuos</i>	<i>Descripción</i>
<i>Q₁</i>	<i>Residuos de la producción o consumo no especificados más abajo</i>
<i>Q₂</i>	<i>Productos fuera de especificación</i>
<i>Q₃</i>	<i>Productos con fecha de caducidad expirada</i>
<i>Q₄</i>	<i>Materiales derramados o fugados accidentalmente y los materiales, equipos, etc. contaminados con ellos</i>
<i>Q₅</i>	<i>Materiales contaminados o ensuciados como resultado de acciones planeadas (por ejemplo, residuos de operaciones de limpieza, empaques, contenedores, etc.)</i>
<i>Q₆</i>	<i>Partes no utilizables (por ejemplo, baterías y catalizadores gastados)</i>
<i>Q₇</i>	<i>Sustancias que ya no se comportan satisfactoriamente (por ejemplo, ácidos o disolventes contaminados, sales intemperizadas, etc.)</i>
<i>Q₈</i>	<i>Residuos de procesos industriales (por ejemplo, lodos, cosas de destilación, etc.)</i>
<i>Q₉</i>	<i>Residuos de procesos para abatir la contaminación (por ejemplo, lodos de scrubbers, pelvos de casas de bolsas, filtros gastados)</i>
<i>Q₁₀</i>	<i>Residuos de maquinarias y acabados (por ejemplo, partes de molinos)</i>
<i>Q₁₁</i>	<i>Residuos de la extracción y procesamiento de materias primas (por ejemplo, mineros, lodos de perforación petrolera, etc.)</i>
<i>Q₁₂</i>	<i>Materiales adulterados (por ejemplo, aceite contaminado con bifenilos policlorados)</i>
<i>Q₁₃</i>	<i>Cualquier material, sustancia o producto, cuyo uso haya sido prohibido legalmente</i>
<i>Q₁₄</i>	<i>Productos cuyo propietario ya no utiliza más (por ejemplo, de actividades domésticas, de oficinas, comercios, agrícolas, etc.)</i>
<i>Q₁₅</i>	<i>Materiales, sustancias o productos contaminados como resultado de acciones</i>

	<p><i>de remediación de suelos</i></p> <p><i>Cualquier material, sustancia o producto que no esté contenido en las categorías anteriores</i></p>
--	--

En la Parte Dos, la Ley cubre los Principios Básicos para, y las Obligaciones de, Productores y Poseedores de Residuos y Partes Responsables de su Manejo.

Entre los principios más relevantes enunciados en esta Ley, están los que se refieren a que los residuos deben:

- 1. En primer lugar, ser evitados; lo cual puede lograrse especialmente reduciendo su cantidad y peligrosidad.*
- 2. En segundo lugar, a) ser sujetos al reciclado de las sustancias contenidas en ellos y b) ser empleados para la recuperación de energía.*
- 3. Ser dispuestos permanentemente en forma compatible con el interés público, cuando ya no puedan ser recuperados.*

*Los principios antes citados se ven reflejados como **obligaciones básicas** especificadas en la Ley en los siguientes términos:*

La obligación de evitar la generación de residuos aplica a los operadores de plantas, al establecerse en la Ley (artículo 9) que las deben construir y operar en tal forma que se eviten, recuperen o dispongan los residuos de acuerdo con la Ley Federal de Control de Emisiones.

Asimismo, se indica que se podrá aplicar esta obligación mediante los ordenamientos derivados de la Ley relativos a las prohibiciones, restricciones y etiquetado de ciertos productos (especialmente empaques y los que contienen sustancias peligrosas, artículo 23), así como a la obligación de retornar o devolver ciertas mercancías y a la obligación de aceptarlas (artículo 24).

La obligación de los productores o poseedores de los residuos de recuperarlos a través de procesos:

- *seguros y de alta calidad aplicables a la naturaleza y tipo de dichos residuos;*
- *que no afecten el interés público; y*
- *que no generen la acumulación de sustancias dañinas durante el ciclo de recuperación de sustancias.*

Las partes que representan a la ley-pública responsable del manejo de residuos:

- *Están obligadas a recoger y disponer los residuos de domicilios privados en su área que les sean proporcionados, así como de otras áreas que se ajusten a las disposiciones que estipula esta Ley.*
- *Están exentas de esta obligación respecto de residuos que se originen en otras fuentes distintas que las domiciliarias, en la medida que la responsabilidad de aquéllas haya sido transferida a terceros o a empresas privadas que se ocupan del servicio.*
- *Con el consentimiento de la autoridad competente, pueden excluir de su manejo los residuos sujetos a las obligaciones de aceptar el retorno de mercancías (artículo 24), si están disponibles las instalaciones para retornar tales bienes.*

En la Parte Tres de la Ley, se introduce el concepto de Responsabilidad sobre el Producto, que también se conoce como “Responsabilidad Extendida del Fabricante” (EPR por sus siglas en inglés), y que incluye entre otras, las siguientes consideraciones:

Las partes que desarrollen, manufacturen, procesen o traten, o vendan productos tienen “responsabilidad sobre el producto” para lograr los propósitos del manejo de los residuos conforme al ciclo cerrado de las sustancias. Para cumplir con esta responsabilidad, los productos deben de ser diseñados, de ser posible, en forma tal que la generación de residuos se reduzca durante su producción y uso, y que se asegure que la recuperación y disposición de los residuos resultantes sean compatibles con el ambiente (artículo 22).

En particular, la responsabilidad sobre el producto comprende:

- *El desarrollo, producción y comercialización de productos que puedan ser reusados, que sean técnicamente durables y que después de su uso permitan que su*

recuperación sea adecuada y segura, y que su disposición sea compatible con el ambiente.

- Otorgar prioridad al uso de residuos recuperables o de materiales secundarios como insumos en la producción de productos.
- Etiquetar los productos que contengan contaminantes, para asegurar la recuperación y disposición de los residuos que resulten de su uso, de manera compatible con el ambiente.
- Proporcionar información respecto a las posibilidades u obligaciones de retornar, reusar y recuperar, y concernientes a los arreglos respecto al pago de depósitos, a través de la etiqueta de los productos.
- Aceptar las mercancías retornadas y los residuos que resulten de su uso, así como la recuperación y disposición subsecuentes de tales productos y residuos.

A través de ordenamientos estatutarios, el Gobierno Federal determina qué partes están obligadas a cumplir con la **Responsabilidad sobre el Producto** y a qué productos aplica.

En este mismo marco, se insertan las disposiciones relativas a las "prohibiciones, restricciones y etiquetado" (artículo 23) y a la "obligación de retornar ciertas mercancías y la obligación de aceptar las mercancías retornadas" (artículo 24), que plantean que el Gobierno Federal puede ordenar mediante ordenamientos estatutarios, aprobados por el "Bundestag", tras de escuchar a las partes a quienes conciernen, que:

1. Se pongan en circulación ciertos productos, especialmente empaques y contenedores con ciertas características o para ciertos usos, para los cuales esté asegurada la recuperación y disposición adecuada.
2. No se pongan en circulación ciertos productos si, durante el manejo de sus residuos, no puede evitarse la liberación de sustancias dañinas, o sólo pueda evitarse ésta mediante costos desproporcionadamente altos, o si no puede asegurarse por otros medios su manejo ambientalmente adecuado.

3. *Se incluya en el etiquetado de ciertos productos información que asegure el cumplimiento de la obligación básica de aceptación de las mercancías que se retornen.*
4. *Se etiquete y marque ciertos productos que contengan sustancias dañinas que persistan cuando se conviertan en residuos, indicando, en particular, la necesidad de retornarlos al fabricante, distribuidor o terceras partes especificadas, para asegurar su recuperación y disposición especial.*
5. *Se indique en el lugar de venta de las mercancías, cuáles están sujetas a la obligación de retornarlas y cuáles están sujetas al sistema de depósito-reembolso.*
6. *Los fabricantes o distribuidores:*
 - *Puedan vender o poner en circulación ciertas mercancías sólo después de contar con la posibilidad de que los sean retornadas.*
 - *Acepten las mercancías retornadas, previendo de medidas apropiadas para ello, especialmente a través de sistemas de recepción de éstas, ya sea en el lugar de venta o donde se generan sus residuos, o del establecimiento de un esquema de depósito.*
 - *Lleven registros, que presentarán a las autoridades competentes, acerca del tipo, cantidad, recuperación y disposición de los residuos retornados.*

El Gobierno Federal, mediante ordenamientos estatutarios, determinará también:

- *Qué parte es responsable de pagar por la aceptación de las mercancías retornadas, su recuperación y disposición.*
- *Que los poseedores de los residuos deben ponerlos a disposición de los fabricantes o distribuidores obligados a recibirlos.*
- *Las formas y medios a través de los cuales los residuos deban ponerse a disposición, incluyendo los relativos a proporcionarlos, recolectarlos y transportarlos.*

La Parte Cuatro de la Ley cubre la Planeación de la Responsabilidad, que comprende la Regulación y Planeación y la Autorización de las Instalaciones de Manejo de Residuos.

La Parte Cinco, se ocupa de la Promoción de Adquisiciones, y está constituida por un solo artículo (37) que plantea las Obligaciones del Sector Público. A este respecto, es de sumo interés el que se obliga a las dependencias gubernamentales

federales o bajo la supervisión federal, a dar el ejemplo a través de la selección de los productos que consuman y el diseño de los procedimientos de trabajo, a fin de que se elijan en la medida de lo posible productos durables, reusables o recuperables, o bien que sean productos reciclados, y que en comparación con otros productos sean menos contaminantes.

En la Parte Seis, se establece la Obligación de Proporcionar Información Adecuada.

En la Parte Siete, se definen los aspectos de Supervisión, uno de los cuales es el relativo a los "residuos que requieren supervisión" (artículo 41), respecto a los cuales la Ley establece que deben determinarse requerimientos especiales para la supervisión y disposición de los residuos de compañías comerciales y otras empresas de negocios o instituciones públicas, que, debido a su tipo, naturaleza y cantidad, plantean un riesgo particular a la salud, la calidad del aire o del agua, que son explosivos o inflamables o que contienen o pueden propiciar el desarrollo de agentes patógenos causantes de enfermedades contagiosas. El Gobierno Federal está facultado para emitir los ordenamientos que determinen qué residuos pertenecen a esta categoría. También se incluye en el mismo artículo, la mención a los residuos de esta índole que puedan ser sujetos a reciclaje bajo condiciones que garanticen la seguridad de los procesos.

En la Parte Ocho, se determina la Organización de las Compañías y de los Oficiales que Manejan los Residuos.

En la Parte Nueve, se incluyen las Disposiciones Finales.

2.2. Observaciones críticas sobre la legislación alemana de residuos

De acuerdo con el responsable de la Dirección de Gestión de Residuos del Ministerio Federal del Ambiente de Alemania,²³ dicha Ley ha recibido críticas por la dificultad que representan para su instrumentación las diferentes interpretaciones de los términos legales incluidos en ella para definir lo que es un residuo, así como a los residuos recuperables y los denominados residuos de disposición final; aspecto que, entre otros:

- *Se considera conduce a formas distintas de verificar el cumplimiento de la Ley.*
- *Lleva a los industriales a plantear que un material reciclado deje de llamarse residuo más tempranamente en su ciclo de vida para facilitar su manejo.*
- *Es visto como un problema para la definición de responsabilidades, tanto por parte de los generadores, como de las compañías públicas y privadas que se ocupan de su manejo, puesto que de acuerdo con la Ley la responsabilidad del manejo de los residuos domésticos y de los residuos destinados a disposición final es de las instalaciones públicas, en tanto que la recuperación de residuos es responsabilidad de los generadores privados, propietarios y recicladores.*

Para aclarar la confusión causada por los términos jurídicos imprecisos de la citada Ley, se han elaborado las "Instrucciones Técnicas para la Recuperación de Residuos"; sin embargo, por no tratarse de un ordenamiento legal sino de un "Procedimiento Administrativo General", se están preparando las regulaciones correspondientes. A este respecto, no sólo se buscan aclarar las dudas legales sobre los parámetros en los cuales se basan las definiciones de lo que es residuo, recuperación y disposición, reciclado y recuperación de energía, recuperación de energía y tratamiento térmico, alta calidad y seguridad de los procedimientos de recuperación; sino que también se ha propuesto que:

²³ Schürer H., Waste Management Policy in Germany: The effects of new European directives and implementation status of waste law projects in Germany, 2000. Citado en nota 19. (www.umweltministerium.de/sses800.htm)

- *No se tome en cuenta el criterio de contenido de contaminantes para determinar su clasificación como residuo para disposición, sino el que un proceso de recuperación determinado pueda ser visto como inocuo.*
- *Por ser los residuos domésticos recuperables, no deberían ser considerados a priori como residuos.*
- *Para estandarizar el cumplimiento de la Ley, se deberían desarrollar regulaciones concretas basadas en tipos específicos de residuos.*

Cabe señalar que, en cuanto a la elaboración de regulaciones basadas en materiales particulares, como:

*La regulación relativa a las **baterías**, que entró en vigor en 1998, ha sido reformada para incluir la consideración de que se compone de nuevos metales pesados, como lo requiere la Directiva Europea al respecto.*

*Se han tenido tanto éxitos como fracasos en la instrumentación de la regulación referente a los **vehículos que llegan al final de su vida**. Entre los problemas identificados se encuentran los relacionados con los altos costos de recibir los vehículos usados en los lugares autorizados, así como con las deficiencias de los procesos de inspección por falta de preparación y confiabilidad en los inspectores.*

*La regulación respecto del manejo de **equipo de información, oficinas y tecnologías de comunicación**, también ha sido revisada y reformada para considerar su aplicación a prácticamente todos los equipos eléctricos y electrónicos, especialmente los llamados "equipos blancos" (por ejemplo, refrigeradores, lavadoras y otros equipos domésticos), así como los denominados "equipos cafés" (entre los que se encuentran los electrónicos) y pequeños equipos eléctricos. La responsabilidad de la recolección de estos equipos, cuando los desechen los consumidores privados, es de las autoridades locales, las que a su vez determinarán cómo serán recolectados por los sistemas de recolección de los fabricantes, que a partir de ese momento se harán cargo de los costos de su recuperación y disposición seguras y ambientalmente adecuadas. Esta regulación también se aplica a los stocks de*

equipos que ingresaron previamente al comercio antes de su promulgación y obliga a los fabricantes no sólo a hacerse cargo de los equipos de su marca sino de otros productores, lo cual desde la perspectiva de éstos es considerado como inconstitucional.

En el caso de los aceites usados, Alemania fue conminada por la Unión Europea a reforzar las disposiciones tendientes a incentivar el reprocesamiento de los mismos para ser usados como lubricantes y a desincentivar su empleo como combustibles alternos en hornos cementeros que compiten más favorablemente en el mercado, puesto que este uso sale más barato que el primero. Por lo anterior, se decidió introducir un nuevo instrumento económico en su legislación, para que los reprocesadores de aceite reciban una compensación que resuelva el problema de la desventaja competitiva; dicha compensación se dará en forma de una beca, que se pagará por tonelada de aceite manufacturado, a través de un arreglo transitorio para que modernicen sus operaciones y las hagan más competitivas, con lo cual se dará fin a la compensación. El recurso para financiar esta beca provendrá de los impuestos generales. Este será el primer caso de aplicación de un instrumento económico para incentivar el reciclaje de residuos.

En la regulación de los residuos de madera (por ejemplo de la industria procesadora de madera; o productos de madera como los muebles; empaques de madera o cimbra de madera usada en la construcción), se plantea agruparlos en cuatro categorías que van desde los residuos de madera totalmente sin contaminación, hasta los de madera contaminada con preservativos (por ejemplo pentaclorofenol). Asimismo, se utilizarán como criterios adicionales el origen, condición y forma de segregación de los residuos. La regulación comprenderá declaraciones vinculantes por parte del generador acerca de las características de la madera (para evitar realizar pruebas de laboratorio difíciles de llevar a cabo), requisitos para el reciclado y recuperación de energía seguros a partir de los residuos, así como las características que debe reunir el material reciclado en cuanto a presencia de contaminantes para que pueda ser reutilizado como insumo en la industria. La madera que contenga más de 50 partes por millón de bifenilos policlorados no podrá disponerse de otra manera que por tratamientos térmicos que se ajusten a las disposiciones normativas.

Además de lo anterior, se trabaja activamente en el establecimiento de instrucciones técnicas para someter a pre-tratamiento biológico los residuos municipales antes de colocarlos en un relleno sanitario, como alternativa a la incineración, que derivarán en regulaciones tan estrictas respecto a las emisiones como las de incineración.

En cuanto a las regulaciones relacionadas con la responsabilidad sobre el producto, y principalmente sobre los envases, el responsable del área que se ocupa de la gestión de los residuos en el Gobierno Federal, considera que aún deben ser cuidadosamente investigados sus impactos; sobre todo, debe examinarse la cuestión relacionada con el establecimiento del esquema depósito-reembolso para asegurar el retorno de envases de bebidas, ya que no se pudo alcanzar en 1997 la meta de retorno del 72% de los envases, rezago que se mantuvo desde febrero de 1999 hasta enero de 2000, ante la oposición de una gran parte del sector industrial y comercial involucrado.²⁴

Esto último plantea la necesidad de “encontrar un instrumento que pueda lograr el objetivo ecológico que se persigue: “promoción de los sistemas retornables”, y que sea económicamente eficiente, práctico para todas las partes involucradas y políticamente factible”. Uno de los candidatos posibles, parece ser el establecimiento de una regulación sobre “cargos dinámicos o de pago variable”, los cuales se basan en un mecanismo para cobrar más a quien más residuos genere, así como se cobra el gas, la electricidad y el agua, conforme al consumo. Esto podría llevar a concientizar al consumidor, acerca de la relación existente entre lo que consume y lo que tira a la basura, para fomentar una cuidadosa selección de las mercancías que se compran a fin de reducir el volumen final de basura que se genera, así como la participación ciudadana en los programas para fomentar y favorecer el reciclado.

Para otros estudiosos del tema,²⁵ como consecuencia de la nueva visión incorporada en la Ley a la que se ha venido haciendo referencia, respecto a “la responsabilidad sobre el producto o la responsabilidad extendida del fabricante”:

²⁴ Act for Promoting Closed Substance Cycle Waste Management and Ensuring Environmentally Compatible Waste Disposal (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz-KrW-/AbfG).

²⁵ Citado en nota 9.

- *Se abre un amplio campo de acción para la industria y las fuerzas del libre mercado.*
- *Se vincula la producción y el consumo de bienes con la gestión de los residuos que éstos generan.*
- *Se establecen sistemas de balance de materiales para cerrar los ciclos de gestión de las sustancias, incluyendo cuando se convierten en residuos.*
- *Se libera a las administraciones gubernamentales de la responsabilidad de las materias primas secundarias que ahora son responsabilidad de la industria privada, quedando las primeras a cargo sólo del compostaje de residuos biológicos y de lo que denominan "desechos residuales".*

Sin embargo, también existen opiniones encontradas, como las que señalan que este esquema tiene errores y sesgos en su diseño,²⁶ dado que:

- *Se enfoca solamente a empaques y exclusivamente a su reciclaje.*
- *Exige que todos los empaques sean reciclados.*
- *Fija metas de reciclaje extremadamente altas para los empaques usados que se generan en los hogares.*
- *Fija tiempos muy cortos para implementar los programas nacionales de recuperación con recolección separada para los empaques usados.*
- *Estipula que las organizaciones de recuperación (Sistema Dual) no pueden ser ni permanecer operacionales, si no cumplen con tasas de reciclaje extremadamente altas.*

Estas críticas se basan los siguientes hechos:

- *Los empaques no son en sí mismos materiales sino una forma de uso que se les da a éstos, por lo cual lo más rentable sería establecer esquemas de recuperación y accepio de todos los productos fabricados con tales materiales y no sólo de los empaques.*

²⁶ Citado en: Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos. Instituto Nacional de Ecología/ Semarnap. 2000, pag. 65.

- Lo más conveniente, en lugar de centrarse sólo en los envases generados en los hogares, sería la recuperación de los generados en industrias y comercios que son más fáciles de recolectar y de manera más rentable por los volúmenes de generación.
- Al no establecerse gradualidad en el cumplimiento de metas, se desaprovecha la oportunidad de ir aprendiendo y corrigiendo desviaciones sobre la marcha.
- Para decidir la forma de manejo debió aplicarse el análisis o inventario de ciclo de vida, a fin de seleccionar la opción más ventajosa entre las distintas alternativas: reciclaje, reúso, tratamiento térmico con recuperación de energía y otras modalidades de tratamiento, en vez de recurrir exclusivamente al reciclaje.
- El costo de estos programas selectivos de recuperación enfocados sólo a los envases domésticos es superior al que resultaría de la aplicación de esquemas más flexibles de gestión integral.

Lo anterior, llevó a países como Francia y Bélgica, que también son miembros de la Unión Europea como Alemania, a introducir el enfoque de **Responsabilidad Compartida** como una alternativa al esquema de **Responsabilidad Extendida del Productor**, a través del cual se incorpora la participación de las autoridades, así como una combinación de formas de manejo de los residuos mediante sistemas alternativos, lo que permite asumir el costo adicional que representa la recolección con fines de reciclado, el cual resulta ser en estos países 10 a 15 veces más económico que el del sistema alemán, en términos del Producto Interno Bruto per cápita. También los tiempos que se dieron para instrumentar sus programas al respecto fueron más largos, como en el caso de Francia en donde se previó un periodo de 10 años.

En el cuadro 2 se citan algunos ejemplos para ilustrar las ventajas obtenidas en la aplicación de los sistemas de pago variable, acorde con el volumen de generación de residuos en diferentes países.

Cuadro 2. Experiencias en la aplicación de los sistemas de pago variable en la gestión de los residuos sólidos

<i>País</i>	<i>Referencia</i>	<i>Resultados</i>
<i>Bélgica Provincia de Hainaut</i>	<i>Asociación Europea de Recuperación y Reciclaje (ERRA), Av. E. Mounier 83, Apartado Postal 5, B-1200, Bruselas, Bélgica. 1998. Página Web: www.erra.be</i>	<i>Reducción del 65% en los residuos sólidos domésticos que se dispusieron en rellenos sanitarios en el primer año de aplicación del sistema.</i>
<i>Bélgica Wallonia</i>	<i>ERRA. 1998. Página Web: www.erra.be</i>	<i>Duplicación de la tasa de participación ciudadana en sistemas de recolección selectiva, lo que resultó en una reducción del 40% en los residuos que se dispusieron en rellenos sanitarios.</i>
<i>Japón Ciudad de Yeno</i>	<i>Warner Bulletin. N° 64, 1999.</i>	<i>Reducción del 13% en los residuos sólidos incinerables y del 27% de los no incinerables.</i>
<i>Países Bajos Oostzaan</i>	<i>ERRA. 1998. Página Web: www.erra.be</i>	<i>Disminución del 38% en los residuos generados y del 60% en los "residuos residuales".</i>
<i>Suiza Zurich</i>	<i>Asociación Europea de Recuperación y Reciclaje (ERRA). 1998. Página Web: www.erra.be</i>	<i>Disminución en la tasa global de aumento de la cantidad de residuos sólidos generados y aumento significativo de la cantidad de éstos que se llevaron a reciclaje.</i>
<i>Estados Unidos Mendham, Nueva Jersey</i>	<i>World Wastes. Feb. 1993, p.p. 36-40.</i>	<i>Reducción del 55% en los residuos que se derivaron a rellenos sanitarios, incremento en reciclaje y disminución del 50% en el costo anual por domicilio.</i>
<i>Estados Unidos Encuesta Nacional</i>	<i>Estudio de Tasa de Desviación de Residuos a Nivel Nacional. Reason Foundation y SERRA Inc., 1996.</i>	<i>La encuesta confirmó que se obtuvo un impacto positivo en la efectividad del reciclaje y en las tasas globales de desviación de residuos hacia destinos distintos del relleno sanitario.</i>
<i>Estados Unidos</i>	<i>Skumatz. Garbage by the pound: The potential of weight based rates. Resource</i>	<i>Reducción del 15% en la cantidad de residuos generados por domicilio.</i>

<i>Seattle, Washington</i>	<i>Recycling. Julio 1991.</i>	
--------------------------------	-------------------------------	--

*Modificado de: Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos. Instituto Nacional de Ecología-SEMARNAT, 2000.
p. 67-68.*

3. La experiencia de los Estados Unidos de América (EUA)

3.1. La legislación norteamericana sobre residuos

La complejidad del sistema jurídico en la materia de dicho país hace imposible describirlo en un espacio tan limitado como el que se dispone para tratar este tema, por lo que sólo se hará mención de algunos aspectos que pueden ser relevantes para los fines ilustrativos que se persiguen.^{27,28,29}

Así, por ejemplo, conviene saber que la legislación federal de los EUA define como:

Residuo sólido: cualquier basura, desecho, lodo de planta de tratamiento de aguas residuales, de plantas estabilizadoras de agua, de procesos de control de emisiones atmosféricas y cualquier otro material desechado, incluyendo materiales sólidos, líquidos, semisólidos o gaseosos que estén contenidos y resulten de operaciones industriales, comerciales, mineras y agrícolas, así como de actividades comunitarias; pero no comprende a los materiales sólidos o disueltos presentes en los drenajes domésticos, o que prevengan del arrastre de aguas de irrigación o de descargas industriales que son fuentes puntuales sujetas a permisos bajo la sección 402 de la Ley Federal de Control de la Contaminación del Agua, ni materiales o subproductos nucleares como los define la Ley de Energía Atómica.

En este contexto, los residuos peligrosos son considerados como una "especie" de residuos sólidos y junto con los residuos sólidos municipales son legislados a nivel federal por la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA por sus siglas en inglés), a partir de 1976, al encontrarse que la ausencia de involucramiento federal y las prácticas pasadas de disposición de los residuos de toda índole habían tenido consecuencias graves desde la perspectiva ambiental y hiental y creado sitios con niveles altos de contaminación de suelos y

²⁷ Environmental Statutes. Government Institutes. 1998 Edition. (Consultar página Web: www.epa.gov). Citado en nota 3.

²⁸ Firestone, D. E. y Reed F. C., Environmental Law for Non-Lawyers. De Reg. Press, Segunda Edición 1993. Citado en nota 1.

²⁹ Code of Federal Regulations. 40. Protection of Environment. Parts 260-299, U.S.A. Office of the Federal Register National Archives and Records Administration. Julio 1991. Ver página Web: www.epa.gov/epacr40/chapt-1.inf/.

cueros de agua subterráneos y superficiales. El enfoque de RCTRA es eminentemente preventivo, si se considera que el propio nombre de la Ley señala que su propósito es conservar y recuperar los recursos, y las disposiciones generales que indican que su propósito es prevenir riesgos a la salud y al ambiente. Cabe mencionar que la gestión de los residuos de toda índole está descentralizada y los estados pueden regular más rigurosamente su manejo.

El papel del gobierno federal en los EU, respecto de los residuos sólidos municipales, se limita principalmente a proveer de asistencia técnica y financiera sólo a aquellos estados que le presenten -y tengan su aprobación- planes estatales de manejo que cumplan con las disposiciones regulatorias federales, las cuales prohíben el establecimiento de nuevos tiraderos de basura a cielo abierto, requieren que se cierren los existentes y que se construyan rellenos sanitarios en los que se empleen geomembranas y que se disponga de mecanismos para captar lixiviados que impidan la infiltración de los contaminantes en el suelo o se empleen otros métodos ambientalmente adecuados para lograr este objetivo. En este caso, el incentivo para que los estados cumplan con la legislación federal es el acceso a los recursos financieros.

El problema que se ha enfrentado en los EU en la construcción y operación de los rellenos sanitarios es su alto costo, sobre todo para poblaciones pequeñas, por lo cual una alternativa para abaratar dichos costos es que estas instalaciones sean compartidas por varias poblaciones, a fin de contar con un flujo continuo y suficiente de residuos que haga rentable su operación y la recuperación de los materiales secundarios valorizables o de la energía derivada del aprovechamiento de los gases generados por la fermentación de la materia orgánica. En este tipo de instalaciones compartidas, si una entidad disminuye la cantidad de residuos que envía a ellas, puede llegar a influir en el costo de su operación y, en caso de elevarse éste, para evitar que sean las otras entidades a las que les resulte más caro dicho servicio, se ha recurrido al concepto "entregue residuos o pague como si los hubiera entregado"; lo cual también suele resentirse negativamente en las poblaciones que están teniendo éxito en la reducción del volumen de residuos que generan.

Paradójicamente, conseguir la rentabilidad y bajo costo de los servicios que ofrecen los rellenos sanitarios, desincentiva la prevención de la generación y el reúso o reciclado de los residuos, lo cual debe ser el fin primordial de las políticas ambientales en esta materia; dado lo cual se

requiere de una cuidadosa planificación del desarrollo de tal infraestructura tomando en cuenta las proyecciones en la reducción de la generación de los residuos.

En 1991, se expidió una nueva regulación para rellenos sanitarios, a fin de presionar a las más de 6,000 instalaciones para que cumplan normas más estrictas y eviten su cierre. Entre ellas, se encuentran:

- *Criterios para su localización.*
- *Diseño.*
- *Construcción.*
- *Operación.*
- *Monitoreo del agua subterránea.*
- *Condiciones para la clausura definitiva.*
- *Garantías financieras para el cierre de las instalaciones.*

Lo anterior, por haberse identificado que en 19 estados los rellenos sanitarios no satisfacen los criterios de operación y sólo el 25% monitorea el agua subterránea para prevenir su contaminación. Se estima que la aplicación de los nuevos requerimientos será de 330 millones de dólares anuales.

Se calcula que alrededor de 30 millones de toneladas de residuos municipales fueron incinerados en 1991 con recuperación de energía en 138 plantas especializadas, lo que representó cerca del 0.4% del total de la energía producida anualmente; para el año de 1993 se encontraban en desarrollo 100 plantas de incineración adicionales.

En lo que se refiere a envases y embalajes, también la legislación norteamericana está orientada a fomentar el incremento en los niveles de reciclaje, para reducir los volúmenes considerables de residuos sólidos que se envían a relleno sanitario (alrededor del 70% del total generado). Por lo anterior, se regula:

- *El reciclaje de los envases y embalajes.*

- *El depósito para envases de bebidas.*
- *La codificación para botellas de plástico.*
- *Los plásticos degradables.*
- *La disposición en rellenos sanitarios.*
- *La recuperación de energía.*
- *El etiquetado ecológico.*

También en este caso las regulaciones incluyen disposiciones que se aplican a los fabricantes de los productos, así como prohibiciones de disposición en rellenos sanitarios de bienes reciclables corrientes y no sólo de residuos problema como:

- *El aceite de autos e industrial.*
- *Las llantas usadas.*
- *Las pilas, las baterías y acumuladores de autos.*
- *Los electrodomésticos.*
- *Los muebles.*
- *Los residuos de jardinería.*

En los estados, las legislaciones están incitando a los fabricantes a utilizar determinadas cantidades mínimas de materiales reciclados, a reducir la producción o uso de materiales tóxicos (como metales pesados en aditivos, colorantes y tintas), a evitar que coloquen en las etiquetas mensajes no sustentados de "pretensiones ambientales", así como a recolectar y reciclar materiales problemáticos.

A la vez, los estados están fomentando el reciclaje a través de la incorporación en sus políticas de adquisición de bienes, de precios preferenciales para los productos reciclados y de fijar metas para la compra de éstos.

Para facilitar la segregación y reciclado de los productos de plástico, de acuerdo con las resinas que los componen, se ha adoptado una codificación internacional en la cual se emplea un símbolo de forma triangular integrado por tres flechas, con un número específico en el

centro para representar al material del cual está compuesto el envase: 1 Polietilén tereftalato (PET), 2 Polietileno de Alta Densidad (PEAD), 3 Poli-Cloruro de Vinilo (PVC), 4 Polietileno de Baja Densidad (PEBD), 5 Polipropileno (PP), 6 Poliestireno (PS), y 7 (otros).

En algunos estados y municipalidades se han establecido prohibiciones para usar determinados tipos de envases porque causan dificultades al reciclaje y a la disposición final; como es el caso de los envases no retornables, no reciclables o elaborados con poliestireno expandido. En cuanto a la biodegradabilidad de los residuos, no se ha alcanzado un consenso, ya que aún los desechos orgánicos pueden requerir mucho tiempo para degradarse en los rellenos sanitarios.

La Coalición de Gobernadores del Noroeste, planteó una legislación que requeriría que los fabricantes cumplieran con algunas de las siguientes medidas para el 1° de enero de 1996:

- Reducir la cantidad de materiales respecto de los niveles de 1988, utilizando una combinación de las siguientes medidas: reducción en el origen, ser reusable/rellenable, utilizar materiales reciclables o reciclado del envase.
- Reducir el empaque en el origen en un 10%; reciclarse en un 25%; incluyendo 25% de material reciclado o permitir el reuso/rellenado un mínimo de cinco veces.

Esto último causó gran preocupación a muchos productores, especialmente pequeños y medianos, que consideraron no tener posibilidades de alcanzar el nivel de reciclado de 25%.

En cuanto a los residuos peligrosos, los dos principales instrumentos de gestión previstos en la Ley RCRA, son:

El sistema de manifiestos, que permite hacer el seguimiento del manejo ambientalmente adecuado de los residuos desde su origen hasta su destino final a una empresa autorizada que los recicle, trate o disponga finalmente de ellos ("de la cuna a la tumba").

Es requerimiento de permisos, para el tratamiento, almacenamiento o disposición de los residuos, que sólo se otorgan a quienes cumplan con las disposiciones legales relativas al registro de los movimientos de residuos peligrosos, manejo satisfactorio de los mismos en sus diferentes modalidades, establecimiento de planes de contingencia para minimizar daños no anticipados, adiestramiento del personal y responsabilidad financiera.

Las violaciones relacionadas con estos dos tipos de instrumentos de gestión, pueden dar lugar a sanciones administrativas, pago de multas o encarcelamiento.

Los problemas a este respecto surgen cuando no se cuenta con infraestructura autorizada para brindar los servicios a los generadores de los residuos peligrosos, cuando la distancia que la separa de estos generadores es grande y hace prohibitivos los costos de su transporte, o bien, cuando existe un rechazo social a la creación de dicha infraestructura en algunas localidades.

En el caso del sistema de manifiestos, para evitar una carga administrativa excesiva, se ha exentado de cumplir con esta obligación a los "pequeños generadores" que generan menos de:

- *1,000 Kg. por mes de residuos peligrosos que son sometidos a reciclaje.*
- *100 Kg. de residuos peligrosos por mes que no se acumulan en volúmenes superiores a 1,000 Kg.*
- *1 Kg. por mes de residuos agudamente peligrosos, que no se acumulan hasta esa cantidad.*

Sin embargo, los estados que así lo requieran podrán imponer a estos generadores regulaciones adicionales.

A pesar de que el enfoque de RGRÁ es preventivo, se siguen dando situaciones en las cuales la disposición inadecuada de los residuos es causa de contaminación ambiental, o bien, ocurre que las prácticas pasadas de manejo de los residuos han dejado una estela de sitios contaminados. Por esta razón hubo necesidad de desarrollar en 1980 otra Ley a fin de atender este tipo de situaciones, denominada la Ley Detallada de Respuesta, Compensación y Responsabilidad Ambiental (CERCLA, por sus siglas en inglés o Ley del

"Superfondo"), la cual fue reformada dando lugar a la Ley de Reformas al Superfondo y Reautorización (SARSA por sus siglas en inglés). En dichas legislaciones se plantean las disposiciones relativas a los niveles de limpieza que deben tener lugar en los sitios contaminados; en función del tipo de sustancias tóxicas presentes y de los riesgos que deriven de ello para la población y el ambiente, se establecen los mecanismos para financiar la limpieza de tales sitios.

En cuanto a la incentivación de la conservación de los recursos y el reciclado, la Ley RGRSA introdujo ciertas disposiciones para asignar "tareas" al Secretario de Comercio, dándole la responsabilidad de:

- Estimular el desarrollo de los mercados para los materiales secundarios generados a partir del reciclado de residuos.
- Identificar los mercados existentes o potenciales para estos materiales.
- Identificar las barreras económicas y técnicas al uso de los materiales secundarios.
- Promover el desarrollo de nuevos usos para los materiales secundarios.
- Promover el desarrollo de tecnologías para la recuperación de recursos, evaluando su factibilidad comercial, publicando los resultados de tal evaluación y asistiendo a quienes estén interesados en seleccionar un sistema de recuperación.
- Desarrollar especificaciones para los materiales secundarios, para dar confianza a los consumidores de los mismos.

Aunado a lo anterior, la RGRSA incorporó disposiciones relativas a las políticas federales de adquisiciones del gobierno para fomentar la compra de materiales compuestos en gran porcentaje por materiales secundarios resultado del reciclaje de residuos, con un nivel adecuado de competitividad entre proveedores de tales bienes. Con estas políticas se buscó incentivar a los proveedores a ofrecer preferentemente productos de consumo reciclables o generados con materiales reciclados.

Nuevamente, en estos dos últimos casos, hubo dificultades para lograr con éxito la aplicación de estas disposiciones, razón por la cual en paralelo se han ido desarrollando otros mecanismos para lograr por la vía voluntaria y a través de instrumentos innovadores los objetivos de la

Ley. Ejemplo de estos últimos son el Programa "33-50" para reducir la liberación de sustancias tóxicas, el relativo al "diseño ambiental para el futuro", la "iniciativa de sentido común" o el programa de "química verde".³⁰

Asimismo, para superar las barreras que las mismas disposiciones de la Ley RCRA pudieran significar para lograr con éxito el reciclado de ciertos productos de consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, se integró una nueva regulación, la "Regulación Universal de los Residuos", que, entre otras cosas, facilita el reciclado de las pilas eléctricas usadas y su transporte a lo largo del país hacia las plantas recicladoras, al considerar que sólo son residuos peligrosos cuando se encuentran en manos del generador o de las empresas recicladoras, mas no durante su transporte y recepción.

Complementan las disposiciones contenidas en las leyes antes citadas las especificaciones técnicas y de otra índole que aparecen en el Código de Reglamentos Federales (CFR), las cuales se encuentran en el Título 40 relativo a la Protección al Ambiente; a manera de ilustración, cubren, en las Partes 260 a 281, los siguientes aspectos relacionados con los residuos sólidos:

- *Sistema de manejo de residuos peligrosos.*
- *Identificación y listado de residuos peligrosos.*
- *Estándares aplicables a los generadores de los residuos peligrosos.*
- *Estándares para los propietarios y operadores de las instalaciones de tratamiento, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos.*
- *Estándares interinos para los propietarios y operadores de las instalaciones de tratamiento, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos.*
- *Estándares para el manejo de residuos peligrosos específicos y tipos específicos de instalaciones de manejo de residuos peligrosos.*
- *Estándares interinos para los propietarios y operadores de nuevas instalaciones de disposición en el suelo de residuos peligrosos.*
- *Restricciones para la disposición en el suelo.*

³⁰ Para mayor información consultar página Web: www.epa.gov.

- *Programas de permisos administrados por la Agencia de Protección Ambiental: El Programa de Permisos de Residuos Peligrosos.*
- *Requerimientos para la autorización de Programas Estatales de Manejo de Residuos Peligrosos.*
- *Estándares técnicos y requerimientos de acciones correctivas para los propietarios y operadores de tanques de almacenamiento bajo tierra.*
- *Aprobación de Programas Estatales de Tanques de Almacenamiento Subterráneos.*

Es importante hacer notar que la regulación de los residuos conteniendo bifenilos policlorados deriva no de la Ley RCRA, sino de la Ley sobre el Control de Sustancias Tóxicas (TSCA por sus siglas en inglés) y que las disposiciones específicas al respecto se encuentran contenidas en el CFR, Parte 761.³¹

También es de interés conocer que para sustentar el desarrollo de las legislaciones y estándares antes citados, se suelen realizar investigaciones que representan años de esfuerzo y recursos financieros considerables. Para dar un ejemplo de ello, en lo que se refiere a los residuos "biopeligrosos" se solicitó a la Agencia de Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades (ATSDR por sus siglas en inglés) que desarrollara un estudio para determinar el papel que estos residuos pueden representar en el desarrollo de infecciones y enfermedades infecciosas en los seres humanos.³² Dicho estudio fue requerido bajo la Sección 11009 de la Ley para el Seguimiento de los Residuos Médicos de 1998 (MWA por sus siglas en inglés), para cubrir los siguientes aspectos:

1. *Una descripción del potencial de infección o lesiones derivado de la segregación, manipulación, almacenamiento, tratamiento o disposición de residuos médicos.*
2. *Una estimación del número de personas heridas o infectadas anualmente por punzocortantes y la naturaleza y seriedad de las lesiones o infecciones.*

³¹ CFR, Parte 761. Polychlorinated biphenyls (PCB's) manufacturing, processing, distribution in commerce, and use prohibitions. Julio 1998.

³² U.S. Department of Health and Human Services, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Public Health Service. The Public Health Implications of Medical Waste. A Report to Congress. 1990.

3. *Una estimación del número de personas infectadas anualmente por otros medios relacionados con la segregación, manipulación, almacenamiento, tratamiento o disposición de los residuos médicos y la naturaleza y seriedad de tales infecciones.*
4. *Entre los padecimientos que pudieran ser potencialmente difundidos por los residuos médicos, se requirió incluir al Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA), a la hepatitis B y una estimación de qué porcentaje del número total de casos a nivel nacional pudieran estar relacionados con los residuos médicos.*

Entre las conclusiones del estudio citado, resaltan las siguientes:

- *La salud del público general no parece ser afectada adversamente por los residuos médicos generados en una instalación tradicional de atención médica.*
- *Fuera de los establecimientos médicos, no parece ser de preocupación el potencial de infección por los virus de la hepatitis B o del SIDA, si ocurren lesiones relacionadas con los residuos médicos. Sin embargo, este tipo de lesiones asociadas con agujas pueden ocasionar el mismo tipo de infecciones secundarias sistémicas que las que ocasionan las heridas por clavos.*
- *El incremento en la atención de los pacientes con enfermedades infecciosas en sus hogares, aumenta la posibilidad de que el público en general entre en contacto con residuos médicos.*
- *Ciertos trabajadores involucrados en el manejo de residuos médicos (por ejemplo, personal de limpieza de los establecimientos médicos, enfermeras, personal de emergencias médicas y de los servicios de limpieza) podrían ser causa de preocupación. Aunque el cumplimiento de las disposiciones legales relacionadas con la protección de los trabajadores podría prevenir o disminuir la probabilidad de lesiones, infecciones y enfermedades al manejar los residuos médicos, por ejemplo, a través del uso de ropa protectora y de vacunación.*

Con base en estas y otras conclusiones se decidió considerar y regular a los residuos biológico-infecciosos como residuos de manejo especial.

Un proceso adicional que merece ser tomado en cuenta es el relativo a la continua reforma de todos estos instrumentos jurídicos para su adecuación conforme avanza el conocimiento científico-técnico o la experiencia muestra que se requiere hacerlos. Así, por ejemplo, en los primeros diez años de la publicación de RCTRA, esta Ley fue modificada alrededor de 20 veces. No menos importantes son las consecuencias de la jurisprudencia, puesto que las interpretaciones que dan a estas disposiciones legales los tribunales de cada uno de los estados de la Unión Americana crean precedentes que deben ser considerados en la aplicación de las mismas.

CAPÍTULO IV

*Relaciones entre Economía,
Instrumentos Económicos y
Legislación
de los Residuos*

1. *Evolución de la percepción de la interrelación entre economía y ambiente*

Entre los primeros países en percatarse de la existencia de una interrelación entre economía y ambiente, se encuentran algunos de los que actualmente integran a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), creada tras la Segunda Guerra Mundial como una estrategia para apoyar a los países europeos -cuyas economías estaban devastadas- a superar tal situación a través de la cooperación.

La percepción de esos países no es fortuita, dado que en los modelos que adoptaron para desarrollarse aceleradamente no consideraron los impactos ambientales derivados de los tipos de procesos productivos que incorporaron, llegando en algún momento a pensar que la existencia de numerosas chimeneas emitiendo humos era un indicador de éxito económico pues reflejaba los niveles de industrialización y de producción alcanzados.

Con el tiempo, las evidencias empezaron a acumularse de lo antieconómico de tales modelos de desarrollo, concebidos como círculos viciosos en los cuales en la medida que se producía más, se agotaban más los recursos naturales que los proveían de materias primas, y se creaban pasivos ambientales de dimensiones impresionantes, entre ellos cerros de basura o de residuos; todo lo cual

hizo ver que de seguir así se iba a llegar a un punto en el cual no habría posibilidades de aumentar los ingresos, puesto que el acceso a las materias primas se limitaría y volvería más oneroso, a la vez que habría que pagar los costos de los daños asociados (reflejados en la salud de los trabajadores y poblaciones aledañas a los centros industriales, en el deterioro de la calidad ambiental, adicionalmente al impacto en los recursos naturales ya citado y a otros efectos adversos).

Por lo antes expuesto, no sorprende saber que esos países, en la década de 1970, crearon en el seno de la OCDE un área dedicada a estudiar las cuestiones ambientales y contribuyeron a la realización, en Suecia, de la primera Conferencia Internacional sobre el Medio Ambiente Humano, convocada por la Organización de las Naciones Unidas, de la cual también eran miembros fundadores.

Como se verá más adelante, gracias a esa toma de conciencia, han ocurrido cambios significativos en esos países, que se reflejan en un proceso continuo de mejora de instrumentos jurídicos, administrativos y económicos³³ para sustentar la gestión ambiental; de tecnologías de producción y de productos de consumo, los que son cada vez más amigables o respetuosos del ambiente; aunado a lo cual, han crecido en ellos los presupuestos gubernamentales y las inversiones industriales relacionados con actividades destinadas a lograr un desempeño ambiental adecuado. Como consecuencia, se han generado resultados ambientales positivos y tangibles en dichos países, aunque, a pesar de ello, y como se ha descrito en otras secciones de este curso, aún sigue siendo alarmante y negativo el balance general.

Los grupos de trabajo que analizan las relaciones entre economía-comercio-ambiente se multiplican en el seno de organismos internacionales como los citados y dentro de las mismas instituciones gubernamentales e incluso empresariales; junto con ello se desarrollan indicadores, estadísticas y sistemas de contabilidad ambiental, se crean normas voluntarias para inducir la mejora del desempeño ambiental, no sólo de las empresas del sector privado, sino aplicables a las propias dependencias gubernamentales; ejemplos todos estos que muestran

³³ *Bardo Jean-Philippe*, Economic Instruments in Environmental Policy: Lessons from the OECD experience and their relevance to developing countries. OCDE, Paris, 1994.

cómo la conciencia de la importancia del tema ha permeado en múltiples niveles sociales y no deja de evolucionar.

2. Inversiones ambientales

Es en los países más industrializados donde también se han creado en primer lugar los denominados mercados ambientales, alrededor de los cuales se ha constituido una verdadera industria y cadenas de servicios tecnológicos, que en el momento actual se exportan a todo el mundo y constituyen en sí mismos negocios y fuentes de empleo; este es el caso particular del campo de los residuos. De acuerdo con la OCEDE,³⁴ el mercado global de servicios y equipos para la reducción de la contaminación debió crecer entre un 5% a un 6% anual y alcanzar los 300.000 millones de dólares en el año 2000, atendiendo en un 80% la demanda de los países más industrializados en donde se desarrollan y representando entre el 1.2 y el 1.5% del valor de los bienes y servicios de esos países.

Para ilustrar la situación antes descrita, es importante considerar el hecho de que en los Estados Unidos existen más de 30,000 empresas dedicadas a brindar servicios ambientales, en tanto que en Europa ese número es de alrededor de 20,000 y en Japón de casi 9,000, lo cual implica millones de empleos; en el mismo análisis se menciona que aproximadamente un 40% del conocimiento y de la producción ambiental de los alemanes se exporta. Lo antes referido resulta de que las regulaciones ambientales en esos países se han vuelto cada vez más estrictas, lo cual es relevante ya que suele considerarse que los problemas de asignación de recursos se resuelven a través del mercado, lo cual no necesariamente es cierto.³⁵

3. Costos y financiamiento de la gestión de los residuos

En la opinión de grupos expertos, el gasto en gestión ambiental en su conjunto no ha tenido una repercusión negativa importante en la economía global; a la vez, ellos opinan que por la

³⁴ Zaracostas H., Environmental Equipment Sector Set to Surge. The Journal of Commerce, New York, agosto 7, 1992.

³⁵ Durán de la Fuente H., *Compilador*. Gestión ambientalmente adecuada de residuos sólidos: Un enfoque de política integral. CIESAL/CIIZ, 1997. Citado en nota 2.

escasa importancia que se ha acordado en América Latina a la implantación de políticas ambientales, también ha sido escasa la relevancia económica de sus esfuerzos y de las consecuencias de éstos. (nota³⁴) Entre los países que se consideran como incipientes excepciones a lo antes señalado, se encuentra Brasil y, en menor grado, Argentina, Colombia, México y Venezuela (citados en orden alfabético más que por importancia de sus inversiones ambientales).

Los mismos expertos citados previamente, plantean que “desde el punto de vista económico, el problema de la gestión de los residuos radica en cómo minimizar los impactos en la flora y fauna, en la salud de las personas, en la calidad de vida, en los ciclos ecológicos y también en los ecosistemas artificiales”, lo cual “se traduce en cómo se orientan los instrumentos de gestión ambiental en el contexto de las economías de la región, de tal manera que la disposición de los residuos y su gestión ocasionen el menor daño posible al medio ambiente”. (nota³⁵)

En el análisis de la situación en América Latina publicado por la CEPAL/GTZ, (nota³⁴) se indica que a pesar de que tanto la legislación, como la gestión acerca de los residuos es incipiente en la región, en el aspecto que ha habido mayor éxito es el relativo al reciclaje, lo cual ha sido, sobre todo, consecuencia de la pobreza y el subdesarrollo que han llevado a grupos marginados a ocuparse en condiciones infrahumanas de la segregación de los residuos valorizables.

En un estudio de caso promovido por la CEPAL³⁶, que cubrió el reciclado de vidrio, papel y plástico, se concluye que, para cada uno de esos materiales reciclables, la situación es diferente. En el primer caso, el reciclado del vidrio reduce en más del 15% la contaminación en relación al uso de materias primas naturales, y en 30% el consumo de energía para su procesamiento; se trata, por lo mismo, de un proceso sumamente rentable (con una tasa interna de retorno de 89,3%).

³⁶ Durán A.L., Evaluación técnico-económica de los procesos de reciclaje de desechos domésticos: los casos del vidrio, papel y plásticos. CEPAL Doc. N° LC/R.1354, Santiago, Chile, 1993.

En cuanto al papel, es importante hacer notar que para producir una tonelada a partir de la celulosa extraída de la madera, se requiere talar 17 árboles y que es el precio de la celulosa en el mercado el que determina cuándo es atractivo económicamente el reciclado del papel, para contar con un incentivo para incitar esta práctica y lograr el objetivo de conservar los bosques. En el estudio referido, se estima una demanda creciente de papel, partiendo de la base de una demanda equivalente a 266 millones de toneladas en 1982, y de 317 millones para el año 2001; asimismo, se calcula que el reciclaje de papel alcanzaba un 30% en 1982 y llegará a un 40% en el año 2001 a nivel mundial. Otro dato interesante derivado de este estudio, es el cálculo del espacio que ocupa en un resene sanitario una tonelada de papel y que es equivalente a 2m³.

Por su parte, el plástico no requiere de un proceso distinto al que le dio origen para ser reciclado y su tasa interna de retorno es del 126%, lo cual es muy conveniente, pero tiene el problema de la separación de las distintas variedades y de su simplicidad, lo cual en los países en donde la mano de obra es muy cara lo hace inabordable o muy caro el acopio con fines de reciclaje. Por tal razón, se recomienda centrar la atención en los plásticos desechados por grandes generadores, como las industrias y comercios, para hacer más rentables las operaciones de acopio y transporte, dado que es sumamente costoso recoger y limpiar los plásticos de origen doméstico.

Para la CEPAL/GTZ³⁷, “desde el punto de vista social, lo que se ha podido apreciar en América Latina, es que a medida que se formaliza el proceso informal de “cirujas”, “cartoneros” o “gallinazos” (lo que en México se denomina pepenadores), se mejoran las condiciones sociales. Hay experiencias de integración y formalización bastante interesantes con microempresarios y cooperativas que surgen de este negocio. Se requiere, en todo caso, que el reciclaje parta de una selección en la fuente y que los trabajadores informales dejen de operar sobre las bolsas de residuos domésticos”.

El análisis de costos involucrados en la administración de los residuos en cada una de las fases de su ciclo de vida y del uso de tecnologías más limpias para prevenir su generación, muestra

³⁷ Citado en nota 36.

una gran variabilidad de país a país y refleja qué tanto se ha aplicado el principio del que contamina paga, a fin de que quien los genera internalice los costos que esto ocasiona.

Usualmente, la contabilización de los costos del manejo de los residuos sólidos municipales se enfoca a su recolección, transporte y disposición final, y la manera más adecuada que se ha encontrado para hacerles frente es el pago variable por cantidad de residuos generados, considerando al mismo tiempo los niveles socioeconómicos de la población.

Cabe llamar la atención, sobre un hecho por demás importante para los países latinoamericanos que aún se encuentran muy rezagados en cuanto a la modernización de sus sistemas de gestión de los residuos, y es el de que en los países más industrializados las legislaciones limitan la responsabilidad de las autoridades locales únicamente a la recolección y manejo de los residuos domiciliarios “residuales”, es decir, aquellos que quedan una vez que se retornaron los resultantes del consumo de productos que por ley están obligados a recibir los fabricantes y distribuidores para ocuparse ellos de costear su manejo.

Aunado a lo anterior, son los particulares que generan residuos industriales no peligrosos y peligrosos o de manejo especial, quienes costean su administración; ya sea instalando ellos mismos sus propios servicios de acopio, transporte, reciclaje, tratamiento o disposición final, o recurriendo a empresas autorizadas a brindar servicios a terceros. Es en este caso particular, en donde más han incidido las legislaciones y otros instrumentos como los económicos para obligar e incentivar a las empresas a incorporar los enfoques preventivos tendentes a evitar o reducir la generación de residuos y contaminantes, mediante la incorporación en sus procesos de conceptos como la sustitución o disminución de ciertos materiales empleados como insumos; la implantación en su administración del denominado balance de materiales y de buenas prácticas de gestión; la adopción de tecnologías más limpias; o bien, la aplicación de esquemas normativos y otros procedimientos voluntarios que contribuyen a mejorar su desempeño ambiental, como son el sistema de normas de la serie ISO 14,000, las auditorías

ambientales, los sistemas de gestión ambiental, enmarcados en criterios de ecoeficiencia.

4. Instrumentos regulatorios y económicos

Ya se ha mencionado en otro capítulo que si los residuos o los contaminantes no afectaran el bien público, deteriorando el ambiente y contribuyendo a dañar la salud humana y a los ecosistemas o a devaluar los bienes, no habría necesidad de intervención gubernamental, ni de desarrollo de legislaciones para regularlos y controlarlos.

También se ha descrito cómo han evolucionado las legislaciones a partir de una primera generación de tipo reactivo (y de “comando y control”), que se ha ido transformando en otras con distintas modalidades de enfoques preventivos. En el caso que nos ocupa, las primeras legislaciones sobre residuos sólo atendieron la cuestión de los servicios urbanos de limpieza, respondiendo a meras cuestiones de higiene relacionadas con la descomposición de la materia orgánica que constituía en ese entonces la mayor parte de la basura municipal. No fue hasta que ocurrió la activa industrialización de los países y que nuevas modalidades de productos de consumo ingresaran al comercio, que la basura empezó a plantear problemas de otra índole por su lenta degradabilidad, e incluso por la peligrosidad de algunos de sus componentes, y que se requiriera de la aplicación de enfoques tecnológicos más complejos para su manejo, lo cual llevó también a cambiar el tipo de regulaciones al respecto para prevenir y reducir nuevos riesgos a la salud y al ambiente.

Sin embargo, la evaluación del impacto de esas legislaciones ha llevado no sólo a considerar que se puede a veces lograr las mismas metas que se fijan las regulaciones a través de otros instrumentos, sino que esto puede ocurrir de manera más costo-efectiva; además, se ha constatado que en algunos casos las propias regulaciones se constituían en barreras para el logro de los objetivos de las políticas a las cuales se supone deberían apoyar.

Se ha aprendido, por lo tanto, que las regulaciones cuestan, porque de ellas derivan una serie de trámites administrativos a realizar y requerimientos a cumplir que implican financiamiento por parte de las autoridades para ocuparse de los primeros y de los particulares para cumplir

con los segundos. La anarquía con la cual se ha solido regular, sobre todo cuando existen distintas dependencias facultadas para regular sobre una misma materia, han dado lugar a inconsistencias y, en ciertos, casos, a un caos en cuanto a pagos de derechos y cargos que se imponen a los particulares, que finalmente se constituyen en desincentivos que los llevan a operar en la clandestinidad, realizando prácticas por demás negativas al ambiente y a la economía. Aunque, también, se da el caso de la implantación de subsidios para apoyar a los particulares a cumplir con sus obligaciones legales, que han tenido efectos contraproducentes.

Dado lo antes expuesto, se ha desarrollado en el mundo y en México, un proceso de reformas regulatorias y fiscales que, entre otros, tiene como objeto contribuir a elevar la competitividad de las empresas, mejorar la efectividad de la intervención de los gobiernos, disminuir costos injustificados y promover la innovación tecnológica; todo lo cual implica el desarrollo de nuevos instrumentos, y la eliminación de esquemas impositivos y de subsidios que interfieren con el dinamismo económico o que tienen consecuencias ambientales adversas.³⁸

En estos nuevos contextos, se acepta que la sola aplicación de instrumentos económicos de mercado para lograr los fines ambientales que se persiguen no es suficiente, por lo que la mejor opción es la combinación apropiada de instrumentos regulatorios y económicos, buscando la menor distorsión posible en términos económicos; todo ello en el marco de los esquemas de mejora regulatoria, en los que se simplifiquen y transparenten los trámites administrativos por parte de las autoridades y en los que se dé certidumbre jurídica a los particulares. Pero donde, además, se establezcan y apliquen mecanismos e indicadores, no sólo que permitan evaluar el desempeño de la gestión de quienes desarrollan y ponen en práctica tales instrumentos, sino en términos de los resultados que se obtienen de ello y de la relación entre el costo y la efectividad de unos y otros.

4.1. Instrumentos regulatorios

³⁸ Retos y oportunidades para una Reforma Fiscal Ecológica en México. Comisión de Ecología y Medio Ambiente de la LVII Legislatura, Cámara de Diputados y Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable. 1999.

De manera somera se resumirán algunos de los instrumentos regulatorios más significativos para apoyar el logro de los objetivos de las políticas en materia de prevención y manejo integral de los residuos.

4.1.1. Normas

Éstos son los instrumentos más característicos de la regulación directa, destinados a precisar la forma en que se deben aplicar las disposiciones contenidas en las leyes, para que los particulares les den cumplimiento y para que quienes verifican dicho cumplimiento no lo hagan en términos discrecionales.

Existen dos tipos de normas, las denominadas regulaciones técnicas y los estándares.

Las regulaciones técnicas son especificaciones mínimas que deben reunir los productos/servicios, y son expedidas por los gobiernos para lograr un fin que contribuye al bien público y que es considerado como legítimo en los términos de los tratados internacionales, que es el de proteger la seguridad de las personas y evitar que se dañe la salud humana, vegetal, animal y el medio ambiente en general.³⁹ Las normas técnicas son de observancia obligatoria y afectan la esfera jurídica de los particulares.

En el caso de los residuos, al desarrollar y aplicar este tipo de instrumentos, deben tenerse presentes claramente los resultados ambientales que se busca alcanzar con su utilización; lo cual podría resumirse como sigue:

- *Evitar su generación.*
- *Valorizarlos y minimizarlos mediante su reuso, reciclado y recuperación de su valor calorífico.*
- *Disminuir su volumen y/o peligrosidad a través de distintas modalidades de tratamiento seguras y que no generen mayores problemas que los que buscan resolver.*

³⁹ *Quintanilla Madero M. del C. E., Las normas oficiales mexicanas: su constitucionalidad, impacto en la modernización del derecho mexicano y estrecha vinculación con el derecho internacional. Tesis para el Título de Doctora en Derecho. U.N.A.M., noviembre 2000. p. 10.*

- *Lograr reducir al mínimo su disposición final y llevarla a cabo de manera que se eviten al máximo impactos negativos al ambiente y la salud.*
- *Prevenir y disminuir los riesgos a la salud, al ambiente y a los bienes durante su manejo a lo largo de su ciclo de vida integral (desde su generación, durante su acopio, almacenamiento, transporte, reciclaje, tratamiento o disposición final).*

Cabe destacar que en este contexto se define como riesgo la probabilidad de que los residuos puedan ocasionar efectos adversos en la salud, el ambiente o los bienes, como consecuencia de su forma de manejo y de los niveles de exposición que se produzcan como resultado de ello. Es decir, el riesgo es función de: a) la peligrosidad o características inherentes a los residuos; b) de la concentración que alcancen en el aire, agua y suelos; c) de la cantidad de ellos que entre en contacto con seres humanos, plantas, animales o bienes materiales, y d) de la sensibilidad o vulnerabilidad de éstos.

Los estándares: suelen ser elaborados o establecidos por organismos de normalización privados y su importancia deriva de que recogen el consenso de los sectores involucrados, por lo cual se cumplen por convicción o sea voluntariamente; aunque en muchas ocasiones las fuerzas del mercado los convierten en obligatorios.

Visto de esta manera, se pueden anticipar el tipo de estándares y normas requeridos para alcanzar los resultados u objetivos mencionados previamente; ejemplo de ello son los que determinan la gama de posibilidades que se enuncian a continuación, relacionadas con el manejo y liberación al ambiente de los residuos:

a) Cuestiones relacionadas con el ambiente y la salud

- *La calidad ambiental que se busca alcanzar y que por lo tanto fija las cantidades máximas de residuos o de las sustancias contenidas en ellos que se pueden permitir en los distintos estratos ambientales, aire, agua y suelos.*
- *Los límites máximos permisibles de materiales residuales en emisiones al aire, descargas al agua o en lugares de disposición final.*

- *Los límites de exposición de los trabajadores que manipulan los residuos y otros materiales peligrosos.*

b) Aspectos tecnológicos

- *Los parámetros de desempeño de las tecnologías empleadas para su procesamiento (reciclaje, recuperación de energía, tratamiento, o confinamiento).*
- *Las medidas de seguridad para su envasado, almacenamiento y transporte.*
- *El diseño, construcción y operación de procesos (con enfoques reactivos que incluyen el control al final de los mismos a través de filtros en chimeneas, plantas de tratamiento de aguas residuales o modalidades de manejo de los residuos generados; o con enfoques preventivos que implican la adopción de tecnologías limpias).*
- *El diseño y fabricación de productos (para facilitar su reúso, reciclado, recuperación de energía a partir de ellos, tratamiento y disposición final cuando se convierten en residuos).*
- *Las restricciones o prohibiciones al empleo de ciertos materiales peligrosos como insumo de procesos o en productos de consumo (para evitar la generación de residuos peligrosos).*

c) Disposiciones administrativas

- *Los requisitos que deben reunir los planes de manejo para la recepción y aceptación de productos de consumo retornados por los particulares cuando los desean eliminar, para que los productores y distribuidores se ocupen de su envío a las distintas modalidades de manejo.*
- *Los requisitos para la importación, exportación y tránsito por el territorio de residuos.*
- *Los sistemas de reporte de la forma en que son manejados los residuos por los generadores y las empresas de servicios a terceros (bitácoras, manifiestos e informes periódicos).*

- *Los requisitos que debe reunir el etiquetado y marcado de los residuos, particularmente los peligrosos, o los que necesitan un manejo especial.*
- *Los requisitos que deben reunir las hojas de seguridad de los materiales que constituyen o contienen sustancias peligrosas.*

4.1.2. Sistemas de permisos y licencias

Además de estar sujetos al cumplimiento de las disposiciones normativas, los particulares pueden también estar obligados a obtener permisos, licencias u otro tipo de autorizaciones para realizar actividades relacionadas con el manejo de los residuos. Estos documentos pueden ser emitidos por distintas dependencias federales y/o locales. Entre ellas, podemos encontrar:

- *El registro de los generadores.*
- *La obtención de distintas licencias por quienes realicen actividades que produzcan emisiones al aire (licencias de funcionamiento), descargas al agua (permisos de descarga), o que brinden servicios de manejo de residuos, incluyendo su transporte (autorizaciones de operación); a lo cual se puede sumar la obtención de autorizaciones a nuevos proyectos respecto de su impacto ambiental, uso del suelo o licencias de construcción.*
- *Los permisos a la importación o exportación de residuos.*

4.1.3. Verificación del cumplimiento de obligaciones legales, sanciones y cargos

En todos estos casos, se requiere del establecimiento de esquemas de inspección o verificación del cumplimiento de las diversas obligaciones, así como de la definición de responsabilidades administrativas o penales en las que se pueda incurrir al no darles cumplimiento y el tipo de sanciones al que se hacen acreedores quienes no cumplan. De ahí que el éxito o fracaso de los sistemas de gestión dependa, en gran medida, de la capacidad que tengan las instancias administrativas de hacer cumplir la Ley y las normas derivadas de ella.

Por lo general, asociados al cumplimiento de todas estas disposiciones, se encuentran los costos, ya sea pago de derechos que permiten a los gobiernos recuperar los gastos en los que incurren al realizar los trámites administrativos que de ellas derivan, o pago de multas, sin contar las inversiones a realizar en equipos, instalaciones, capacitación y otros aspectos que permiten ponerlas en práctica, tanto por parte del Estado como de los particulares. Es en base a la determinación del monto de estas inversiones y de los costos que se evitan al prevenir riesgos a la salud, el ambiente y los bienes, que se llevan a cabo los análisis de las relaciones entre el costo y la efectividad de las regulaciones para alcanzar los fines que persiguen.

El éxito en la instrumentación tanto de normas como de estándares, depende de múltiples factores, entre los que se pueden citar los siguientes:

- *Capacidad institucional de hacerlos cumplir cuando son obligatorios (recursos humanos en número y calidad suficientes, financieros, tecnológicos, etc.).*
- *Conocimiento de la existencia de normas y estándares por parte de quienes deben cumplirlos y exigir su cumplimiento.*
- *Cultura de los particulares sujetos a su cumplimiento o de los consumidores y ciudadanos en general.*
- *Valores éticos que se contrapongan a la posibilidad de corrupción y evasión de obligaciones.*
- *Indicadores de desempeño y resultados, y difusión de las evaluaciones respectivas.*

Por lo antes expuesto, no sólo basta conocer si un país dado cuenta con un marco normativo y de aplicación de estándares conveniente, si no también saber qué tanto se lleva a la práctica y que resultados se obtienen de ello, lo que suele ser el objeto de numerosos estudios de particulares, así como de organismos multilaterales.

4.2. Instrumentos económicos

Para algunos autores,⁴⁰ son las deficiencias de los instrumentos de regulación directa los que han hecho que las autoridades hayan decidido recurrir a los instrumentos de regulación indirecta o económicos para lograr los objetivos de las políticas ambientales; considerando que estos últimos brindan, teóricamente, mayor eficiencia y flexibilidad (racionalidad económica) que los primeros a la prevención y control de la contaminación, así como a la conservación y restauración de los recursos naturales, aplicando el principio del que contamina paga y buscando que los costos ambientales se reflejen en los costos de producción.⁴¹

El problema que está tras el uso ineficiente de los recursos naturales, ha sido atribuido⁴² al hecho de que los mercados no funcionan adecuadamente, operan con distorsiones o ni siquiera existen de manera que los precios que se manejan no reflejan lo que realmente cuesta, en términos ambientales, sociales y económicos, extraer tales recursos, transformarlos en bienes y desecharlos como residuos que se depositan por doquier inadecuadamente. Como consecuencia de esto, los ciudadanos no se percatan de la escasez relativa de esos recursos y no encuentran incentivos para conservarlos, restaurarlos y modificar las formas de aprovechamiento de los mismos para que éstas sean sustentables.

Entre las fallas del mercado más sobresalientes, se encuentran

- *La indefinición o inexistencia de los derechos de propiedad (públicos, privados o comunitarios).*
- *La existencia de recursos sin precio o con precios parciales o distorsionados.*
- *La ausencia o inadecuación de los mercados.*
- *Los altos costos de transacción que desincentivan los intercambios.*
- *La planificación con horizontes cortos y altas tasas de descuento.*
- *Las incertidumbres y el temor al riesgo.*
- *Las políticas públicas erróneas o inconvenientes.*

⁴⁰ *Bernstein J.* Enfoques alternativos para el control de la contaminación y la gestión de residuos. Instrumentos de regulación y económicos. en *CEPIL*, Dec. N° LC/R/1138, Santiago, Chile. Citado en nota 2.

⁴¹ *Citado en nota 33.*

⁴² *Citado en nota 35.*

En el último rubro se encuentran las fallas que derivan de la adopción de medidas que fomentan la ineficiencia económica y conllevan la degradación del ambiente como suele suceder con los subsidios que se ofrecen para fomentar la producción agrícola (entre otros facilitando el acceso a plaguicidas de alta peligrosidad y bajo precio) o forestal, o bien al brindar con precios subvencionados los servicios de agua potable y alcantarillado, de electricidad o de limpia.

Lo antes expuesto muestra la incorrecta evaluación de los recursos naturales por su ignorancia acerca de lo que aportan a la sociedad los bienes ambientales y la amenaza que significa su destrucción, lo cual se ve reflejado en la ausencia de mercados para los recursos y activos del medio ambiente, y su excesiva explotación dados sus bajos precios. Un ejemplo de desastres de la magnitud de los problemas que acarrea la destrucción de los bosques, han sido los deslaves tan destructivos que ocasionaron las lluvias provocadas por el huracán Mitch en algunos países de Centroamérica, como Honduras, mientras que en otros, como Guatemala, la conservación de tales bosques aminoró considerablemente los impactos del huracán.

Todos los problemas antes citados muestran que, para evitarlos, es necesario que los precios reflejen completamente los costos ambientales y sociales asociados a la explotación de los recursos naturales y a la contaminación ambiental. Dado este marco, la utilización de instrumentos económicos no elimina la necesidad de contar con disposiciones legales, puesto que son éstas las que determinan la calidad ambiental o las formas de aprovechamiento de los recursos naturales que se busca alcanzar; lo que introduce la aplicación de los primeros es un mecanismo que puede ser más efectivo que los métodos coercitivos para lograr ese nivel de calidad o esa forma de aprovechamiento de recursos preestablecidos.

Para la OGDÉ,⁴³ los elementos comunes a todos los instrumentos económicos que se describen a continuación, deberían ser:

- La existencia de un estímulo financiero.
- La posibilidad de una acción voluntaria.
- La involucración de las autoridades gubernamentales.

⁴³ Citado en nota 33.

- *La intencionalidad, directa o indirecta, de mantener la calidad ambiental por sobre la decisión en torno a la aplicación de los instrumentos.*

4.2.1. Instrumentos para desincentivar conductas

Cargos por contaminación: *Incluyen distintos tipos de tarifas o impuestos y establecen el control de incrementos unitarios de contaminación, pero dejan incierto el nivel de resultado de la calidad ambiental.*

Cargos por efluentes y emisiones: *Constituyen tributos basados en la cantidad o calidad de los contaminantes liberados al ambiente por una industria (ya sea a través de las descargas de aguas residuales, emisiones al aire o de la generación de residuos).*

Cargos al usuario: *Son pagos directos por el costo del tratamiento público o colectivo de los contaminantes (por ejemplo, servicios de limpieza, servicio de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales).*

Cargos de productos: *Son tarifas que se suman al precio de un producto o insumo que genera contaminación durante su fabricación o consumo (suelen sumarse a los cargos por liberación de contaminantes y son eficientes si existen sustitutos de los insumos contaminantes). Constituyen una forma de "impuestos verdes"⁴⁴.*

Cargos administrativos: *Corresponden a los salarios pagados a las autoridades gubernamentales por brindar los servicios de regulación, control, monitoreo, fiscalización y otros gastos derivados de la gestión ambiental.*

Impuestos verdes: *Son los cargos diferenciales que se aplican a distintas opciones de productos, en función de su potencial contaminante, por lo cual implican cargos a los insumos más contaminantes y descargas a los que ocasionan menos contaminación.*

⁴⁴ *Shaw, G. L., Green taxes, blue taxes: A comparative study of the use of fiscal policy to promote environmental quality. Natural Resources Forum, Vol. 15, N° 2, New York. Citado en nota 5.*

4.2.2. Instrumentos de mercado

En este rubro se incluyen los denominados "derechos por generar emisiones" actuales o potenciales, que el usuario puede comprar o vender en el mercado, y entre los cuales se encuentran los siguientes:

Licencias o permisos negociables: *Destinados a crear mercados ficticios que faculten a quienes generan emisiones o efluentes a efectuar un comercio de derechos, previamente establecidos por las autoridades gubernamentales y entregados a las fuentes contaminantes en cantidades que varían, a través de diversos mecanismos de distribución (tales como licitación o con base en información histórica). Estos derechos están destinados a fijar los niveles por cada unidad de acuerdo a sus posibilidades, en el marco de la normatividad vigente. Las fuentes contaminantes controlarán sus emisiones mientras el costo marginal de esta operación sea menor o igual al costo del permiso. Si la empresa reduce sus descargas de contaminantes por debajo de los límites establecidos, obtiene el derecho a emitir una cantidad correspondiente a la diferencia entre el límite y su emisión real, que puede negociar en el mercado. Las transacciones de los permisos en el mercado determinan su precio de equilibrio. Este sistema demanda un control complejo por parte de las autoridades.*

Seguros ambientales: *Cubre las compañías aseguradoras en caso de daños ambientales, cuando quienes los ocasionan están asegurados y les transfieren a ellas la responsabilidad por el riesgo ambiental consecuente. El monto de las primas es proporcional al daño potencial que los asegurados puedan generar, por lo cual es un incentivo a no provocar daños ambientales, para que dicho monto se reduzca de un período a otro.*

Sistemas de responsabilidad compartida: *Comprenden los acuerdos establecidos entre las autoridades gubernamentales y las empresas para responder por una calidad ambiental global establecida por las normas, y que los involucrados se comprometen en conjunto a respetar, sobre la base de diversos tipos de premios por cumplimiento.*

Etiquetados de calidad ambiental: *Constituyen instrumentos de mercado, no-económicos, mediante los cuales las empresas previamente certificadas por un órgano*

competente garantizan una cierta calidad ambiental de sus productos, ya sea por el tipo de recursos que emplean en su fabricación, por la limpieza de sus procesos productivos o por el nivel reducido de sus emisiones contaminantes. El etiquetado verde está sujeto a fiscalización por parte de las autoridades fiscalizadoras y tienen una expresión internacional. Para que tenga éxito, se requiere educar al consumidor y convencerlo de que dé preferencia a productos con este etiquetado. Los problemas que puede plantear incluyen, entre otros, la posibilidad de constituirse en un obstáculo a la libre competencia e ingreso de nuevas empresas o productos a los mercados, si no hay transparencia en su aplicación, además de representar un costo para la autoridad encargada de verificar su autenticidad.

Sistemas de depósito-reembolso: Que implican que el consumidor pague un sobreprecio por consumir productos que pueden generar residuos contaminantes y los retorne al proveedor, a cambio del reembolso de dicho sobreprecio, para que aquél se ocupe de su reutilización (como ocurre con los envases) o envíe a reciclaje, tratamiento o disposición final. La ventaja de este sistema es que puede estar totalmente bajo el control de los particulares sin la intervención gubernamental. Sin embargo, puede dar lugar a falsificación de productos, lo cual implica un sistema cuidadoso de supervisión.

Incentivos de cumplimiento: Ligados a la regulación directa y empleados para impulsar a los contaminadores a cumplir las disposiciones legales; incluyen entre otros:

- Honorarios no reembolsables: que se imponen como multa a quienes no cumplen.
- Obligaciones de rendimiento: que constituyen depósitos reembolsables cobrados para obligar a la empresa a cumplir ciertos objetivos ambientales.
- Asignaciones de responsabilidad: que representan mecanismos que operan mediante sentencia de una Corte de Justicia, cuando ha ocurrido un accidente con consecuencias ambientales.

Garantías bancarias: Utilizadas generalmente, cuando se trata de actividades de muy alta rentabilidad y donde el sector financiero se encuentra dispuesto a otorgarlas a actividades potencialmente contaminantes.

Intereses financieros: *Que se manifiestan por lo general como tasas de interés preferenciales.*

Reducción de impuestos y otros tributos: *Los cuales no son bien vistos por los sectores financieros por su ineficiencia intrínseca y, en muchos casos, por su inequidad, dado que dan un trato no igualitario a los agentes contaminantes.*

Subsidios: *Identificados como concesiones, préstamos a bajas tasas, incentivos tributarios u otros, que tienen como objeto inducir un cambio de conducta o reducción de costos de control de la contaminación por parte de los contaminadores, pero que son incompatibles con el principio del que contamina paga.*

5. *Experiencias en la aplicación de instrumentos económicos*

En teoría, todos los instrumentos económicos⁴⁵ parecen ofrecer oportunidades para lograr los objetivos que se persiguen; sin embargo, en la práctica se acumulan las evidencias de la complejidad de su aplicación, lo que, al igual que ocurre con las regulaciones, derivan de los contextos y circunstancias o características de cada país o localidad en la que buscan implantarse, puesto que se ven influidos, entre otros, por aspectos tales como:

- *Capacidad institucional para implantarlos y verificar su aplicación y resultados de ella.*
- *Situación económica que atraviesen los particulares sujetos a ellos.*
- *Los sistemas de justicia.*
- *La forma en que operan las instituciones financieras, el acceso a créditos y las tasas de interés.*
- *La cultura ciudadana y de los consumidores.*
- *La cultura e idiosincracia de los empresarios.*
- *Los entornos políticos y financieros nacionales e internacionales.*

⁴⁵ Citado en nota 35.

5.1. Experiencias sobre instrumentos particulares

5.1.1. Tarifas e impuestos

Control de la contaminación del agua: *En muchos países se ha tenido éxito en aplicar tarifas por efluentes, con el objeto de financiar proyectos que ayuden a mejorar la calidad del agua, las cuales se basan tanto en el volumen de aguas servidas, como en la concentración de contaminantes en ellas, tomando como base las regulaciones locales. Sin embargo, en algunos países no se han tenido resultados positivos porque las tarifas se fijaron muy por debajo de los costos de disminución de la contaminación y no se han ajustado a la inflación.*

En el caso de las tarifas por uso de aguas negras, su monto puede ser variable, fijo o una combinación de ambos; se puede también basar en el valor de las propiedades residenciales o calcularse mediante una fórmula que determina el consumo promedio en metros cúbicos o bien ser un impuesto de tasa fija por alcantarillado residencial.

Cuando las tarifas por alcantarillado industrial son muy altas pueden, por un lado, alentar al establecimiento de plantas de tratamiento de las aguas residuales, pero, por otro, pueden inducir a la evasión y descarga ilegal de las aguas servidas. Por el contrario, si las tarifas son muy bajas, sólo estimulan un pre-tratamiento mínimo; lo cual lleva a plantear la cuidadosa definición del monto de las tarifas.

Control de la contaminación del aire: *Tratándose de fuentes móviles, las cuotas pueden ser directamente aplicadas a los vehículos, con objeto de disminuir el tráfico, la congestión y la consecuente contaminación. Su aplicación puede estar enfocada a: zonas restringidas, así como a horarios o días específicos, y estar mediadas por la obtención de permisos para circular. Aunado a ello, la imposición de la obligación de verificar periódicamente los vehículos y los impuestos adicionales que aplican a los usuarios, desaniman la contaminación por fuentes móviles.*

En el caso de las fuentes fijas, el costo administrativo es muy alto cuando se fijan tarifas per emisiones (salvo que se trate de uno o unos cuantos contaminantes), por lo cual no suelen jugar un papel muy importante en el control de la contaminación del aire, debido a que no hay tratamiento colectivo al cual poder asignar las ganancias.

Gestión de residuos: Las habituales tarifas per uso de los servicios de limpia, per lo general incentivan muy poco a reducir la generación, pues son consideradas como pago de dichos servicios. Per ello, se han introducido los denominados pagos variables, que dependen del volumen y/o composición de los residuos, así como las llamadas cuotas complementarias, que se adicionan a las tarifas usuales.

En el caso del diseño del sistema diferenciado de tarifas para la administración de los residuos domiciliarios, se recomienda considerar los siguientes aspectos:⁴⁶

- *Decisión sobre el sistema básico.*
- *Decisión sobre qué sistema de reciclaje se vincula.*
- *Decisión sobre el sistema de cobranza.*
- *Decisión sobre el sistema de contenedores.*
- *Decisión sobre cómo integrar a los edificios/conjuntos habitacionales.*
- *Decisión de cómo abordar el tema de la fiscalización.*
- *Diseño del sistema de información.*
- *Diseño del sistema de exenciones.*

Cargos por producto: Un ejemplo común son los cargos aplicados a las gasolinas más contaminantes (per ejemplo, las que contienen tetraetilo de plomo), así como a ciertos tipos de vehículos cuyas características influyen en su capacidad contaminante. También caen en este rubro, los cargos aplicados a productos o envases no retornables, aceites lubricantes, bolsas de plástico, fertilizantes, plaguicidas, llantas, combustibles, etc., así como los impuestos aplicados a fabricantes o importadores de productos peligrosos o de difícil desecho o disposición. El defecto de estos instrumentos, según algunos autores, es que no contribuyen a

⁴⁶ *Environmental Statutes. Government Institutes. 1998 Edition.*

La sustitución de las políticas centradas en la corrección o remediación por otras de carácter preventivo, o bien, el que suelen ser tan bajos que no incentivan la sustitución de productos peligrosos por otros que lo sean menos.

5.1.2. Subsidios

Créditos preferenciales y concesiones: Se aplican comúnmente para la planificación, diseño y construcción de instalaciones de diferente índole, incluyendo las relativas al alcantarillado municipal, tecnologías que reducen la contaminación, incluyendo la importación de equipos anticontaminantes, reubicación de empresas contaminantes, etcétera.

Donaciones: Como las que suelen hacerse para el desarrollo de tecnologías innovadoras con emisiones bajas de contaminación.

Beneficios tributarios: Tales como los que incentivan el uso de sistemas de energía que favorecen el medio ambiente, tanto industriales como residenciales, así como a los vehículos y combustibles poco contaminantes.

Emisiones de bonos gubernamentales: Para el desarrollo de obras, como puede ser la construcción de plantas de tratamiento de desechos municipales, incluyendo la incineración con recuperación de energía.

Acciones costeadas por los gobiernos: Como es el caso de la remediación de sitios contaminados cuyos propietarios o responsables de la contaminación no se conocen.

5.1.3. Sistemas de depósito-reembolso

Este tipo de sistemas han mostrado ser efectivos no sólo en el caso de los envases vacíos, tanto de bebidas como de plaguicidas, sino también de los acumuladores y automóviles usados. En

este último caso, el depósito paga a los concesionarios, que transfieren el dinero a las autoridades de registro, quienes luego lo reembolsan al dueño del vehículo cuando a éste se le emite el certificado de chatarra.

5.1.4. Incentivos de cumplimiento

Las multas impuestas como sanciones, civiles o penales, a quienes incumplen con las regulaciones suelen actuar como desincentivos para este tipo de conductas, siempre y cuando esté bien definida la responsabilidad legal al respecto, en particular, cuando se ocasionan daños por contaminación como es el caso de los residuos peligrosos y no existe corrupción por parte de los verificadores del cumplimiento de la ley. En el caso de la aplicación de multas a quienes descarguen aguas residuales sin tratar, las multas, cuando son reducidas, sólo actúan como disuasivo para las pequeñas empresas responsables de relativamente poca contaminación, mas no para los grandes generadores que tienen altos ingresos por ventas comparados con los costos de la multas (empresas curtidoras, cementeras, petroleras, de fabricación de jabones y detergentes, licorerías e productoras de aceites vegetales).

5.1.5. Instrumentos de mercado

Existe todavía poca experiencia respecto a la aplicación de los Sistemas de Licencias o Permisos Negociables como para evaluar su efectividad, su gran problema es la complejidad y sofisticación de los sistemas de control que requieren. En Estados Unidos, la legislación del aire limpio los introdujo en 1977 para el control de emisiones al aire con relativo éxito para ciertos contaminantes específicos, como el dióxido de azufre, mas no parecen haber dado resultados importantes respecto a las descargas de aguas residuales. En parte, las restricciones severas impuestas a los intercambios de licencias o permisos negociables, se constituyen en desincentivos o barreras a éstos, junto con los trámites administrativos que demandan.

6. Experiencias de regiones y países que han aplicado instrumentos económicos

6.1. Unión Europea

A fin de abatir la contaminación y de complementar los sistemas regulatorios de comando y control (C&C), se han establecido instrumentos centrados en el mercado (ICM), los cuales aportan opciones basadas en el precio y resultan más efectivos que los primeros. Se considera que, a pesar de que los instrumentos ICM fueron desarrollados principalmente con el objeto de generar ingresos, sus efectos sobre los contaminadores han aumentado la relación costo-efectividad de las medidas de protección ambiental.

Los distintos países que conforman la Unión Europea han empleado varias formas de subsidios para acelerar o reducir la carga financiera en cuanto al cumplimiento de las nuevas regulaciones y normas cada vez más restrictivas. Por lo general, los incentivos tributarios por inversión han sido los subsidios fiscales más populares, aunque han sido incentivados más las modalidades de control al final de los procesos que la adopción de tecnologías más limpias. En algunos países, se han creado esquemas de financiamiento de infraestructura, a través de impuestos ambientales especiales, sin que a la fecha hayan desempeñado un papel importante en los sistemas de financiamiento ambiental; el éxito de estos esquemas ha sido mayor a nivel local y regional, cuando los particulares pueden establecer una relación más directa entre fuente y utilización de los ingresos.

6.1.1. Alemania

Para apoyar las inversiones en infraestructura ambiental de los nuevos estados del este y de Berlín, se constituyó el Programa Crediticio Comunitario del DtoA (Banco Alemán de Compensación), a través del cual tanto las comunidades, como los inversionistas que otorgan servicios ambientales públicos pueden solicitar préstamos hasta por dos tercios del costo de la inversión. En estas subvenciones públicas, se pueden obtener recursos para costear asesorías o consultorías que incluyen las evaluaciones de los impactos ambientales de los proyectos, y el desarrollo de enfoques integrados que abarcan la reducción de la generación de los residuos, así como diferentes modalidades de manejo.

Aunado a lo anterior, se han establecido programas financiados por los estados regionales, diseñados específicamente para sus territorios y elaborado manuales acerca del tipo de asistencia que se puede obtener, así como los criterios que aplican y el tamaño de los financiamientos. Por lo general, estos programas están orientados preferentemente a apoyar a las pequeñas y medianas empresas. A nivel federal, el apoyo se otorga para los siguientes fines:

- *Promoción de Economías Regionales (Programa Federal y Estatal en conjunto).*
- *Programas financiados por el Banco de Inversiones y el Banco Alemán de Compensación.*
- *Préstamos del Programa de Recuperación Europea (ERP).*
- *Programa de Garantía de Protección Ambiental.*
- *Programa de Inversiones para la Disminución de la Contaminación.*

En el caso del ERP, las áreas cuyo financiamiento se cubre, incluyen:

- *Tratamiento de aguas servidas.*
- *Gestión de residuos.*
- *Abatimiento de la contaminación del aire.*
- *Inversiones en conservación de energía.*

6.2. América Latina y el Caribe

En los países de esta región, se estima que se gasta la mitad del presupuesto municipal en la recolección y disposición de residuos, aun cuando se usen sistemas primitivos, razón por la cual existe cada vez más interés en poner este tipo de servicios en manos de la iniciativa privada y en emplear instrumentos económicos para apoyar su administración,⁴⁷ a través de mecanismos como los siguientes:

- *Contrataciones.*

⁴⁷ Citado en la nota 35.

- Contrato de concesiones.
- Franquicia.
- Competencia abierta.

A través de ellos, se encontró que las experiencias más exitosas están ligadas a las contrataciones y contrato de concesiones, que tienen el potencial de fomentar la inversión del sector privado en esta área, aunque la franquicia parece también tener aplicabilidad en países en desarrollo, para atraer al sector informal involucrado ya en actividades de reciclaje o bien para establecer alianzas entre el sector público y el privado en lo referente a instalaciones para el tratamiento centralizado de residuos peligrosos. Si bien es cierto que este último mecanismo crea de cierta manera conceptos limitados, ayuda a reducir los riesgos comerciales asociados a la fase inicial de un sistema de gestión de los residuos peligrosos. La competencia abierta no parece tener muchas posibilidades de éxito para la gestión de los residuos municipales, pero podría aplicarse al mercado de los residuos industriales y comerciales.

Dada la precaria situación económica de gran parte de los países de la región, la gestión ambiental padece de fuertes ineficacias e ineficiencias, en particular sobre un aspecto crítico: la capacidad de control, lo cual se ve acentuado no sólo por la incapacidad técnica y las débiles estructuras institucionales y administrativas, sino también por la corrupción.

Además, está sumamente arraigado el esquema regulatorio impuesto por las autoridades gubernamentales, que sorprendentemente es mantenido por el propio sector privado que clama por que sea el Estado el que le defina qué hacer o que se ejerza facilidades para cumplir con sus obligaciones legales, de manera que el voluntarismo estatal se convierte en la principal barrera a vencer para incorporar instrumentos económicos más costo-efectivos para lograr las metas ambientales.

Paradójicamente, y de acuerdo con el estudio realizado por la CEPAL/GIZ⁴⁸, en los países "más propensos a la ideología libremercadista, se observa una interesada idealización de los instrumentos económicos, un deseo de

⁴⁸ Citado en nota 35.

aplicación a ultranza, como parte del paradigma que proclama que el mercado debe hacerse cargo de la asignación de la mayor cantidad de recursos o procesos posibles, incluidos los que causan deterioros ambientales”.

Lo más preocupante, es que en muchos casos las posiciones antes señaladas se acompañan de un rechazo del fortalecimiento de los marcos regulatorios con base en el argumento de que el Estado es incapaz de hacer cumplir las normas, pasando por alto el hecho de que la supervisión de la aplicación de los instrumentos económicos también requiere de la participación estatal.

Por lo general, la eficacia de todos los tipos de instrumentos aplicados a la prevención y control de la contaminación, depende de factores tales como:

- *Aceptación social.*
- *Claridad de expresión de los comportamientos de control.*
- *Capacidad del Estado de hacer cumplir las normas e identificar a los infractores.*
- *Peso de medidas disciplinarias para desalentar a los infractores.*
- *La voluntad política y social para evitar que los instrumentos se conviertan en “letra muerta”.*

6.2.1. Argentina

En el caso de Córdoba, que tiene una población de 1,3 millones de habitantes, en 1996 se evaluó y aprobó la aplicación de nuevos instrumentos económicos para mejorar la administración municipal del sistema de recolección y disposición final de sus residuos sólidos municipales, equivalentes a 370 mil toneladas anuales. En una primera fase, se acordó la creación de la “Tasa por Servicio de Higiene Urbana”, a incluirse como un rubro independiente en la boleta bimensual del impuesto inmobiliario que reciben cada una de las 355 mil familias, el cual es progresivo respecto a la base imponible (valor fiscal) del inmueble, asumiendo que entre más ricas son las familias más basura generan.

En una segunda fase, al cabo de cinco años, está previsto el cobro variable por volumen de generación, una vez que se alcance un estadio más avanzado en la conciencia ambiental de sus habitantes e instituciones.

6.2.2. Chile⁴⁹

Tarifación del suministro de agua potable y recolección de aguas servidas: En este sistema, considerado como de transición, se aplica el principio del costo marginal y la recuperación de costos, por ahora solamente en las áreas urbanas.

Derechos y mercados de aguas: Este país parece ser el único en haber aplicado el concepto de derechos de aguas privados, perpetuos e irreversibles, el cual, sin embargo, parece haber resultado nefasto para la gestión de cuencas y la protección ambiental, por lo que se encuentra en proceso de cambio. Entre los problemas identificados en la aplicación de este tipo de instrumentos se encuentran: la falta de transparencia, la inexistencia de documentación al respecto y las diversas externalidades que generan.

Permisos de emisiones negociables: Se desarrolló para aplicarse a emisiones de material particulado provenientes de fuentes fijas, en Santiago, pero su implantación se ha visto limitada por la falta de disposiciones legales para sustentarse, la necesidad de crear un fondo para identificar las fuentes potenciales, definir la estructura de precios de los permisos y el sistema de cobro de impuestos, entre otros.

Licitación de derecho de uso de calles para el transporte urbano: Aparentemente este sistema ha sido exitoso en términos de mejoramiento de rutas de transporte, modernización del parque de vehículos de transporte colectivo, mejora del servicio, racionalización de recorridos, etc., lo cual a su vez ha contribuido a reducir la contaminación del aire. Sin embargo, se piensa que tales "externalidades positivas" están influidas fuertemente por el sistema regulatorio que estableció normas y plazos para la renovación del transporte vehicular, así como el ordenamiento de los recorridos.

⁴⁹ Hartje P., Gauer K., y Urquiza A., The Use of Economic Instruments in the Environmental Policy in Chile. *GTZ, Alemania*. 1944. Citado en nota 35.

Tarifificación de residuos domiciliarios: *La tarifa se refiere a los pagos que los usuarios realizan por concepto de aseo, barrido de calles, recolección, transporte, disposición de la basura y demás actividades que comprende el manejo de los residuos y su administración.*

Entre los costos que estas actividades generan, algunos son fijos (como los administrativos) en tanto que otros son variables y dependen del volumen y calidad de la basura generada. Por lo anterior, y por razones de coherencia y eficiencia, se han considerado más adecuados los contratos establecidos entre las municipalidades y las empresas recolectoras, basados en pagos de acuerdo con la cantidad de la basura recolectada y depositada, como ocurre en la Región Metropolitana de Chile⁵⁰. En consecuencia, la municipalidad cobra al usuario de acuerdo a la cantidad de basura que genera, a través de una tarifificación por peso e por unidad.

Sin embargo, la mayoría de las municipalidades en este país cobran el costo de la administración de los residuos domésticos a través del impuesto predial, lo cual presenta numerosos inconvenientes entre los que destaca el que sólo el 30% de la población lo paga y el 70% está exento por tener una propiedad de muy bajo valor, además de que los primeros pagan lo mismo independientemente del volumen de basura que generen, creándose con ello el desfinanciamiento de los servicios de limpieza.

6.2.3. Ecuador

En Quito, se fijó como tarifa del servicio de aseo el 10% de lo que se consume de energía eléctrica, tras de haberse encontrado una alta correlación estadística entre el ingreso per cápita, el consumo de energía eléctrica y el volumen de generación de residuos. Sin embargo, aunque esta solución pareció justa, no incentiva a generar menos residuos puesto que se trata de una cuota fija, lo cual se complicó por el hecho de que las tarifas eléctricas se han congelado por varios años consecutivos como consecuencia de la crisis económica que atraviesa ese país.

⁵⁰ Berregaard, A., Proyecto CEPAL/GTZ, 1997. Citado en nota 35.

Como alternativa, se ha propuesto establecer un sistema integrado por multas, cargos e incentivos no monetarios, como los certificados de cumplimiento con las disposiciones ambientales, para dinamizar y legitimar el sistema. Como segunda fase, se estudia el establecimiento de un sistema de cargos, basados en el costo real de manejo de los residuos.

6.2.4. Colombia

Los instrumentos económicos incluidos dentro del esquema regulatorio desarrollado desde hace una década en este país, para controlar las descargas de aguas residuales y las emisiones atmosféricas, han tenido muy escasa efectividad en cuanto a contribuir a mejorar la calidad ambiental, entre otras razones, por la falta de voluntad política para aplicarlos. En la ciudad de Cartagena, se estableció un cobro directo por parte de la Municipalidad, diferenciado para cuatro grupos económicos, con tarifas correspondientes al nivel de ingreso lo que resulta equitativo.

6.2.5. Brasil⁵¹

Los instrumentos económicos aplicados en este país incluyen, entre otros: tarifas para residuos industriales; instrumentos aplicados a nivel de cuencas hídricas; impuestos para el control de la contaminación y preservación de recursos forestales; fondos para reforestación, tasas forestales, royalties de recursos naturales y compensaciones fiscales para preservación. En general, se considera que a pesar de ciertos progresos significativos obtenidos en los últimos años, existen importantes lagunas en la gestión ambiental, especialmente en este campo y se plantea la necesidad de combinar instrumentos económicos y regulaciones.

7. Recomendaciones de la CEPAL/GTZ

En el cuadro siguiente se resumen las observaciones y recomendaciones derivadas del estudio⁵² realizado por estas dos organizaciones en países de América Latina para evaluar la situación

⁵¹ Reis E. L. y Soreca Da Matta R. "The application of economic instruments in environmental policy: The Brazilian Case". en Revista Brasileira de Economia, Vol. 48 N° 4, Rio de Janeiro, octubre-diciembre, 1994. Citado en nota 35.

⁵² Citado en nota 35.

acerca de la gestión de los residuos', en particular las relacionadas con la aplicación de instrumentos económicos para mejorar y complementar los sistemas actuales de administración al respecto.

INSTRUMENTOS ECONÓMICOS EN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Criterios para Seleccionar los Instrumentos

- Que utilicen las fuerzas del mercado para inducir comportamientos en lugar de ordenar para luego controlar.*
- Que creen mercados donde las fallas del sistema no permiten intercambios.*
- Que asignen precios a recursos o procesos que no los tienen, o que los tienen en forma parcial o distorsionada (como es el caso de los residuos sólidos).*
- Que establezcan derechos de propiedad (públicos, privados o comunitarios) sobre bienes libres o sobre los cuales no se reivindica propiedad.*
- Que busquen compatibilizar las políticas económicas con las políticas ambientales.*
- Que sean más eficientes desde el punto de vista de su gestión.*
- Que tengan mayor aceptación social, particularmente entre los sectores productivos.*

Entre los instrumentos más apropiados se encuentran los siguientes por las implicaciones que se indican:

Derechos de propiedad del generador sobre sus residuos:

- Responsabilidad del generador.*
- Principio contaminador-pagador.*
- Potenciación de la minimización.*
- Valoración económica de los residuos.*

Derechos de uso restringido sobre ciertos bienes públicos:

- Disposición adecuada de residuos sólidos.*
- Control público.*

Creación de mercados:

- Permisos de uso negociable de bienes públicos con uso restringido.*

Instrumentos fiscales:

- Impuestos a la generación de residuos por cantidad o por tipo.*
- Impuestos al uso del suelo para disposición de residuos.*

Sistemas de cargos (tarifas) por:

- Recolección.*
- Disposición.*
- Contaminación.*

Instrumentos financieros:

- *Fondos ambientales (para mejoramiento tecnológico, fomento al reciclaje, transporte y disposición adecuados).*
- *Créditos blandos (para proyectos de objetivos ambientales).*

Sistemas de responsabilidad:

- *Por daños a recursos naturales.*
- *Seguros de responsabilidad.*
- *Incentivos al cumplimiento de normas.*

Sistemas de garantía (bonos y depósitos):

- *Bonos de cumplimiento de normas*
- *Sistemas de depósitos reembolsables.*

Fuente: Loal J., Proyecto CEPAL/GTZ, 1996. Citado en nota 2.

CAPÍTULO V

Definición de Prioridades e Instrumentos de Gestión

1. *Marco General en el que se Insertan las Legislaciones
Sobre Residuos*

Un aspecto que se debe tener presente al visualizar la reforma o la elaboración de un marco legal para sustentar la prevención y el manejo integral de todo tipo de residuos, es que para que sea efectivo, requiere insertarse dentro de una política nacional y de políticas locales claramente definidas en las cuales se haya hecho manifiestas las prioridades, objetivos y metas a alcanzar, puesto que las legislaciones son sólo instrumentos para lograr los objetivos de las políticas.

A su vez, las políticas requieren ser puestas en práctica mediante programas tanto nacionales como locales, que a su vez precisen y fundamenten las prioridades, definan de manera realista y factible de alcanzar los objetivos y las metas, atendiendo a los principios de realidad, gradualidad, proximidad, precaución, internalización de costos (el que contamina paga), por citar algunos de los más importantes.

Asimismo, los programas necesitan apoyarse en el uso de instrumentos o medidas, cuya aplicación les permitirá avanzar en el logro de sus metas, y entre los que se encuentran las regulaciones de diversa índole (leyes, reglamentos, normas, bandos municipales, decretos, etcétera). Como se verá más adelante, por la complejidad del problema que se busca resolver mediante estas acciones y que es consecuencia de la generación de residuos y de su forma de

manejo, es preciso involucrar a distintos sectores gubernamentales que inciden en la economía, el

comercio, la industria, la actividad minera, la energía, las actividades agropecuarias y forestales, entre otros.

Por lo antes expuesto, se tiene que prever incorporar en distintas políticas y en sus respectivas legislaciones, las disposiciones que se apoyen mutuamente y que hagan posible la prevención de la generación, la valorización y el manejo integral de todos los residuos, protegiendo con ello los recursos naturales, los ecosistemas, la salud de la población, en el marco de un desarrollo sustentable que busque conciliar al ambiente, la economía y los intereses sociales.

De esta manera, el presente capítulo está centrado en el proceso de priorización, fijación de metas, selección de instrumentos para alcanzarlas y definición de mecanismos para evaluar el desempeño de las políticas y programas. Mediante el análisis de los aspectos aquí planteados, se pueden también derivar conclusiones acerca de los instrumentos regulatorios que serán necesarios en un contexto dado.

Así pues, una vez que han sido definidas las políticas en las cuales se plantean como objetivos centrales la prevención y la valorización de los residuos -en el marco de un manejo integral de los mismos- como medio para alcanzar múltiples fines entre los que destacan la protección de los recursos naturales, la salud humana y el equilibrio de los ecosistemas, así como la eficiencia y el desarrollo sustentable, la puesta en práctica de tales políticas demanda:

1. El establecimiento de prioridades, en función de las capacidades, los recursos de los que se dispone y las circunstancias por las que se atraviesa.
2. La selección de una gama de instrumentos o medidas, que si se eligen adecuadamente, facilitarán el logro de los objetivos.

2. Definición de Prioridades

La OCDE⁵³ recomienda que al establecer prioridades se tomen en consideración los siguientes criterios:

⁵³ OCDE. Strategic Waste Prevention: OECD Reference Manual. *ENV/ESP/PPG(2000)5/FINAL*. 2000. Citado en nota 10.

- a) *La creciente cantidad de residuos generados.*
- b) *El incremento de la peligrosidad de las sustancias asociadas con la producción, productos y residuos que se disponen.*
- c) *La presión pública.*
- d) *La dificultad técnica del reciclado y disposición (y los costos asociados).*
- e) *La disponibilidad de las tecnologías limpias apropiadas.*
- f) *El trato equitativo a las partes interesadas.*
- g) *Un mejor conocimiento del impacto ambiental global.*
- h) *Otros criterios y consideraciones aplicables a los contextos específicos.*

En la práctica, la jerarquización y uso de los criterios antes señalados, depende grandemente de los contextos específicos, de las preferencias y percepciones locales y nacionales.

Así, por ejemplo, si se carece de espacio para seguir construyendo rellenos sanitarios o confinamientos controlados para disponer de los residuos, puede suceder que la principal preocupación sea disminuir las corrientes de residuos voluminosos tales como:

- *Residuos de la construcción, renovación y demolición.*
- *Residuos industriales no peligrosos generados en grandes volúmenes.*
- *Envases y embalajes.*
- *Papel y cartón.*
- *Carcachas*
- *Equipos eléctricos y electrónicos*

Por el contrario, si la preocupación social se centra en el riesgo de dispersión de los residuos tóxicos, particularmente los que son persistentes y bioacumulables, entonces las prioridades se enfocarán en la prevención de la generación, minimización y control de residuos tales como:

- *Plaguicidas obsoletos.*
- *Bifenilos policlorados o askareles.*
- *Metales pesados biodisponibles.*
- *Pilas y baterías eléctricas usadas que contengan metales tóxicos*

La preocupación por la generación de gases que tienen efecto de invernadero, como el metano, o que puedan provocar procesos de combustión e incendios de basureros, puede influir para que se preste mayor atención a prevenir que se disponga en rellenos sanitarios o en tiraderos de basura la materia orgánica generada en centrales de abastos, mercados, restaurantes, jardines y a nivel domiciliario.

O bien, el deterioro del paisaje en zonas residenciales, lugares de recreación, incluyendo playas, y vías de comunicación, por el abandono de envases de bebidas y bolsas de plástico, que además pueden tapar drenajes y provocar inundaciones urbanas, puede influir en que se atribuya a estos residuos una alta prioridad.

No menos importante puede ser el vertimiento en suelos fértiles y cuerpos de agua empleados para irrigación, de residuos conteniendo sales, como los que generan las empresas curtidoras, ya que pueden provocar la salinización de las tierras y la pérdida de su productividad, afectando las actividades agrícolas y el crecimiento de todo tipo de vegetación. Lo mismo se aplica a las fugas, derrames y vertimiento de lubricantes usados en suelos y cuerpos de agua, los cuales además de deteriorar esos medios ambientales, afectan la operación de plantas de tratamiento de aguas residuales si se tiran al drenaje.

Ante tales circunstancias, diversos estudios han sido desarrollados para establecer sistemas de priorización de sustancias químicas y de residuos a minimizar.⁵⁴

3. Integración de Programas de Prevención y Manejo Integral de Residuos

3.1. Factores que inciden en la planificación

El establecimiento de programas para poner en práctica las políticas, a su vez, hace necesario considerar una serie de factores o fases que incidirán en el logro de lo que se busca alcanzar y

⁵⁴ U.S. E.P.A., Chemical and Waste Prioritization Systems Used in OECD Countries. Technical Report. Paper for the OECD Washington Waste Minimization Workshop. 1996.

que aparecen resumidas en el Cuadro 1, cuya importancia y orden que ocupen dependerán nuevamente de los contextos o circunstancias particulares.

Cuadro 1. Factores o Fases a Considerar al Planificar un Programa para la Puesta en Práctica de las Políticas de Prevención y Manejo Integral de Residuos

<i>Factores o Fases</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Establecer una política nacional basada en un plan con metas específicas</i>	<i>Se requiere de un apoyo político de alto nivel, junto con la definición de objetivos amplios y metas específicas, acompañados de un plan claro para evaluar los impactos de las actividades.</i>
<i>Enfocarse en prioridades y en los elementos claves del programa</i>	<i>Se necesita tomar en cuenta seis elementos importantes: 1) Los instrumentos a escoger para impulsar el programa, 2) Las corrientes específicas de residuos blanco, 3) Los generadores más relevantes, 4) Los objetivos/metodologías cuantitativos voluntarios u obligatorios que puedan ser medibles, 5) Los resultados y calendarios para obtenerlos y 6) Los medios para evaluar el desempeño.</i>
<i>Centrar con incentivos financieros</i>	<i>Cuidar que incentivos creados por otras políticas ambientales y/o gubernamentales no se contrapongan.</i>
<i>Centrar con experiencia y con especialistas</i>	<i>Si no se puede contratar nueva personal, adiestrar al existente y establecer alianzas con voluntarios que apoyen el programa.</i>
<i>Identificar recursos financieros</i>	<i>Buscar múltiples vías de financiamiento, incluyendo: impuestos ambientales, cargos, y transferencias presupuestarias.</i>
<i>Informar, educar y obtener apoyo</i>	<i>Desarrollar una campaña de comunicación integral y de educación por diferentes medios.</i>
<i>Establecer alianzas institucionales</i>	<i>Formar grupos de tarea intra e intersectoriales.</i>
<i>Difundir el programa</i>	<i>Tener cuidado de no abrumar a todos los generadores de residuos blanco ni a otras partes interesadas al mismo tiempo. Promover el rendimiento de cuentas por parte de: a) las autoridades responsables del programa; b) las autoridades locales participantes, y c) los generadores.</i>
<i>Establecer un sistema de monitoreo del desempeño y resultados del programa</i>	<i>Centrar con protocolos para registrar y hacer el seguimiento de resultados, realizar encuestas y casos de estudio, y evaluar los enfoques participativos.</i>

Fuente: O.C.D.E. Strategic Waste Prevention: OECD Reference Manual. ENV/EP/C/PPG(2000)5/FFN/EL. 2000

3.2. Componentes operacionales centrales

De acuerdo con la OCEDE,⁵⁵ los tres componentes de los Programas de prevención de residuos claves y orientados hacia las acciones, son:

- *Establecer metas estratégicas: para identificar claramente los alcances y tiempos para que se obtengan los resultados esperados, graduados a corto, mediano y largo plazos.*
- *Elegir y aplicar instrumentos: para determinar y proporcionar las herramientas prácticas destinadas a ayudar a lograr los objetivos y metas de las políticas y programas.*
- *Evaluar el desempeño: para determinar en qué medida se logran los objetivos y metas de manera costo-efectiva.*

3.2.1. Establecimiento de metas estratégicas

El proceso de análisis en el que se sustenta la selección de las metas estratégicas a fijar, debe facilitar a los gobiernos determinar, en qué medida, los residuos en los cuales se centrarán y los resultados que se esperan obtener, son lo suficientemente atractivos para **garantizar el desarrollo de un Programa integral y aclarar a las partes interesadas por qué es importante establecer tales metas.** Esto en razón de la experiencia que muestra que, aun cuando exista un amplio apoyo para la prevención y manejo integral de los residuos, en la práctica ha sido sumamente difícil contar con programas efectivos para lograrlos.

Un aspecto que se debe tener claro es la conveniencia de contar con un enfoque de política marco a nivel nacional, pero que se aplique de manera apropiada y tal vez diferente en las distintas regiones del territorio, atendiendo a sus particularidades y contextos; razón por la cual la definición de los residuos que requieren atención prioritaria, el establecimiento de metas

⁵⁵ Citado en nota 53.

y la selección de instrumentos o medidas para lograr dichas metas, podrá variar de lugar a lugar.

En este proceso de definición de los componentes de los programas locales sobre residuos, el inventario de ciclo de vida de los materiales y el análisis costo-beneficio, se constituyen en herramientas indispensables para los que toman decisiones.

a) Beneficios de la Definición de Metas de Prevención de Residuos

Según se refiere la OTCDF,⁵⁶ tiene un valor considerable el establecer metas de prevención de la generación de residuos, en la medida que:

- Se hacen claras para las partes interesadas las expectativas y prioridades de la prevención, aplicada a materiales y corrientes de productos específicos.*
- Se promueve el desarrollo de un diagnóstico de base que permite fijar las metas y evaluar los avances en su cumplimiento.*
- Se incrementa la visibilidad y estado de la prevención de residuos en general.*

b) Parámetros con Base en los Cuales se Fijan Metas de Prevención de Residuos

Existe una gama de posibilidades para establecer metas estratégicas de prevención de residuos y para cada una de ellas se presentan distintas opciones, como se indica en el cuadro 2.

⁵⁶ Citado en nota 53.

Cuadro 2. Alternativas que Facilitan la Definición de Metas de Prevención de Residuos

DEFINICIÓN DE:	ALTERNATIVAS
Corrientes de materiales identificados como metas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizar los Requerimientos Totales de Materiales de la economía.⁵⁷ 2. Concentrarse en una de las corrientes de residuos más abundantes o percibidas como más importantes (sólidos municipales, peligrosos, agrícolas, mineros, petroleros, etc.). 3. Enfocarse en los componentes particulares de alguna de las corrientes de residuos más importantes, como productos o materiales (por ejemplo, envases y plásticos).
Procedimientos para medir la prevención de los residuos seleccionados.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir unidades para reportar los niveles de prevención, tales como toneladas. 2. Definir si se mide la cantidad prevenida, absoluta o relativa al número de personas, unidades del PÍB, unidades de emisión por unidad de producción, etc. 3. Determinar el mejor método para computar los resultados.
Bases para las metas a alcanzar.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Expresar la meta (idealmente) en términos cuantitativos a ser alcanzados en una fecha determinada. 2. Decidir si se fijan las metas con base en la referencia a niveles históricos, en análisis económicos, en consideraciones técnicas o en logros a través de mejores prácticas.

Modificado de: OCDE. Strategic Waste Prevention: OECD Reference Manual. ENV/EPG/PPG(2000)/5/FINAL. 2000

A su vez, los parámetros que pueden utilizarse como referencia para fijar las metas de prevención y manejo integral de residuos son variados, como se ejemplifica en el cuadro 3.

Cuadro 3. Parámetros que Pueden Utilizarse al Fijar Metas en la Prevención y Manejo Integral de Residuos

⁵⁷ World Resources Institute. Resources Flows: The Material Basis of Industrial Economies. Washington D.C., 1997. Citado en nota 16.

ORIGEN DE RESIDUOS	PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN	BASES DE LAS METAS
1. Requerimiento Total de Materiales y medidas relacionadas. 2. Residuos Industriales. 3. Residuos Mineros. 4. Residuos Agrícolas. 5. Residuos Municipales. 6. Embalajes. 7. Plásticos. 8. Otros	a) Cantidad absoluta, número de unidades, toneladas. b) Cantidad relativa; per cápita, unidad de P.B., o unidad de producción. c) Otros	Históricas: % del nivel actual o pasado (incluyendo cuotas/restricciones/prohibiciones) Económicas: basadas en inventarios de ciclo de vida, análisis costo-beneficio, etc. Niveles de referencia o de cotejo (benchmarks): % del nivel alcanzado por buenas prácticas. Otros

Modificado de: OCEDE. Strategic Waste Prevention: OECD Reference Manual. ENV/EPG/PPC(2000)/FPA/L. 2000

Todas las opciones referidas en el cuadro 3 pueden adoptarse de manera independiente o combinarse, resultando en una amplia gama de posibilidades para fijar metas.

Cuando no se está preparado a asumir compromisos cuantitativos con fechas prescritas, se puede recurrir a identificar corrientes de residuos a ser reducidas “tanto como sea razonablemente posible”; aunque si no se fijan formas de medir los logros, ni se establecen mecanismos para promover y hacer el seguimiento de las acciones al respecto, la vaguedad de la meta puede hacerla ineoperante.

Por lo anterior, se considera como una estructura mínima en el establecimiento de metas respecto a prevención y reducción de los residuos:

- *Determinar las corrientes de residuos a enfocar.*
- *Fijar una meta numérica.*
- *Establecer un procedimiento de medición de avances.*

c) *Pasos a Seguir para Fijar Metas de Prevención y Manejo Integral de Residuos*

El proceso de fijación de metas tiene que ser congruente con las políticas gubernamentales no sólo de las áreas ambientales, y específicamente de las que se ocupan de la gestión de los residuos, si no que también deben ser acordes con otras políticas que inciden en el logro de los objetivos que se persiguen, como las económicas, comerciales, industriales, energéticas, etcétera.

En el cuadro 4, se citan los pasos que debe comprender un procedimiento para establecer metas de prevención y reducción de la generación de residuos, los cuales están interrelacionados.

Cuadro 4. Pasos a Seguir para Fijar Metas de Prevención y Reducción de la Generación de Residuos

<i>PASOS A SEGUIR</i>	<i>ACCIONES A DESARROLLAR</i>
<i>Identificación de todo el enfoque de prevención y reducción de residuos del programa</i>	<i>Seleccionar generadores de residuos "blanco". Identificar productos y materiales de interés (obtener información sobre su ciclo de vida). Organizar la información para proporcionar una descripción técnica del programa a establecer.</i>
<i>Desarrollo de metas numéricas</i>	<i>Seleccionar una meta cuantitativa inicial. Estimar los costos de la satisfacción de las necesidades para alcanzar las metas.</i>
<i>Análisis de costos y beneficios</i>	<i>Calcular la costo-efectividad [Ce] anticipada de alcanzar la meta, con base el costo estimado [C], y en los beneficios [E] anticipados del programa: $[Ce] = [E] / [C]$</i>

Modificado de: OCDE. Strategic Waste Prevention: OECD Reference Manual. ENV/EP/C/PPG(2000)5/FINAL. 2000

La determinación de la relación costo-beneficio de las medidas a adoptar para lograr los objetivos que se persiguen, es un aspecto fundamental de la planificación estratégica de los programas a desarrollar al respecto, por lo cual es importante comprender lo que significa cada parámetro evaluado para establecer tal relación:

[E]: significa el nivel de prevención o reducción de residuos que se busca alcanzar.

[C]: representa los recursos disponibles para poner en práctica el programa.

[CE]: proporciona la base para comparar con otros programas que pueden ser alternativos al que se somete a consideración.

Existen distintas formas de evaluar [E] o [C], que incluyen, entre otras, considerar:

- El costo público total de adoptar o no las medidas incluidas en el Programa (incluyendo las externalidades ambientales).*
- El costo privado total para todos los participantes en el Programa.*

No menos importante para decidir cómo integrar el Programa y fijar sus metas, es contestar a preguntas como las siguientes:

¿Pueden justificarse las metas del Programa y ser explicadas en términos claros y simples a las partes interesadas tanto internas como externas?

¿El enfoque de las metas de prevención es de largo plazo? Y de ser así, ¿Se han fijado resultados intermedios a obtener para alcanzar tales metas?

¿Están incluidas las metas en el marco del Plan Nacional de Desarrollo y en el Programa de Medio Ambiente correspondiente?

¿Están ligadas explícitamente las metas fijadas al logro de otros objetivos ambientales, como la reducción de los gases con efecto de invernadero?

¿Se puede medir el progreso hacia el logro de las metas?

¿Cuentan las partes interesadas con incentivos para medir y reportar su propio progreso hacia el logro de las metas?

¿Tiene el Gobierno la capacidad de acopiar, capturar y analizar los datos y la información que muestren si se está avanzando en el logro de las metas?

¿Son las metas lo suficientemente ambiciosas como para iniciar un cambio hacia la reducción absoluta de la cantidad y/o peligrosidad de las corrientes de residuos seleccionados?

¿En qué grado se considera que las metas son realistas y alcanzables?

¿Los costos de alcanzar las metas se justifican por los beneficios que derivan de ello?

d) Ejemplos de Metas de Prevención y Reducción de la Generación de Residuos

En el Cuadro 5 se citan a manera de ejemplo, las metas que han sido fijadas en otros países para prevenir y reducir la generación de residuos y que muestran la aplicación práctica de las consideraciones antes señaladas.

Cuadro 5. Ejemplos de Metas de Prevención y Reducción de la Generación de Residuos

PAISES QUE HAN FIJADO METAS	METAS FIJADAS
Canadá	"Protocolo Nacional de Embalajes": reducción de los residuos confinados en un 20% para el 12/92, en un 35% para el 12/96 y en un 50% para el 12/2000, mediante reducción en la fuente y reuso.
Estados Unidos	"Plan Nacional de Minimización de Residuos": Programa voluntario centrado en la reducción de la presencia de sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulables en los residuos peligrosos, en un 25% para el año 2000 y en un 50% para el año 2005. La meta a alcanzar para el año 2005 para residuos sólidos está basada en estabilizar la generación per cápita al nivel existente en 1990.
Unión Europea	"5° Programa de Acción Ambiental": Las cantidades de residuos deben estabilizarse al nivel promedio de 1985.
Bélgica	Para evitar un impuesto ecológico, el 95% de los envases de cerveza Belga deben reusarse.
Holanda	"Memorándum sobre Residuos": Se fijaron metas para 29 corrientes de residuos que incluyen entre otros: aceites usados, carrocerías, baterías, plásticos, papel, material de construcción y residuos de demolición. Reducción de volumen y peligrosidad en un 5% respecto al año 1996, para el año 2000. La cantidad de residuos no debe ser superior a 56 millones de toneladas por año para el año 2010.
Corea	"Plan Integral de Tratamiento de Residuos": Programa voluntario establecido en 1993, con metas a mediano y largo plazos (1992-2001) respecto a la generación per cápita de residuos (incluye desarrollo tecnológico).

Fuente: OCDE. Strategic Waste Prevention: OECD Reference Manual. ENV/EPG/PPG(2000)5/FINAL. 2000.

3.2.2. Selección y aplicación de instrumentos

- a) Papel de los instrumentos en el logro de políticas y programas

Para la OGDÉ,⁵⁸ los instrumentos constituyen medidas que ayudan a alcanzar los objetivos de las políticas y programas, de manera que su selección se basa en su potencial para contribuir a lograr las metas y en su:

- *Efectividad ambiental: reflejada en cambios de la calidad ambiental, reducción de riesgos a la salud y en incremento de la eficiencia de los recursos.*
- *Eficiencia económica: expresada a través de varios impactos domésticos (precios, empleo, ganancias y competitividad), así como en el comercio internacional.*
- *Inducción de avances en la innovación ambiental: al estimular la innovación tecnológica y gerencial.*
- *Aceptabilidad política: ejemplificada por una mayor participación pública, transparencia, equidad social y conformidad con acuerdos y tratados internacionales.*
- *Fácil administración: traducida en una integración fácil en las políticas de otros sectores, simplicidad y flexibilidad en la operación, efectividad y conformidad, costos asociados con el monitoreo, licenciamiento y verificación del cumplimiento de las disposiciones legales. Aspectos que deben considerarse tanto desde la perspectiva pública como privada.*

Asimismo, los instrumentos para la prevención y reducción de la generación de residuos pueden ayudar a atacar las fallas usuales de las políticas sobre la gestión de residuos consistentes en:

- *Inadecuada información.*
- *Falta de un pensamiento sistémico.*
- *Falta de consideraciones costo-beneficio.*
- *Falta de concientización o de percepción de la importancia de los problemas.*

Puesto que se generan residuos a todo lo largo del ciclo de vida de los materiales y de las actividades económicas, también tiene que usarse un enfoque de ciclo de vida en la aplicación de

⁵⁸ Citado en nota 53.

los instrumentos para lograr los objetivos de políticas y programas sobre residuos, a fin de identificar en qué puntos de dicho ciclo se pueden tener las mejores oportunidades de prevenir o reducir su generación.

b) Ejemplos de instrumentos a elegir para lograr las metas de prevención y reducción de residuos

Para los Gobiernos es de suma importancia contar con métodos que les permitan seleccionar los instrumentos apropiados para alcanzar su máximo potencial de prevención o reducción de la generación de residuos y su manejo integral, por lo cual se proporcionan a continuación una serie de elementos que derivan de los análisis realizados por la OCDE⁵⁹ y sus países miembros al respecto.

Así, por ejemplo, dependiendo del contexto institucional, el conjunto de instrumentos puede ser englobado en un solo y amplio Programa de Prevención y Manejo Integral de Residuos, o pueden constituir en sí mismos varios programas pequeños; algunos de los instrumentos disponibles aparecen en el cuadro 6, aunque se debe estar abierto a la posibilidad de que se generen otros más innovadores y costo-efectivos, pues existe un amplio interés y una activa investigación al respecto. Cabe señalar, además, que los mismos instrumentos son efectivos para lograr otras metas, como reducir los costos de compras de materiales o disminuir las emisiones de gases de invernadero.

⁵⁹ Citado en nota 53.

Cuadro 6. Ejemplos de Instrumentos que Potencialmente pueden Contribuir a Lograr la Prevención y el Manejo Integral de Residuos.*

<i>REGULATORIOS</i>	<i>ECONÓMICOS</i>	<i>PERSUASIVOS</i>
<i>Responsabilidad extendida del productor: a través del retorno de productos (puede darse vía persuasión).</i>	<i>Cargos o Pagos de Derechos a Usuarios</i>	<i>Fijar Metas de Prevención, Reciclaje y Otros</i>
<i>Asignación de responsabilidad (civil o penal).</i>	<i>Remoción de Subsidios</i>	<i>Lineamientos para el Establecimiento de Sistemas de Manejo Ambiental en el Gobierno (pueden ser regulatorios)</i>
<i>Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC)</i>	<i>Cargos o Pagos de Derechos a Materiales Vírgenes</i>	<i>Diseño Ambiental</i>
<i>Prohibición de Disposición</i>	<i>Becas (Investigación y Desarrollo)</i>	<i>Asistencia Técnica</i>
<i>Cuotas para el Agotamiento de Recursos</i>	<i>Depósito-Reembolso</i>	<i>Educación y Acceso a la Información</i>
<i>Techos o límites para la Importación de Materiales Vírgenes</i>	<i>Impuestos al confinamiento</i>	<i>Alianzas Públicas y Privadas</i>
<i>Normas y Permisos para Empresas</i>	<i>Impuestos Incentivos</i>	<i>Reportes e Informes Ambientales Corporativos (pueden ser regulatorios)</i>
	<i>Cargos o Pago de Derechos por Tratamientos Avanzados</i>	<i>Eco-Etiquetado</i>
	<i>Intercambio de Materiales</i>	<i>Sistemas de Manejo Ambiental</i>

**Nota: No necesariamente existe relación horizontal entre los instrumentos referidos en las columnas.*

Modificado de: OCDE. Strategic Waste Prevention: OECD Reference Manual. ENV/EPG/PPG(2000)5/FINAL. 2000

c) Vinculación estratégica de instrumentos enfocados a cuatro clases de materiales

La OGDÉ⁶⁰ menciona que una forma para que los Gobiernos seleccionen los instrumentos a emplear, desde una perspectiva estratégica, es con referencia a las corrientes de residuos de las actividades económicas, tal como se plantea el World Resources Institute.⁶¹

En el cuadro 7, se definen las clases de residuos a considerar y los propósitos de los instrumentos a elegir para lograr las metas al respecto, aunque queda abierta la posibilidad de selección y combinación de los distintos instrumentos, según sea apropiado a las circunstancias particulares.

Cuadro 7. Instrumentos a Elegir en Función de las Clases de Materiales a los que Aplican

CLASES DE MATERIALES	INSTRUMENTOS APROPIADOS / OBJETIVOS
Clase I. Corrientes de pequeño volumen con impactos potenciales altos que contienen sustancias peligrosas, particularmente sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulables.	<p>Diseño ambiental. Sustitución de sustancias peligrosas. Prohibiciones. Responsabilidad civil o penal. RFTC*</p> <p>Evitar riesgos inmediatos Inducir cambios al inicio de procesos Proporcionar al público información apropiada para su protección cuando tales sustancias se liberan en su entorno inmediato.</p>
Clase II. Corrientes de volúmenes medianos como papel, acero, plástico y vidrio.	<p>Instrumentos de persuasión: Educación Campañas de información Eco-etiquetado</p> <p>Instrumentos económicos: Cargas variables por volumen de basura Depósito-reembolso Cargas adelantados per disposición</p>

⁶⁰ Citado en nota 53.

⁶¹ Citado en nota 16

	<i>Prevenir y reducir la generación de residuos a nivel domiciliario</i>
Cuadro III. Corrientes de gran volumen como gravas, residuos de cosechas, fibras vírgenes y otros de muy bajo impacto por unidad de masa, pero impactos globales potencialmente significativos.	Instrumentos económicos: <i>Cargos a materiales vírgenes.</i> <i>Retiro de subsidios</i> Instrumentos regulatorios: <i>Internalización de costos de externalidades negativas</i> <i>Restricciones a la movilización de materiales</i> <i>Prevenir o reducir:</i> <i>Destrucción de hábitat.</i> <i>Pérdida de biodiversidad</i> <i>Erosión de suelos</i> <i>Contaminación de aire y agua.</i> <i>Efectos en la salud humana</i> <i>Generación de gases invernadero</i>
Clase IV. Corrientes de residuos que se disipan como solventes, adhesivos, plaguicidas y recubrimientos de superficies, no considerados típicamente residuos.	<i>Instrumentos dirigidos a prevenir o reducir:</i> <i>Generación de estos residuos.</i> <i>Dos riesgos intrínsecos.</i> <i>La cantidad total de productos y materiales consumidos.</i>

**Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes*

Modificado de: OCDE. Strategic Waste Prevention: OECD Reference Manual. ENV/EPOC/PPOC(2000)6/FINAL. 2000

d) *Potencial de los instrumentos para prevenir y reducir la generación de residuos*

En este contexto, la definición del potencial de los instrumentos para prevenir y reducir la generación de residuos, se entiende como la capacidad de promover cambios al inicio de las cadenas productivas en los materiales específicos, procesos y productos a los que se aplican.

A su vez, el potencial puede describirse desde dos perspectivas:

Enfoque: referido al nivel organizacional y/o geográfico en el que aplica el instrumento seleccionado, así como a sus alcances. Las categorías incluyen: enfoques económicos amplios, de nivel sectorial, basados en empresas, de nivel local/municipal y de nivel domiciliario.

Fuerza: referido al máximo grado en el que se espera que el instrumento influya en la prevención o reducción de residuos, dado un enfoque determinado. Este parámetro sólo se aplica al desempeño ambiental potencial del instrumento y no otros criterios de eficiencia económica o de aceptabilidad política, y se clasifica como bajo, mediano, alto o muy alto.

En los cuadros 8, 9 y 10 se refieren las funciones y los efectos ambientales de los distintos instrumentos con fines de comparación.

Cuadro 8. Funciones y Efectos Ambientales de los Instrumentos Económicos para Prevenir y Reducir la Generación de Residuos

INSTRUMENTO	FUNCIÓNES ESENCIALES	ENFOQUE	FUERZA
Cargos variables a usuarios: "pague conforme tira"	Introduce incentivos para reducir los residuos a nivel doméstico. Revela los "verdaderos" costos de generar residuos. Induce incremento en la separación de residuos reciclables	Domiciliario y Municipal	Mediana Alta
Remoción de subsidios	Incrementan los costos relativos de la extracción o uso de materiales primarios o vírgenes. Potencialmente promueve el reciclaje de los materiales secundarios.	Económico amplio	Mediana Alta
Cargos a materiales primarios o vírgenes	Idem	Económico Amplio	Mediana Alta
Decas	Desarrollan y difunden la prevención de residuos para corrientes de materiales o productos específicos. Potencialmente promueven el reciclaje.	Empresa y Municipal	Mediana Alta

<i>Depósito-reembolso</i>	<i>Incrementan el aceptor y reúso de productos específicos en la etapa postconsumo. El reembolso actúa como incentivo. Promueve el reciclaje.</i>	<i>Sectorial y Municipal</i>	<i>Mediana Alta</i>
<i>Impuestos a rellenos o confinamientos</i>	<i>Los cargos varían por volumen/peso/peligrosidad de los residuos. Potencialmente promueve el reciclaje.</i>	<i>Municipal</i>	<i>Mediana</i>
<i>Impuestos incentivos</i>	<i>Destinados a apoyar inversiones en procesos y tecnologías más limpias. Potencialmente promueven el reciclaje.</i>	<i>Empresa y Sector</i>	<i>Baja</i>
<i>Cargos a tratamientos avanzados</i>	<i>Intentan internalizar (en el precio de los productos) los costos ambientales y sociales del manejo de los productos en la etapa postconsumo. Potencialmente promueven el reciclaje.</i>	<i>Domiciliario y Municipal</i>	<i>Baja Mediana</i>
<i>Intercambio de materiales</i>	<i>Crean mecanismos a través de los cuales los proveedores de materiales secundarios satisfacen las necesidades del mercado. Explícitamente promueve el reciclaje. Pueden ayudar a desplazar el uso de materiales primarios o vírgenes.</i>	<i>Sectorial y Municipal</i>	<i>Baja Mediana</i>

Modificado de: OCDE. Strategic Waste Prevention: OECD Reference Manual. ENV/EPG/PPG(2000)5/FINAL. 2000

Cuadro 9. Funciones y Efectos Ambientales de los Instrumentos Regulatorios para Prevenir y Reducir la Generación de Residuos

<i>INSTRUMENTO</i>	<i>FUNCIONES ESSENCIALES</i>	<i>ENFOQUE</i>	<i>FUEZA</i>
<i>Responsabilidad Extendida del Productor vía retorno de productos</i>	<i>Introducir incentivos para el rediseño de productos y la remoción de sus desechos de las corrientes de residuos municipales. Comúnmente induce explícitamente el reciclaje.</i>	<i>Domiciliario y Municipal</i>	<i>Mediana y Muy Alta</i>
<i>Asignación de responsabilidades</i>	<i>Minimizar los daños provocados por sustancias peligrosas. Improbable que induzca el reciclaje.</i>	<i>Empresa y Sector</i>	<i>Mediana Alta</i>

<i>RETC*</i>	<i>Acceso público a la información sobre sustancias tóxicas que se liberan al ambiente por distintos medios. Potencialmente induce el reciclaje.</i>	<i>Empresa y Sector</i>	<i>Mediana Baja</i>
<i>Prohibición de disposición</i>	<i>Evitan externalidades asociadas con la disposición de los residuos en los suelos. Potencialmente induce el reciclaje.</i>	<i>Municipal</i>	<i>Mediana Baja</i>
<i>Cuotas al agotamiento de materiales</i>	<i>Especifican niveles por arriba de los cuales el agotamiento de los materiales vírgenes no puede permitirse, elevando su costo y aumentando los incentivos económicos para reducir su consumo. Potencialmente promueven el reciclaje.</i>	<i>Económico Amplio</i>	<i>Baja Mediana</i>
<i>Restricciones o límites a la importación de materiales vírgenes.</i>	<i>Especifican niveles máximos de materiales vírgenes que pueden ingresar a un país, elevando su costo y aumentando los incentivos económicos para reducir su consumo. Potencialmente promueven el reciclaje.</i>	<i>Económico Amplio</i>	<i>Baja Mediana</i>
<i>Normas y licencias para empresas</i>	<i>Formalizan requerimientos ambientales al nivel de empresas (residuos industriales y peligrosos). Potencialmente promueven el reciclaje.</i>	<i>Empresa y Sector</i>	<i>Baja Mediana</i>

*Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

Modificado de: OCDE. Strategic Waste Prevention: OECD Reference Manual. ENV/EP/C/PPC(2000)5/FINAL. 2000

Cuadro 10. Funciones y Efectos Ambientales de los Instrumentos Persuasivos para Prevenir y Reducir la Generación de Residuos

<i>INSTRUMENTO</i>	<i>FUNCIÓNES CLAVES</i>	<i>ENFOQUE</i>	<i>FUERZA</i>
<i>Establecimiento de metas cuantitativas</i>	<i>Múltiple: Incrementa la visibilidad de las acciones. Promueve la innovación. Establece expectativas claras.</i>	<i>Económico Amplio</i>	<i>Muy Alta</i>
<i>Lineamientos para establecer Sistemas de Manejo Ambiental gubernamentales</i>	<i>Estimulan los mercados para proporcionar productos y servicios que generen menos residuos y que sean ventajosos ambientalmente. Promueven una apropiada demanda del sector público. Potencialmente promueven el reciclaje.</i>	<i>Municipal y Económico Amplio</i>	<i>Mediana Muy Alta</i>
<i>Diseño Ambiental</i>	<i>Asisten en la concepción y desarrollo de productos asociados con menos residuos y menos peligrosidad. Potencialmente promueve el reciclaje.</i>	<i>Empresa y Sector</i>	<i>Mediana Muy Alta</i>

<i>Asistencia técnica</i>	<i>Introduce incentivos para el "arranque" de programas de minimización en las empresas, por ejemplo, a través de auditorías ambientales con ese fin. Potencialmente induce el reciclaje.</i>	<i>Empresa</i>	<i>Mediana Alta</i>
<i>Educación y acceso a la información</i>	<i>Diseminan mejores y más deseables prácticas. Aplican a todo tipo de materiales, productos y residuos. Comúnmente promueve el reciclaje.</i>	<i>Municipal y Económico Amplio</i>	<i>Mediana Alta</i>
<i>Aianzas públicas y privadas</i>	<i>Incrementan el grado de involucramiento del sector público en poner al alcance de todos sus iniciativas vía establecimiento de convenios contractuales. Remota e potencialmente induce el reciclaje.</i>	<i>Empresa, Sector, Local y Municipal</i>	<i>Baja Mediana</i>
<i>Reportes Ambientales de las Empresas</i>	<i>Aumentan la transparencia de las implicaciones ambientales de las actividades de las empresas (procesos, productos, residuos) y potencialmente promueve el reciclaje.</i>	<i>Empresa y Sector</i>	<i>Baja Mediana</i>
<i>Eco-etiquetado</i>	<i>Preperciana a los consumidores las bases para discriminar entre productos específicos con base en sus atributos ambientales. Sólo remotamente induce el reciclaje.</i>	<i>Empresa, Sector y Municipal</i>	<i>Baja Mediana</i>
<i>Sistemas de Manejo Ambiental</i>	<i>Integra las consideraciones ambientales en las decisiones sobre productos, procesos y manejo de residuos (en organizaciones públicas y privadas). Potencialmente induce el reciclaje de residuos.</i>	<i>Empresa y Sector</i>	<i>Baja Mediana</i>

Modificado de: OECD. Strategic Waste Prevention: OECD Reference Manual. ENV/EP/C/PPC(2000)5/FINAL. 2000

e) Contextos que determinan qué instrumentos es apropiado emplear

Entre las variables que, en un contexto dado, determinan qué instrumentos son los apropiados para satisfacer las necesidades particulares, se encuentran las siguientes:

- a) Legislación y procedimientos administrativos.*
- b) Recursos gubernamentales disponibles.*
- c) Nivel de desarrollo económico.*
- d) Estructura de la industria.*
- e) Tendencias de los valores públicos y procesos democráticos.*

Normalmente, la evaluación de los instrumentos para decidir cuáles conviene adoptar, involucra otra serie de elementos como los que se resumen a continuación:

Definición del nivel apropiado del gobierno que debe intervenir: *En la medida que la aplicación de los instrumentos requiera de un mayor grado de consenso político doméstico, para que se desarrollen acciones al inicio de los procesos productivos o que atiendan a riesgos elevados para la salud y el ambiente, será necesaria la intervención del gobierno federal. Tal es el caso cuando:*

- *Se fijan metas de prevención de residuos en el nivel macro que necesitan de fuertes capacidades de negociación con las partes interesadas.*
- *Se trata de establecer prohibiciones al consumo de sustancias altamente tóxicas, que puedan potencialmente tener importantes implicaciones económicas para los fabricantes.*
- *Se busca establecer impuestos o eliminar subsidios asociados con materiales primarios o vírgenes que demandan la intervención de otros sectores gubernamentales.*

En el caso de medidas que estén dirigidas a atacar factores al final de los procesos o propiamente a los residuos domiciliarios o municipales, el nivel apropiado de intervención gubernamental es el local.

Focalización de las posibilidades: *El éxito de los programas en los cuales se incluya la aplicación de determinados instrumentos, dependerá de la medida en que éstos correspondan a sus objetivos y al contexto en el que se desarrollen. Por ejemplo:*

- *La aceptación de una gran flexibilidad hacia los generadores (ya sea consumidores, industria, agencias de gobierno), sugiere la necesidad de preferir instrumentos voluntarios u orientados hacia los mercados.*

- *El interés en contar con una mayor predictibilidad, pudiera requerir la aplicación de instrumentos regulatorios (obligatorios), aun cuando éstos también podrían admitir un cierto grado de flexibilidad.*

Se debe tener presente también la posibilidad de que:

- *Existan ventajas o barreras locales para la aplicación de ciertos instrumentos.*
- *Se necesiten hacer concesiones, por ejemplo, cuando ciertos instrumentos pueden proporcionar mayor autonomía a los generadores para incrementar su costo-efectividad y equidad en la prevención de la generación de residuos.*
- *Se incremente la carga administrativa de los gobiernos cuando se requiera mantener el mismo nivel de seguimiento para asegurar el cumplimiento de las metas.*

Selección y aplicación: *La selección de los instrumentos requiere ser puesta en perspectiva dentro de los contextos particulares en los que se aplicarán, para tener en cuenta aspectos tales como:*

- *Un instrumento que calificó bien en una evaluación comparativa, rara vez es perfecto en todos los casos, tal es lo que ocurre con el depósito-reembolso y los cargos variables a usuarios, cuando se usan por sí solos, ya que sólo muy indirectamente tienen influencia en las etapas tempranas del diseño de productos, lo cual tiene gran relevancia desde la perspectiva de la prevención de la generación de residuos.*
- *Ciertos instrumentos pueden estar asociados con efectos “distributivos” potenciales que impacten desproporcionadamente a ciertos grupos sociales.*

Por lo anterior, es deseable contar con la participación de todos los sectores o actores interesados desde la etapa del diseño de programas y selección de instrumentos.

3.2.3. Evaluación del Desempeño

La experiencia ha mostrado que no basta con evaluar el desempeño de las políticas, programas e instrumentos de gestión, en términos ambientales, y cada vez existe más preocupación por incorporar otros criterios de evaluación que consideren los impactos económicos y sociales de las medidas que se adopten y acciones que se desarrollen.

Ante todo, y principalmente en lo que respecta a la prevención de la generación de los residuos, es preciso tomar en cuenta que los logros no van a ser tangibles de inmediato, pues los procesos requieren madurar antes de poder ser sujetos a la evaluación de sus resultados; de ahí la importancia de contar con programas de mediano y largo plazos, así como la seguridad de que haya continuidad en los mismos.

Al establecer los esquemas para llevar a cabo la evaluación del desempeño ambiental-económico-social, de los programas para la prevención y manejo integral de los residuos, deben tenerse presentes ciertos factores que pueden causar confusión al conducir a cambios en el volumen de la generación de residuos, que no necesariamente implican modificaciones de conductas, materias primas, procesos y productos que previenen o reducen dicha generación, tales como:

- **Fluctuaciones en la actividad industrial:** *por cierre o apertura de empresas.*
- **Incremento en la actividad económica y en la productividad:** *que pueden enmascarar los logros en la prevención de residuos.*
- **Introducción de tratamientos que reducen el volumen de residuos:** *como la deshidratación de lodos de plantas de tratamiento industrial que no necesariamente reducen la toxicidad de sus componentes o nivel de riesgo al disponer de los lodos.*

4. El Potencial de la Contribución de las Partes Interesadas

La complejidad de los factores a considerar al establecer programas para la prevención y el manejo integral de residuos, demanda contar con las opiniones de aquellos que conocen los

aspectos que involucran o se ven afectados por ellos, para ajustar dichos programas a las distintas realidades y contar con el apoyo de los agentes sociales claves para que sean exitosos; aunque sin perder de vista consideraciones prácticas, pues es imposible consultar a todos los interesados o satisfacer todos los intereses.

A manera de ejemplo, se resumen en el cuadro 11 algunos interlocutores a involucrar y las razones que fundamentan su participación en el diseño e instrumentación de los programas.

Cuadro 11. Ejemplos de Niveles de Participación en el Diseño e Instrumentación de Programas de Prevención y Manejo Integral de Residuos de Grupos Interesados

<i>GRUPOS INTERESADOS</i>	<i>APORTACIONES O HABILIDADES</i>
<i>Empresas de Negocios e Industrias</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Experiencia en las implicaciones prácticas de las propuestas.</i> 2. <i>Perspectiva empresarial de la implantación de las políticas y programas.</i> 3. <i>Datos sobre los vínculos entre la prevención de residuos y los procesos, productos, inversiones, competitividad, etc.</i>
<i>Grupos de Interés Social</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Perspectiva de las preocupaciones de la sociedad civil.</i> 2. <i>Acceso a canales y redes de comunicación con el público.</i> 3. <i>Datos sobre el vínculo entre los programas gubernamentales y los posibles impactos sociales.</i>
<i>Instituciones de Educación, Investigación y Desarrollo Tecnológico</i>	<i>Conocimientos y opiniones expertas para modelar consecuencias de los programas.</i>
<i>Otras Dependencias Gubernamentales Federales (por ejemplo, Economía, Industria, Comercio, Minas, Energía.)</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Perspectivas sectoriales de las implicaciones de las propuestas.</i> 2. <i>Visiones únicas acerca de la integración de políticas.</i>
<i>Dependencias Gubernamentales Locales</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Perspectiva de las preocupaciones y prioridades acerca de las políticas ambientales.</i> 2. <i>Entendimiento de las limitaciones y requerimientos operativos para la instrumentación de los programas.</i> 3. <i>Habilidad de convenir con las partes interesadas a un nivel más local y obtener un entendimiento común de las iniciativas.</i>

Modificado de: OCDE. Strategic Waste Prevention: OECD Reference Manual. ENV/EPG/PPG(2000)5/FINAL. 2000

CAPÍTULO VI

Aplicación del Pago Variable por Generación de Residuos Municipales

1. Antecedentes

En la mayoría de los países del mundo, las autoridades locales se han responsabilizado de brindar los servicios de limpieza, para aceptar, transportar y disponer finalmente de los residuos sólidos municipales, costeados tales servicios a partir de los impuestos a la propiedad, por lo cual ha quedado enmascarado en el monto de estos impuestos el costo real de la gestión de las distintas cantidades de residuos que generan los diferentes sectores sociales y de los impactos ambientales que tiene su generación y manejo.

En tales circunstancias, los generadores de los residuos no han tomado conciencia de que en realidad ellos constituyen contaminadores ambientales potenciales a los cuales debe aplicarse el principio de "quien contamina paga", a fin de que se internalicen tales costos y se induzcan cambios en su comportamiento y hábitos de consumo, que actualmente contribuyen a una generación innecesaria de muchos residuos que pudieran ser evitables o que por conservar aún un valor, podrían ser mantenidos en la arena económica aprovechando dicho valor a través de su reuso, reciclado o empleo como combustibles alternos.

Con los grandes avances tecnológicos experimentados en los últimos años del siglo pasado y los éxitos alcanzados con la mercadotecnia que alienta a consumir no sólo lo necesario sino lo superfluo, se ha recrudecido el problema que representa para las administraciones gubernamentales locales atender una

demanda cada vez mayor de servicios ante el incremento acelerado del volumen de generación de todo tipo de residuos, particularmente los sólidos municipales, su diversificación y la presencia en ellos de materiales de lenta degradación y gran volumen, que requieren de la introducción de nuevas modalidades de manejo, generalmente más costosas.

Paradójicamente, los propios servicios de "limpia", al no operar adecuadamente, están contribuyendo a incrementar los niveles de contaminación por las emisiones de los vehículos en mal estado que transportan la basura y los residuos que ellos mismos generan y su consumo de combustibles, así como por la liberación de emisiones en las instalaciones en donde se procesan o depositan los residuos, por citar algunos ejemplos.

Como resultado de lo antes expuesto, las autoridades locales han llegado a sus límites de capacidad para atender financiera y técnicamente los gastos y requerimientos del manejo de la basura.

Aunado a ello, las graves consecuencias del agotamiento de recursos por las actividades extractivas que generan las materias primas, a partir de las cuales se producen las mercancías que van a parar a la basura cuando sus consumidores las descartan, junto con las diversas presiones que se ejercen sobre el ambiente, no sólo a nivel local sino mundial, como resultado, entre otros, de la generación de los gases con efecto de invernadero en los basureros municipales, han condicionado cambios sustantivos en las políticas de los países más industrializados, relativas a la gestión de los residuos municipales.

Uno de los cambios más notables ha sido la aplicación de instrumentos económicos para que los generadores de residuos sean inducidos a prevenir y reducir su generación, corresponsabilizándolos de tal generación y haciéndoles pagar los costos que ella conlleva.

En el presente capítulo, se analizará uno de los instrumentos que han sido considerados más efectivos para lograr tales objetivos, que consiste en establecer un pago variable por cantidad de residuos generados; el análisis se realizará tomando en cuenta la relación de esta medida con los ordenamientos legales que regulan la generación y manejo de los residuos.

2. *Características del Sistema de Pagos Variables por Cantidad de Residuos Generados*⁶²

Aun cuando este sistema es aplicado en diversos países del mundo, para ejemplificar cuáles son sus aspectos esenciales, se referirá aquí la experiencia de las diversas comunidades que se han establecido en los Estados Unidos, país con el cual México ha suscrito acuerdos de cooperación ambiental bilaterales y trilaterales (en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte), que involucran la gestión de los residuos. Para facilitar la puesta de relieve de los elementos esenciales del sistema de pagos variables, se presentarán éstos en la siguiente serie de cuadros.

Cuadro 1. Fundamentación de los Sistemas de Pago Variable por Cantidad de Residuos Generados

<i>FUNDAMENTACIÓN</i>	<i>OBSERVACIONES</i>
<i>Sustentabilidad ambiental</i>	<i>Al disminuir la generación de residuos y aumentar el reciclaje, contribuyen a reducir la extracción de recursos naturales y la generación de gases con efecto de invernadero que ocasionan el cambio climático global (como el metano).</i>
<i>Sustentabilidad económica</i>	<i>Al generar ingresos, reducen la presión sobre los gobiernos locales y les ayudan a hacer frente más eficientemente a la demanda de servicios, incluyendo los de compostaje y reciclaje. Los generadores tienen más posibilidad de controlar sus pagos por los servicios al respecto al controlar su propia generación de residuos.</i>
<i>Equidad</i>	<i>Se reparte de manera más equitativa entre los generadores, el costo del manejo de sus residuos.</i>

2.1. *Diseño de la Estructura de Pagos Variables*

Cada decisión en el marco de los programas de prevención y gestión integral de los residuos, la selección de programas complementarios para hacer frente a problemas particulares, como los relativos a la atención a multifamiliares, incide en la estructura de costos del sistema, razón

⁶² U.S.E.P.A., Pay as you throw. <http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/payt/>

por la cual cada municipalidad requiere involucrarse en el diseño de su propia estructura, con base en las erogaciones que hacen para operar los sistemas de limpia en sus localidades.

2.1.1. Objetivo y metas del diseño de la estructura de pagos

Objetivo: *Determinar el precio que se aplicará a los generadores de residuos sólidos por cada contenedor de basura que sea recolectado, de manera de manera que se recauden suficientes recursos financieros para permitir la administración adecuada de los residuos.*

Cuadro 2. Metas del pago variable por manejo de residuos generados

METAS DE LA ESTRUCTURA DE PAGOS	OBSERVACIONES
Prevención de la generación de residuos	La experiencia ha mostrado que se puede lograr una reducción de un 14 a 17 % en la generación de residuos domiciliarios y un incremento en el reciclaje entre 32 y 59%.
Mayor equidad	Uno de los mayores atractivos del sistema es que hace pagar un precio justo por la cantidad de basura que se genera y no como sucede comúnmente, que todos pagan por igual y el costo está enmascarado en el pago de impuestos.
Ampliación de la capacidad de los rellenos sanitarios	Al disminuir el volumen de generación de residuos, se prolonga la vida media de los rellenos sanitarios y pospone la necesidad de crear nuevos.
Estabilidad en los ingresos	Es crear una estructura que genera ingresos predecibles crea confianza en las comunidades de que el sistema de limpia operará eficientemente.

El diseño adecuado de la estructura de pagos contribuye a evitar la clandestinidad en la disposición de los mismos y a involucrar a los ciudadanos que participan en el sistema a vigilar y denunciar prácticas indebidas.

2.1.2. Definición de los montos de los pagos

Una de las primeras decisiones a tomar, es la relativa a definir cuál es la unidad de medida o mecanismos para determinar la cantidad de residuos por la que se debe pagar, lo que implica elegir uno o varios de los siguientes medios:

- **Contenedores rígidos**, de dimensiones conocidas.
- **Bolsas**, de dimensiones conocidas.
- **Etiquetas**, que indiquen diferentes cantidades.

Los tres enfoques contenidos en el cuadro 3, son empleados por los planificadores para determinar los precios variables a pagar.

Cuadro 3. Enfoques empleados para determinar el monto de los pagos variables por manejo de residuos

ENFOQUES BASADOS EN:	OBSERVACIONES
Cálculo de costos por población	Centrado en la determinación, para ciudades o pueblos de dimensiones similares y para colonias relativamente homogéneas, de los costos usuales de la disposición de los residuos por los servicios regulares de limpieza, aunque se incluye también la consideración de pagos complementarios como prepinas y datos relativos a la frecuencia con la que se recolecta la basura. El punto focal es el tipo y tamaño promedio de contenedores en los que se acepta la basura que recolectan, para fijar precios que respondan a las metas de las poblaciones particulares.
Estimación del precio por contenedor	Basado en la revisión de costos de los programas y la cantidad estimada de residuos que se recolectan cada año, para calcular el precio por contenedor, incluyendo las siguientes categorías de costos: Costos de administración: Servicio al público, verificación, emisión de recibos. Costos de recolección: Incluyen recolección de la basura y materiales reciclables, así como mano de obra, costo de equipos y de su operación, contratos y otros pagos. Costos de disposición y manejo de materiales: Incluyen cargos por disponer en los rellenos sanitarios la basura, su combustión, la segregación y recuperación de materiales reciclables.
Enfoque avanzado de fijación de tasas	Basado en un análisis integral de la proyección de las cantidades de residuos generados y estimaciones de los costos de los programas para su manejo, en el que intervienen contadores o economistas, que emplean programas computarizados para modelar diferentes escenarios de costos.

En estos ejercicios, en particular en el segundo, es indispensable calcular el número anual de contenedores (sea rígidos o bolsas) que los generadores utilizarán una vez que se implante el sistema, con base en las toneladas anuales de residuos recolectados (calculado a partir de los datos del peso de los materiales residenciales dispuestos en resenes sanitarios anualmente). Si se trata de proporcinar los contenedores a los particulares, los planificadores tienen que calcular el peso promedio de cada contenedor de acuerdo con su tamaño, con lo cual pueden proceder a dividir el número de toneladas anuales de residuos generadas por el peso promedio de los contenedores y obtener el número de éstos que los residentes pondrán a disposición de los servicios de limpieza cada año.

Una vez que se calculan los costos para brindar tales servicios, los planificadores pueden dividir esta cantidad por el número anual de contenedores que se estima se generarán y obtener el costo aproximado por contenedor.

No se debe ignorar el hecho de que, al tener éxito con este sistema, se reducirá el volumen de generación de residuos y, por lo tanto, el pago también disminuirá, con lo cual ya no se necesitará tanta mano de obra y transportes; razón por la cual se debe considerar cómo incorporar a los trabajadores y a los vehículos liberados de estas tareas, a la red de servicios de reciclado y recuperación de materiales secundarios u a otros programas complementarios.

La Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos ha desarrollado una gran variedad de guías, lineamientos, manuales y otros instrumentos para apoyar a los planificadores y a todas las partes interesadas o involucradas en el diseño y operación del sistema, que están disponibles en su página Web. (Citado en la nota de pie de página 62).

2.1.3. Sistemas y recibos de pago

La selección de estos instrumentos es parte del diseño de la estructura de todo el sistema de pagos variables y las posibles opciones aparecen resumidas en el Cuadro 4.

<i>Cuadro 4. Tipos de sistemas de pago variable por servicio de manejo de residuos</i>
--

TIPOS DE SISTEMAS Y MÓDOS DE PAGO	OBSERVACIONES
Sistemas directos de pago	<p>En este sistema, los ciudadanos tienen que comprar los contenedores, bolsas o etiquetas directamente de los distribuidores o de las oficinas municipales.</p> <p>Los Servicios de Limpia reciben los recursos provenientes de dicha venta.</p> <p>En la mayoría de los casos, se usan programas de pago directo con sistemas de precios proporcionales.</p> <p>También se usan sistemas combinados, donde todos pagan una tasa fija basal periódicamente y la cantidad extra de basura que generen la pagan caso por caso al operario del transporte de recolección.</p> <p>Las ventajas de este sistema es su bajo costo de administración.</p> <p>La compra por adelantado de una cantidad superior de contenedores, bolsas o etiquetas, hace impredecibles la generación puntual de residuos y los ingresos correspondientes.</p>
Suscripciones	<p>En este caso, los residentes seleccionan una suscripción acorde con el volumen de residuos que estiman generar, pagan por ella y obtienen un recibo a cambio.</p> <p>En algunos casos, se consolida el pago del servicio de limpia al de distribución del agua, para reducir costos de administración.</p> <p>Se suelen enviar por correo los recibos de pago, con diferente periodicidad según el sistema particular.</p> <p>Si los residentes solicitan cambios frecuentes en las suscripciones que obtienen, eso incrementa los costos administrativos, por lo que se cobra también por los cambios.</p>
Pago por cantidad de basura que se saca de los domicilios para ser recolectada	<p>En este sistema, los recolectores cuentan los contenedores que de manera regular recogen en los domicilios que quedan en su trayecto y estiman el peso correspondiente, y con base en esos datos se mandan los recibos de pago.</p> <p>Para establecerlo, se requiere contar con un sistema de registro de datos preciso y de equipo de cómputo para crear la base de datos correspondiente.</p> <p>Puede ocasionar retrasos en el servicio de recolección y requerir más personal para administrar la información y emitir los recibos.</p> <p>Al particular le facilita pagar de acuerdo con lo que genera.</p>

En la medida que el sistema sea eficiente, gana credibilidad y aceptación en la población, lo cual demanda que se cuente con un buen sistema de gestión, procedimientos administrativos claros, equipo y capacitación adecuada para el personal. La existencia de heterogeneidad en los residentes (por ejemplo, multifamiliares, barrios marginados, etc.), requiere de instrumentos adecuados y mecanismos para efectuar descuentos o exentar del pago a algunos grupos poblacionales.

3. Construcción de consensos para la implantación del sistema

Puesto que el establecimiento de un sistema de pago variable por cantidad de basura generada, además de tener como objetivo el que los generadores internalicen los costos de generar residuos y que esto actúe como estímulo para que reduzcan tal generación, está orientado a fortalecer la capacidad de gestión de los municipios en esta materia, es a nivel local que se debe diseñar e instrumentar, para que responda a las necesidades y circunstancias particulares.

Lo anterior significa que no se puede idear un sistema único, sino preponderar una metodología para que todos los que se creen tengan una base común y, dentro de esta metodología, ocupa un lugar preponderante la consulta de las partes interesadas, su involucramiento y su educación o asesoramiento, para que sepan qué hacer a fin de contribuir al éxito del sistema y del programa en el que se enmarque éste.

En la experiencia de los países y gobiernos locales que han implantado este sistema, se tiene que realizar una labor ardua de convencimiento que, para los Estados Unidos, se ha estimado que debe iniciarse por lo menos 9 meses antes de que comience la operación del sistema. Ésto implica superar los prejuicios, percepciones negativas, escepticismo, desconfianza y otras actitudes que suelen adoptar quienes se creen afectados por su establecimiento. En el cuadro 5, se plantean las posiciones de los diversos sectores/actores que hay que tomar en consideración al planear el proceso de consulta para establecer consensos y, que por lo general, hace necesario que previo a ello se realice una encuesta de opinión, para preparar mejor la defensa del sistema.

Cuadro 5. Aspectos a considerar al planear la consulta ciudadana acerca de la implantación del pago variable por servicios de manejo de residuos

SECTORES/ACTORES	OPINIONES/PERCEPCIONES	RECOMENDACIONES
Residentes	<p>Negativas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Suelen creer que el sistema constituirá una carga financiera adicional a los impuestos tradicionales. 2. Reaccionan con escepticismo. 3. Existe una oposición habitual al cambio. <p>Positivas.</p> <p>Naturalmente, los residentes desarrollan un sentimiento de orgullo cívico acerca de programas fundamentales en:</p> <ul style="list-style-type: none"> La equidad de los sistemas. La reducción de residuos. La reducción de costos en el manejo de los residuos. <p>Mejoras Municipales.</p>	<p>Brindar información sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Consecuencias de la generación y manejo inadecuado de residuos. Dificultades asociadas para sufragar los costos de los servicios de limpieza. Los costos ambientales y económicos inequitativos del enfoque actual de manejo de los residuos. Las características y ventajas del nuevo sistema de pagos variables.
Integrantes de los Ayuntamientos	<p>Les preocupa:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cómo será recibido un sistema de este tipo por su población. Si tienen autoridad para cambiar los arreglos financieros, administrativos y de personal existentes relacionados con los servicios de limpieza. 	<ul style="list-style-type: none"> Si se les demuestra que se cuenta con un plan convincente para ganarse el apoyo de la población, se vence la resistencia de los funcionarios municipales. Puede requerirse la expedición de ordenamientos legales para sustentar el sistema. Les agrada saber que el sistema contribuirá a evitar la disposición y quema ilegal de basura.

Funcionarios a cargo de los Servicios de Limpia	<i>Por lo general tienen una sobrecarga de trabajo y escasos recursos para administrar los servicios y ven con desconfianza toda carga adicional de trabajo y responsabilidades.</i>	<i>Para ganarse su apoyo se requiere saber de antemano sus preocupaciones y circunstancias para explicarles en qué medida el sistema será más una ayuda que un problema para ellos.</i>
Organizaciones privadas que intervienen en alguna fase de la administración de los residuos	<i>Les preocupa si el sistema: a) Los desplazará. b) Les significará una carga que los rebase.</i>	<i>Se requiere involucrarlos desde las etapas tempranas del diseño del sistema: 1. Para tenerlos como aliados. 2. Para contar con su experiencia al enfrentar realidades que ellos conocen mejor.</i>

Una vez que se identifican los interlocutores claves para que participen en el proceso de búsqueda de consensos, se requiere de una metodología para involucrarlos que puede incorporar los aspectos referidos en el cuadro 6.

Cuadro 6. Métodos empleados para la consulta ciudadana acerca del pago variable por servicios de manejo de residuos

<i>MÉTODOS</i>	<i>OBSERVACIONES</i>
<i>Reuniones públicas</i>	<i>Para presentar y recibir comentarios acerca del sistema.</i>
<i>Seminarios para Ayuntamientos</i>	<i>Para dar a conocer la sustentación racional del sistema, sus características y ventajas sobre los sistemas habituales.</i>
<i>Boletines de prensa</i>	<i>Por lo general se requiere desarrollar una campaña intensa y de gran penetración a través de los distintos medios para difundir y explicar en qué consiste el sistema y sus ventajas, para lo cual se requerirá presupuesto (aun cuando se pueden utilizar los espacios oficiales con los que habitualmente se cuenta) y un diseño adecuado.</i>
<i>Grupos de Tarea</i>	<i>Se conforman generalmente con la participación de representantes de las partes interesadas claves, que tomen parte en el ajuste de los objetivos y metas de los programas en los que se inserta el sistema y en el diseño de éste. Ellos se pueden convertir en comunicadores que ganen el apoyo del resto de la sociedad.</i>

4. Educación y participación social

Una vez construidos los consensos y diseñado el sistema -y habiéndose desarrollado contenidos de actividades de educación y materiales de apoyo, y de haberse entrenado personal para ocuparse de ella- se deben iniciar las actividades educativas que preparen a las partes interesadas, particularmente a los ciudadanos a los que se aplicará el sistema de pago variable, la información necesaria para que sepan qué hacer cuando empiece a operar y cómo participarán ellos en los nuevos programas de gestión de los residuos. Estas actividades, según la experiencia de Estados Unidos, deben empezar 3 a 6 meses antes de que comience a operar el sistema.

Los elementos claves a incluir en dichas actividades educativas son:

- Discusiones acerca de las metas de los sistemas de prevención y manejo integral de residuos, así como acerca de en qué medida se pueden alcanzar a través de la operación del sistema de pago variable por cantidad de basura generada.
- Los tipos de contenedores que se emplearán.
- Los tipos y costos de todos los servicios que se ofrecerán, incluyendo el reciclado y otros programas complementarios.
- La periodicidad con la que ocurrirá la recolección de residuos, comprendidos los que irán a reciclaje.
- Los mecanismos a través de los cuales se cobrarán los cargos variables (por ejemplo, suscripciones mediadas por recibos de pago, compra de bolsas, etiquetas, y otras modalidades de cobro).
- Los planes de las municipalidades para verificar la operación del sistema y el cumplimiento por parte de los particulares, así como las penalidades o sanciones por violaciones y otras formas de incumplimiento.

El lenguaje y materiales de apoyo a utilizar, deberán ser acordes a las audiencias. Las técnicas que pueden emplearse para acercarse a las poblaciones y sectores involucrados, para brindarles los elementos educativos, aparecen resumidos en el cuadro 7.

5. Aspectos legales

5.1. Facultades de autoridades y ordenamientos legales que sustentan el sistema

Es indispensable asegurar que las municipalidades cuenten con la autoridad para establecer este tipo de sistemas de pago, lo cual en muchos casos requiere de la emisión de ordenamientos legales que los respalden.

Asimismo, sólo se podrá tener éxito, si se establece un sistema de verificación del cumplimiento de las disposiciones legales al respecto, acompañado de sanciones lo suficientemente importantes para que no existan violaciones.

Cuadro 7. Técnicas de comunicación para familiarizar a los generadores con la operación del sistema de pago variable por servicios de manejo de residuos

TÉCNICAS	OBSERVACIONES
Realización de reuniones públicas	Pueden ser organizados por los organismos que operan los servicios de limpieza, organizaciones ambientales e civiles, asociaciones de vecinos, etcétera.
Distribución de materiales escritos	Como folletos, boletines, trípticos y otros medios, dirigidos a distintos grupos blanco e a la comunidad en general.
Difundir boletines de prensa	A través de los distintos medios, con mensajes concretos sobre el nuevo sistema, sus ventajas y cómo opera.
Comerciantes/distribuidores de productos comerciales (y también de los contenedores o bolsas de basura).	Pueden convertirse en aliados para poner carteles y distribuir los materiales escritos que explican el sistema. También pueden orientar a los clientes en la compra de productos "ecológicos" y, en su caso, en la selección de los contenedores para la basura.
Insertar mensajes en recibos de otros pagos de servicios (por ejemplo, teléfono, luz, etc.)	Este mecanismo ya se ha empleado en otros casos y puede ser útil en éste.
Usar medios de telecomunicación	Disponiendo de una línea telefónica que brinde información o elaborando una página Web.

Para poder implantar este tipo de sistemas, los gobiernos municipales deben tener autoridad para:

- 1. Establecer pagos variables por la recolección de los residuos que los residentes que los generan tienen que cubrir proporcionalmente al volumen generado.*
- 2. Establecer ordenamientos que obliguen a los residentes a utilizar el sistema de recolección correspondiente.*
- 3. Verificar los límites del tamaño o peso de los contenedores de basura.*
- 4. Aplicar la ley a quienes tiren ilegalmente los residuos en lugares no autorizados o los queman, así como a quienes mezclen residuos no reciclables en los contenedores de los residuos reciclables.*
- 5. Gastar recursos financieros en actividades complementarias como las campañas de información y de educación.*
- 6. Vender "franquicias o concesiones" a particulares, para que brinden los servicios de recolección y manejo integral de los residuos.*

Dependiendo de los sistemas jurídicos y de las facultades legislativas o normativas de las autoridades municipales, la emisión de ordenamientos en la materia puede ser rápida y fácil o bien puede necesitar de la participación de los grupos interesados y de la construcción de consensos.

5.2. Verificación del cumplimiento de las disposiciones legales

Las investigaciones acerca del desempeño de los sistemas de pago variable por cantidad de basura que se genera, indican que las comunidades en las cuales existe un sistema efectivo de verificación del cumplimiento de las disposiciones legales tienen pocos problemas al respecto.

Los posibles aspectos relacionados con el cumplimiento incluyen:

- 1. Que se exceda la cantidad de residuos por la que se está pagando.*
- 2. El vertimiento y quema ilegal de la basura.*
- 3. La mezcla de residuos reciclables con no reciclables.*

Durante la etapa de búsqueda de consensos y de involucramiento de representantes de las partes interesadas en el diseño del programa que enmarca el sistema de pago variable, se pueden diseñar los esquemas de verificación y de denuncia popular, de manera que los ciudadanos se conviertan en vigilantes que estén pendientes que opere bien el programa.

Por lo general, las disposiciones legales en la materia tienen que ajustarse a las circunstancias particulares de las distintas comunidades.

Asimismo, los programas de educación pública pueden convertirse en apoyos complementarios a los esquemas y mecanismos de verificación del cumplimiento de la ley.

A su vez, la publicación en los diarios locales de los casos de violación de las disposiciones legales respectivas, puede constituirse en un desaliento para que otros cometan las mismas faltas.

El desarrollo de programas piloto ayuda a evitar que posteriormente ocurran violaciones, pues se requiere de cierta experiencia para que no se cometan equivocaciones en la estimación de las cantidades y tipos de residuos generados.

De manera complementaria, se pueden establecer "días comunitarios de limpieza" o proyectos como "adopte un parque, una carretera o una playa, para que estén limpias", a fin de ir creando una cultura y una ética en esta materia. Asimismo, se pueden establecer programas para el aseo y manejo ambientalmente adecuado de ciertos tipos de residuos peligrosos domésticos, como plaguicidas, pinturas, medicamentos caducos y otros).

Como en los multifamiliares se suele colocar la basura en un lugar común, requieren contar con un esquema particular para que se cobre el pago variable y se verifique su cumplimiento. Más problemático aún es el caso de las poblaciones marginadas de muy bajos ingresos, las cuales requieren de un trato especial, que incluso puede comprender el involucrarlas en programas temporales de empleo para que participen en la limpieza de sus barrios obteniendo ingresos.

5.3. Prácticas ilegales

Este tema surge cada vez que se desea establecer un sistema de pagos variables por generación de residuos, pues se cree que puede incentivar el vertimiento clandestino de la basura en lugares inadecuados. Sin embargo, también ocurren estas situaciones en ausencia de este tipo de sistemas, por lo cual se debe incorporar el tema para desarrollar las estrategias adecuadas para superarlos o minimizarlos.

Por lo general, en los sitios en los que se ha puesto en práctica el sistema de pagos variables, se ha constatado que el problema de los vertimientos ilegales de residuos son menores que lo que se anticipaba y en muchos casos se redujo al instaurarse el sistema.

Una forma efectiva de desterrar estas prácticas inadecuadas es contar con ordenamientos legales que explícitamente las prohíban y penalicen.

Sin embargo, igualmente importante es que los municipios cuenten con las cadenas de servicios y la infraestructura necesaria para que los ciudadanos puedan cumplir con las obligaciones legales.

CAPÍTULO VII

Relación entre las Regulaciones de Sustancias y Residuos

1. *Prevención de la Generación de Residuos a Través de la Eliminación del Uso de Sustancias como Insumos o Productos de Consumo*

1.1. *Influencias internacionales en las políticas nacionales*

Al revisar las experiencias y legislaciones relacionadas con la prevención de los residuos, se identifica que la mejor opción para no generar aquellos que están constituidos por sustancias de lenta degradación, así como los peligrosos que pueden representar un alto riesgo ambiental y sanitario, consiste en adoptar medidas regulatorias o voluntarias que conduzcan a que no se produzcan y consuman más las sustancias que les confieren tales propiedades, con base en el concepto de que los residuos no son más que la fase final del ciclo de vida de las sustancias que los constituyen.

Lo anterior implica que debe de existir una estrecha vinculación entre la regulación de las sustancias que son objeto de producción y consumo, y la relativa a los residuos que se generan cuando aquéllas se desechan en las actividades productivas o posconsumo.

Una revisión panorámica de los enfoques que han sido empleados a nivel internacional para lograr este tipo de objetivos, y que han influido en las políticas nacionales, permitirá extraer lecciones para orientar las futuras revisiones y adecuaciones del marco jurídico en la materia en México, así como para definir qué otros

enfoques e instrumentos no regulatorios pueden ser usados de manera complementaria para alcanzar los fines que se persiguen.

1.1.1. El caso de los bifenilos policlorados

A escala internacional, entre las sustancias que han sido identificadas como de atención prioritaria, se encuentran las que son tóxicas, persistentes y bioacumulables; un ejemplo de las cuales son los bifenilos policlorados (BPC's) o askareles, utilizados principalmente como agentes dieléctricos en capacitores y transformadores.

Los BPC's son compuestos orgánicos que fueron sintetizados en muy pocas industrias en el mundo, sobre todo de Estados Unidos y Japón, al identificarse como una ventaja económica su larga persistencia, por lo cual fueron ampliamente distribuidos y consumidos en el mundo. A lo largo de los años, empezaron a acumularse experiencias acerca de la toxicidad de estas sustancias para distintas especies animales, así como para los trabajadores expuestos a ellas de manera continua o para quienes accidentalmente las ingirieron. También se descubrió su capacidad para penetrar a través de las membranas celulares de los diversos organismos expuestos a ellos y de acumularse en sus tejidos grasos, lo cual trajo consigo el fenómeno de bioacumulación y biomagnificación en la cadena alimentaria, dando lugar a que el último eslabón de esta cadena, que es el ser humano, estuviera en riesgo de exposición a estos compuestos.

Países como Canadá, que cuentan con poblaciones que habitan en las regiones árticas, como los Inuit quienes se alimentan de animales acuáticos ricos en grasa, externaron su preocupación al constatar que presentaban altos niveles de BPC's en su tejido adiposo, a pesar de no haber en esas regiones industrias que contaminaran el ambiente con tales sustancias, lo que significa que éstas viajan a largas distancias. No es por ello sorprendente que Canadá presidiera la negociación en la que México tomó parte para el "Establecimiento de un instrumento vinculante a fin de que se elimine el uso de compuestos orgánicos persistentes (COP's) a nivel mundial", promovida por la Organización de las Naciones Unidas y que culminó en mayo del 2001.

En el instrumento vinculante al que se hace referencia, se ha incluido como sustancias candidatas a ser objeto de eliminación mundial a los 12 contaminantes orgánicos persistentes identificados en la Decisión 18/32 adoptada en mayo de 1995 por el Consejo Administrativo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), del cual forma parte México, y que incluyen los siguientes:

1. Aldrín
2. Bifenilos policlorados.
3. Clordano
4. Dieldrín
5. DDT
6. Endrín
7. Dioxinas
8. Furanos
9. Heptacloro
10. Hexaclorobenceno
11. Mirex
12. Toxafeno

A su vez, en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), de la cual forman parte Canadá, Estados Unidos y México, junto con otros 26 países industrializados, su Consejo de Ministros de Medio Ambiente emitió una Decisión en 1987 [C(87)2 (Final)] sobre "Medidas para la protección del ambiente a través del control de los bifenilos policlorados (BPC's)" en la cual, entre otros, se plantea:

- *Prohibir la manufactura, importación, exportación y venta de BPC's, así como de los productos, artículos o equipo que los contengan, salvo algunas excepciones.*
- *Control de los usos actuales, del transporte y almacenamiento de BPC's, y la aceleración de los pasos tendientes a sustituirlos, particularmente en los casos en los que pueda ocurrir su derrame.*

- Establecer un control de los productos, artículos o equipo contaminado con BPC's, para reducir la contaminación con tales materiales a niveles que no pongan en peligro la salud y el ambiente.
- Tratar y disponer adecuadamente (por incineración a alta temperatura o un método efectivo comparable) los desechos sólidos y líquidos que contengan niveles de BPC's superiores a 100 ppm (partes por millón), así como los equipos que los hayan contenido y no hayan sido limpiados apropiadamente.
- Prohibir la dilución deliberada de residuos que contengan BPC's.
- Establecer la infraestructura para tratar y disponer adecuadamente de los BPC's.

En el documento de adhesión de México a la OGDÉ, aprobado por el Congreso de la Unión y suscrito por el Ejecutivo en 1994,⁶³ nuestro país se comprometió a dar cumplimiento a las disposiciones contenidas en las Actas vinculantes del Consejo de Ministros de Medio Ambiente de esta organización, incluida la antes referida; lo cual, de acuerdo con la Ley de Tratados Internacionales, se convierte en Ley Nacional.

La importancia internacional de estas medidas tendientes a eliminar a los BPC's y otras sustancias con comportamientos similares, se ha visto reflejada, asimismo, en el marco del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAAN), que fue suscrito en 1994, al mismo tiempo que el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), ya que en este contexto las autoridades ambientales de Canadá, Estados Unidos y México suscribieron en octubre de 1995 en Oaxaca, México, la Resolución 95-5 relativa al "Manejo Adecuado de Sustancias Químicas", en la cual asientan, entre otras cuestiones que:

- Reconociendo que los territorios de las Partes comprenden ecosistemas regionales compartidos, en los que la tierra, el aire, el agua, la flora y la fauna están vinculados y son interdependientes;
- Observando con preocupación que ciertas sustancias tóxicas persistentes se bioacumulan en los organismos vivos y que se les ha asociado con disfuncionalidad del

⁶³ "Decreto de Promulgación de la Convención de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos". Diario Oficial de la Federación, martes 5 de julio de 1994.

sistema inmunitario, deficiencias en la reproducción, anomalías del desarrollo, deterioro del comportamiento nervioso y cáncer, así como efectos tóxicos agudos y otros efectos perjudiciales para la salud humana, vegetal, animal y para el ambiente;

- *Observando además que algunos de estos efectos perjudiciales son irreversibles y que las medidas correctivas adoptadas para mejorar los ambientes degradados y tratar las enfermedades asociadas con la contaminación, aun cuando sean factibles, pueden a menudo ejercer una presión considerable sobre las economías locales, regionales y nacionales;*
- *Reconociendo la necesidad de evaluar y desarrollar estrategias para tratar las sustancias químicas nuevas y existentes en América del Norte, durante sus ciclos de vida, para reducir y evitar los efectos adversos a la salud humana y el medio ambiente;*
- *Reconociendo las importantes aportaciones que pueden realizar los productores y/o usuarios para el manejo racional de las sustancias químicas;*
- *Reafirmando el compromiso de las partes con respecto al manejo racional de las sustancias químicas, tal como fuera enunciado en el Programa 21: Un Plan de Acción Mundial para el Siglo XXI, y adoptado en 1992 en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo;*
- *Reafirmando los principios de la Declaración de Río, tomando nota en particular de aquellos principios que tienen una importancia especial para la promoción de la seguridad química, incluyendo:*
 - a) **Principio 14:** Los Estados deberían cooperar eficientemente para desalentar o evitar la reubicación y la transferencia a otros Estados de cualquiera actividad y sustancias que causen grave degradación ambiental o se consideren nocivas para la salud humana.
 - b) **Principio 15:** Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de prueba científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.

- *Reconociendo que el Foro Intergubernamental de Seguridad Química (FISQ) ha recomendado que se establezcan en todas las regiones, y cuanto antes, redes de intercambio de información y cooperación regionales;*
- *Reconociendo además que esta resolución debe fortalecer los compromisos bilaterales y multilaterales existentes relacionados con el manejo racional de las sustancias químicas, que han suscrito cuando menos dos de las Partes del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAAN), incluyendo, por ejemplo, los compromisos contraídos en el Artículo 9 (a) del Acuerdo para la Calidad del Agua de los Grandes Lagos, entre Canadá y Estados Unidos, que "La descarga de sustancias tóxicas en cantidades tóxicas se prohíba y la descarga de cualquiera o todas las sustancias tóxicas sea eliminada virtualmente";*
- *Reconociendo la responsabilidad del Consejo, de acuerdo con el Artículo 10 (5) (b) del ACAAAN, de promover y, cuando proceda, elaborar recomendaciones para el establecimiento de límites adecuados para contaminantes específicos, teniendo en cuenta las diferencias de los ecosistemas y otras responsabilidades para el manejo racional de las sustancias químicas incluidas en otras disposiciones pertinentes del ACAAAN;*
- *Reconociendo además el Artículo 10 (3) del ACAAAN, que invita al Consejo a fortalecer la cooperación para el desarrollo y el mejoramiento continuo de las leyes y reglamentos ambientales, incluyendo: "(a) La promoción del intercambio de información sobre criterios y metodologías utilizadas para establecer las normas ambientales internas, y (b) el establecimiento de un proceso para elaborar recomendaciones sobre una mayor compatibilidad de reglamentaciones técnicas, normas y procedimientos de evaluación ambientales y su cumplimiento, de manera congruente con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), sin reducir los niveles de protección ambiental";*
- *Teniendo conocimiento de las necesidades de considerar las circunstancias singulares de la economía y los ecosistemas de los miembros del TLCAN y desarrollar métodos regionales para el manejo racional de las*

sustancias químicas, particularmente para reducir los riesgos de las sustancias tóxicas persistentes de mutua preocupación;

- *Concluyendo que la prevención de la contaminación y la reducción del riesgo a través de acciones conjuntas para el manejo racional de sustancias químicas, particularmente de las sustancias tóxicas persistentes, son tan deseables como imperativas para proteger y mejorar el medio ambiente de América del Norte;*

Se comprometen a desarrollar la cooperación regional *en lo que respecta al manejo adecuado, a lo largo de todo su ciclo de vida, de la gama completa de sustancias que constituyen una preocupación común, incluyendo medidas como la prevención de la contaminación, la reducción de las fuentes y el control de la contaminación:*

Deciden dar prioridad al manejo y control de sustancias de mutua preocupación que son persistentes y tóxicas, *empezando por el establecimiento de un "Plan de acción regional sobre el manejo y control de los bifenilos policlorados (BPC's)". Los planes regionales de acción serán elaborados para una breve lista de tres sustancias (DDT, clordano y mercurio), incluyendo las 12 sustancias orgánicas persistentes y bioacumulativas identificadas en la Decisión 18/32 del Consejo de Administración del PNUMA.*

Emprenden, *de acuerdo con el Programa 21:*

Actividades concertadas para reducir los riesgos de las sustancias químicas tóxicas, *tomando en cuenta el ciclo de vida completo de las mismas. Estas actividades podrían abarcar medidas regulatorias y no regulatorias, tales como el fomento del uso de productos y tecnologías más limpias; inventario de emisiones; etiquetado de los productos; limitaciones del uso; incentivos económicos y la eliminación gradual o la prohibición de sustancias tóxicas que representan un riesgo irrazonable y no manejable para el medio ambiente o la salud humana, y las que son tóxicas, persistentes y bioacumulativas, y cuyo uso no puede ser controlado de manera adecuada.*

Recomendar políticas y medidas regulatorias y no regulatorias para identificar y minimizar la exposición a las sustancias tóxicas sustituyéndolas con

otras de menor toxicidad y, por último, eliminar gradualmente los productos químicos que plantean peligros irrazonables y otros riesgos no controlables para la salud humana y para el medio ambiente y las que son tóxicas, persistentes y bioacumulables y cuyo uso no se pueda controlar de manera adecuada.

En el Plan de Acción Regional sobre Bifenilos Policlorados, se estableció como objetivo organizar e instrumentar acciones individuales en los tres países para promover el manejo racional de los BPC's a todo lo largo de su ciclo de vida en Norteamérica. Entre las actividades desarrolladas en el período 1997-2000 en México, en el marco de la cooperación para poner en práctica el plan, resaltan las siguientes:

- Desarrollo de talleres para promover el intercambio de información.
- Desarrollo de un código de buenas prácticas de manejo de BPC's, que sirvió de base a la elaboración de un proyecto de Norma Oficial Mexicana al respecto, en vías de publicación.
- Establecimiento de una estrategia de eliminación de usos dispersivos.
- Promoción de procedimientos de mutuo reconocimiento para muestreo de BPC's y métodos de prueba.
- Adopción de requisitos de etiquetado de equipos que contienen BPC's y de requisitos de almacenamiento compatibles.
- Desarrollo de estrategias para la eliminación de equipos en lugares sensibles.
- Adopción de los procedimientos de notificación y consentimiento de las exportaciones, así como de embarque y seguimiento de los manifiestos establecidos por la OCEDE.

Cabe resaltar que, desde 1988, México incluyó en el Reglamento en materia de Residuos Peligrosos disposiciones relativas al manejo de los BPC's, así como al control de su importación y exportación, estableciendo barreras a la primera y requerimientos de permisos y pago de derechos a la segunda.

Sin embargo, no se han incorporado aún en las legislaciones mexicanas ambientales y sanitarias disposiciones contenidas en las Actas vinculantes del Consejo de Ministros de la OCEDE o en la Resolución 95-5 antes referida, relacionadas con aspectos tales como:

- *El establecimiento de un sistema de notificación sobre sustancias de uso industrial o de consumo, que permita antes de que ingresen al comercio evaluar su peligrosidad y riesgos para determinar si procede o no autorizar su ingreso al territorio nacional.*
- *La necesidad de evaluar tanto los riesgos para la salud como para el ambiente de sustancias nuevas y existentes.*
- *Prevenir el ingreso al comercio y establecer procedimientos para la sustitución gradual del uso de sustancias que son tóxicas, persistentes y bioacumulables.*
- *Establecer desincentivos a la exportación de residuos peligrosos e incentivos a la creación de la infraestructura ambientalmente adecuada para su tratamiento y disposición final en el país.*
- *Incentivar a los productores de sustancias peligrosas y de materiales que generen residuos potencialmente reciclables a aplicar el principio de la "responsabilidad amplia o extendida del productor" o de "seguridad de los productos".*
- *Fomentar la corresponsabilidad de consumidores y usuarios de las sustancias peligrosas y productos de consumo que al desecharse se conviertan en residuos, del manejo seguro de unos y otros, así como su participación en las iniciativas para prevenir su generación y lograr su manejo integral a todo lo largo de su ciclo de vida.*

2. *Regulación de los Plaguicidas y sus Residuos*

Los plaguicidas están sujetos en todo el mundo y en México a un tipo de regulación especial, la cual toma en cuenta que se trata de sustancias u organismos (en el caso de los bioicidas) que han sido desarrollados con el propósito de matar a las plagas de toda índole que causan problemas a la agricultura, a la ganadería, a los bosques y a las construcciones, además de constituir un riesgo sanitario, sobre todo cuando a través de la fauna nociva se

transmiten enfermedades contagiosas. Pero, por el hecho de que todos los seres vivos comparten un material genético muy similar, que controla funciones vitales que operan a través de mecanismos muy parecidos entre una especie y otra, los plaguicidas no sólo pueden causar daño a los organismos que se comportan como plagas, sino también a otros, incluyendo el ser humano. Por lo anterior, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés), desarrolló un Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas, del cual han derivado numerosas Directivas que guían a los países a lograr un manejo seguro de los plaguicidas, y que han servido de base a las regulaciones en la materia.

El instrumento regulatorio básico para el control de los plaguicidas es el Procedimiento de Registro de los mismos, el cual tiene como propósito promover la investigación de las propiedades que hacen peligrosos a estos productos, que determinan su comportamiento en el ambiente y sus riesgos para la salud humana (de los trabajadores, consumidores y población general), así como para los ecosistemas. Una vez obtenidos los resultados de estas investigaciones, las empresas interesadas en comercializar los plaguicidas, deben someterlos a las autoridades correspondientes de cada país, para que con base en ellos, evalúen sus riesgos y determinen si procede su registro y autorización, de manera que no pueda comercializarse un plaguicida que no esté previamente registrado y autorizado.

En México, desde 1987 se constituyó una Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (Ciceplafest), de la cual pasaron a formar parte las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Salubridad, Desarrollo Urbano y Ecología y Comercio y Fomento Industrial. En el marco de la misma se emiten las autorizaciones que aplican a este tipo de productos, incluyendo las relativas al registro e importación de los plaguicidas. A partir de 1992, la Secretaría de Salud, de acuerdo con la Ley General de Salud, quedó responsabilizada del registro de los plaguicidas, siendo apoyada en su evaluación por las otras secretarías que conforman la Ciceplafest. Sin embargo, las legislaciones en las distintas materias que se aplican al manejo seguro y ambientalmente adecuado de los plaguicidas, requieren revisión y adecuación, para llenar los vacíos existentes y corregir algunas disposiciones que han sido superadas por las nuevas visiones regulatorias de carácter preventivo en la materia.

Por lo antes expuesto, para ilustrar la interrelación que existe entre diversas legislaciones en cuanto a la prevención y reducción de los riesgos de las sustancias y de sus residuos, se utilizará como ejemplo la experiencia en la materia en Estados Unidos,⁶⁴ país del que proceden más del 40% de los plaguicidas que se importan a México y que constituye uno de los principales mercados para los productos agropecuarios tratados con estos productos, razón por la cual las decisiones regulatorias que se adopten en ese país al respecto afectan a México.

Un aspecto de la mayor relevancia para entender el peso de las disposiciones de las distintas legislaciones que regulan a las sustancias tóxicas y a los residuos en Estados Unidos es la introducción del concepto de responsabilidad ante el daño (liability) que, aunque puede tener diversas definiciones legales, consiste en atribuir la responsabilidad de proporcionar una compensación o de restituir a otra persona por el daño que se le haya ocasionado, en este caso por el manejo inadecuado de sustancias y residuos, lo cual puede significar costos multimillonarios.

En el campo de los plaguicidas, quien produce o consume estos productos, es responsable, entre otros, de:

- *Llevar una bitácora acerca del manejo de los mismos.*
- *Su almacenamiento, transporte, salud de los trabajadores que los aplican o manejan, y de su disposición.*
- *Sus consecuencias ambientales, en términos de deterioro de la calidad del agua y suelos, así como de sus efectos adversos en especies en peligro.*

Dado lo antes expuesto, el manejo de los plaguicidas implica conocer los problemas potenciales que esto conlleva en cada una de las fases de su ciclo de vida (los cuales pueden diferir de una fase a otra) y adoptar las estrategias de prevención y corrección correspondientes.

⁶⁴ www.epa.gov/pesticides

Los Gobiernos federal y estatales regulan el uso de plaguicidas para el control de plagas a nivel urbano, industrial, institucional y agrícola-forestal, lo cual se lleva a cabo a través de:

- El registro de productos.
- Las normas de etiquetado, envasado y otras materias
- Restricción de usos
- Reglas de conducta.
- La certificación de aplicadores.
- Las licencias.
- Los requerimientos para integrar las bitácoras.
- El establecimiento del derecho de la comunidad a saber acerca de cuándo y cómo puede verse expuesta y afectada por los plaguicidas.
- La evaluación ambiental de los terrenos que hayan podido contaminarse por el manejo de plaguicidas en ellos, antes de que sean puestos en venta y transferidos a otro propietario; de que acabe el contrato de renta y se abandonen; o bien cuando se solicite un préstamo bancario al respecto.
- Los lineamientos para la remediación de sitios contaminados con plaguicidas.
- Los seguros para respaldar situaciones en las que existan responsabilidades por daños a terceros.
- La verificación del cumplimiento de las Leyes

Para dar una idea de la complejidad del sistema regulatorio y de la administración de los plaguicidas en Estados Unidos, tan sólo a nivel federal se han establecido las siguientes legislaciones interrelacionadas:

1. Ley Federal de Insecticidas, Fungicidas y Rodenticidas (FFIRA).
2. Ley de Protección de la Calidad de los Alimentos (FCQA).
3. Ley Federal de Alimentos, Medicamentos y Cosméticos (FFDCA).
4. Ley de Especies Amenazadas (ESA).

De estas leyes deriva el Código de Reglamentos Federales (CFR), que contiene las disposiciones normativas en cada materia, y el Registro Federal. (FR).

En el caso de la Agencia de Protección Ambiental (EPA), responsable de la aplicación de la ley FIFRA, junto con la Administración de los Alimentos y Medicamentos (FDA) y el Departamento de Agricultura, para ocuparse de esta área cuenta con la Oficina de Prevención, Plaguicidas y Sustancias Tóxicas, la cual está a su vez conformada por las siguientes oficinas:

Oficina de Prevención de la Contaminación y Sustancias Tóxicas: Promueven el uso seguro de sustancias, procesos y tecnologías; el manejo de problemas ambientales con un enfoque de ciclo de vida como ocurre con el asbesto; el logro de los objetivos de prevención a través de acciones voluntarias de la industria; y la aplicación del derecho de la comunidad a conocer los riesgos a que se expone.

Oficina de Programas de Plaguicidas (con varios cientos de funcionarios): Regula el uso de los plaguicidas; establece los límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos; amplía el acceso a la información sobre las evaluaciones de riesgo y las medidas de manejo del riesgo de los plaguicidas para incrementar la transparencia de los procesos de toma de decisiones y facilitar las consultas con el público y partes interesadas afectadas; proporciona información sobre actividades de coordinación para proteger a los trabajadores y prevenir el mal uso de los plaguicidas; y participa en diversas alianzas relacionadas con el uso de plaguicidas, incluyendo el Programa Ambiental de Seguimiento de Plaguicidas establecido de manera voluntaria, en la Iniciativa de Etiquetado para Consumidores y en el Programa de Manejo Integrado de Plagas en Escuelas.

Oficina de Coordinación de Políticas Científicas: Proporciona coordinación, liderazgo, revisión por pares y síntesis científicas y de políticas científicas, cubriendo aspectos tales como: biotecnología, disruptores endocrinos y Consejos Científicos Consultivos.

2.1. Reevaluación de tolerancias y re-registro de plaguicidas

Como un mandato derivado de la promulgación en 1996 de la Ley de Protección de la Calidad de los Alimentos, que reformó las otras dos Leyes FFFRA y FFDCA, la EPA tiene que completar para el año 2006 la revisión de todas las tolerancias de plaguicidas que estaban en efecto antes de la publicación de esta Ley.

Los plaguicidas a los que se hace referencia, incluyen a los ingredientes utilizados en productos tales como insecticidas, fungicidas, rodenticidas, repelentes de insectos, herbicidas, antimicrobianos y sustancias que se emplean en las albercas.

En este contexto, se define como **tolerancia** a los límites máximos permisibles de restos o residuos de los plaguicidas que quedan en los productos alimenticios que han sido tratados con ellos, después de su aplicación y a los que puede verse expuesto quien consuma tales productos, para evitar que los consumidores se expongan a cantidades de aquéllos capaces de proveerles daño.

2.1.1. Reevaluación y re-registro de plaguicidas organofosforados

Los plaguicidas organofosforados son un grupo de sustancias estrechamente relacionadas que afectan el funcionamiento del sistema nervioso y que constituyen un grupo prioritario de 40 plaguicidas, de un total de 469 ingredientes activos con alrededor de 9,700 tolerancias, a ser evaluados en el marco de la Ley de inocuidad alimentaria. Cuadro 1.

Cuadro 1. Grupos prioritarios cuyas tolerancias requieren ser re-evaluadas antes de 2006

Grupo 1 (228 plaguicidas)	Grupo 2 (93 plaguicidas)	Grupo 3 (148 plaguicidas)
<ul style="list-style-type: none"> ● Probables carcinógenos. ● Que exceden dosis de referencia. ● Inertes altamente peligrosos. ● En este grupo se incluyen los organofosforados y carbamatos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Posibles carcinógenos. ● Todos los plaguicidas que faltan de ser re-registrados (que fueron registrados antes de 1984). 	<ul style="list-style-type: none"> ● Plaguicidas restantes con decisiones de elegibilidad de re-registro antes de la publicación de la Ley de inocuidad alimentaria. ● Restantes del proceso de re-registro de plaguicidas post-1984. ● Plaguicidas biológicos.

		• Inertes restantes.
--	--	----------------------

a) Importancia de los plaguicidas organofosforados

Entre las razones que llevaron a colocar a los plaguicidas en el primer lugar de prioridad para ser sujetos a evaluación con fines de re-registro, se encuentran:

- *Que se usan en muchos cultivos alimenticios así como en edificios residenciales y comerciales y para plantas de ornamento y pastos, lo cual implica una exposición regular a seres humanos.*
- *Producen efectos conocidos rápidos (agudos) y de largo plazo (crónicos) a seres humanos y a la vida silvestre.*

Estos productos constituyen cerca de la mitad de plaguicidas que se venden en los Estados Unidos. Además de usarse en los principales cultivos como algodón, maíz y trigo, también se utilizan para cultivos menores, así como en el control de insectos vectores de enfermedades transmisibles como el paludismo, dengue y encefalitis; aplicándose alrededor de 30 millones de kilogramos anuales en una superficie de aproximadamente 24 millones de hectáreas. Los motivos que llevan a su amplia utilización incluyen:

- *Que son relativamente baratos.*
- *Tienen un amplio espectro (pueden usarse en varios cultivos para distintas plagas), por lo cual con un solo plaguicida pueden controlar diversas plagas.*
- *Por lo general, los insectos tratados con ellos no han desarrollado resistencia a sus efectos.*

b) Naturaleza y efectos de los plaguicidas organofosforados

La mayoría son insecticidas que se desarrollaron a inicios del Siglo XX, aunque sus efectos en los insectos (que son similares a los que producen en seres humanos) no se descubrieron sino en la década de 1930; siendo algunos sumamente venenosos, por lo que se usaron en la Segunda Guerra Mundial como agentes nerviosos. Pero no son persistentes en el ambiente.

Afectan el sistema nervioso, a través de inhibir la enzima colinesterasa, la cual regula a la acetilcolina que funciona como neurotransmisor y provoca que los

impulsos nerviosos permanezcan activos más tiempo sobreestimulando nervios y músculos, causando debilidad y parálisis.

Las modalidades de exposición incluyen:

- *Trabajadores que los manejan y aplican inadecuadamente.*
- *Personas que permanecen dentro de habitaciones o jardines fumigados con ellos.*
- *Cuidados beben agua o comen alimentos contaminados con ellos.*

Los plaguicidas, al contaminar los cuerpos de agua, pueden afectar a plantas y animales que entran en contacto con ellos, además de a los seres humanos; también pueden difundirse por el aire al ser aplicados y dañar a otras especies no blanco de su acción, como son las abejas, que funcionan como organismos polinizadores, y otros animales y plantas. Por ello, se establecen restricciones de uso.

c) Plaguicidas organofosforados sin registro o cancelados y plaguicidas alternativos en Estados Unidos

En el cuadro 2 se enlistan los plaguicidas organofosforados registrados, sin registro o cancelados en Estados Unidos.

En cuanto a los plaguicidas que pueden ser considerados como alternativos a los organofosforados, la EPA ha establecido criterios para definir de cuáles se podría tratar, lo que implica proporcionar y analizar la siguiente información:

- *Efectos en la salud humana.*
- *Efectos ecológicos y destino ambiental.*
- *Discusión de riesgos, incluyendo impactos agregados y acumulativos (si se conocen).*
- *Discusión de riesgos comparativos con plaguicidas alternativos registrados existentes.*

- Resistencia y manejo de plagas.
- Desempeño comparativo de productos (Discusión de Eficacia).
- Información sobre la parte del mercado que comparten.

Cuadro 2. Plaguicidas organofosforados registrados y en evaluación, sin registro, cancelados o propuestos a ser cancelados en Estados Unidos

EN EVALUACIÓN	SIN REGISTRO DE USO	CANCELADOS O PROPUESTOS PARA SER CANCELADOS
Acefate	Cadusafos	Clortiefos
Azinfos metílico	Mevinfos	Dialiflor
Bensulfide	Fosalene	Dexiatión
Clorotexifos		Fenofos
Clorpirifos		Fosfamidén
Cumafos		Isosifos
Diazinén		Metil isazofos
Etión		Monocretofos
Étil paratión		Sulprofos
Étefep		
Fenamifos		
Fenitroctión		
Fentión		
Forate		
Fosmet		
Fostebupirim		
Malatión		
Metamidofos		
Metidatión		
Metil clorpirifos		
Metil oxidemetén		
Metil paratión		
Metil pirimifos		
Naled		
Profenofos		
Prepelamfos		
Sulfotep		

<i>Temefos</i> <i>Tetraclorvinfos</i> <i>Tribufos (D.E.F)</i> <i>Triclorfen</i>		
--	--	--

En el cuadro 3 se resumen los plaguicidas que han sido registrados en Estados Unidos como alternativos a los organofosforados.

Cuadro 3. Plaguicidas registrados considerados como alternativos a los organofosforados en Estados Unidos tras la publicación de la Ley sobre Inocuidad Alimentaria

PLAGUICIDA	USOS
<i>Bifenazate</i>	Ornamentales.
<i>Diffubenzuron</i>	Control subterráneo de termitas.
<i>Fenpireximate</i>	Ornamentales.
<i>Fipronil</i>	Control de termitas.
<i>Hexaflumuron</i>	Control superficial de termitas.
<i>Indoxacarb</i>	Manzana, algodón, frutas vegetales, lechuga, pera, maíz dulce.
<i>Metproxi fenozide</i>	Algodón, granada.
<i>Pimetrozine</i>	Ornamentales, tabaco, vegetales tuberosos.
<i>Piriproxi fen</i>	Citricos, algodón, frutas, nalgas, avellanas
<i>Spinosad</i>	Almendras, manzanas, cebada, frijoles, cilantro, cítricos, coles, algodón, calabacitas, maíz, sorgo, chícharos, legumbres, soya, frutas tuberosas.
<i>Tebu fenozide</i>	Fresas, cañela, algodón, frutas, vegetales de hojas comestibles, nalgas, caña de azúcar.

En el cuadro 4 se enlistan los plaguicidas cuyo registro como alternativos a los organofosforados está pendiente en Estados Unidos.

d) Consulta pública y a expertos para sustentar el retiro de registro a plaguicidas

Ya que el retiro del registro y salida consecuente del comercio de cualquier plaguicida tiene implicaciones económicas y sociales, además de los beneficios que de él derivan en términos de protección de la salud y el ambiente, las legislaciones en la materia incluyen disposiciones para

el desarrollo de mecanismos de consulta de las partes interesadas a todo lo largo del proceso de registro y re-registro de plaguicidas, así como para la creación y operación de Consejos Consultivos al respecto.

En un primer término, en el marco de la decisión tendente a reevaluar los plaguicidas que ingresaron al comercio antes de 1984, se creó el Comité Consultivo para la Reevaluación de Tolerancias (TRAC), que actualmente se transformó en el Comité Consultivo sobre Reevaluación y Transición (CARAT), para dar respuesta a las demandas de reevaluación de tolerancias en el marco de la Ley de Inocuidad Alimentaria

Cuadro 4. Plaguicidas cuyo registro como alternativas a los organofosforados está pendiente en Estados Unidos

PLAGUICIDAS EN EVALUACIÓN	USOS
Acetamiprid (Riesgo reducido)	Cañela, cítricos, coles, algodón, frutas, vegetales con hojas comestibles, mostaza, ornamentales.
Bifenazate (Riesgo reducido)	Manzanas, algodón, uvas, nectarinas, duraznos, peras, ciruelas, fresas.
Carfentrazone (etil)	Algodón.
Destametrina	Vegetales bulbosos, cucurbitáceas, maíz, vegetales de hojas comestibles, vegetales tuberosos, sergo, soya, girasol, nogales.
Enamectin-Benzato	Algodón, frutas, tabaco.
Fipronil	Centros de hormigas de fuego.
Metoxifenozide (Riesgo reducido)	Frijoles y chícharos secos, berenjena, chícharos, chiles, pequeños granos, caña de azúcar.
Milbemectin (Riesgo reducido)	Coles, maíz, frutas, uvas, vegetales con hojas comestibles.
Nevaluron (Riesgo reducido)	Fresas.
Pimetrozine (Riesgo reducido)	Ornamentales.
Piriproxifen (Riesgo reducido)	Establecimientos que manejan alimentos.
Spinosad (Riesgo reducido)	Cañada.

<i>Fiametoxan</i>	<i>Cebada, canola, algodón, cucurbitáceas, frutas, vegetales con hojas comestibles, ornamentales, mascotas, sorgo, tabaco, vegetales tuberosos, trigo.</i>
<i>Zeta-cipermetrina</i>	<i>Alfalfa, maíz, cebollas, arroz, betabeles, caña de azúcar.</i>

Los citados Comités se han conformado con más de 40 miembros, seleccionados con base en su experiencia en diversas áreas relacionadas con la seguridad de los plaguicidas, y que representan a los sectores ambiental y social, la industria de los plaguicidas, las asociaciones comerciales, los usuarios de los plaguicidas, asociaciones de agricultores y distribuidores de productos agrícolas, las organizaciones de salud pública y pediatría, la academia, los consumidores y diversas agencias gubernamentales federales y locales, así como de grupos indígenas.

2.2. Implicaciones para México de la pérdida del registro y cambio de las tolerancias de plaguicidas en Estados Unidos

Ya que la legislación de los Estados Unidos no prohíbe la exportación de plaguicidas o de otras sustancias prohibidas o no autorizadas para su consumo en ese país, podrían ser exportadas a México si no existe prohibición legal para ello a nivel nacional.

A su vez, si los productos agropecuarios exportados por México hacia los Estados Unidos contienen restos de plaguicidas para los cuales no existen tolerancias en ese país, serán rechazados y retornados al nuestro.

Es decir, por un lado nos podríamos convertir en receptores de plaguicidas que otros países dejan de usar por representar un riesgo socialmente inaceptable, con las correspondientes consecuencias sanitarias y/o ambientales; al mismo tiempo, podríamos sufrir las consecuencias económicas derivadas de perder los mercados para la exportación de nuestros productos agrícolas tratados con ellos.

Sin embargo, antes de decidir la eliminación de la autorización y registro de tales productos, es necesario estudiar las implicaciones que esto puede traer y las formas de sustituirlos por

otros de menor peligrosidad y que sean económicamente accesibles e factibles de utilizar en nuestro país, involucrando en este proceso a las posibles partes afectadas por esta decisión (por ejemplo, productores e importadores de plaguicidas, usuarios de los mismos). También, es preciso contar con un plan, para que las reservas existentes de esos plaguicidas se agoten, pues en caso contrario al perder su registro se convertirían en residuos peligrosos y el costo de su manejo podría constituir un problema mayor.

Con base en los datos del Catálogo Oficial de Plaguicidas que publica la Cicopsafest, se ha elaborado el cuadro 5 en el cual se enlistan los plaguicidas que han sido prohibidos y restringidos en México.

En el marco de los planes de acción regional para eliminar los usos no esenciales y la liberación al ambiente de sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulables, se logró contar con el apoyo de la única empresa que importaba a México clordano, un plaguicida clorado empleado como termicida, para eliminar su registro y con ello su uso. Al mismo tiempo, y con el apoyo de la Secretaría de Salud, se estableció un plan para sustituir el uso del DDT en las campañas para prevenir la transmisión del paludismo, lo cual trajo consigo que la única empresa que lo producía en México suspendiera dicha producción.

Por lo antes expuesto, puede decirse que la mayoría de los productos comprendidos en la lista de 12 compuestos orgánicos persistentes cuya eliminación del comercio internacional se busca en el seno de la Organización de las Naciones Unidas, ya no se emplean en México. En cuanto a las dioxinas y furanos, que no son productos de consumo sino subproductos de procesos que involucran precursores clorados, también se ha decidido establecer un plan de acción regional, mediante el cual Canadá, Estados Unidos y México cooperarán para reducir al máximo posible su liberación al ambiente en Norte América.

Sin embargo, aún se emplean otros compuestos orgánicos persistentes, incluyendo otros plaguicidas clorados, como son el lindano y el pentaclorofenol, razón por la cual será necesario estudiar las medidas a adoptar para su sustitución.

Cuadro 5. Plaguicidas prohibidos e restringidos en México

PLAGUICIDAS PROHIBIDOS	PLAGUICIDAS RESTRINGIDOS
<p>Acetato e prepicnato de fenil mercurio Ácido 2,4,5-T Aldrin Cianfos Cloranis BHC D.BCP Dialifor Dieldrin Dinoseb Endrin EPN Erben Formetión Fluoracetato de sodio (1080) Fumisol Mirex Menurén</p>	<p>DDT Aldicarb Dicofol Ferato Lindano Metoxicloro Mevinfos Paraquat Pentaclorofenol Quinterozeno</p>

<i>Nitrofen</i> <i>Schradán</i> <i>Sulfate de talic</i> <i>Toxafenc</i> <i>Triamifcs</i>	
--	--

CAPÍTULO VIII

*Enfoques para Establecer
Formas
de Manejo para Corrientes
de Residuos Específicos*

1. *Residuos que contienen sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulables*

En el marco de los programas de prevención y reducción de la generación, así como del manejo integral de los residuos, particularmente los que son peligrosos por estar constituidos por sustancias que reúnen tres características: toxicidad, persistencia y bioacumulación (como los bifenilos policlorados), conviene conocer y analizar los criterios con base en los cuales se establecen prioridades.

Con el propósito antes referido, en el cuadro 1 se indican los criterios empleados para definir las características de toxicidad, persistencia y bioacumulación de las sustancias químicas.

Cuadro 1. Criterios para definir la toxicidad, persistencia y bioacumulación de una sustancia

<i>CARACTERÍSTICA</i>	<i>CRITERIO PARA DEFINIRLA</i>
<i>Toxicidad</i>	<i>Puede ocasionar efectos adversos en la salud humana y en los organismos que conforman los ecosistemas, entre los que sobresalen el cáncer, los defectos congénitos y la disminución de poblaciones de distintas especies.</i>
<i>Persistencia</i>	<i>No se degrada fácilmente en el ambiente y, dependiendo de sus propiedades físicas y químicas, puede ser transferida a través del aire, agua, suelos y sedimentos.</i>
<i>Bioacumulación</i>	<i>Se concentra en los tejidos de seres humanos y animales en cantidades superiores a las</i>

	<i>que se encuentran en sus medios circundantes (por ejemplo, aire e agua) e en los distintos eslabones de la cadena alimentaria.</i>
--	---

Puesto que el riesgo de las sustancias tóxicas depende de la magnitud de la exposición y ésta es función de la cantidad de la sustancia que entra en contacto o ingresa a un organismo vivo, así como del tiempo y la frecuencia con la que éste se exponga a ella, las sustancias persistentes y bioacumulables tienen mayor posibilidad de provocar exposiciones que reúnan tales condiciones.

Por lo antes expuesto, no basta sólo con reducir la cantidad de los residuos que contienen estas sustancias para disminuir significativamente su riesgo, razón por la cual los programas más modernos de minimización incluyen iniciativas para tratar de disminuir adicionalmente la toxicidad de los residuos junto con su cantidad.

Es en este contexto que se están desarrollando iniciativas centradas en identificar los riesgos de los residuos que contienen sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulables, así como en establecer criterios para priorizarlos y definir medidas para minimizarlos.

Asimismo, y a fin de sustentar legalmente la obligación por parte de los generadores de establecer programas de prevención y minimización de la generación de este tipo de residuos, se han incorporado dentro de las legislaciones en la materia diversas disposiciones al respecto, así como una lista de sustancias que poseen las tres características.

Para que una sustancia sea incorporada en la "lista de sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulables", requiere constituir una preocupación desde la perspectiva de la salud humana o ecológica por las evidencias que se hayan reunido sobre su capacidad de provocar efectos adversos, empleando las metodologías validadas a nivel nacional o internacional que permiten evaluar la peligrosidad, la exposición y los riesgos a la salud humana o a la biota acuática o terrestre de sustancias químicas.

Cabe señalar que existen más estudios sobre las propiedades tóxicas para los seres humanos de las sustancias químicas que sobre sus efectos en los organismos acuáticos o terrestres que constituyen los ecosistemas, puesto que las investigaciones en estos últimos se iniciaron con posterioridad; por tal razón, uno de los criterios para incluir a estas sustancias en estos listados, consiste en:

- Usar los datos que estén disponibles, ya sea que sólo se hayan estudiado desde la perspectiva de sus riesgos para seres humanos o de sus riesgos ecológicos.
- Usar los datos que indiquen el riesgo más elevado, si se cuenta con datos sobre ambos tipos de riesgos.
- Usar los datos sobre el parámetro más sensible al que alteren, cuando existan evidencias de que la sustancia puede afectar varios parámetros a la vez.

Al mismo tiempo, y con el fin de facilitar a quienes toman las decisiones la selección de sustancias que deben ser incorporadas en primer lugar en los programas de minimización, se han desarrollado procedimientos de priorización (que permiten "tamizar" las sustancias de la lista antes citada) que se encuentran disponibles en medios electrónicos, sin que los resultados que de ellos se obtengan sustituyan la necesidad de contar con una evaluación de riesgos.

A pesar de que los procedimientos señalados suelen estar basados más en la peligrosidad que en el riesgo de los residuos que contienen sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulables, se los considera como mecanismos efectivos para incentivar la prevención (a través de la sustitución del uso de estas sustancias como insumos de procesos y su incorporación en productos de consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos), pues aplican el principio de precaución.

Es importante tener presente que, elementos como los metales que se encuentran de manera natural en la corteza terrestre son persistentes y algunos de ellos también se pueden bioacumular y/o ser tóxicos; sin embargo, en ciertos casos, pueden ser esenciales para las funciones vitales de muchos organismos vivos en pequeñas concentraciones y ser tóxicos a altas dosis.

Además, y por lo general, la peligrosidad y riesgo de los metales depende de la especie o forma molecular que adopten, siendo los más preocupantes los que forman compuestos orgánicos (por ejemplo, el tetraetil de plomo empleado como antidetonante en las gasolinas). Por tal razón, no puede decirse que todos los

metales son peligrosos o riesgosos. Lo mismo pasa con los hidrocarburos, cuya movilidad ambiental, degradabilidad, biodisponibilidad y toxicidad están relacionadas con el tamaño de sus cadenas y las propiedades físicas y químicas de éstas.

Tanto el establecimiento de los criterios para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo de las sustancias, como la integración de los listados a los que se hace referencia o el desarrollo de procedimientos que faciliten la toma de decisiones, suelen en otros países estar sujetos por Ley a un proceso de consulta de especialistas y de comentarios del público general, por lo que demanda mucho tiempo el proceso de autorización de la comercialización de nuevas sustancias, ante la preocupación de sus impactos económicos y sociales.

Detrás de cada criterio, herramienta o procedimiento que se adopta para guiar las decisiones orientadas a prevenir o reducir el riesgo de las sustancias y de los residuos que se manejan o liberan al ambiente, se encuentran numerosas y costosas investigaciones que, de manera continua, van requiriendo que se hagan ajustes en los modelos o en los paradigmas en los que se sustenta la gestión de los residuos, en función de los nuevos hallazgos.

Pero más complejo aún que la determinación de la peligrosidad de una sustancia, que genera datos que son válidos en cualquier lugar del mundo, es la caracterización de sus riesgos, los cuales varían dependiendo de las condiciones particulares que prevalecen en los lugares específicos en donde se liberan al ambiente y que van a determinar qué tanto son movilizables hacia un receptor humano o de la biota, y qué tanto estarán biodisponibles, como también dependen de qué tan vulnerable a sus efectos adversos sea el receptor. Por lo anterior, se suele decir que no se puede extrapolar la geografía y que cada país tiene que evaluar los riesgos de las sustancias y residuos que se generan o manejan en él, considerando sus propias circunstancias.

2. El caso de las baterías que contienen mercurio y otros metales potencialmente tóxicos

Para ejemplificar cómo se aborda desde la perspectiva regulatoria la prevención y el control de la generación de residuos que contienen sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulables, se indica a continuación el caso de productos de consumo que contienen mercurio, un metal que además de ser tóxico, persistente y bioacumulable es volátil, lo cual facilita que se libere en los

basureros en donde se tiran productos o materiales que se contienen y viaje a grandes distancias.

Así, por ejemplo, en Estados Unidos, el Congreso consideró textualmente lo siguiente:

1. Como de interés público:

- La eliminación del uso de mercurio en baterías y el establecimiento de mecanismos costo-efectivos para su recolección, reciclado o disposición final adecuada (lo mismo se aplica a las baterías que contienen plomo-ácido y níquel-cadmio).
- La educación del público acerca de la recolección, el reciclado y la disposición final adecuada de tales baterías.

2. Que el establecimiento de requerimientos uniformes de etiquetado de las baterías a nivel nacional, de los productos de consumo recargables y de sus envases, beneficiará significativamente los programas de recolección, reciclado y disposición adecuados de las baterías.

3. Es de interés público incentivar a las personas que usan baterías recargables a participar en la recolección para el reciclado de este y otros tipos de baterías reguladas.

Con base en estos fundamentos, se publicó el Acta o Ley sobre "El manejo de las baterías que contienen mercurio y recargables", cuyo propósito es facilitar el reciclado eficiente y la disposición final adecuada de las baterías reguladas:

- Proporcionando requerimientos uniformes de etiquetado y para el establecimiento de programas de recolección de las baterías.
- Fomentando programas voluntarios de la industria para eliminar las barreras para establecer la recolección, reciclado y disposición final de estas baterías.

La Ley establece la obligación de integrar registros y reportes, con la información que la autoridad correspondiente señale para el logro de los objetivos de esta Ley, por parte de:

- Los fabricantes de las baterías reguladas.
- Los fabricantes de productos de consumo recargables.

- Los fabricantes de baterías que contienen mercurio.
- Los agentes autorizados por los fabricantes antes citados.

En el caso de que la autoridad correspondiente determine que otras baterías recargables que contienen elementos químicos de los electrodos diferentes de los de las baterías reguladas, pero que son tóxicos y pueden causar daños sustantivos a la salud o al ambiente si se desechan junto con la basura doméstica para su disposición en rellenos sanitarios o para su incineración, podrá, con la opinión y consejo de otras autoridades gubernamentales y de los fabricantes de las baterías y productos de consumo recargables, así como después de consulta pública promulgar requerimientos:

- De etiquetado.
- Para la fácil remoción de las baterías reguladas de los productos de consumo recargables que las contengan.

La recolección, almacenamiento o transporte de las baterías reguladas por esta Ley, deberá ajustarse a las disposiciones de las regulaciones promulgadas por la Agencia de Protección Ambiental (EPA: www.epa.gov) en la Regulación Federal 60: 25492 de mayo de 1995, con las excepciones que estas dispongan, y sin que por ello se incumplan otras disposiciones legales aplicables.

3. La Regulación Universal de Residuos

Esta Regulación fue desarrollada por la EPA en el marco de un compromiso de reinventar las regulaciones ambientales, en este caso, para reducir la cantidad de residuos peligrosos en la basura municipal, fomentar el reciclaje y la disposición ambientalmente adecuada de ciertos residuos peligrosos, así como disminuir la carga regulatoria a los negocios que generan estos residuos,⁶⁵ lo cual, se calculó que ahorraría alrededor de 70 millones de dólares por año al eliminar trámites y requerimientos administrativos que demandan cerca de 500 mil horas de trabajo al año.

⁶⁵ <http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/id/univwast.htm>.

Esta regulación constituye una reforma a la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRYA) que regula a los residuos sólidos, e incluye entre los residuos a los que aplica, a los descritos en el cuadro 2.

Como se observa en el cuadro 3, están sujetos a esta regulación, los negocios, hogares y comunidades, a los que se busca facilitar el manejo de productos de consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, puesto que los requerimientos de la Ley RCRYA suelen ser muy complejos y dificultan su cumplimiento en el caso de estos materiales y estos pequeños generadores. Por el contrario, quienes reciclan, tratan o disponen de estos residuos, están obligados a hacerlo de acuerdo con las disposiciones legales que aplican a los residuos peligrosos.

La Agencia Federal (EPA), promueve que los estados y municipios establezcan sus programas particulares para la puesta en práctica de esta regulación, en la forma que mejor les convenga a sus circunstancias, por lo cual está previsto que se incluya en esos programas uno, varios o todos los residuos a los que aplica dicha regulación.

Lo interesante es que los estados y municipios que así lo deseen pueden incluir en sus programas otros residuos adicionales a los regulados en este ordenamiento, sin que se tenga que adoptar una disposición al respecto a nivel federal para ello; lo cual abre nuevas oportunidades de minimización

Cuadro 2. Residuos a los que se aplica la Regulación Universal de los Residuos en Estados Unidos

<i>RESIDUOS A LOS QUE SE APLICA</i>	<i>OBSERVACIONES</i>
<i>Baterías</i>	<i>Incluye baterías de níquel-cadmio y pequeñas baterías de</i>

	<i>plomo-ácido selladas, que se encuentran en pequeños dispositivos o equipos en los negocios y casas, tales como equipo electrónico, teléfonos móviles, computadoras portátiles, equipo de iluminación de emergencia.</i>
Plaguicidas agrícolas	<i>Aplica a los productos que han sido retirados del comercio, que están prohibidos o son obsoletos, que se han dañado o que no son ya necesarios por el cambio de patrones de cultivo u otras razones, y que suelen almacenarse por largos periodos.</i>
Termostatos	<i>Que puedan contener hasta 3 gramos de mercurio líquido y que están por lo general localizados en edificios comerciales, industriales, residenciales, instalaciones agrícolas o comunitarias.</i>
Lámparas	<i>Que habitualmente contienen mercurio y a veces plomo, utilizadas en edificios y casas, tales como las lámparas fluorescentes, lámparas de alta intensidad de descarga, neón, vapor de mercurio, alta presión de sodio y lámparas de haluros metálicos.</i>

Cuadro 3. Agentes a los que se aplica la Regulación Universal de Residuos en Estados Unidos

<i>AGENTES A LOS QUE SE APLICA</i>	<i>OBSERVACIONES</i>
Negocios	<i>Específicamente facilita los requerimientos legales relacionados con la notificación, etiquetado, marcado, prohibiciones, tiempos de acumulación en almacenes, entrenamiento de empleados, respuesta a fugas, embarques fuera del sitio, seguimiento, exportación y transporte. Por ejemplo, se pueden usar transportes comunes para enviar los residuos a recicladoras o sitios de disposición final y no se requiere de un manifiesto al respecto.</i>
Hogares	<i>Los hogares no están regulados por la Ley RCRA, por lo que pueden tirar estos residuos con la basura, lo cual no es deseable para los rellenos sanitarios y menos aún para los tiraderos de basura, por lo cual esta regulación fomenta el acopio y el envío a reciclaje o a instalaciones apropiadas para su disposición final. Esto implica que los consumidores lleven los residuos correspondientes a los sitios de acopio.</i>
Comunidades	<i>Las comunidades pueden establecer programas de recolección o apoyar los programas ya establecidos por empresas de negocios y trabajar junto con ellas y los consumidores para que los programas operen exitosamente.</i>

3.1. El caso de las lámparas que al desecharse se convierten en residuos peligrosos

La reforma de la Ley RCRA, para incluir las lámparas en la Regulación Universal de los Residuos, obedece a las consideraciones sobre las ventajas que esto ofrece desde la perspectiva de cumplir con las disposiciones acerca del manejo seguro de residuos peligrosos de

*una forma más costo-efectiva, a la vez que desde la perspectiva de los programas de ahorro de energía que promueven el uso de lámparas de este tipo y de la promoción de la innovación tecnológica que lleve a reducir su contenido de materiales potencialmente tóxicos.*⁶⁶

Lo anterior se fundamentó en el hecho de que, a pesar de que los residuos de las lámparas que contienen mercurio y haluros metálicos son considerados como peligrosos por la ley RTRR, están exentos del cumplimiento de la misma los hogares y quienes generen pequeñas cantidades (menos de 100 kilogramos en un mes calendario), por lo cual los pueden desechar con el resto de la basura con los consecuentes riesgos. A su vez, quienes generen más de 100 kilogramos y menos de 1,000 kilogramos por mes calendario, sólo deben cumplir con ciertos requerimientos regulatorios de la Ley muy reducidos; mientras que los que generen más de esa cantidad deben cumplir plenamente con la Ley.

Con la actual regulación de las lámparas, se busca proteger la salud humana y el ambiente de la posible liberación del mercurio contenido en ellas. Las alternativas regulatorias que se proponen para su manejo comprenden:

- *El depósito de las lámparas en un relleno sanitario municipal autorizado por el estado correspondiente, en el marco de un programa aprobado por la EPA o su manejo por una instalación recicladora autorizada o registrada por el estado involucrado.*
- *La adición de las lámparas al Programa Universal de Residuos, antes señalado.*

Dado que el conocimiento acerca de las propiedades del mercurio y su destino y transporte en el ambiente está continuamente evolucionando, las regulaciones de los materiales, productos o residuos que lo contienen, también deberán irse ajustando a las necesidades que surjan de ese nuevo conocimiento.

La mayor preocupación deriva de la posibilidad de que el mercurio migre fuera de los rellenos sanitarios dada su volatilidad o la posibilidad de infiltración hacia los cuerpos de agua de los

⁶⁶ Hazardous Waste Management System; Modification of the Hazardous Waste Program; Hazardous Waste Lamps. Federal Register. Vol. 64, No. 128, julio 6, 1999.

que se abastece la población. De ahí el interés en desviar las lámparas de los rellenos sanitarios, y de promover que estén sujetas a procesos que prevengan estos problemas.

Es importante mencionar que, en Estados Unidos, los programas de ahorro de energía basados en el uso de lámparas fluorescentes que contienen mercurio y que son de alta eficiencia, permiten a su vez, que se reduzcan las emisiones de mercurio provenientes del consumo de carbón que lo contiene, en las plantas carboceléctricas, además de contribuir a reducir las emisiones de dióxido de azufre y de dióxido de carbono, estimándose el ahorro de energía por la adopción de estas lámparas en cerca de 35 a 40 billones de kilowatt hora de electricidad anualmente.

En tales circunstancias, se pensó que manejar las lámparas desechadas como residuos peligrosos de acuerdo con la Ley, desalentaría los programas de ahorro de energía, sin necesariamente facilitar su manejo ambientalmente adecuado y elevaría considerablemente los costos.

Para sustentar la decisión del cambio regulatorio, la EPA proporcionó al público información acerca de las implicaciones y ventajas de las diferentes modalidades de regulación posible de estas lámparas, en la cual se incluyeron datos acerca de las estimaciones de las emisiones potenciales de mercurio en cada uno de los casos. En el Documento intitulado "Emisiones de Mercurio por la Disposición de Lámparas Fluorescentes", se discute la metodología empleada para estimar tales emisiones potenciales durante el manejo y la disposición de las lámparas. La EPA recibió 35 opiniones del público que aportaron información sustantiva sobre el modelo empleado para estimar las emisiones de mercurio, a las cuales dio respuesta como lo obliga la Ley.

La EPA considera que, manteniendo constantes todos los costos operativos del manejo de las lámparas, el costo de la disposición de las mismas tiene un impacto mínimo en un programa de mejora de la iluminación, en cuanto a la "tasa interna de retorno" (TIR). A un costo de transporte y reciclado de \$0.50/lámpara, la TIR para un proyecto típico a diez años es de 51%. A un costo de transporte y reciclado de \$1.00/lámpara, la TIR es de 50%, lo que

significa sólo un pequeño decremento de la TFR a pesar de un incremento de 100 por ciento en los costos del manejo de los residuos.

En Estados Unidos, la tasa nacional de reciclado de este tipo de lámparas equivale a alrededor del 10 por ciento.

En el Reporte al Congreso del Estudio sobre Mercurio promovido por la EPA en cumplimiento a lo dispuesto en las reformas de la Ley del Aire Limpio de 1990, se estima que las emisiones antropogénicas de mercurio en ese país entre 1994 y 1995 fueron cercanas a 158 toneladas y representaron aproximadamente el 87 por ciento de las emisiones totales de ese metal por fuentes de combustión, y se consideró que el 1 por ciento de dichas emisiones provienen de lámparas de mercurio.

Aunado a lo anterior, se encontró que las emisiones antropogénicas del mercurio al aire, exceden las de origen natural y terminan depositándose a kilómetros de distancia de las fuentes emisoras. En el agua, el mercurio puede ser transformado por la biota en mercurio orgánico (metilado), que es más tóxico y puede bioacumularse en los peces (alrededor del 60 por ciento de los casos de alerta sobre contaminación del pescado tienen relación con el mercurio en ese país).

Ya que los niños representan uno de los grupos más sensibles a los efectos neurotóxicos del mercurio, en abril 1997 el Presidente William Clinton emitió una Orden Ejecutiva para la "Protección de los Niños de los Riesgos de Salud Ambiental y los Riesgos a su Seguridad", en la cual se requiere a la EPA la evaluación de los riesgos que afectan a los niños, incluyendo los relacionados con la exposición al mercurio.

En el otoño del año 1995, las máximas autoridades ambientales de Canadá, Estados Unidos y México, en el marco del Acuerdo de Cooperación Ambiental de Norte América, adoptaron la Resolución 95-5 sobre manejo adecuado de sustancias químicas, que incluye el desarrollo de un plan de acción regional para eliminar los usos no esenciales del mercurio y reducir su liberación al ambiente. En tanto que en el otoño del año 2000, las mismas autoridades convinieron en desarrollar un proyecto trinacional para proteger la salud de los

niños de los riesgos derivados de la exposición a sustancias químicas, particularmente las que son tóxicas, persistentes y bioacumulables; el cual deberá diseñarse e iniciarse en el curso del año 2001.

En este contexto, el manejo de las lámparas de mercurio conforme se establece la Regulación Universal de los Residuos parece conveniente para:

- *Minimizar la liberación del mercurio al ambiente durante su acopio y transporte.*
- *Facilitar el manejo seguro de las lámparas.*
- *Evitar que este tipo de lámparas terminen en los tiraderos de basura o rellenos sanitarios, o bien que sean incineradas, para evitar la formación de lixiviados y las emisiones al aire*

Las lámparas desechadas en los basureros municipales contribuyen en un 3.8 por ciento a las emisiones de mercurio provenientes de esa fuente, habiéndose identificado excelentes oportunidades para reducir el contenido de mercurio en ellas, ya que a la fecha se ha logrado una reducción del 14 por ciento con los avances tecnológicos introducidos en las lámparas compactas y las proyecciones indican la posibilidad de una reducción adicional de alrededor de 35 por ciento en el futuro.

El hecho de seguir las considerando como residuos peligrosos en la Regulación Universal de los Residuos, crea un incentivo a los fabricantes de lámparas para diseñar otras que contengan concentraciones de mercurio por debajo de las fijadas como límite para considerar a sus residuos como peligrosos.

Entre las disposiciones legales que tienen que cumplir quienes dispongan de las lámparas conteniendo mercurio en un relleno sanitario, se encuentran las contenidas en las "Restricciones a la Disposición en Suelos incorporadas en las Reformas sobre Residuos Sólidos y Peligrosos" de 1984, que incluyen:

- *La prohibición de acumular residuos prohibidos directamente en el suelo.*
- *El requerimiento de tratar los residuos para cumplir con las normas de tratamiento previo a su disposición final.*

- *La prohibición de diluir los residuos que contengan mercurio.*
- *La prohibición de acumular tales residuos, salvo en cantidades suficientes para su recuperación adecuada.*

Un aspecto de gran relevancia que llevó a incluir a las lámparas en la Regulación Universal de los Residuos, es que la Ley RCRA fue desarrollada teniendo en mente únicamente a los residuos peligrosos de la industria y no para regular los residuos peligrosos generados por multitud de micro o pequeños generadores dentro y fuera del sector industrial.

Entre los factores considerados para evaluar si un residuo puede ser candidato a ser incluido en esta nueva regulación más flexible, se encuentran los siguientes (CFR₄₀, 273.81):

- *El residuo debe ser un residuo peligroso generado por una amplia variedad de generadores.*
- *El residuo, o la categoría de residuos, no debe ser exclusivo de un tipo particular de industria o grupo de industrias, si no ser generado por una gran variedad de establecimientos.*
- *El residuo debe ser generado por un gran número de generadores y generado muy frecuentemente.*
- *Los sistemas usados para coleccionar los residuos deben asegurar el seguimiento adecuado de los residuos.*
- *Los riesgos que representan los residuos durante su acumulación y transporte deben ser relativamente bajos comparados con los riesgos que representan otros residuos peligrosos y las normas específicas de manejo deben permitir la protección de la salud humana y del ambiente durante esas dos etapas de su ciclo de vida.*
- *La regulación por esta vía debe evitar que estos residuos se mezclen con los demás residuos municipales.*
- *Esta forma de regulación debe mejorar el cumplimiento de los programas de manejo de residuos peligrosos.*
- *Otros que se consideren apropiados.*

Los aspectos que cubre la regulación de las lámparas en este marco, aparecen resumidos en el cuadro 3.

Para los fines de esta regulación, se entiende como "gran manejador de residuos universales", a los generadores de estos residuos, a sus propietarios o a los operadores de una instalación (incluyendo una propiedad contigua) que recibe residuos universales de otro manejador universal y los envía a otro manejador universal, a una instalación que funge como destinataria final o a una destinación en el extranjero, pero no incluye a las empresas que brindan servicios a terceros para su tratamiento, reciclado o confinamiento.

Un "pequeño manejador de residuos universales" es un "gran manejador" de tales residuos, si acumula 5,000 kilogramos o menos de las distintas categorías combinadas o no, en una misma instalación al mismo tiempo, y "un gran manejador de residuos universales" correspondería al que maneja mayor cantidad. Se acepta que se puede pasar de una categoría a otra dependiendo de las circunstancias.

3.2. Importación y exportación de residuos universales

En cuanto un residuo universal ingresa en el país estará sujeto a las disposiciones señaladas en el cuadro 3 y las disposiciones respecto a la exportación son iguales para todos los residuos universales y ajustarse a las disposiciones internacionales en la materia.

*Cuadro 3. Aspectos que cubre la Regulación
Universal de los Residuos respecto a Lámparas en Estados Unidos.*

<i>CATEGORÍAS DE AGENTES REGULADOS</i>	<i>ASPECTOS REGULADOS</i>
Grandes manejadores de residuos universales	<p><i>Empaquetado para prevenir que se rompan las lámparas.</i></p> <p><i>Etiquetado de contenedores.</i></p> <p><i>Manejo tendente a prevenir la liberación del mercurio y otros componentes tóxicos de las lámparas.</i></p> <p><i>Acumulación durante un año o un tiempo inferior necesario para satisfacer las necesidades para facilitar la recuperación y reciclado, tratamiento o disposición final.</i></p> <p><i>Respuesta a contingencias por liberación súbita del mercurio.</i></p> <p><i>Limpieza de los sitios contaminados</i></p> <p><i>Notificación de las contingencias.</i></p> <p><i>Requerimientos de entrenamiento a trabajadores que manejan las lámparas.</i></p> <p><i>Notificar de sus actividades para obtener un número de identificación EPA (no aplica a pequeños manejadores).</i></p> <p><i>Prohibición de enviar estos residuos a un sitio no considerado como manejador de residuos universales.</i></p> <p><i>Preparación de embarques para enviar las lámparas a otro sitio autorizado.</i></p> <p><i>Llevar el registro de embarques (no aplica a los pequeños manejadores).</i></p> <p><i>Asegurarse que el destinatario de los embarques ha aceptado previamente recibirlos.</i></p>
Transportistas de residuos universales	<p><i>Deben cumplir con las regulaciones del Departamento de Transportes, aunque no requieren un manifiesto de transporte. Si el material transportado no llena los criterios para ser considerado como un material peligroso sujeto a regulación, la descripción del embarque no incluirá la clase de peligro o número de identificación correspondiente.</i></p>
Destinatarios finales de los residuos universales (instalaciones de tratamiento,	<p><i>Están sujetas a todas las disposiciones aplicables de la Ley RCRA, incluyendo las relativas a limitar la disposición en el suelo de ciertos tipos de residuos..</i></p>

<i>reciclado o confinamiento)</i>	
-----------------------------------	--

CAPÍTULO IX

*Importancia de Combinar
Instrumentos
para la Gestión de los Aceites
Usados*

1. *Importancia de la combinación de instrumentos regulatorios y no regulatorios en la gestión de residuos*

En el marco de los Programas para la Prevención y el Manejo Integral de Residuos, la vinculación entre los instrumentos regulatorios y no regulatorios para alcanzar los objetivos que se persiguen es indispensable y debe ser concebida desde la etapa de planeación y diseño de los mismos para que se complementen mutuamente, lo cual implica conocer de antemano los problemas que se busca resolver mediante su utilización. A fin de ilustrar este concepto, se plantearán a continuación algunos elementos relevantes para la gestión de los aceites lubricantes usados, utilizando para ello elementos de información internacionales y nacionales.

Antes de entrar en materia, conviene recordar que el desarrollo de las legislaciones ambientales, como en muchos otros campos regulatorios, se dio en un inicio de manera reactiva para atender situaciones problemáticas que afectaban al bien público y ponían en riesgo la salud humana y a los ecosistemas.

Es así que se desarrollaron diferentes instrumentos de carácter legal tendentes a imponer a los particulares, sobre todo a la industria, ciertos comportamientos, medidas, requisitos, procedimientos o especificaciones con el propósito de incrementar la seguridad de sus procesos y productos, así como de prevenir y reducir la contaminación asociada a unos y otros.

Las secciones derivadas de años de aplicación de tales instrumentos son tanto de carácter positivo como negativo; en el primer caso, los resultados obtenidos son tangibles y existen indicadores que muestran en qué medida se han logrado avances en cuanto a la disminución de la liberación de contaminantes al aire, al agua y a los suelos, y en cuanto a la mejora de la calidad de los dos primeros estratos ambientales y del estado del tercero, por citar un ejemplo.

Sin embargo, estudios realizados para evaluar el impacto de las regulaciones indican que algunas de ellas no sólo no permitieron lograr las metas ambientales que perseguían sino que se constituyeron en barreras para ello, o bien que la regulación compartimentalizada de la calidad del aire y del agua, trajo consigo sólo una transferencia de contaminantes de un medio a otro y la generación de más residuos sólidos.

También se encontró que en diversos casos, las regulaciones imponían a los particulares costos que sobrepasaron en mucho los beneficios derivados de su aplicación; todo lo cual llevó a implantar procesos de mejora regulatoria y a diseñar y aplicar regulaciones y otro tipo de instrumentos de gestión más innovadores y costo-efectivos, basados muchos de ellos en el establecimiento de convenios voluntarios con los particulares.

En países como Estados Unidos, por ejemplo, se desarrollaron regulaciones como la Regulación Universal de los Residuos, que abarataron considerablemente el accepio y transporte de productos de consumo que, al desecharse, se convierten en residuos peligrosos, como las baterías, los termostatos o las lámparas fluorescentes y redujeron de manera sustantiva los trámites administrativos y las horas empleadas en realizar dichos trámites y en resolverlos, sin por ello poner en riesgo a la población y al ambiente, y logrando facilitar su envío a reciclado, tratamiento o disposición final apropiados. No menos importantes son las regulaciones aplicables a pequeñas comunidades o negocios, que aportan flexibilidad para que puedan lograr los fines ambientales que persiguen las disposiciones legales originalmente diseñadas para atender los problemas generados por las grandes industrias e incumplibles por ellos.

Aunado a lo antes expuesto, tanto por iniciativa del sector público, como del sector privado, se ha ido desarrollando a lo largo de los últimos veinte años una variada gama de instrumentos de

carácter voluntario, enmarcados en los denominados códigos de conducta, programas de responsabilidad integral, sistemas de normalización ISO 14 000, los sistemas de manejo ambiental y otros, que están permitiendo alcanzar metas ambientales con mayor eficacia y eficiencia. A ello se suman las alianzas que se establecen entre sectores interesados en resolver un problema comunitario, sumando o potenciando los esfuerzos que individualmente no lograrían avanzar, a través de la conformación de redes o grupos de trabajo que se reparten tareas que convergen hacia un resultado mutuamente acordado y que, en el campo de la gestión de los residuos, ha probado ser muy efectivo.

2. *Bases para identificar los instrumentos apropiados para la gestión integral de los aceites usados*

Para abrir la posibilidad de diseñar esquemas para el manejo integral y ambientalmente adecuado de los aceites usados, apropiados para un país como México y para sus distintas entidades, cabría plantear las siguientes preguntas:

¿Cuáles son los problemas ambientales ocasionados por el manejo de los aceites usados que se busca resolver?

¿Qué tanto el manejo inadecuado de los residuos compromete los esfuerzos para proteger y sanear las cuencas hidrográficas?

¿En qué medida se pueden diseñar esquemas de manejo que no transfieran contaminantes de un medio ambiental a otro?

¿Cuáles son las fuentes generadoras que habría que atender prioritariamente?

¿Los aceites usados constituyen un grupo homogéneo de residuos o habría que catalogarlos y segregarlos para manejarlos independientemente?

¿Qué modalidad de manejo es más conveniente para este tipo de residuos y que ventajas ofrece cada modalidad?

¿Cómo debería modificarse el marco regulatorio para que facilite el establecimiento de programas costo-efectivos de manejo integral de los aceites usados, en particular de los provenientes de pequeños generadores?

¿Qué instrumentos no regulatorios deberían emplearse para lograr los objetivos?

¿Qué barreras se deben superar para la puesta en práctica de los programas de manejo integral de los aceites usados?

¿Qué actores son claves para el establecimiento de estos programas?

¿Qué oportunidades se abren para resolver el problema de los aceites usados al mismo tiempo que se promueve la creación de negocios y de empleos?

2.1. Problemas ocasionados por el mal manejo de los aceites usados que se busca resolver

Según la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos:⁶⁷

- *Un galón de aceite proveniente de un solo cambio de aceite de un vehículo, puede deteriorar la calidad de un millón de galones (un galón equivale aproximadamente a 4 litros y medio) de agua de una fuente de abastecimiento, que podría satisfacer las necesidades de 50 personas por un año.*
- *Concentraciones de 50 a 100 partes por millón (miligramos por litro) de aceite usado contaminan los procesos de tratamiento de aguas residuales y su vertimiento continuo al drenaje afecta la operación de las plantas de tratamiento.*
- *Las películas de aceite que se forman en la superficie de los cuerpos de agua interfieren con su oxigenación, impiden los procesos de fotosíntesis de las plantas acuáticas y bloquean el paso de la luz solar, deteriorando la calidad del agua.*
- *El aceite usado puede tener efectos tóxicos diversos para organismos de agua dulce y marinos, a concentraciones de 310 ppm; se han observado efectos a largo plazo significativos en peces de agua dulce y en concentraciones tan bajas como 1 ppm afectan formas de vida marina.*
- *La Guardia Costera de Estados Unidos estima que los drenajes descargan a las aguas costeras el doble de aceite que lo harían los accidentes en barcos-tanque (15*

⁶⁷ U.S. E.P.A., How to setup a local program to recycle used oil. Mayo 1989 (www.epa.gov).

millones de galones vs 7.5 millones), como resultado del vertimiento de estos aceites por quienes realizan el cambio de ellos a sus vehículos o por los talleres de servicio.

- Más del 40 por ciento de las llamadas por problemas relacionados con la calidad del agua recibidos en el área de Seattle, están relacionados con el aceite usado y otros residuos vertidos en los cuerpos de agua.
- El aceite vertido en los suelos afecta su productividad.

De lo antes expuesto, y considerando solamente el impacto de la descarga de aceites usados al drenaje, a los cuerpos de agua superficiales y a los suelos, se aprecia que su control y manejo ambientalmente adecuado es sumamente importante en el marco de las iniciativas para proteger los recursos hídricos tanto subterráneos como superficiales, así como la infraestructura de tratamiento de las aguas residuales.

Si se agrega a estos problemas, el relativo a la contaminación atmosférica que puede provocar el empleo de los lubricantes como combustible en hornos que no tienen un control adecuado de la temperatura ni de emisiones, se tendrá una idea más completa de las razones que motivan a regular y controlar su manejo.

De acuerdo con los lineamientos técnicos sobre la re-refinación y el re-úso de aceites usados publicados por el Secretariado del Convenio de Basilea sobre el Control de Movimientos Transfronterizos y la Disposición de Residuos Peligrosos, la administración de los aceites usados es particularmente importante dadas las grandes cantidades que se generan mundialmente y por su potencial de re-úso, reprocesamiento, recuperación y regeneración, así como porque pueden causar un serio deterioro ambiental si no se manejan y disponen adecuadamente.⁶⁸

⁶⁸ Technical Guidelines on Used Oil Re-refining or Other Re-uses of Previously Used Oil. Basel Convention Series/STC N°: 97/006. Ginebra. Enero 1997.

Los lubricantes y otros aceites usados constituyen una proporción importante de los residuos orgánicos líquidos generados en el mundo y sus tres aspectos más importantes para los fines que aquí se persiguen, son:

- Su contenido contaminante.
- Su valor energético o calorífico.
- Sus propiedades como hidrocarburos.

2.2 Tipo de aceites que son objeto de programas de manejo integral

Los aceites pueden ser de origen mineral (derivados del petróleo) o provenir de procesos de síntesis industrial, en cuyo caso se les suele agrupar en las siguientes categorías:

- Hidrocarburos sintéticos
- Ésteres de hidrocarburos (formados de la reacción entre ácidos orgánicos y alcoholes).
- Ésteres-fosfato (obtenidos de la reacción de ácido fosfórico con alcoholes).
- Glicoles.
- Hidrocarburos clorados.
- Aceites de silicón.

En el cuadro 1 se resumen algunas de las definiciones sobre aceites usados contenidas en lineamientos y en ordenamientos legales a nivel internacional. Básicamente, los aceites se distribuyen en cuatro grupos de acuerdo con sus aplicaciones:

1. Lubricantes para transporte (carretero, ferrocarril, barcos y tractores agrícolas).
2. Lubricantes industriales (hidráulicos, neumáticos, en turbinas y engranajes, etc.).
3. Aceites de proceso (blancos, plastificantes, aditivos).
4. Otros aceites (dieléctricos, térmicos, temple, transferencia de calor).

Cuadro 1. Ejemplos de las definiciones de los aceites lubricantes usados en distintos países
--

<i>PAÍS</i>	<i>DEFINICIÓN</i>
<i>CONVENIO DE BASILEA</i>	<i>Cualquier producto semisólido o líquido consistente total o parcialmente de aceite mineral o de hidrocarburos sintéticos, residuos de aceites de tanques, mezclas de aceites y emulsiones, que pueden generarse en la industria o fuera de ella y cuyas características originales cambian durante su uso, volviéndolos inadecuados para el uso original.</i>
<i>ESTADOS UNIDOS⁷⁰</i>	<i>Cualquier aceite que ha sido refinado a partir de petróleo crudo o cualquier aceite sintético, que ha sido usado y como resultado de tal uso está contaminado con impurezas físicas o químicas.</i>
<i>INGLATERRA⁷¹</i>	<i>Cualquier lubricante con base mineral o aceite industrial que se ha vuelto inapropiado para el uso para el cual estaba originalmente destinado y, en particular, aceite usado de motores de combustión, aceite de caja de velocidades, aceite lubricante mineral, aceite de turbinas o aceite hidráulico.</i>

2.3. Fuentes generadoras y usos principales de los aceites

Los aceites para vehículos automotrices son usados principalmente en los cárter de los motores de gasolina y diesel, a fin de lubricar, enfriar y limpiar; como consecuencia de lo cual pueden oxidarse y contaminarse con los productos de la combustión y con metales; en la medida que el plomo se ha ido eliminando de las gasolinas la contaminación por este metal se ha ido reduciendo en los aceites usados por vehículos.

A nivel industrial, el aceite debe carecer de color si se usa en la industria textil para que no manche los productos, en tanto que en la industria alimentaria debe ser incoloro e inodoro, en la industria de maquinado de metales contribuye a disipar la energía generada además de jugar un papel lubricante de engranajes, pudiéndose también aprovechar su alta resistencia dieléctrica.

Las actividades de refinación de petróleo también generan aceites usados en sus plantas, los cuales incluyen los que contienen cantidades significativas de estos aceites originados entre

⁶⁹ Citado en nota es.

⁷⁰ U.S. E.P.A. Standards for the management of used oil. CFR 279

⁷¹ Chief Inspector's Guidance Note. Series 2 (S2). Processes subject to Integrated Pollution Control. S2 1.04. Combustion Processes: Waste and Recovered Oil Burners. 3 MW(th) and Over. London:HMSO, septiembre de 1995.

ctros en los separadores de gravedad y como resultado de la limpieza de tanques. A la vez, en el fondo de los tanques de las gasolineras se pueden depositar lodos conteniendo aceites, que en el momento de su limpieza pueden arrastrar metales producto de la corrosión, además de plomo si las gasolineras lo contienen.

2.4. Tipos de generadores y de instalaciones importantes para fines de gestión de los aceites usados

En el cuadro 2, se ejemplifica (como se define en Estados Unidos, con fines de gestión), a los distintos tipos de generadores y de instalaciones involucradas en el acopio, almacenamiento, transporte, transferencia, comercialización, y destino final de los aceites usados, para dar una idea de los actores que intervienen en los programas para promover su reúso y reciclado, así como de las obligaciones e precauciones que deben seguir al manejarlos.

Cuadro 2. Personas físicas o morales e instalaciones involucradas en la generación y manejo

de aceites usados, como se definen en Estados Unidos

<i>AGENTES/INSTALACIONES</i>	<i>CARACTERÍSTICAS</i>
Generador de aceite usado	Cualquier persona por sitio, cuya actividad o proceso produce aceite usado sujeto a regulación.
Generador doméstico de aceite usado "hágalo-usted-mismo"	Una persona que en su domicilio genera aceite usado al hacer él mismo el cambio de aceite a su vehículo y que no está sujeta a regulación.
Punto de acopio de aceite usado	Cualquier sitio e instalación que acepta, acumula y/o almacena sólo aceite usado proveniente de otros sitios generadores de la propiedad del mismo dueño del punto de acopio e de generadores domésticos de aceite usado "hágalo usted mismo", en embarques no mayores a 55 galones.
Centro de recolección de aceite usado	Cualquier sitio e instalación registrada/autorizada por los gobiernos locales para manejar aceite usado y acepta/acumula aceite usado proveniente de generadores regulados e domésticos, en embarques no mayores a 55 galones.
Instalación de transferencia de aceite usado	Cualquier instalación ligada al transporte de aceite usado que consta de áreas de estacionamiento, estiba-desestiba y almacenamiento por tiempos mayores a 24 horas y menores a 35 días (tiempos mayores requieren cumplir otro tipo de regulación).
Instalación que procesa/refina aceite usado	Establecimiento que lleva a cabo procesos/refinación de aceites usados.
Transportista de aceite usado	Cualquier persona que transporta aceite usado que colecta de uno o más generadores, de centros de acopio e instalaciones de transferencia y que puede separar el agua del aceite, mas no semeter a los aceites usados a ningún otro proceso.
Comercializador de aceite usado	Cualquier persona que: Dirige un embarque de aceite usado que cumple con las especificaciones, hacia una instalación que lo usará como combustible. Inferma que los aceites usados cumplen con las especificaciones para ser usados como combustibles alternos.

2.5. Características de los aceites usados a tomar en consideración para su manejo ambientalmente adecuado

Las guías de inspección en Inglaterra,⁷² refieren que los constituyentes característicos de los aceites usados en ese país son los que se resumen en el cuadro 3, en tanto que en Estados Unidos⁷³ se han establecido límites máximos de ciertos parámetros que si se rebasan hacen considerar a los aceites usados como fuera de especificaciones y sujetos a las regulaciones de manejo, en particular, para ser usados como combustible alterno (cuadro 4).

Cuadro 3. Constituyentes o características típicas de los aceites usados en Inglaterra⁷⁴

CONSTITUYENTE ESO PARÁMETROS	PROMEDIO	MÁXIMO
Azufre	0.75%	1.0%
Cloro	0.1%	0.3%
Flúor	50 mg/kg	80 mg/kg
Plomo	300 mg/kg	350 mg/kg
Cadmio	1 mg/kg	15 mg/kg
Níquel	10 mg/kg	30 mg/kg
Cromo	10 mg/kg	50 mg/kg
Cobre	10 mg/kg	50 mg/kg
Vanadio	25 mg/kg	50 mg/kg
Bifenilos policlorados	Normalmente ausentes	10 mg/kg (Directiva Europea)
Cenizas	0.5%	0.5%
Sólidos suspendidos	0.5% (tamaño máximo de partículas 50µm)	0.5% (tamaño máximo de partículas 50µm)
Viscosidad	39 centistokes a 40° C	49 centistokes a 40° C
Gravedad específica	0.895 a 15° C	
Punto de ignición	85° C	
Valor calorífico grueso	43.6 MJ/kg	

⁷² Citado en nota 71.

⁷³ Citado en nota 70.

⁷⁴ Citado en nota 71.

Contenido de humedad	2.5%	3%
Nitrógeno	Típicamente 0.1-0.2%	Típicamente 0.1-0.2%

Cuadro 4. Aceite usado, dentro de especificaciones, que no excede ningún nivel permisible y que no está sujeto a la regulación sobre utilización como combustible para la recuperación de energía en Estados Unidos

CONSTITUYENTES/PROPIEDAD	NIVEL PERMISIBLE
Arsénico	5 ppm máximo
Cadmio	2 ppm máximo
Cromo	10 ppm máximo
Plomo	100 ppm máximo
Punto de ignición	100° F mínimo.
Halógenos totales	4,000 ppm máximo.

2.6. Forma de aprovechamiento de los aceites usados

*Para la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos:*⁷⁵

- *La re-refinación del aceite usado sólo requiere un tercio de la energía que se emplea en la refinación del petróleo crudo para generar el aceite con calidad lubricante.*
- *Si todo el aceite usado que desperdician y tiran los automovilistas al hacer ellos mismos el cambio de aceite a sus vehículos se reciclara, podría producir suficiente energía como para proveer de electricidad a 360,000 hogares cada año o generar 96 millones de cuartos de aceite de motor de alta calidad.*
- *Un galón de aceite usado, proveniente de un solo cambio de aceite vehicular, contiene cerca de 140,000 Btu de energía.*

⁷⁵ Citado en nota 67.

- *La publicidad acerca de los programas de reciclado de aceites usados puede triplicar la participación de quienes hacen su propio cambio de aceite vehicular.*

Conforme a los lineamientos del Convenio de Basilea⁷⁶, los aceites usados se pueden volver a reaprovechar siguiendo los procesos resumidos en el cuadro 5.

Cuadro 5. Procesos a los que pueden someterse los aceites usados para valorizarlos

<i>PROCESOS</i>	<i>CARACTERÍSTICAS</i>
<i>Reciclado</i>	<i>Término genérico que aplica al reprocesamiento, recuperación (re-refinamiento) de aceites usados, mediante el uso de métodos de tratamiento físico o químico adecuados.</i>
<i>Reprocesamiento</i>	<i>Involucra el tratamiento para remover de los aceites usados, contaminantes insolubles y productos de oxidación, mediante calentamiento, decantación, filtrado, deshidratación, centrifugación, etc. Dependiendo de la calidad del producto generado, se puede mezclar con aceites y aditivos para volverlos a dar su especificación original y reusarlos con los mismos fines.</i>
<i>Recuperación</i>	<i>Tratamiento para separar sólidos y agua de los aceites, por calentamiento, filtración, deshidratación y centrifugación, para ser usados como combustibles alternos.</i>
<i>Regeneración</i>	<i>Involucra la producción de aceites de base a partir de los aceites usados como resultado de procesos que remueven contaminantes, productos de oxidación y aditivos, a través de predestilación, tratamiento con ácidos, extracción con solventes, contacto con arcilla activada e hidrotatamiento.</i>

2.7. Criterios que se emplean para decidir cuál es la mejor opción de manejo de un aceite usado

En cuanto a la prioridad que se acuerda a las distintas formas de manejo resumidas en el cuadro 5, el Secretariado del Convenio de Basilea⁷⁷ considera que:

- 1. La primera opción es conservar las propiedades originales del aceite para volverlo a utilizar en su uso original; sin embargo, se admite que esto es muy sensible a las*

⁷⁶ Citado en nota es.

⁷⁷ Citado en nota es.

economías de escala de los procesos y a los precios en el mercado de los aceites primarios.

- 2. La segunda opción es la recuperación de su valor calorífico.*

El reciclado del contenido de hidrocarburos de los aceites usados por re-refinación, tiene el efecto benéfico de reducir el consumo de aceite virgen o primario.⁷⁸

En tanto que la combustión de los aceites usados para producir calor y/o electricidad ha sido considerada como benéfica desde la perspectiva ambiental,⁷⁹ en cuanto:

- Reduce las emisiones de la combustión de combustibles fósiles.*
- Crea un mercado que promueve la recuperación y disposición segura de los aceites usados y reduce los problemas asociados con prácticas no controladas e ilícitas de disposición.*

La combustión puede ocurrir a través de procesos:

Directos: *En los cuales el valor calorífico de los productos de combustión se usa para secar, calentar o transformar materiales por contacto íntimo, por ejemplo hornos de fundición, algunos secadores de leche fluidizado, incineradores, etcétera, que deben contar con instalaciones para abatir las emisiones contaminantes generadas durante los procesos de combustión.*

Indirectos: *En donde los gases de la combustión son aislados de las sustancias que están siendo calentadas como en los calentadores de aire o en las calderas.*

En el cuadro 6, se resumen algunas de las ventajas y limitaciones de distintas modalidades de manejo, señaladas en los lineamientos técnicos publicados por el Secretariado del Convenio de Basilea.⁸⁰

⁷⁸ Citado en nota 68.

⁷⁹ Citado en nota 71.

⁸⁰ Citado en nota 68.

Cuadro 6. Resultados de la evaluación de diferentes aspectos relacionados con las distintas modalidades de manejo de los aceites usados

ASPECTO EVALUADO	ÁCIDO/ARCILLA	ARCILLA	TRATAMIENTO POR DESTILACIÓN
1. Rendimiento de aceite (ube yield)	Bajo	Medio	Medio
2. Valores brillantes (brigh stocks)	Recuperados	Perdidos	
3. Recursos (utilities)	Bajos	Bajos	Altos
4. Energía total	Alta	Baja	Media
5. Sustancias peligrosas	Ácido sulfúrico	Cáusticos	Cáusticos
6. Lodos ácidos	La mayoría	Ninguno	Ninguno
7. Arcilla aceitosa	La mayoría	Algún	Ninguno
8. Lodos cáusticos o cáusticos gastados	Ninguno	Algún	Algún
Agua de procesos	Baja	Media	Alta

1. Rendimiento de aceite: En el proceso de ácido/arcilla el rendimiento es bajo porque hay pérdidas hacia el lodo ácido y tiene lugar un proceso de sulfonación. Los dos procesos de destilación no recuperan valores brillantes, lo cual se refleja en su moderado rendimiento de aceite.
2. Valores brillantes: Se recuperan solamente en el proceso ácido/arcilla, que se ve favorecido por la situación inusual donde los aceites usados contienen enormes proporciones de valores brillantes.
3. Recursos: Se refieren a los requerimientos externos totales de energía (eléctrica más combustible).
4. Energía total: Corresponde a la energía total externa (recursos) más la energía potencial perdida en los aceites no recuperados.
5. Sustancias peligrosas: En el proceso ácido/arcilla, los operarios están expuestos al riesgo asociado con el manejo de ácido sulfúrico concentrado y de los lodos resultantes. Los tres procesos exponen a los operarios a posibles quemaduras químicas.

2.8. Clasificación de los aceites usados para asegurar su manejo ambientalmente adecuado, costo-efectivo y controlado.

En gran medida la seguridad y adecuación ambiental del manejo de los aceites usados está relacionada con el nivel de desarrollo que ha alcanzado en un país el sistema regulatorio que protege con un enfoque de multimedios la calidad de los estratos ambientales (aire, agua,

suelos), la salud humana (de los trabajadores, consumidores y población general), los ecosistemas y las propiedades, así como con el nivel de cumplimiento de las disposiciones legales aplicables.

También influye en tal decisión, qué tan elevado es el nivel de educación ambiental de los distintos sectores sociales, qué tanto se han desarrollado los sistemas de autorregulación y participación ciudadana en programas intersectoriales para lograr el bien común, así como si ha permeado en la sociedad el concepto de corresponsabilidad ante el daño y se cuenta con los instrumentos jurídicos que garanticen que en caso de que se ocasionen daños por el mal manejo de cualquier residuo, se indemnice a quien haya sido afectado o se resarza el daño producido.

Para dar una idea de la complejidad de las decisiones en esta materia, se resumirá brevemente la experiencia de los Estados Unidos⁸¹ respecto a decidir o no si se clasifica a los aceites usados como residuos peligrosos y al establecimiento de regulaciones para su reciclado.

Inicialmente, la Agencia de Protección Ambiental (EPA), se pronunció por clasificar todos los aceites usados como residuos peligrosos, incluyendo los aceites derivados del petróleo y los sintéticos (50 FR 49164, noviembre 1985), estableciendo estándares para el manejo de aceites usados reciclados, así como regulaciones que prohibían usar aceite considerado fuera de especificaciones (ver cuadro 4) como combustible en calderas y en hornos no industriales. En el cuadro 7 se muestran los hornos y calderas considerados como industriales conforme el Código de Reglamentos Federales (CFR 266.30).

Tras de considerar la posibilidad de que la clasificación de los aceites usados desincentivara su reciclado, la EPA decidió no listar los aceites usados como residuos peligrosos (51 FR 41900, noviembre 19, 1986). Sin embargo, en 1988, una decisión de la Corte requirió a la EPA reconsiderar la inclusión de los aceites usados en la lista de residuos peligrosos con base en criterios técnicos especificados en la disposición regulatoria correspondiente más que en los efectos que tal decisión pudiera tener sobre su reciclado. Como consecuencia de esta decisión,

⁸¹ RCRA Superfund /EPCRA Hotline Training Module. Introduction to: Used Oil. 40 CFR Part 266, Subpart E, and Part 279, octubre 1999. (<http://www.epa.gov/epaoswer/hotline/training/ucil.pdf>).

en el *Registro Federal* de septiembre 23 de 1991, se propusieron tres opciones para regular el reciclado de los aceites usados (56 *FR* 48000):

1. *Identificar a todos los aceites usados como residuos peligrosos de acuerdo con la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA).*
2. *Designar ciertos aceites usados (principalmente los no industriales) como peligrosos.*
3. *Promulgar estándares básicos de manejo para los aceites usados y sólo catalogar a éstos como residuos peligrosos si se destinan a disposición final.*

Cuadro 7. Ejemplos de hornos y calderas que pueden utilizar aceites usados como combustibles alternos, siguiendo las regulaciones aplicables al respecto en Estados Unidos.

<i>HORNOS</i>	<i>CALDERAS</i>
<p><i>Cementeros</i></p> <p><i>De cal</i></p> <p><i>Agregados</i></p> <p><i>De fosfato</i></p> <p><i>De coque</i></p> <p><i>Altos hornos</i></p> <p><i>De fundición, fusión, y refinación (incluyendo pirometalúrgicos, máquinas sinterizadoras, tostadores, etc.)</i></p> <p><i>Reactores de procesos de oxidación de cloruro de óxido de titanio.</i></p> <p><i>Reformuladores de metano.</i></p> <p><i>De recuperación de licor de pulpa.</i></p> <p><i>Instalaciones de combustión utilizadas para recuperar azufre a partir de ácido sulfúrico gastado.</i></p> <p><i>Hornos (HAF) para la producción de ácidos a partir de residuos peligrosos halogenados generados por las industrias químicas, cuando el horno está ubicado en sus instalaciones, el producto ácido tiene un contenido de ácido halogenado de por lo menos 3%, el producto ácido es usado en un proceso de manufactura, y, excepto para residuos peligrosos combustibles que contengan un contenido mínimo de halógeno de 20% al ser generados.</i></p> <p><i>Otros dispositivos de combustión que la autoridad agregue a esta lista tomando en cuenta varios de los siguientes factores:</i></p>	<p><i>Calderas o dispositivos cerrados que utilizan combustión mediante llama controlada y que reúnen las siguientes características:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Las unidades de combustión tienen dispositivos físicos para recuperar y exportar energía térmica en forma de vapor, de fluidos calientes o gases calentados.</i> <i>2. Las cámaras de combustión de las unidades y las secciones de recuperación de energía primaria tienen un diseño integrado y constituyen una unidad en donde se encuentran ensambladas. Aunque no se excluyen de esta categoría calentadores de procesos (unidades que transfieren directamente energía a una corriente de proceso) y unidades de combustión de lecho fluidizado.</i> <i>3. Las unidades deben mantener durante su operación una eficiencia de recuperación de energía térmica de por lo menos un 60%, calculada en términos de energía recuperada comparada con el valor calorífico del combustible.</i> <i>4. Las unidades deben exportar y utilizar por lo menos el 75% de la energía recuperada comparada con el valor calorífico del combustible.</i> <i>5. Las unidades deben exportar y utilizar por lo menos el 75% de la energía recuperada, calculada en una base anual. En este cálculo, no se debe considerar al calor recuperado y utilizado internamente en la propia unidad.</i> <i>6. Otras que la autoridad determine con base en estándares fijados caso por caso.</i>

<p>a) El diseño y uso de los dispositivos está orientado principalmente a la recuperación de productos materiales.</p> <p>b) La utilización de los dispositivos para quemar o reducir materiales primarios para hacer productos materiales.</p> <p>c) El uso del dispositivo para quemar o reducir materiales secundarios como sustitutos efectivos de materiales primarios, en procesos que emplean materiales primarios como principal insumo.</p> <p>d) El empleo del dispositivo para quemar o reducir materiales secundarios como ingredientes de un proceso industrial para elaborar un producto material.</p> <p>e) El uso del dispositivo en prácticas industriales comunes para producir un producto material.</p> <p>f) Otras que se consideren apropiadas.</p>	<p>Las calderas o dispositivos antes citados pueden estar localizados en las instalaciones de fábricas que procesan sustancias para transformarlas en productos por medios mecánicos o químicos, o ser empleadas para generar energía eléctrica, vapor, aire caliente o frío u otros gases o fluidos para venta.</p>
---	--

Nota: Ningún combustible a base de residuos peligrosos puede ser quemado en un horno cementero ubicado en el interior del perímetro de una municipalidad con una población mayor a 500,000 habitantes, a menos que cumpla completamente con las regulaciones aplicables a los incineradores.

Las razones que fundamentan las alternativas de regulación propuestas, derivan de las siguientes consideraciones hechas por la EPA:

- La mayoría de los aceites usados son potencialmente reciclables, ya sea a través de procesos de re-refinación o de recuperación de energía.
- Los aceites usados destinados a disposición final deberán cumplir con toda la red de regulaciones que proporcionan una protección adecuada ante los diversos escenarios de mal manejo.

Aunado a lo anterior, se agregó una exclusión (bajo las disposiciones del CFR 261.4 (b) (13)) relativa a que ciertos filtros de aceite usados que hayan sido drenados adecuadamente pudieran ser dispuestos como residuos no peligrosos.

No fue sino hasta septiembre 10 de 1992, que la EPA promulgó una decisión final en la cual no se considera a los aceites usados como peligrosos, pero se les

somete a una regulación que establece los estándares de manejo que permiten proteger de manera adecuada a la salud y al ambiente (57 FR 42566). Estos estándares se aplican a los generadores, transportistas, a quienes los usan como combustible alterno, a los comercializadores, a los procesadores y a quienes los re-refinan (CFR Parte 279)⁸². En dicha regulación, se señala claramente que si los aceites usados no se reciclan y son enviados a disposición final, como se entiende en la Ley RCRA, serán considerados como residuos peligrosos si presentan las características que definen a éstos como tales o si están mezclados con residuos peligrosos.

Cabe señalar que Estados Unidos cuenta con uno de los sistemas regulatorios ambientales más complejos en el mundo, confirmado no tan solo por una gama variada de leyes o actas aplicables al manejo de las diferentes modalidades de residuos y sistemas de manejo de los mismos, que buscan prevenir la transferencia de los contaminantes de un medio a otro (aire, suelo, agua, biota), o que establecen pautas para prevenir o remediar la contaminación. Asimismo, de acuerdo con lo antes referido, en ese país se establecen regulaciones especiales para resolver problemas planteados por corrientes de residuos peligrosos específicos, por ejemplo, los que son producto del desecho de productos de consumo potencialmente reciclables, a fin de facilitar el reciclado, como es el caso de la relativa al manejo de los aceites usados o de la Regulación Universal de los Residuos que aplica a baterías, termostatos, plaguicidas y lámparas.

Por las razones antes mencionadas, un país que no cuenta con tal marco jurídico, ni con sistemas sólidos para fomentar la autorregulación y participación intersectorial en el establecimiento de programas de prevención y manejo integral de residuos, difícilmente puede basar sus decisiones con respecto al manejo de los residuos, particularmente los peligrosos, copiando las decisiones de otros países como Estados Unidos.

Lo anterior no quiere decir que no se puedan establecer programas que combinen el uso de los instrumentos regulatorios existentes y de instrumentos no regulatorios para poner en práctica de inmediato medidas que permitan prevenir la generación de residuos de toda índole, facilitar

⁸² Citado en nota 81.

el reciclado y contar con sistemas integrales de manejo ambientalmente adecuados; en tanto se desarrollan los instrumentos regulatorios que se consideren indispensables para garantizar la sustentabilidad de este tipo de programas; pero ello tiene que hacerse con pleno conocimiento de los riesgos y beneficios que esto puede conllevar, para minimizar los primeros y ampliar los segundos.

2.9. Opciones de manejo de distintos tipos de aceites usados.

Como ha sido referido previamente, los aceites pueden ser de distinto origen (minerales o sintéticos) y composición, tener diferentes usos en diversas actividades industriales y no industriales, y acarrear un cierto número de sustancias y materiales, lo cual genera aceites usados que difieren por el número y cantidad de contaminantes, en particular, los referidos en los cuadros 3 y 4, entre los que se encuentran diversos metales potencialmente tóxicos, cloro y compuestos clorados (halogenados) como los bifenilos policlorados.

De lo anterior se derivan las recomendaciones relativas a:

- *No mezclar los aceites usados entre sí ni con otros residuos, a fin de reducir al máximo su contaminación.*
- *Manejar por separado aceites usados provenientes de diferentes fuentes.*
- *Evitar en todos los casos mezclarlos con compuestos clorados que compliquen y encarezcan su manejo.*
- *Determinar analíticamente la composición de los aceites usados que de manera regular sean sujetos a las distintas modalidades de reciclaje o a disposición final, para determinar si están o no dentro de especificaciones establecidas previamente para definir las condiciones de manejo aplicables a cada caso y prevenir riesgos.*

Por lo antes referido, las legislaciones o políticas en la materia, suelen considerar por separado y con diferente grado de rigor a los aceites usados:

- *De origen industrial.*
- *Provenientes de vehículos automotrices.*

- Que contienen bifenilos policlorados u otras sustancias halogenadas o están contaminados con ellos.
- Que constituyen mezclas de los dos primeros con residuos peligrosos.
- Que constituyen mezclas de los dos primeros con residuos sólidos y otros productos.
- Destinados a disposición final (en algunos países se incluye a la incineración como disposición final).

Quando se han establecido especificaciones precisas sobre los límites máximos de ciertas sustancias indeseables en un aceite usado, como las referidas en el cuadro 4, y se considera a estos aceites como dentro de especificación, entonces no se establece ninguna obligación legal otra que las que se apliquen a los aceites vírgenes.

Como ya se dijo previamente, conforme a ciertas regulaciones específicas para el manejo de los aceites usados que están fuera de especificaciones, éstos deberán ser sometidos a las disposiciones contenidas en ellas que son menos rigurosas que las relativas al manejo de residuos peligrosos. Sólo cuando se mezcla a los aceites usados con residuos peligrosos, estarán sujetos al mismo manejo que las leyes y normas prevén para éstos; aunque puede haber ciertas salvedades como se verá más adelante.

2.10. Diferencia entre los aceites usados y los residuos aceitosos

En legislaciones como la de Estados Unidos, se establece una clara diferencia desde la perspectiva legal y de manejo, entre los aceites usados (definidos en el cuadro 1) y los residuos aceitosos que no siempre llenan los criterios de la definición de los primeros, tal como ocurre con los residuos que se depositan en los tanques de almacenamiento de petróleo y gasolina o los residuos que resultan del derrame de aceite virgen o primario y que pueden haber sido contaminados con impurezas; además de que **no han sido usados**; como se establece en tal definición.

a) Mezcla o contaminación con residuos halogenados

Normalmente, y como se dijo previamente, las mezclas de residuos peligrosos con aceite ordinario se clasifican como residuos peligrosos pero, en la práctica, la EPA decidió aplicar una prueba objetiva para determinar si lo son o no. Esto es particularmente importante, dado que puede suceder que se mezclen solventes halogenados (principalmente solventes orgánicos clorados) con el aceite usado; razón por la cual se estableció el concepto de "presunción rebatible" que se aplica como sigue:

Como usualmente se presume que un aceite usado que contiene más de 1,000 ppm de halógenos totales ha sido mezclado con residuos peligrosos halogenados, automáticamente se considera que están sujetos a las regulaciones aplicables a los residuos peligrosos. Si una persona no está de acuerdo con que sus aceites usados sean considerados como mezclas, puede rebatir tal presunción demostrando mediante análisis u otra documentación, que no ocurrió tal mezcla con residuos peligrosos halogenados, por ejemplo, mostrando que sus aceites usados no contienen concentraciones significativas de constituyentes halogenados peligrosos.

Si un aceite usado está contaminado con bifenilos policlorados en concentraciones de 50 ppm o mayores, entonces queda sujeto a la regulación que establece la Ley de Control de Sustancias Tóxicas (TSCA).

b) Mezcla con residuos que poseen una de las características que los hacen considerar como peligrosos

*En el caso de que un aceite usado contenga plomo resultante de su uso normal y sea mezclado con un residuo clasificado como peligroso solamente porque reúne una de las características que le confieren la peligrosidad (corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad: características **CRFJ**), para que el aceite usado no sea considerado como peligroso y sea manejado conforme a la regulación especial de los aceites usados, se requiere que suceda una de las dos situaciones siguientes:*

- *Que el residuo peligroso con el que se mezcle haya sido clasificado como tal sólo por ser inflamable, pero que ya haya perdido tal propiedad, aunque el aceite siga presentando plomo lo cual puede hacer que dé un resultado positivo en la prueba de lixiviación (prueba CRFII).*
- *Que el aceite mezclado con el residuo pierda simultáneamente cualquiera otra de las características que haya presentado inicialmente (corrosividad, reactividad, explosividad o toxicidad) y que dé negativo a la prueba CRFII respecto al plomo.*

c) Mezcla con residuos sólidos

Si el aceite usado se mezcla con un residuo sólido, la mezcla tendrá que manejarse siguiendo la regulación que se aplica al manejo de los aceites usados, salvo que el aceite usado sea drenado o removido del residuo sólido, en cuyo caso éste se manejará de acuerdo con las regulaciones correspondientes a los residuos sólidos municipales; aunque si se quiere utilizar como combustible alterno, se sujetará a las regulaciones sobre procesos de combustión de residuos.

d) Mezcla con productos

La mezcla con diesel de aceites usados, generados por vehículos que utilizan este combustible, está exenta de cumplimiento de los estándares de procesamiento y re-refinación cuando la mezcla es usada por el mismo generador en sus vehículos como combustible o es usada de esa manera por quienquiera, ya que se ha encontrado que el combustible resultante es bajo en contenido de contaminantes tóxicos.

e) Otras mezclas

El aceite usado que podría ser considerado residuo peligroso solamente por presentar una o más características CRFII, porque ha sido mezclado con residuos peligrosos sujetos a disposiciones especiales para los pequeños generadores que están condicionalmente exentos de cumplir con las disposiciones de RCRA, o porque ha sido mezclado con residuos peligrosos domésticos, no se considera como residuo peligroso sino solamente como aceite sujeto a la regulación de los aceites usados.

2.11. Materiales derivados de los aceites usados

De acuerdo con la regulación sobre manejo de los aceites usados de Estados Unidos a la que ha venido haciéndose referencia, los materiales secundarios recuperados a partir de aceites usados:

- *Si se usan para fines benéficos, ya no estarán sujetos a la regulación de manejo de aceites usados.*
- *Si son quemados para recuperar energía, se sujetarán a la regulación sobre manejo de aceites usados y a las disposiciones aplicables al uso de residuos como combustible alterno.*
- *Si se destinan a disposición final, serán considerados como residuos peligrosos y sujetos a las disposiciones legales aplicables.*

*Es importante señalar que en Estados Unidos, los residuos clasificados por **definición**, es decir, porque han sido listados como residuos peligrosos, normalmente no dejan de ser peligrosos aunque sean sujetos a tratamiento y la prueba **CRFII** de resultados negativos, ya que sólo pueden desclasificarse como tales si se sacan de los listados. Por el contrario, los residuos clasificados como peligrosos por **caracterización CRFII**, es decir, porque dan resultados positivos en la prueba correspondiente por poseer alguna o varias de las propiedades consideradas como peligrosas, pueden ser desclasificados si después de tratamiento dan resultados negativos en dicha prueba.*

2.12. Residuos conteniendo hidrocarburos que no son clasificados como aceites usados

En la regulación para el manejo de los aceites usados no se incluyen a las "colas" de destilación de los procesos de re-refinación de aceites usados, cuando éstos son utilizados como ingredientes de los asfaltos que se usan para la pavimentación o en recubrimiento de techos, porque los datos muestran que no exhiben características de toxicidad y se trata de una práctica común.

Tampoco están sujetos a dicha regulación los aceites transportados por ductos y se encuentran dentro de ellos o en tanques de almacenamiento conectados a los ductos, aun cuando dichos aceites hayan sido previamente usados. Sin embargo, antes de introducirlos a los ductos o tanques, deben ser manejados conforme a esta regulación, salvo que se trate de mezclas con petróleo crudo y líquidos de gas natural, en las cuales la cantidad de aceite usado es menor al 1 por ciento del volumen total; lo cual también aplica a otros procesos de refinación de petróleo en los que se hacen estas mezclas.

Regulaciones que aplican al uso de aceites usados como combustibles

La recuperación de energía a partir de los aceites usados es considerada como benéfica, siempre y cuando no contribuya a contaminar el ambiente emitiendo concentraciones de sustancias para las cuales se han fijado límites máximos permisibles. Por tal razón, en las regulaciones para el manejo de los aceites usados se suelen establecer las especificaciones que señalan cuándo un aceite usado está dentro de la norma y exento de las disposiciones regulatorias y cuándo está sujeto a ellas; indicándose, además, las restricciones o condiciones para ser empleados como combustible alterno sólo en hornos y calderas industriales como las referidas en el cuadro 7 o en incineradores sujetos a una regulación específica.

En este último caso, la primera persona que debe notificar a la autoridad ambiental y llevar un registro de movimientos, es el comercializador de aceites usados a ser empleados como combustible alterno.

Es importante mencionar que en el caso de los aceites usados está permitida la mezcla de aceites con otros combustibles para alcanzar las especificaciones referidas en el cuadro 4 y puedan ser empleados como aceites dentro de norma; salvo en el caso de los aceites usados que de entrada contuvieren más de 1,000 ppm de halógenos totales, los cuales no pueden ser mezclados para pasar la prueba de "presunción rebatible", que no se aplica en esta situación. Toda persona que produzca mezclas de aceites usados con fines de usarlos como combustibles, está sujeta a las especificaciones regulatorias que aplican a los procesadores y re-refinadores.

2.14. Casos en los que el manejo de los aceites usados no es considerado como procesamiento

Si el generador realiza alguna de las siguientes acciones con sus aceites usados, no se consideran como procesamiento de los mismos para fines regulatorios:

- *Filtrar, limpiar o reacondicionar el aceite usado para reusarlo él mismo.*
- *Separar el aceite usado in situ del agua residual para cumplir con las disposiciones legales aplicables al manejo de dicha agua residual antes de descargarla al drenaje.*
- *Capturar las gotas de aceite usado que se encuentren en el aire por un colector de aerosoles, con fines de reciclar el aire.*
- *Drenar o remover el aceite usado de materiales que lo contengan o que estén contaminados con él.*
- *Filtrar, separar o reacondicionar el aceite usado antes de usarlo como combustible en un calefactor dentro de sus instalaciones.*

2.15. Prohibiciones relevantes al manejo de los aceites usados

Por la posibilidad de infiltración en el suelo, algunas de las principales prohibiciones son las relativas a:

- *Disponer o almacenar a los aceites usados en lagunas o en pilas de residuos.*
- *Recubrir caminos de tierra con ellos para evitar que se levante el polvo.*
- *Quemar aceites usados fuera de especificación, en ciertas unidades (como hornos ladrilleros o de alfarería que no llenan los requerimientos de controles de temperatura y de emisiones).*

2.16. Casos en que aplican las regulaciones que establecen requerimientos para el cierre de instalaciones que manejan residuos

Dado el potencial que tienen los aceites usados de contaminar suelos y cuerpos de agua, se han establecido regulaciones para prevenir que esto ocurra durante su transporte, almacenamiento, procesamiento y disposición final, así como para determinar el grado de contaminación existente en un sitio en el que se han realizado operaciones que involucraron el manejo de este tipo de residuos, a fin de establecer planes para su limpieza antes del cierre de tales operaciones y la renta o venta de los terrenos en donde se realizaron. En particular tales disposiciones se aplican a instalaciones de:

- *Almacenamiento.*
- *Procesamiento.*
- *Incineración.*
- *Confinamiento.*

En cuanto a la caracterización de los niveles de contaminación en un sitio, con fines de limpieza del mismo, se deben incluir no sólo los suelos, sino también las instalaciones y equipos, para establecer un plan de manejo de todo aquello que se encuentre contaminado y determinar su forma de disposición final. Puesto que es más costoso remediar que prevenir, para quienes manejen este tipo de residuos como otros residuos contaminantes, será provechoso establecer programas de buenas prácticas de manejo de los mismos, condiciones de almacenamiento apropiadas para contener derrames y fugas de los residuos, así como programas de atención a contingencias y capacitación de los operarios para prevenir, preparar la respuesta y responder a los accidentes que ocasionen tales fugas o derrames, así como posibles incendios.

2.17. Casos en los que aplica la “presunción rebatible” que obliga a realizar análisis de la composición de los aceites usados

Todas las empresas de servicios a terceros, ya sea transportistas, procesadoras, de incineración o confinamiento de aceites usados, deben tener particular cuidado de asegurarse, antes de firmar un contrato con el generador, que los aceites usados no estén contaminados con sustancias halogenadas (particularmente con bifenilos policlorados o dioxinas), puesto que en este caso se tratará de residuos peligrosos que deberán manejarse conforme a las disposiciones

regulatorias aplicables a tales residuos y no a los aceites usados, ya que de otra manera incurrirán en responsabilidades.

3. *Elementos esenciales a considerar en el establecimiento de programas locales para reciclar los aceites*

Por lo general, los programas locales de reciclado de aceites están orientados a resolver el problema que plantean los que son generados al realizar los cambios de aceite a los miles o millones de vehículos automotrices en las diferentes comunidades, ya que por lo general, los que son generados por las industrias son procesados y reutilizados por ellas mismas o se encuentran sujetos a contratos de manejo establecidos con empresas que brindan los servicios y que se deben ajustar a las regulaciones existentes.

Dependiendo de las circunstancias y, sobre todo, de las condiciones económicas que priven en un momento dado, puede ocurrir que la mayor parte de los cambios de aceite de los vehículos sean realizados por los propietarios o conductores de los mismos y no en talleres de servicio, razón por la que los programas para promover el manejo adecuado de estos aceites deben incluir no sólo a los talleres de servicios si no también a los particulares a quienes suele llamárseles "hágalo usted mismo", refiriéndose a la iniciativa de cambiar ellos mismos el aceite a su vehículo en sus domicilios.

En Estados Unidos, la EPA ha desarrollado un manual⁸³, para guiar paso a paso en el establecimiento de programas locales para reciclar el aceite usado, cuyo contenido se resume en el cuadro 8.

El manual al que se hace referencia tiene como propósito ayudar a las autoridades locales o grupos civiles interesados en establecer programas de reciclado de aceites usados generados en pequeños talleres y en los domicilios donde los particulares cambian ellos mismos el aceite de sus vehículos. El manual contiene incluso un análisis de los costos y de la logística requerida

⁸³ Citado en nota 67.

para diseñar e implantar programas que respondan a las necesidades locales y se complementa con la información que se difunde a través de la página Web de la EPA (www.epa.gov).

En la experiencia de Estados Unidos ha habido una evolución marcada en los patrones de venta, consumo y cambio de aceites en los últimos 40 años, ya que en la década de 1960 los aceites lubricantes para vehículos se vendían sólo en las gasolineras y en los talleres que realizaban el cambio de aceite, en tanto que en la actualidad se venden en mayor proporción en tiendas departamentales, que incluso los venden más barato con tal de atraer a los clientes a comprar otras mercancías.

La crisis de los energéticos, no sólo indujo a los particulares a cambiar ellos mismos el aceite de su vehículo, sino que estimuló también al reciclado de los aceites usados. Incluso organizaciones de beneficencia, establecieron centros de accepio de aceites usados, para venderlos y recuperar fondos para sus actividades.

Sin embargo, cada vez que se reducen los precios de los energéticos, se produce un impacto negativo sobre el reciclado de aceites o bien, en lugar de que se pague por ellos, los talleres que los generan se ven obligados a pagar por que vengan a recogerlos, aspecto que afecta también a los centros de accepio en sus ingresos. Por ello, se ha requerido establecer regulaciones que prohíben el vertimiento de los aceites en drenajes y cuerpos de agua o su mezcla con los residuos municipales y que obligan a establecer planes de manejo para su accepio, transporte y envío a reciclado, tratamiento o disposición final.

Cuadro 8. Contenido del Manual para Establecer un Programa Local para Reciclar Aceite Usado de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos.

TEMAS	SUBTEMAS
La acción local es la clave	<p>Lo que las comunidades pueden hacer.</p> <p>Historia del problema de los aceites usados.</p> <p>Elementos básicos de un programa de reciclado.</p> <p>La situación actual.</p> <p>Elementos básicos de un programa de reciclado.</p> <p>Aspectos claves antes de comprometerse a la acción.</p>
Organización del esfuerzo: la cooperación es la clave	<p>Papeles y relaciones de los participantes:</p> <p>a) Gobierno</p> <p>b) Grupos civiles</p> <p>c) Industria local e grupos de negocios.</p> <p>Identificación de un patrocinador.</p> <p>Apoyo amplio de la comunidad.</p>
Diseño e implantación del programa.	<p>Investigación diagnóstica:</p> <p>Construcción de una red de apoyo e información.</p> <p>Decisión acerca de los métodos de recolección de aceites:</p> <p>a) Recolección puerta a puerta.</p> <p>b) Recolección central.</p> <p>Identificación de recicladores</p>
Ideas para promover un programa de aceites usados	<p>Arranque del programa.</p> <p>Línea directa de información sobre el reciclado de aceites.</p> <p>Difusión en medios de comunicación: periódicos, televisión y radio.</p> <p>Impresos: carteles, folletos, trípticos, volantes.</p> <p>Correspondencia e inserción de anuncios en recibos de pago de luz y teléfono.</p> <p>Escuelas.</p> <p>Programa de incentivos.</p>
Aspectos administrativos	<p>Mantenimiento del programa.</p> <p>Seguimiento de logros.</p> <p>Requerimientos legales.</p>
Referencias	
Apéndices	<p>Contactos/directorio de oficinas gubernamentales involucradas.</p> <p>Muestras de carteles y folletos.</p>

	<i>Carta modelo para invitar a constituir centros de recolección y fomentar la participación en el programa.</i> <i>Boletín de prensa modelo.</i> <i>Diseño de un tanque contenedor de los aceites usados.</i>
--	--

CAPÍTULO X

Recomendaciones para Prevenir y Controlar la Contaminación Asociada a los Residuos Peligrosos

1. *Antecedentes que Fundamentan las Recomendaciones*

1.1. *Acumulación de residuos dentro de las instalaciones generadoras o de servicios de manejo*

Antes de que diera inicio la regulación de los residuos peligrosos, y desafortunadamente muchas veces aún en el presente, tanto los generadores como las empresas de servicios de manejo de los mismos, han recurrido a su acumulación temporal o por grandes periodos dentro de las propiedades o instalaciones en las que realizan sus actividades, siguiendo modalidades como las que se indican a continuación:

Residuos líquidos: *Depósito en lagunas o embalses, en tanques subterráneos o colocados sobre el suelo, así como en contenedores diversos.*

Residuos sólidos: *Amontonamiento de materiales depositados a granel sin ningún mecanismo de contención o bien confinamiento bajo tierra en celdas sin protección.*

Tales prácticas han traído como consecuencia la contaminación de las instalaciones y suelos donde se realizan, llegando a afectar acuíferos por la lixiviación de los residuos disueltos por la lluvia o por la infiltración de los residuos líquidos; los tanques y contenedores con el tiempo llegan a dañarse con la consecuente fuga de su contenido, mientras que los residuos sólidos apilados han estado sujetos también al arrastre por el viento fuera de los lugares de depósito.

Mientras las empresas en las que se han dado estos problemas sigan activas, su solución implica que se den las circunstancias siguientes:

- a) Que existan disposiciones legales que las obliguen a remediar los sitios contaminados y:*
- Se hayan fijado niveles de limpieza a alcanzar (genéricos o específicos).*
 - Las empresas cuenten con los recursos económicos o puedan hacer uso de instrumentos financieros para ello.*
 - Se encuentren al alcance los medios tecnológicos para realizar la remediación.*
- b) Que aun en ausencia de ordenamientos jurídicos en la materia, las empresas estén dispuestas a descontaminar los sitios; lo que puede ser consecuencia de circunstancias como las siguientes:*
- La existencia de una fuerte presión pública, sobre todo de las poblaciones vecinas a ellas.*
 - Su interés en cotizar en la bolsa, evitando escándalos por mal desempeño ambiental.*
 - La necesidad de obtener préstamos de organismos financieros que exigen un desempeño ambiental adecuado.*
 - Su propósito de vender las instalaciones y la exigencia de los compradores por que aquéllas se dejen limpias.*

1.2. Sitios abandonados o lugares donde se han vertido los residuos peligrosos con o sin tratamiento

Frecuentemente, sin embargo, ha ocurrido el abandono de las instalaciones contaminadas por empresas que quiebran o que desaparecen y cambian de razón social, conscientes de los pasivos ambientales que dejan tras de sí y de los costos elevados que significa la limpieza de los sitios.

Aunado a lo anterior, ha sido práctica común utilizar los residuos tratados o no, para recubrir suelos polvosos (en particular cuando son residuos aceitosos o que pueden mezclarse con asfalto) y no es raro descubrir residuos abandonados en todo tipo de sitios alejados de las vías públicas o poco frecuentados.

Como en los casos antes descritos, estas formas de manejo y abandono de residuos peligrosos se han visto asociadas a problemas de contaminación ambiental de diverso grado de severidad y riesgo sin que se encuentre necesariamente a los responsables para hacerles remediar dicha contaminación; lo cual plantea un desafío para los gobiernos.

1.3 Consecuencias sanitarias y ambientales de este tipo de manejo y disposición inadecuados de los residuos peligrosos

La literatura abunda en trabajos y estudios publicados en los que se hace referencia a los problemas ocasionados por estas prácticas negativas, tanto en la salud de las poblaciones como en los ecosistemas o en ciertas especies particularmente vulnerables.

Una de las agencias gubernamentales creadas con el propósito de evaluar las implicaciones para la salud humana, de la acumulación y/o abandono de residuos peligrosos que más aportaciones ha hecho a la evaluación de estos problemas es la Agencia de Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades (ATSDR) de Estados Unidos; en particular, porque ha desarrollado no sólo metodologías para evaluar de forma sistemática tales efectos potenciales y priorizar los sitios contaminados para orientar las acciones de limpieza, sino también para comunicar los riesgos que esto conlleva a las poblaciones afectadas.

Para tener una idea panorámica, de la dimensión y características del problema en Estados Unidos, conviene revisar los trabajos publicados por este organismo, entre ellos el compendio que se hizo en 1994 a raíz del primer congreso que en la materia organizó la ATSDR⁸⁴.

Cabe señalar que la ATSDR constituye un órgano de apoyo a la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de ese país, a la cual ha brindado asistencia para integrar una serie de publicaciones que presentan un análisis ponderado de la

⁸⁴ Lichtveld M. y B.L. Johnson. 1994. Public Health Implications of Hazardous Waste Sites in the United States: Hazardous Waste and Public Health International Congress on the Health Effects of Hazardous Waste. Princeton Scientific Publishing Co. Inc. p. 14-32.

información publicada en la literatura considerada confiable ("Perfiles Toxicológicos"), acerca de la peligrosidad y riesgo de las sustancias tóxicas prioritarias de ese país, que más frecuentemente se han encontrado en los sitios, también calificados como prioritarios, en que se han abandonado residuos peligrosos.⁸⁵

2. Comparación de los Instrumentos Regulatorios de Estados Unidos y México.⁸⁶

El estudio al que se hará referencia compara las regulaciones de Estados Unidos y México en tres áreas:

- a) Los estándares de garantía financiera para el cierre/postcierre y la responsabilidad por accidentes.
- b) La disposición final de los residuos peligrosos para prevenir la contaminación del suelo.
- c) El manejo de suelos contaminados.

El objetivo del estudio consiste en:

"Proveer al Instituto Nacional de Ecología una perspectiva general de la experiencia de la Agencia de Protección Ambiental en el desarrollo e implementación de estos requisitos, y el proveer sugerencias específicas de cómo el reglamento mexicano puede ser modificado o mejorado para abordar estos asuntos".

A continuación se resumen los resultados más relevantes del estudio y sólo se señalan los aspectos en los cuales la regulación mexicana tiene vacíos importantes que llenar y formas diferentes de abordar estas cuestiones.

⁸⁵ Para mayor información consultar la página Web: <http://atsdri.atsdr.cdc.gov:8080/hazdat.htm>

⁸⁶ Trabajo realizado por la empresa Beetz-Allen / Hamilton Inc, mediante apoyo brindado al Instituto Nacional de Ecología (INEC) por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (Región 9), en el marco del Grupo de Trabajo Frontera XXI y dado a conocer a los miembros de los grupos de trabajo sobre remediación de suelos del INEC, 2000.

2.1 Aspectos sobresalientes de la legislación norteamericana en materia de residuos peligrosos

2.1.1. Legislaciones aplicables al manejo y restauración de sitios contaminados con residuos peligrosos y arreglos institucionales

La Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA), promulgada en 1976, que regula todo aspecto del manejo de residuos peligrosos, incluyendo la identificación, la generación, el transporte, el almacenaje, y la disposición final, ha sido enmendada varias veces desde su aprobación, sobresaliendo las "Enmiendas de los Residuos Peligrosos y Sólidos" de 1984 (HSWA, por sus siglas en inglés) que, entre otros, añadieron requisitos más rigurosos con respecto a la disposición final de este tipo de residuos.

A su vez, el Código de Reglamentos Federales (CFR por sus siglas en inglés) derivado de RCRA, el cual proporciona requisitos explícitos y legalmente exigibles a las personas que manejan residuos peligrosos, contiene en su Apéndice A las disposiciones relacionadas con las áreas que se abordan en este estudio comparativo.⁸⁷

Es importante mencionar que la EPA es una Agencia Federal encargada de reglamentar los residuos peligrosos, en tanto que sus oficinas regionales o las agencias ambientales en estados autorizados son las responsables de ejecutar las disposiciones reglamentarias. La EPA alienta a los estados a que asuman la responsabilidad primaria de la aplicación de la Ley RCRA a través del desarrollo de programas estatales basados en ella. Para que un estado sea autorizado por la EPA a aplicar sus propios reglamentos, tiene que desarrollar un programa de residuos peligrosos que sea por lo menos tan riguroso como los requisitos federales de RCRA, para asegurar un nivel mínimo de estándares en todo el país; dejando en libertad a los estados de regular los residuos referidos de manera más rigurosa.

Complementan a este ordenamiento, otras legislaciones como la "Ley Detallada de Respuesta, Compensación y Responsabilidad Ambiental" (CERCLA), también

⁸⁷ Otras secciones del CFR no incluidas en el Apéndice 1, están disponibles en la página Web: <http://www.epa.gov/epacfr40/chapter-1.info/>

conocida como el "Superfondo", promulgada en 1980, para abordar la limpieza de sitios con contaminación no controlada, previendo la EPA de las herramientas

para requerir tal limpieza por las partes responsables de la contaminación, o para recuperar los costos de dicha limpieza a estas partes. Aunado a ello, CERRCLA sentó las bases legales para generar un fondo fiduciario para las actividades de restauración de los sitios en los que no se pueden identificar las partes responsables o cuando éstas no pueden pagar.

2.1.2. Garantías financieras para el cierre /postcierre y la responsabilidad por accidentes

Dado que se anticipa que todas las operaciones que involucran el manejo de residuos peligrosos llegarán a su fin algún día, con objeto de asegurar que se reduzcan a un mínimo las amenazas para la salud humana y el ambiente que pudieran derivar de la posible contaminación de las instalaciones donde se realizaren, se exige a los propietarios y operadores que cierren estas instalaciones de manera que aseguren la integridad a largo plazo de las unidades y que establezcan mecanismos que permitan detectar cualquier escape potencial de tales residuos fuera del sitio.

Por lo anterior, la EPA ha establecido regulaciones muy detalladas⁸⁸ con respecto al cierre de las instalaciones que:

- *Tratan;*
- *Almacenan y*
- *Dispone finalmente de los residuos peligrosos.*

Estos tipos de instalaciones tienen que someter a la consideración de la EPA planes detallados con respecto a su cierre y tienen que obtener la certificación de un ingeniero profesional registrado e independiente, en la cual se indique que dicho cierre fue realizado de conformidad con los planes, que incluyen el monitoreo del agua subterránea posterior al cierre en el caso de los confinamientos.

Asimismo, y para asegurar que estas instalaciones tengan la capacidad para financiar las actividades de cierre (y post-cierre en los confinamientos), la EPA requiere que estas

⁸⁸ Consultar: CFR 40 Partes 264/265, Subparte E.

instalaciones (designadas como TSDFs: Treatment, Storage and Disposal) aseguren que tienen fondos disponibles para que se realicen en forma apropiada en todas las unidades en las que manejaron los residuos peligrosos. Dichos fondos deben también ser suficientes para asegurar durante la vida y operación de las instalaciones que se puedan cubrir las remuneraciones a individuos que se vean afectados por daños materiales o corporales, como resultado de sus operaciones.⁸⁹

Se establecen estas previsiones, ya que cuando las actividades de cierre y postcierre tienen lugar, el valor económico de las instalaciones es mínimo o inexistente, y los propietarios no tienen incentivos o capacidad para gastar recursos adicionales destinados a llevar a cabo tales actividades. Para fijar los montos de las garantías financieras, la EPA estudió cuánto había costado tener que limpiar instalaciones abandonadas y contaminadas con residuos peligrosos, así como indemnizar a terceros afectados por el manejo y/o disposición inadecuados de los residuos.

Aunado a lo anterior, la EPA exige que se garantice la cobertura por responsabilidad en accidentes repentinos y no repentinos. Para los primeros, se tiene que contar con una cobertura mínima por un millón de dólares, con un agregado anual de dos millones. Mientras que para los accidentes no repentinos, el nivel de cobertura debe ser por un mínimo de tres millones de dólares, con un agregado anual de seis millones de dólares. Para cubrir las garantías financieras, los particulares pueden recurrir a cualquiera de los mecanismos que se indican en el cuadro 1.

⁸⁹ Consultar: CFR 40 Partes 264/265, Subparte H.

Cuadro 1. Mecanismos para cubrir las garantías financieras del cierre, postcierre e indemnización a terceros en caso de accidentes en instalaciones que involucran el manejo de residuos peligrosos

MECANISMOS	OBLIGACIONES DEL PROPIETARIO Y/O OPERADOR
Fondo fiduciario	Pagar una cantidad en incrementos a un fondo fiduciario a lo largo de un periodo de pago, que generalmente es el término del permiso de la instalación o su vida restante. Al cerrar esta instalación, el dinero acumulado debe bastar para cubrir los costos necesarios.
Fianza	Obtener una garantía de una compañía afianzadora de que ciertas obligaciones específicas serán cubiertas.
Carta de crédito	Obtener este instrumento de una institución financiera por una cantidad igual al estimado del costo necesario.
Seguro	Obtener una póliza por una cantidad por lo menos igual al estimado del costo del cierre y postcierre, o por las cantidades especificadas para las responsabilidades por accidentes.
Prueba financiera	Demstrar que su compañía es de tal solidez financiera que puede absorber los costos necesarios. Esta prueba financiera está basada en el capital neto de operaciones, el valor neto tangible y los activos.
Garantía corporativa	Demstrar que, aunque su compañía no satisface los requisitos de la prueba financiera, tiene una casa matriz o está relacionada con otra compañía que sí puede hacerlo a su favor.

Fuente: Trabajo realizado por la empresa Booz-Allen / Hamilton Inc., mediante apoyo brindado al Instituto Nacional de Ecología (INE) por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (Región 9), en el marco del Grupo de Trabajo Frontera XXI y dado a conocer a los miembros de los grupos de trabajo sobre remediación de suelos del INE. 2000.

Las garantías financieras para la cobertura de costos del cierre y responsabilidad por accidentes, deben mantenerse hasta la certificación del cierre de la instalación, en tanto que las relativas a las actividades postcierre, tienen que ser mantenidas hasta que la instalación de disposición final termine su proceso de postcierre, generalmente de 30 años.

Cuando por primera vez se establecieron estas garantías financieras, eran sustancialmente diferentes a las actuales y el fondo fiduciario para cierre tenía que ser financiado completamente al ser establecido. La cantidad de cobertura requerida para la responsabilidad por accidentes propuesta fue de cinco millones de

dólares, con un agregado anual de diez millones de dólares, lo que se consideró suficiente con base en una revisión de casos de daños y de los niveles típicos de cobertura, así como requisitos estatales existentes de seguros para las instalaciones de manejo de residuos peligrosos.

Sin embargo, se recibieron comentarios en el sentido de que estos mecanismos podrían llevar a la quiebra a la mayoría de las instalaciones, por lo que tuvieron que realizarse ajustes, principalmente en lo que concierne al financiamiento incremental paulatino, a la propuesta de una gama de mecanismos y a la reducción del monto del seguro por accidentes.

La reglamentación mexicana no requiere en la actualidad ninguna garantía financiera para los propietarios y operadores de las instalaciones de residuos peligrosos.

2.1.3. Prevención de la contaminación del suelo a través de la reglamentación de la disposición final

Ya que la disposición final de los residuos peligrosos puede ser una fuente significativa de contaminación del suelo de no realizarse adecuadamente, y con ello correr el riesgo de la contaminación de los acuíferos, la EPA estableció los siguientes requisitos para prevenir y contener las fugas de residuos peligrosos durante su disposición final:

a) Estándares técnicos específicos para las unidades de disposición final

Estas unidades deben ser diseñadas con controles de ingeniería apropiados para contener los residuos y evitar el escape de los componentes peligrosos o lixiviados, cuyos requisitos mínimos incluyen:

- *Ferros impermeables para prevenir la migración de residuos fuera de la unidad.*
- *Sistemas de recolección de lixiviados para recuperar los componentes peligrosos antes de que migren hacia el agua subterránea.*
- *Sistemas de detección de escapes para detectar a tiempo fugas de lixiviados y prevenir que ocurra una contaminación extensa.*

Es importante destacar que México no cuenta con disposiciones normativas para celdas de tratamiento, en tanto que la EPA, independientemente que se trate de celdas o unidades basadas en el suelo para disposición, tratamiento

temporal o almacenaje, exige que cumplan con los requisitos técnicos mínimos que aquí se mencionan. La EPA identifica y permite cuatro tipos de unidades basadas en el suelo, las cuales se describen en el cuadro 2.

Cuadro 2. Unidades basadas en el suelo para el depósito temporal o definitivo y el tratamiento de residuos peligrosos permitidos por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos

TIPOS DE UNIDADES	CARACTERÍSTICAS
Confinamiento o vertederos	Son depresiones topográficas naturales, excavaciones artificiales o áreas amuralladas, formadas primordialmente con materiales de tierra, tales como suelo (pero también pueden estar forradas con geomembranas). ⁹⁰
Embalses	Son muy similares a los vertederos en diseño, pero muy diferentes en su uso ya que se utilizan por lo general como almacenamiento temporal o para el tratamiento de residuos más que para su disposición final. En principio, están diseñados para contener residuos peligrosos líquidos que no está permitido confinar. ⁹¹
Pilas	Consisten en amontonamientos de residuos peligrosos sólidos que no fluyen, no requieren de contenedores y son empleadas para el almacenamiento temporal solamente. ⁹²
Unidades de tratamiento en el suelo	Son muy diferentes a las otras y conllevan la aplicación del residuo directamente en la superficie del suelo o su incorporación en las capas superiores del suelo para degradar, transformar o inmovilizar los componentes peligrosos presentes en los residuos. Los residuos se pueden poner únicamente en la zona no saturada, que es la porción superficial del suelo sobre el nivel freático o punto más alto del flujo del agua subterránea, a fin de que los microbios y la luz solar los degraden. Por lo general, no requieren de geomembranas. ⁹³

Fuente: Trabajo realizado por la empresa Booz-Allen / Hamilton Inc., mediante apoyo brindado al Instituto Nacional de Ecología (INE) por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (Región 9), en el marco del Grupo de Trabajo Frontera XXI y dado a conocer a los miembros de los grupos de trabajo sobre remediación de suelos del INE, 2000.

Las unidades de tratamiento en el suelo necesitan un permiso especial de la EPA o del estado autorizado por ésta, conocido como una variación.

b) Monitoreo del agua subterránea bajo las unidades de disposición final⁹⁴

⁹⁰ Consultar: CFR 40 Parte 264/265, Subparte A.

⁹¹ Consultar: CFR 40 Parte 264/265, Subparte K.

⁹² Consultar: CFR 40 Parte 264/265, Subparte L.

⁹³ Consultar: CFR 40 Parte 264/265, Subparte M.

⁹⁴ Consultar: CFR 40 Partes 264/265, Subparte F.

Las instalaciones de confinamiento deben llevar a cabo un programa de monitoreo de agua subterránea para sus unidades basadas en el suelo, para detectar la posible movilización de los residuos peligrosos fuera de las celdas, hacia los acuíferos y, en su caso, adoptar medidas para contener la migración lo más pronto posible. Con este objeto se deben muestrear ciertos contaminantes indicadores con una "frecuencia mínima" y, si se exceden los parámetros fijados, se requiere un muestreo adicional y posiblemente acciones correctivas. Los requisitos individuales de muestreo del agua subterránea, tales como los parámetros a monitorear o la ubicación y el diseño de los pozos de monitoreo, están basados en condiciones específicas para cada sitio, que incluyen la geología e hidrología subyacentes y las características de los residuos confinados en cada instalación.⁹⁵

c) Tratamiento previo a la disposición de residuos peligrosos

La razón por la cual se exige el tratamiento de los residuos peligrosos previo a su disposición final en las celdas de confinamiento, es que esto proporciona una forma más permanente y duradera de protección que si se les confinara como único procedimiento, ya que las barreras de contención no son infalibles.

De acuerdo con RCRA 3004 (m), la EPA debe promulgar regulaciones que especifiquen los niveles o métodos de tratamiento que disminuyan sustancialmente la toxicidad de los residuos o que reduzcan la probabilidad de migración de sus componentes peligrosos, de manera significativa. Para ello, la EPA desarrolló el "Programa de Restricciones de Disposición en el Suelo" (LDR por sus siglas en inglés), el cual establece tres tipos de prohibiciones aplicables a todos los residuos que son peligrosos en su punto de generación, independientemente de que el residuo pierda sus características peligrosas después de ser generado (cuadro 3).

Es importante hacer notar que los estándares de tratamiento se expresan como concentraciones de ciertos componentes peligrosos o como una tecnología requerida.⁹⁶ Tal es el caso cuando se determina que la combustión es la mejor

⁹⁵ Consultar: "RCRA Groundwater Monitoring Technical Enforcement Guidance" en <http://es.epa.gov/coca/cra/rcra/cmp/cy90086.pdf>

⁹⁶ Consultar: CFR 40. 280.40.

tecnología para un residuo determinado y se requiere el tratamiento del residuo peligroso a los niveles alcanzados con la combustión o con el uso específico de la combustión. Por lo general, la EPA prefiere usar estándares numéricos a recomendar una determinada tecnología de tratamiento, ya que esto promueve la innovación tecnológica. Cualquier método o tecnología (a excepción de la dilución), puede ser empleado para alcanzar un estándar de tratamiento. Los estándares de tratamiento están listados por tipo de residuo en el CFR 40, 268.40, en tanto que el CFR 40, 268.38 contiene una lista consolidada de estándares de tratamiento por constituyente, conocida como los "Estándares Universales de Tratamiento" (UTS por sus siglas en inglés). Sin embargo, quienes realicen estas actividades tienen que consultar los estándares de tratamiento por tipo de residuo para determinar el que mejor conviene a cada residuo.

Cuadro 3. Prohibiciones a la disposición o almacenaje de residuos peligrosos en los suelos que establece la legislación de los Estados Unidos de América

<i>PROHIBICIONES</i>	<i>CARACTERÍSTICAS</i>
<i>De disposición o almacenamiento en el suelo de residuos peligrosos no tratados.</i>	<i>Exige que los residuos peligrosos sean tratados antes de depositarlos en el suelo, no sólo para remover sus características peligrosas, sino también para alcanzar los estándares de tratamiento asignados a cada residuo listado y caracterizado. Los estándares de tratamiento están basados en tecnologías y no en riesgos, para lo cual la EPA realizó una extensa investigación de las tecnologías disponibles, eligiéndose aquellas que reducen al mínimo posible la movilidad y peligrosidad de los residuos.</i>
<i>De dilución de los residuos peligrosos como sustituto de su adecuado tratamiento</i>	<i>Cuando un estándar de tratamiento es expresado como una concentración, por lo general es más fácil conseguir el nivel especificado diluyendo el residuo con agua u otro residuo no peligroso, pero esto no reduce la cantidad de componentes peligrosos que pueden ingresar al ambiente al disponer los residuos. Solamente un tratamiento que remueve, destruye o estabiliza los componentes peligrosos en el residuo proporciona una reducción en la movilidad y la toxicidad del mismo. Por ello, sólo se permite la dilución como parte necesaria del proceso de tratamiento.</i>
<i>De almacenamiento indefinido de los residuos peligrosos no tratados</i>	<i>Para prevenir el almacenamiento indefinido, la EPA requiere que las instalaciones correspondientes que almacenen por más de un año un residuo peligroso no tratado, demuestren o prueben que sólo están tratando de reunir la cantidad necesaria para su tratamiento y almacenaje eficaces.⁹⁷</i>

Fuente: Trabajo realizado por la empresa Beetz-Allen / Hamilton Inc, mediante apoyo brindado al Instituto Nacional de Ecología (INEC) por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (Región 9), en el marco del Grupo de Trabajo Frontera XXI y dado a conocer a los miembros de los grupos de trabajo sobre remediación de suelos del INEC, 2000.

⁹⁷ Consultar: CFR 40, 280.50

“Cuando un método de tratamiento es inadecuado para un tipo determinado de residuo, se le considera como “dilución no permisible”; ejemplo de ello puede ser la combustión de residuos que contienen metales, porque la combustión no los destruye, sólo los emite al aire.”⁹⁸

A diferencia de la EPA, el INE no cuenta con métodos de tratamiento por tipo de residuo, sino que el reglamento vigente, en su artículo 30, establece que de ser necesario, los residuos peligrosos tienen que ser pretratados antes de la disposición de acuerdo con las normas aplicables; sin embargo, éstas no han sido emitidas. Asimismo, aun cuando en el artículo 84 del citado reglamento se indica que los residuos peligrosos dispuestos tienen que ser previamente estabilizados, neutralizados o solidificados, no se especifica el método que permitirá hacerlo de una manera cuyos resultados sean medibles, al fijarse una concentración máxima de referencia.

d) Restricciones a la disposición de líquidos en las celdas de confinamiento.

“La prohibición de la introducción de residuos peligrosos líquidos en las celdas de confinamiento tienen como propósito evitar la formación de lixiviados. Por ello, RGRZA prohíbe confinar tales residuos líquidos o aquellos que contengan líquidos libres si éstos están envasados en contenedores grandes o sin contenedores, ya sea con o sin sorbentes.”⁹⁹ En este contexto se define como líquidos libres aquellos que se separan fácilmente de la porción sólida de un residuo a temperatura y presión ambientales.¹⁰⁰ La EPA ha desarrollado, además, regulaciones que prohíben colocar residuos peligrosos líquidos en cualquier tipo de contenedor en vertederos, a menos que todo el líquido libre se haya removido o mezclado con los sorbentes no biodegradables a fin de que no se puedan observar líquidos libres.¹⁰¹

⁹⁸ Consultar: CFR 40, 268.3(c).

⁹⁹ Consultar: RGRZA 40, 3004(c).

¹⁰⁰ Consultar: CFR 40, 260.10.

¹⁰¹ Consultar: CFR 40, 260.14.

e) Restricciones a la aplicación en suelos de residuos o materiales como una forma de reciclaje.

Aun cuando la EPA promueva entre las diferentes modalidades de reciclaje la aplicación de residuos peligrosos en suelos, esto se encuentra regulado estrictamente, ya que dicha práctica presenta riesgos semejantes a los asociados con la disposición final. Por ello, la EPA exige que se cumplan tres criterios:¹⁰²

- *El producto tiene que ser manufacturado para el uso público.*
- *Los constituyentes peligrosos en los residuos tienen que tomar parte en una reacción química que los haga inseparables por métodos físicos; y*
- *El producto tiene que cumplir con los requisitos de pretratamiento (previstos en CFR 40. Parte 268.*

Se han estipulado excepciones limitadas a los criterios anteriores, como las que se señalan a continuación:

Los fertilizantes o mejoradores del suelo comerciales que contienen residuos peligrosos tienen que cumplir con los estándares de pretratamiento, los cuales limitan los niveles de metales pesados y otros componentes tóxicos que pueden estar presentes en ellos. Sin embargo, los constituyentes peligrosos en los residuos no tienen que tomar parte en una reacción química para hacerlos inseparables por métodos físicos.¹⁰³ Lo anterior se deriva de que frecuentemente los constituyentes de un residuo peligroso son los mismos componentes que actúan como nutrientes en el fertilizante (por ejemplo, el zinc). Aunado a lo cual, los fertilizantes que se originan a partir de un cierto tipo de residuos peligrosos, como los polvos de equipo de control de contaminación en fábricas de acero (código de residuo K061), no están sujetos a límites de pretratamiento, en razón de un estudio promovido por la EPA en 1988, en el cual se encontró que la composición de este residuo en particular es comparable a la de los materiales utilizados para fabricar este tipo de fertilizante y que su uso de esta manera no causa daños.

¹⁰² Consultar: CFR 40, 266. Subparte C.

¹⁰³ Consultar: CFR 40, 268.20 (f)

Por su parte, los lodos sanitarios empleados en la agricultura (que incluyen lodos no considerados como residuos peligrosos), se encuentran regulados por la Ley del Agua Limpia y están sujetos a límites máximos permisibles para los metales: arsénico, cadmio, cobre, plomo, mercurio, molibdeno, níquel, selenio y zinc.¹⁰⁴

Preocupada por las posibles implicaciones para la salud y el ambiente, del empleo de fertilizantes y mejoradores de suelos a base de residuos peligrosos en la agricultura, la EPA se encuentra desarrollando un estudio para orientar futuras acciones regulatorias, en el cual se están evaluando:

- 1. Los tipos de residuos utilizados en la fabricación de fertilizantes, sobre todo en lo que respecta al contenido de metales tóxicos y otros constituyentes potencialmente peligrosos.*
- 2. El potencial de contaminación del suelo y los riesgos asociados a la salud humana y al ambiente, por la presencia de constituyentes no beneficiosos en los fertilizantes y las cantidades que aquéllos alcanzan en éstos.*
- 3. Los incidentes de daños en las cosechas y otros problemas que pudieran estar asociados con este tipo de prácticas.*
- 4. Los reglamentos vigentes relacionados con la composición de los fertilizantes en varios estados de la Unión Americana y varios países.*

En México, basta con demostrar que un residuo peligroso no exhibe una característica de peligrosidad (corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o infecciosidad: característica CRETIB), para poder reciclarlo a través de su aplicación al suelo, sin que exista ninguna reglamentación adicional que prevenga el uso para este fin de los residuos en los que esté presente una cantidad significativa de constituyentes peligrosos que pueden liberarse al aplicarlos a los suelos.

2.1.4. El manejo de suelos contaminados

La posibilidad de derrames accidentales de residuos peligrosos, aun en el caso de que se apliquen todas las medidas regulatorias de seguridad en su manejo, puede traer consigo la contaminación de los suelos; además a esto las malas

¹⁰⁴ Consultar: CFR 40 Parte 503.

prácticas de manejo en el pasado (y aún en el presente) han dado lugar a dicha contaminación.

En estas circunstancias, la EPA regula los suelos contaminados en forma tan estricta como si se tratara de otro residuo peligroso; sin embargo, en los últimos años se han incorporado consideraciones de riesgo en las decisiones respecto de la limpieza de dichos suelos, a fin de flexibilizar su manejo cuando el riesgo derivado de su contaminación es relativamente bajo.

Sin embargo, en México, los suelos son manejados como residuos peligrosos solamente si éstos muestran una característica CRETIB, dejando de lado a los suelos contaminados con residuos peligrosos listados que no exhiben tal característica o en los que la característica de los residuos ha sido diluida por debajo de los límites establecidos por el INE.

a) La caracterización de los suelos como residuos peligrosos

Para la EPA, un residuo peligroso no pierde necesariamente sus propiedades peligrosas cuando es combinado con un medio ambiental, tal como los suelos.

A su vez, los suelos contaminados con residuos peligrosos no son considerados en sí mismos como residuos (sino como parte de un medio ambiental), pero por contener tales residuos tienen que ser manejados como residuos peligrosos hasta que dejen de contenerlos.

En el marco de la política conocida como "de contenido", se considera que los suelos contaminados contienen un residuo peligroso cuando:

- 1. Exhiben una característica de residuo peligroso;*
- 2. Están contaminados con constituyentes peligrosos provenientes de residuos "listados" en concentraciones mayores a los niveles establecidos para proteger la salud.*

Mientras que la determinación de que un volumen dado de suelos contaminados con residuos peligrosos ya no los contiene en las cantidades o en las formas establecidas, se conoce como una "determinación de contenido".

Cuando los residuos peligrosos (clasificados por caracterización CERCLA) que contaminan un suelo son sujetos a tratamiento y se elimina su característica de peligrosidad, ya no son considerados como tales; lo cual puede ser determinado mediante pruebas analíticas, sin que sea necesario obtener una determinación formal por parte de la EPA o del estado correspondiente autorizado. En el caso de los residuos peligrosos listados, la determinación de su contenido en suelos se realiza para cada caso específico basada en los riesgos asociados con ese suelo contaminado.

Puesto que no se han desarrollado disposiciones regulatorias o normativas que fijen niveles de constituyentes peligrosos en el suelo a fin de realizar las "determinaciones de contenido", la EPA aconseja a sus oficinas regionales y a los estados autorizados a que tomen decisiones de contenido basadas en estándares de salud conservadores, derivados de rutas de exposición directas, basadas en escenarios de exposición máxima razonable (usualmente el acceso no restringido). En este caso, se requiere la aprobación de la EPA o del estado autorizado por ésta, antes de que los suelos contaminados con residuos peligrosos "listados" sean considerados como no peligrosos.

En Estados Unidos, se usan los llamados "objetivos preliminares de restauración" (PGR's por sus siglas en inglés), para evaluar y restaurar sitios contaminados en muchas regiones y estados. Los PGR's son concentraciones de sustancias que corresponden a niveles fijos de riesgo (por ejemplo, uno en un millón o 1×10^{-6} para sustancias cancerígenas o un índice de riesgo de 1 para no cancerígenas) en el suelo, el aire y el agua.

Un problema en el uso de los PGR's es que se basan en las rutas de exposición más comunes sin tomar en cuenta las que pudieran darse en un sitio particular. Así, por ejemplo, no consideran el impacto al agua subterránea o el impacto ecológico.¹⁰⁵

b) Los problemas enfrentados en la aplicación de las medidas de restauración de suelos contaminados

¹⁰⁵ Los PGR's para la región y de la EPA están disponibles en la página: <http://www.epa.gov/regiony/waste/sfud/prg>

Dado que el propósito de las disposiciones legales en esta materia son de carácter preventivo, mediante el uso de estándares conservadores para reducir el riesgo a la salud humana y al ambiente, los costos asociados a su aplicación han resultado ser excesivos y desalentadores de los procesos de restauración, aunque sí han sido efectivos en cuanto a promover la sustitución de materiales peligrosos como insumos de procesos para evitar la generación de residuos peligrosos o promover el manejo más adecuado de éstos.

A este respecto debe tenerse en cuenta que la restauración de sitios contaminados frecuentemente genera grandes cantidades de suelos que contienen residuos peligrosos y que deben ser manejados como tales, lo cual es extremadamente caro. Por esta razón muchos propietarios de los sitios prefieren no iniciar voluntariamente la limpieza sino hasta que la EPA se los exija y, aun en este caso, pueden elegir medidas que sólo se ajusten al mínimo requerido por la legislación, aun cuando pudieran alcanzar niveles superiores de protección. Así, por ejemplo, podría suceder que prefirieran dejar los suelos como están y sólo ponerles una cubierta, en vez de excavarlos y enviarlos a disposición final.

Tampoco se puede ignorar que existe una gran diferencia entre un suelo contaminado con residuos peligrosos, y los residuos peligrosos puros (también denominados "residuos tal generados"), en cuanto a su forma física. Los suelos contaminados por lo general contienen mezclas complejas de contaminantes de diverso tipo y por ello varían considerablemente en sus características y composición, lo cual incide en su manejo y tratamiento, que requieren ser adecuados a cada caso particular.

Por las razones antes señaladas, la EPA ha propuesto varias medidas para abordar las propiedades únicas del suelo y permitir cierta flexibilidad en el manejo de los suelos contaminados.

c) Incorporación de elementos de riesgo en la identificación de suelos como residuos peligrosos

En abril 1996, la EPA propuso regulaciones a fin de permitir el uso de estándares más flexibles para el manejo de medios ambientales (suelos, agua subterránea y sedimentos), así como de los residuos generados durante la restauración de sitios contaminados, conocidos como el "Reglamento para la Identificación de Suelos como Residuos Peligrosos" (HWRF-Media por sus siglas en inglés).¹⁰⁶ El objetivo de esta regulación estuvo orientado a eliminar las disposiciones regulatorias más estrictas de los medios contaminados de bajo riesgo considerados como residuos peligrosos, utilizando como alternativa requisitos de manejo apropiados a cada sitio para que fueran especificados por la EPA o por los estados autorizados por ésta.

Con el propósito antes señalado, se propuso y solicitaron comentarios a la "Línea de Manejo Unificado", que podría haber creado estándares más flexibles para el manejo de los medios contaminados con residuos peligrosos, cuya meta general era el desarrollo de límites para constituyentes peligrosos que eliminarían una cantidad significativa de medios contaminados de bajo riesgo de la regulación como residuos peligrosos, mientras que las áreas altamente contaminadas seguirían consideradas y manejadas como residuos peligrosos de acuerdo con las disposiciones de la ley RCRA.

También, se solicitaron comentarios a lo que se denominó el "Manejo Unitario", como una opción de la Línea, que hubiera excluido a todos los residuos de restauración de la regulación como residuos peligrosos, sin importar la concentración de los constituyentes peligrosos y hubiese aplicado a los residuos de restauración que no son "medios ambientales". Los residuos serían manejados bajo un "Plan de Acción de Remediación" que sería específico para cada sitio, diseñado para proteger la salud humana y al ambiente, tal como lo determinara la agencia supervisora correspondiente, y que podría incluir requisitos de almacenamiento fuera de la instalación, las tecnologías de tratamiento que serían empleadas y el método y ubicación de la disposición final del residuo.

Sin embargo, ambas propuestas encontraron objeciones significativas, ya sea por el grado de dificultad y número de muestras que deberían analizarse para llevar a cabo las "determinaciones de contenido", o porque se dejaba demasiado

¹⁰⁶ Consultar página: <http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/id/hwrfmedia.htm>

abierto en el segundo caso la forma de llevar a cabo la remediación y no se garantizaba la protección uniforme a nivel nacional de la salud y el ambiente. En estas circunstancias, la EPA procedió a desarrollar otras medidas de flexibilidad.

d) Alternativas para el pretratamiento de suelos peligrosos

Los suelos que contienen un residuo peligroso "listado" o que muestran una característica CERCLA cuando son generados (por ejemplo, al ser excavados), tienen que ser manejados como residuos peligrosos. Por lo tanto, al igual que los residuos peligrosos, tienen que ser completamente tratados antes de ser depositados en una unidad para la disposición final; inclusive, cuando los suelos contaminados son tratados parcialmente y se determina que ya no contienen residuos peligrosos, los suelos tienen que cumplir con los estándares de tratamiento antes de su disposición final.

Sin embargo, los estándares de tratamiento desarrollados para los residuos denominados como "residuos tal generados", frecuentemente son inalcanzables en el caso del suelo contaminado por las particularidades asociadas con esa matriz, lo cual desahienta su remediación y lleva a dejarlos como están, solamente recubriéndolos en vez de someterlos a tratamientos más radicales y definitivos.

Lo anterior llevó a la EPA a establecer, el 26 de mayo de 1998, opciones para el tratamiento de los suelos y "estándares alternativos", para suelos que requieran que la concentración de contaminantes peligrosos que se espera razonablemente que estén presentes en un suelo contaminado, se reduzca en un 90% o 10 veces el "estándar universal de tratamiento" (UTS) que fija el CFR 40, 268.48 para cada constituyente, o cualquiera que sea mayor. Para los suelos contaminados que presentan las características de inflamabilidad, reactividad o corrosividad, el tratamiento también debe eliminarlas (CFR 40, 268.49).

Con ello, se espera reducir la movilidad y la toxicidad de los residuos peligrosos para minimizar sus riesgos, tal como lo establece RCRA 3004(m), así como que se desarrollen remedios permanentes para los sitios contaminados.

Cabe resaltar que, aunque los “estándares alternativos” satisfagan los requisitos de pretratamiento antes de la disposición final, el que se cumplan no significa que el suelo ya no contiene residuos peligrosos o que puede ser retornado a su lugar de origen como un suelo limpio.

Estos “estándares alternativos”, como muchos otros, suelen estar basados en el funcionamiento de una tecnología de tratamiento específica.

Por el contrario, la mayoría de las “determinaciones de contenido”, así como los “estándares de restauración” de suelos, no están basados en tecnologías, sino en un análisis de riesgo.

Si ocurren circunstancias en las que los “estándares alternativos” de tratamiento resulten en concentraciones de constituyentes más altas que las establecidas en la “determinación de contenido” hecha por la EPA o el estado autorizado, el suelo contaminado seguirá siendo regulado como residuo peligroso.

Igualmente, si los “estándares alternativos” de tratamiento de suelos resultan en niveles más altos que los “niveles de restauración” escogidos para un sitio específico, el suelo requerirá de un tratamiento adicional para cumplir con ellos, antes de ser devuelto a la tierra.

e) Unidades de manejo de residuos de restauración

Ya que es común que las actividades de restauración de sitios contaminados, generen grandes volúmenes de suelos y agua subterránea contaminados que estén sujetos a la regulación de los residuos peligrosos, la experiencia ha mostrado que el tratamiento, antes de su disposición (bajo un programa LDR) y/o los requisitos técnicos mínimos, se constituyen en barreras para alentar la adopción voluntaria de medidas rápidas para llevar a cabo la limpieza de dichos sitios.

Por ello, la EPA creó en 1993 estándares flexibles para dos tipos de unidades de restauración que sólo se aplican al manejo de residuos de restauración mas no para los “residuos tal generados”.¹⁰⁷

¹⁰⁷ Consultar: CFR 40 Parte 264, Subparte D).

La EPA añadió en noviembre 1998, una unidad de restauración adicional a la Subparte D de la regulación para acciones correctivas: la pila de acumulación; dichas unidades de restauración se describen brevemente en el cuadro 4.

Recientemente, se ha criticado al TSMU por considerar que los criterios de diseño y operación no son lo suficientemente protectores, para lo cual se propuso el desarrollo de enmiendas que serían publicadas en agosto del 2000 y cuyos cambios finalizarán y se darán a conocer para octubre 2001; estas enmiendas y sus modificaciones incluirán estándares de tratamiento más específicos para los constituyentes peligrosos principales en los residuos destinados a TSMU's y estándares mínimos para los ferros e geomembranas de recubrimiento de los TSMU's.

Cuadro 4. Unidades de restauración de suelos contaminados con residuos peligrosos a las que se aplican estándares flexibles en Estados Unidos

UNIDADES DE RESTAURACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Unidades de manejo para acciones correctivas (CAMU por sus siglas en inglés).	El CAMU es un área o unidad en una instalación que es designada por la autoridad correspondiente para el manejo de residuos de restauración (por ejemplo, el área designada de suelo contaminado o un embalse o confinamiento ya existente, así como un área limitada no contaminada). En ella, pueden tratarse, almacenarse y/o disponerse los residuos de restauración sin imponer límites de tiempo ni el cumplimiento con el tratamiento antes de la disposición o requisitos técnicos mínimos especificados por RCRA. Sus elementos, tales como dimensiones de la unidad, requisitos de monitoreo de agua subterránea y los estándares de cierre y postcierre o de cualquier otra índole son determinados caso por caso por la autoridad competente.
Unidades temporales (TU por sus siglas en inglés).	El TU es un tanque o un área de almacenamiento de contenedores, empleada para el tratamiento o almacenamiento de residuos de restauración peligrosos, durante dichas actividades de restauración. Las autoridades competentes pueden reemplazar los estándares de diseño, operación o cierre para tanques y contenedores de residuos peligrosos por requisitos alternativos, siempre y cuando éstos protejan la salud humana y el ambiente. Los criterios utilizados para designar un TU incluyen: duración de la operación de la unidad, su tipo y el volumen de residuos a manejar. El tiempo de almacenamiento en un TU es de máximo un año, con la posibilidad de extensión de otro año a ser autorizada por la EPA. ¹⁰⁸
Pilas de acumulación	Son aglomeraciones de residuos de restauración sólidos que no fluyen, equivalentes a edificios de contención, usadas solamente para el almacenamiento temporal de los residuos de la restauración de una instalación y que tienen que cumplir con los requisitos de diseño establecidos, que incluyen duración de la operación, volumen de residuos acumulados y características físicas de éstos. ¹⁰⁹

¹⁰⁸ Consultar: CFR 40, 264-553.

¹⁰⁹ Consultar CFR 40, 264-554.

3. Recomendaciones Específicas Surgidas del Análisis Comparativo de las Regulaciones de Estados Unidos y México

Resultado del análisis comparativo realizado entre las regulaciones de Estados Unidos de América y de México en materia de manejo de residuos peligrosos¹¹⁰ que involucra la posibilidad de contaminación de suelos y cuerpos de agua y su restauración, surgieron las recomendaciones que se resumen en el cuadro 5.

Cuadro 5. Recomendaciones para mejorar en México la regulación del manejo de residuos peligrosos, incluyendo los provenientes de la restauración de suelos contaminados.

<i>DISPOSICIÓN REGULATORIA EA</i>	<i>DISPOSICIÓN VIGENTE O PREVISTA EN MÉXICO</i>	<i>CAMBIO RECOMENDADO</i>
Garantía financiera	Ninguna	<i>Como prioridad crítica, desarrollar requisitos de garantía financiera para actividades de cierre y postcierre. Como prioridad secundaria, desarrollar requisitos de responsabilidad financiera para accidentes.</i>
Requisitos técnicos para unidades de disposición.	<i>Las unidades de disposición tienen que tener ferros impermeables y sistemas de recolección de lixiviados.</i>	Ninguno
Monitoreo de agua subterránea	<i>Especifica el diseño, la construcción y la operación de pozos de monitoreo en instalaciones de disposición.</i>	Ninguno
Tratamiento antes de la disposición	<i>El Reglamento vigente requiere que los residuos peligrosos sean pretratados antes de su disposición y el nuevo proyecto requiere que todos los residuos peligrosos sean estabilizados, neutralizados o solidificados</i>	<i>Crear definiciones específicas de lo que significa "ser estabilizado, neutralizado o solidificado". Desarrollar descripciones específicas de los métodos y descripciones de los resultados que se deben obtener con ellos, tales como la eliminación de las</i>

¹¹⁰ Citado en nota 87.

	<i>antes de su disposición.</i>	<i>características de peligrosidad e la reducción de los niveles de contaminantes hasta límites máximos específicos.</i>
<i>Líquidos en unidades de disposición</i>	<i>Los residuos líquidos están prohibidos en celdas de confinamiento.</i>	<i>Definir claramente lo que es un residuo líquido y determinar si la solidificación es un método aceptable de disposición de residuos líquidos peligrosos en celdas de confinamiento.</i>
<i>Aplicación de residuos peligrosos en el suelo</i>	<i>Sólo pueden ser aplicados al suelo residuos peligrosos que ya no muestren una característica de peligrosidad CERCLA.</i>	<i>Establecer concentraciones específicas para cada constituyente para los residuos peligrosos que serán aplicados al suelo. Estos estándares deben ser por lo menos más estrictos que los estándares de tratamiento antes de la disposición.</i>
<i>Manejo de suelos contaminados</i>	<i>Los suelos son regulados como residuos peligrosos sólo si éstos muestran una característica de peligrosidad CERCLA.</i>	<i>Definir a los suelos contaminados con residuos peligrosos como residuos peligrosos, a menos que los constituyentes peligrosos estén presentes en niveles por debajo de los establecidos por el SNE. Determinar si los suelos estarán sujetos a los mismos estándares de tratamiento que otros residuos peligrosos e si estarán sujetos a estándares específicos para suelos antes de ser devueltos a la tierra o enviados a disposición final.</i>

Fuente: Trabajo realizado por la empresa Booz-Allen / Hamilton Inc., mediante apoyo brindado al Instituto Nacional de Ecología (SNE) por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (Región 9), en el marco del Grupo de Trabajo Frontera XXI y dado a conocer a los miembros de los grupos de trabajo sobre remediación de suelos del SNE, 2000.

CAPÍTULO XI

Instrumentos y Estrategias para Prevenir y Remediar la Contaminación del Suelo

1. Bases Legales

En el documento intitulado "Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos, publicado por el Instituto Nacional de Ecología en 2000, se incluyó un capítulo relativo al "Marco institucional y legal aplicable al manejo integral de los residuos sólidos municipales y la prevención de la contaminación del suelo" (páginas 107-120).¹¹¹ En dicho capítulo, se menciona entre otros que, de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEPPA), para la prevención y control de la contaminación del suelo se considerarán los siguientes criterios (artículo 134):

- Corresponde al Estado y a la sociedad prevenir la contaminación del suelo.
- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.
- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.
- La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar.
- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o

¹¹¹ Disponible en la página Web del INE: www.ine.gob.mx.

restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.

Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo, se considerarán en los siguientes casos (artículo 135):

- La ordenación y regulación del desarrollo urbano.
- La operación de los sistemas de limpia y de disposición final de residuos municipales en rellenos sanitarios.
- La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, industriales y peligrosos, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorgan.
- El otorgamiento de todo tipo de autorizaciones para la fabricación, importación, utilización y en general la realización de actividades relacionadas con plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas.

Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar (artículo 136):

- La contaminación del suelo.
- Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos.
- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación.
- Los riesgos y problemas de salud.

Toda descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en los suelos se sujetará a lo que disponga esta LGEEPA, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría (artículo 139).

La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la

Secretaría en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (artículo 140).

La Secretaría en coordinación con las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial y de Salud, expedirán normas oficiales mexicanas para la fabricación y utilización de empaques y envases para todo tipo de productos, cuyos materiales permitan reducir la generación de residuos sólidos (artículo 141).

En ningún caso podrá autorizarse la importación de residuos para su derrame, depósito, confinamiento, almacenamiento, incineración o cualquier tratamiento para su destrucción o disposición final en el territorio nacional o en las zonas en que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción (artículo 142).

Los plaguicidas, fertilizantes y demás materiales peligrosos, quedarán sujetos a las normas oficiales mexicanas que expidan en el ámbito de sus respectivas competencias, la Secretaría y las Secretarías de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, de Salud y de Comercio y Fomento Industrial. El Reglamento de esta LGEFA incluirá la regulación, que dentro del mismo marco de coordinación, deba observarse en actividades relacionadas con dichos materiales, incluyendo la disposición final de sus residuos, empaques y envases vacíos, medidas para evitar efectos adversos en los ecosistemas y procedimientos para el otorgamiento de las autorizaciones correspondientes (artículo 143).

Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva (artículo 152 bis).¹¹²

¹¹² En este contexto, el término restauración, cuando se refiere a suelos o sitios contaminados con materiales o residuos, debe ser sustituido por el término remediación, que es más apropiado. La remediación se refiere al conjunto de actividades tendientes a reducir la presencia de materiales o residuos peligrosos en aquellos suelos o sitios contaminados. A su vez, el término sitio puede ser definido como aquel lugar, espacio, cuerpo de agua, instalación o cualquier combinación de estos relacionados con suelos contaminados por materiales y residuos peligrosos.

2. *Bases Para Sustentar una Política para Prevenir y Remediar la Contaminación de Suelos*

2.1. *Principios de política*

En el mismo documento publicado por el INE al que se hace referencia, se incluyó un capítulo sobre los "Principios y bases para una política nacional de manejo integral de residuos sólidos y prevención y control de la contaminación del suelo" (páginas 121-145), en el que se plantean principios básicos en los que se debe sustentar tal política, como los principios de:

Prevención: *Cuya meta es preservar la integridad de los suelos con el fin de salvaguardar sus funciones y garantizar el pleno uso de este recurso en la actualidad y en el futuro, entre otros medios, a través de la implantación de programas de manejo integral de residuos.*

Rehabilitación-valorización: *Partiendo de la base de que la remediación de un suelo contaminado no debe sólo corregir tal situación, sino también buscar su revalorización ecológica y/o económica, para volver a dar al suelo un uso máximo y reintegrarlo al ciclo del desarrollo sustentable.*

El que contamina paga: *Que se refiere al hecho de que cada persona es responsable de las consecuencias de sus acciones sobre el bien común, por lo cual quien contamina un sitio o un suelo, debe asumir los costos de la caracterización del problema y de su remediación y no puede transferir esta responsabilidad a otros miembros de la sociedad o a generaciones futuras. De no aplicar este principio, la sociedad se arriesga a enfrentarse a cientos de suelos contaminados dispersos en todo el territorio nacional, los cuales deberán tomar a su cargo las autoridades gubernamentales, para asegurar la protección del público y de los elementos naturales, y en caso necesario, remediarlos utilizando los recursos financieros que se perciben a través de los impuestos o de otros instrumentos.*

Equidad: *Que plantea que la remediación de un suelo contaminado debe ser garantizada, en primer término, por los que sacan o han sacado provecho del*

mismo sin haberlo protegido. Significa también, que un individuo o una empresa que aplica de buena fe las políticas y directrices de la Secretaría para prevenir la contaminación del suelo o llevar a cabo su remediación, no deben estar en desventaja con relación a aquellos que no lo hacen. Es decir, las acciones solicitadas para un grupo de propietarios y/o responsables que tienen los mismos problemas, deben ser similares y aplicarse a todos de igual forma, de manera que ninguno tenga ventajas en relación con sus competidores.

Cabe aclarar también que la política en la materia, debe ser desarrollada con un enfoque integral que abarque a la prevención de riesgos relacionados con el manejo y disposición de todo tipo de materiales, con base en el análisis de su ciclo de vida completo, que incluye la fase en la que se convierten en residuos, de conformidad con lo que plantea la LGEEPA. Es importante considerar en la conceptualización del principio de equidad la protección por igual de todo tipo de individuos o poblaciones, sin importar su condición social o diferencias de cualquier índole, en cuanto a la limpieza de los sitios contaminados.

2.2. Objetivos de la política

En el multicitado documento se proponen como objetivos de la política:

- 1. Proteger la salud pública en cuanto al manejo de residuos se refiere.*
- 2. Lograr niveles satisfactorios en el bienestar social, como consecuencia de un manejo sustentable de los residuos.*
- 3. Prevenir y reducir la contaminación del suelo, del agua y del aire, derivada del manejo de los residuos.*
- 4. Optimizar el aprovechamiento de los recursos fomentando el reúso y reciclado de los materiales contenidos en los residuos.*
- 5. Resaltar la belleza y calidad del ambiente en los sitios en los que se dispone de los residuos.*

Para complementar dichos objetivos generales, también se han propuesto objetivos particulares que, entre otros, incluyen los siguientes:

- *Mantener libre de contaminación los suelos y los cuerpos de agua sentando las bases jurídicas y técnicas necesarias.*
- *Impedir que la contaminación de los suelos origine efectos adversos en la salud pública y los elementos naturales.*
- *Promover la remediación de suelos contaminados con base en los límites máximos permisibles establecidos y/o el cálculo de niveles específicos del sitio considerando el ordenamiento ecológico o los programas de desarrollo urbano que resulten aplicables así como las características del sitio.*
- *Fomentar el uso de los suelos remediados, considerando la protección a la salud pública y al ambiente (uso del suelo remediado con restricciones).*
- *Elaborar un inventario de suelos contaminados utilizando una metodología de evaluación de riesgos estandarizada promoviendo, de manera prioritaria, la remediación de aquellos suelos que presenten riesgos significativos al ambiente y a la salud pública.*
- *Garantizar el manejo y la valorización adecuados de los suelos y materiales remediados.*
- *Desarrollar, y en su caso, actualizar la regulación en la materia.*
- *Promover nuevos mercados orientados al desarrollo de infraestructura ambiental.*
- *Fortalecer la participación de la sociedad en el marco de cumplimiento de la LGEPA.*
- *Desarrollar sistemas de información en la materia para su difusión al público.*
- *Promover el fortalecimiento de las capacidades nacionales de educación e investigación en la materia.*

2.3. Enfoque en Fases y con Base en Prioridades Para la Gestión de los Suelos Contaminados

Dados los altos costos, la complejidad de las acciones de remediación y el número de sitios contaminados con materiales y residuos peligrosos, cuyos propietarios se conocen o no se sabe quiénes son, es preciso que la política incluya un enfoque por etapas, sustentado en los diagnósticos disponibles y en criterios para incorporar nuevos sitios que vayan

identificándose, así como basado en prioridades fundamentadas en consideraciones de riesgo a la salud y al ambiente, así como de oportunidad de lograr la remediación de manera costo-efectiva y socialmente aceptable.

Un enfoque como el planteado, debe en primer término distinguir entre las siguientes posibilidades:

- *Contaminación de sitios como consecuencia de accidentes que involucren la liberación al ambiente de materiales o residuos peligrosos, que demanden su contención inmediata y acciones de limpieza en una segunda fase.*
- *Situaciones de contaminación a lo largo del tiempo pero que crean condiciones de riesgo elevado por la vulnerabilidad de las poblaciones vecinas o del ambiente en su entorno, las cuales pueden requerir de medidas de urgente aplicación, como las concebidas dentro de la propia LGEPN, ya sea que se conozca o no a los propietarios del sitio contaminado.*
- *Situaciones de contaminación a lo largo del tiempo dentro de instalaciones activas que pueden incluirse dentro de las medidas a implantar para mejorar su desempeño ambiental, en el marco de auditorías voluntarias o de requerimientos de las autoridades verificadoras establecidos en las actas de inspección.*

En este contexto, la elaboración de un Inventario Nacional de suelos potencialmente¹¹³ contaminados debe ser considerada como prioritaria, pero requiere sustentarse en un enfoque metodológico y sistemático, en donde los criterios de riesgo, vulnerabilidad y oportunidad deben de ser incorporados. Dicho inventario deberá integrarse a un sistema de información al cual puedan tener acceso no sólo quienes toman las decisiones, sino también el público, en particular, las poblaciones que puedan verse afectadas por la existencia de los sitios contaminados en lugares cercanos a donde habitan o desarrollan sus actividades.

¹¹³ El término "potencialmente" implica que, mientras no se investigue la situación del sitio contaminado, no puede asumirse que existe un riesgo inminente ni la magnitud del riesgo. Dicha conclusión se sustentará una vez que se haya aplicado la metodología para la evaluación de riesgos.

2.4. Esquemas estratégicos para abordar la caracterización y remediación de suelos contaminados en el marco de las políticas ambientales

2.4.1. Diagrama de flujo para la toma de decisiones

En la figura 1, se muestra de manera diagramática uno de los esquemas que ha sido planteado para abordar la caracterización y remediación de suelos contaminados por materiales y residuos de diversa índole.¹¹⁴

*El diagrama lo que muestra es que existen una serie de componentes esenciales a considerar en el marco de la gestión de los suelos contaminados por materiales y residuos, todos los cuales derivan de la **definición de las políticas** en la materia, las cuales requieren precisar:*

Cuál es su campo de aplicación, es decir quiénes las deben instrumentar y a quiénes se aplican o involucran.

Cuáles son sus principios fundamentales en los que se basan.

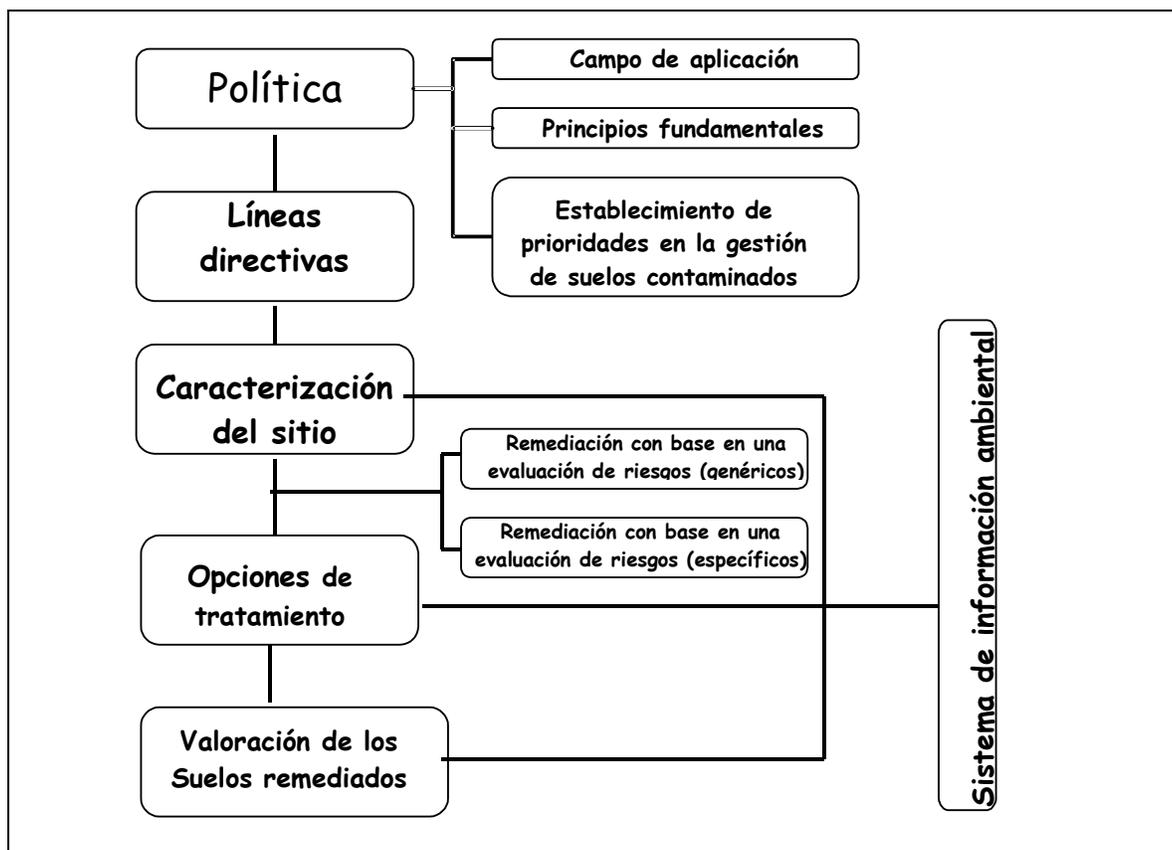
Cuáles son sus prioridades a las que se enfocan.

Por su parte, las líneas directivas engloban:

- *La parte medular del proceso que es la caracterización del sitio o suelo contaminado;*
- *Las medidas de remediación que demandan la selección de las opciones de tratamiento, con base en los resultados de la caracterización; y*
- *La valorización del suelo remediado para que pueda volver a ser reaprovechado.*

¹¹⁴ Presentado por el M. en C. José Antonio Medina Less, Director de Resechos Sólidos y Restauración de Suelos del Instituto Nacional de Ecología, en el marco de las reuniones de los grupos de trabajo sobre remediación de suelos, 2000.

Figura 1. Esquema estratégico para abordar la caracterización y remediación de suelos contaminados en el marco de la política ambiental: Elementos de la política.



Fuente: Presentado por la Dirección de Desechos Sólidos y Restauración de Suelos del Instituto Nacional de Ecología, en el marco de las reuniones de los grupos de trabajo sobre remediación de suelos. 2000.

El procedimiento que se sigue para la **caracterización** de los sitios o suelos contaminados está basado en la recopilación de datos como los que se enumeran a continuación, los cuales permiten determinar la magnitud del problema, y de ser posible cuantificar o calificar el riesgo que puede derivar del mismo, ya sea para las poblaciones o los ecosistemas vecinos a dichos lugares.

- *Información histórica del sitio (actividades industriales, procesos, materiales y residuos y eventos que pudieran haber contaminado el sitio, entre otros).*
- *Geología e hidrogeología.*
- *Características ambientales (clima, flora y fauna presente, etc.).*
- *Propiedades físicas y químicas del suelo y los contaminantes.*
- *Niveles de concentración que alcanzan los distintos contaminantes (o sustancias centinelas e indicadoras).*
- *Posibles rutas y vías de exposición de los receptores vulnerables (seres humanos, organismos acuáticos o terrestres o bien estratos ambientales como el agua, suelo o aire).*
- *Otros estudios que permitan determinar la naturaleza exacta y la extensión del problema en el sitio.*

En el cuadro 1, se presentan algunos de los parámetros a considerar al realizar la caracterización de un sitio y se indica cuáles influyen en el desempeño y/o selección de algunas de las tecnologías de remediación más comunes.

Guadro 1. Parámetros a considerar al caracterizar un sitio contaminado.¹¹⁵

Caracterización ¹¹⁶ de el(los) contaminante(s)	TÉRMICO			FÍSICO / QUÍMICO					BIOLÓGICO
	TEMPERATURA	PROFUNDIDAD	ESTABILIDAD	CONDUCTIVIDAD	PERMEABILIDAD	CONTENIDO DE SUELO	RESISTENCIA / PENETRABILIDAD	DESHIDRATACIÓN	BIOREMEDIACIÓN
Composición química	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Concentración	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Solubilidad					♦	♦	♦		♦
Volatilidad	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Biodisponibilidad									♦
Sitio									
Tamaño y forma de la mancha de contaminación		♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Profundidad del nivel freático		♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Dirección y velocidad del flujo subterráneo		♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Suelo									
Textura			♦	♦	♦	♦	♦		♦
pH					♦	♦	♦	♦	♦
Porosidad			♦	♦		♦			♦
Permeabilidad				♦		♦	♦		♦
Materia orgánica / carbón orgánico									♦
Contenido y disponibilidad de nutrientes									♦
Humedad	♦	♦	♦	♦	♦		♦	♦	♦
Potencial redox									♦
Metales pesados (As, Pb, Hg)									♦
Capacidad de intercambio catiónico					♦	♦			
Capacidad de amortiguamiento									♦
Contenido de oxígeno									♦
Capacidad calorífica	♦	♦							

¹¹⁵ Milic, J. J. Grupo de trabajo de biorremediación. Instituto Nacional de Ecología. 2000.

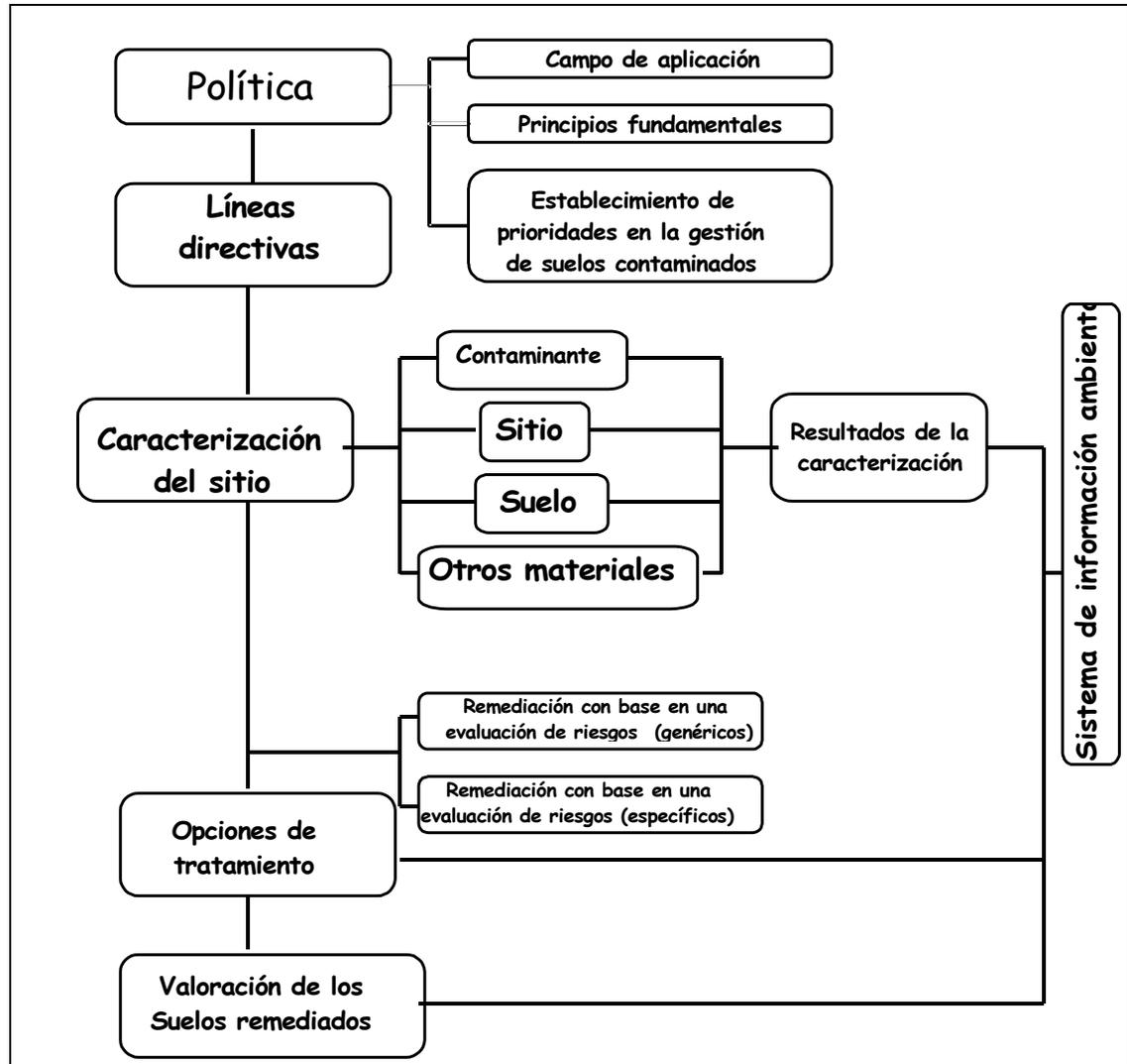
¹¹⁶ Rogers J.A., Todalki D.J. and Kavanaugh M.C. "A Screening Protocol for Bioremediation of Contaminated Soil". Environmental Progress, Vol. 12, No.2, p. 146-156. 1993.
EPA 540-R-97-006. Ecological risk assessment for superfund: process for designing and conducting ecological risk assessments. EPA. 1997.

Temperatura de fusión	◆	◆							
Número de bacterias (totales, degradadoras)									◆

Nota: Estos parámetros no deben ser considerados para todos los casos ni son excluyentes de otros que pudieran ser pertinentes. La selección de los parámetros depende en gran medida de la experiencia de quien realice la caracterización y de las características del sitio y de los contaminantes.

En el diagrama de la figura 2, se indican los elementos esenciales de la caracterización de los sitios contaminados.

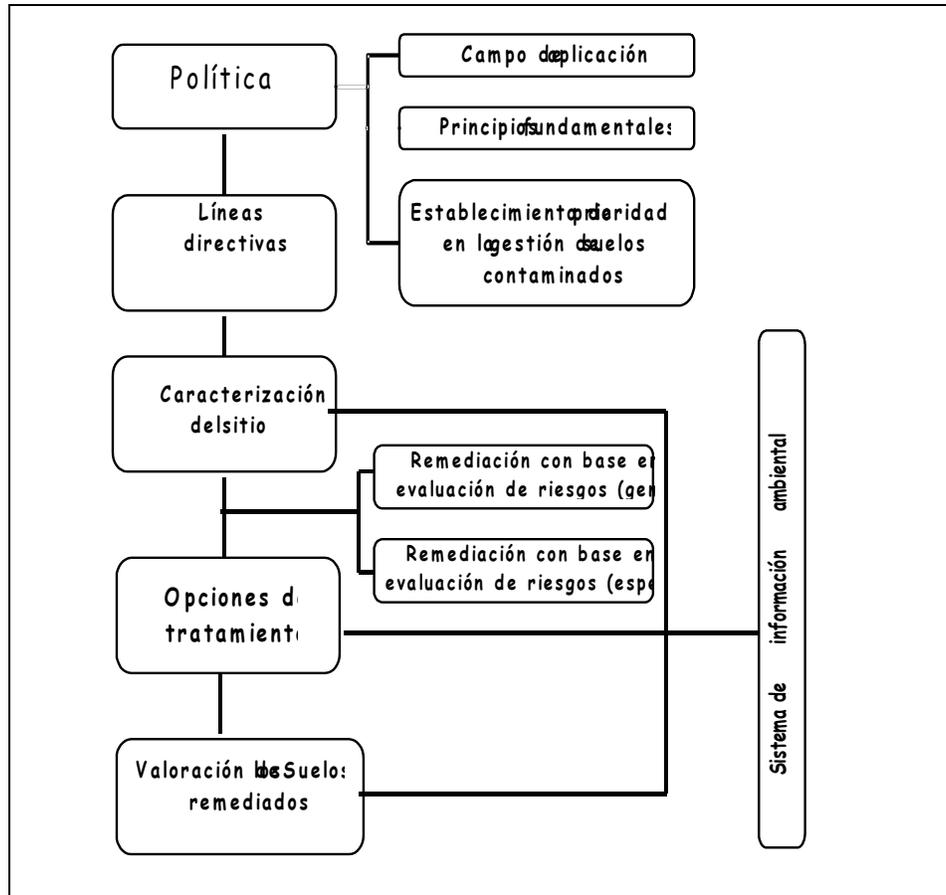
Figura 2. Esquema estratégico para abordar la caracterización y remediación de suelos contaminados en el marco de la política ambiental: Elementos básicos de la caracterización.



Fuente: Presentado por la Dirección de Residuos Sólidos y Restauración de Suelos del Instituto Nacional de Ecología, en el marco de las reuniones de los grupos de trabajo sobre remediación de suelos. 2000.

En la figura 3, se indica que la remediación de un sitio contaminado puede realizarse con base en la evaluación de riesgos genéricos o de riesgos específicos.

Figura 3. Esquema estratégico para abordar la caracterización y remediación de suelos contaminados en el marco de la política ambiental: Bases de la remediación



Fuente: Presentado por la Dirección de Resechos Sólidos y Restauración de Suelos del Instituto Nacional de Ecología, en el marco de las reuniones de los grupos de trabajo sobre remediación de suelos. 2000.

2.4.2. Definición de niveles de limpieza (límites máximos permisibles) con base en criterios de riesgo

Para determinar qué tanto se debe limpiar un sitio o un suelo contaminado, se pueden emplear criterios genéricos o específicos, basados en riesgos.^{117,118,119,120}

a) Criterios genéricos: *En este caso, se fijan a priori concentraciones máximas permisibles de ciertos contaminantes cuya peligrosidad y riesgo han sido previamente establecidos en otros países, a los que se considera como marco de referencia. En este caso, el problema que puede derivar de ello es que pudieran ser demasiado conservadores y requerir innecesariamente niveles de limpieza que no se ameritan en función de los riesgos reales por las características de la contaminación y de los posibles receptores, dando lugar a costos excesivos e injustificados. La ventaja de esta opción es que permite una respuesta rápida.*

b) Criterios específicos: *Lo que implica determinar cuantitativa o cualitativamente la magnitud y características de los riesgos en los sitios contaminados y, en caso de que rebasen niveles de referencia, definir qué tanto debe limpiarse para alcanzar un nivel de riesgo socialmente aceptable. El problema que se presenta en este caso, es que se requiere la realización de estudios de evaluación de riesgos a la salud y ecotoxicológicos que pueden ser largos, complejos y costosos. La ventaja de esta opción es que, aun cuando sean costosos los estudios, por lo general lo son menos que los costos de una remediación estipulada con bases muy conservadoras e injustificadas.*

El uso o vocación de los suelos influye de manera importante en la estimación del riesgo en las zonas en las que se han contaminado con materiales o residuos, por lo cual, para calcular de manera adecuada los límites máximos permisibles de contaminantes con fines de limpieza, este factor debe ser tomado en consideración (cuadro 2).

Cuadro 2. Uso y vocación de los suelos a ser considerados en la estimación de los riesgos y determinación de los niveles de limpieza en caso de contaminación

¹¹⁷ *Recha, J.M., Flores, D. R.M. Cálculos para determinar las concentraciones máximas permisibles de metales en suelo con base en riesgo a la salud. Grupo de Riesgo. Instituto Nacional de Ecología. 2000.*

¹¹⁸ *U. S. EPA Risk Assessment Guidance for Superfund (RAGS), Volume I --Human Health Evaluation Manual, Part A. 1984.*

¹¹⁹ *Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (ASTM). Acciones correctivas con base en riesgo (RBGA). 1998.*

¹²⁰ *U. S. EPA (United States Environmental Protection Agency). Soil Screening Guidance: User's Guide. Pub 9355.4-23. Office of Solid Waste and Emergency Response. Washington D. C. 1996.*

Zona agrícola / forestal / suelo natural: *El suelo agrícola, forestal o natural presenta concentraciones endémicas de diversos elementos o sustancias químicas que por las actividades de origen antropogénico pueden alcanzar niveles contaminantes. En este caso, la remediación busca reducir el riesgo que pudiera representar dicha contaminación y la bioacumulación de las sustancias en las cadenas alimentarias.*

Zona residencial: *Las zonas habitacionales y de usos intensivos forman parte de esta categoría y se caracterizan por la presencia en ellas de niños y personas de la tercera edad durante todo el día, además de tener una mínima superficie con recubrimiento de asfalto o concreto.*

Zona industrial / comercial: *Las principales características de los sitios de esta categoría son la presencia de personas que laboran en las empresas por períodos fijos, visitantes por períodos cortos, generalmente adultos y por una mayor superficie con recubrimiento (asfalto o concreto).*

2.4.3. Fases del procedimiento de evaluación de riesgos

Comúnmente, la evaluación de riesgos se subdivide en cuatro etapas:

1. *Identificación del problema;*
2. *Evaluación de la exposición;*
3. *Evaluación de la toxicidad; y*
4. *Caracterización del riesgo.*

La información más relevante para evaluar riesgos, incluye la relativa a:

- *Las actividades realizadas en el lugar en cuestión que pudieran haber sido fuente de contaminación, así como los posibles materiales o residuos tóxicos presentes o que contaminaron el suelo o el sitio como consecuencia de dichas actividades.*
- *Los resultados de la caracterización del suelo y de los materiales o residuos tóxicos contaminantes.*
- *La información sobre los usos del suelo en el sitio contaminado, de tal manera que después de remediado, pueda ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el ordenamiento ecológico y el programa de desarrollo urbano que resulte aplicable.*
- *Los datos acerca de la toxicidad de los materiales o residuos contaminantes estimada para seres humanos, así como la relación entre las dosis y tales efectos tóxicos.*

- *Las principales rutas y vías de exposición de los receptores humanos a las sustancias tóxicas, así como la estimación de la magnitud de la exposición potencial.*
- *Los resultados de la caracterización del riesgo, dada la relación entre la dosis y el efecto de los materiales o residuos tóxicos considerados y la magnitud de la exposición potencial a ellos por parte de los receptores humanos.*

En el caso de la evaluación del riesgo ecotoxicológico, ésta se define como "el proceso que evalúa la probabilidad de que efectos ecológicos adversos puedan ocurrir o estén ocurriendo como resultado de la exposición a sustancias tóxicas".¹²¹ Dicha evaluación comprende la:

- *Fórmula del problema.*
- *Caracterización de la exposición.*
- *Caracterización de los efectos ecológicos.*
- *Caracterización del riesgo.*

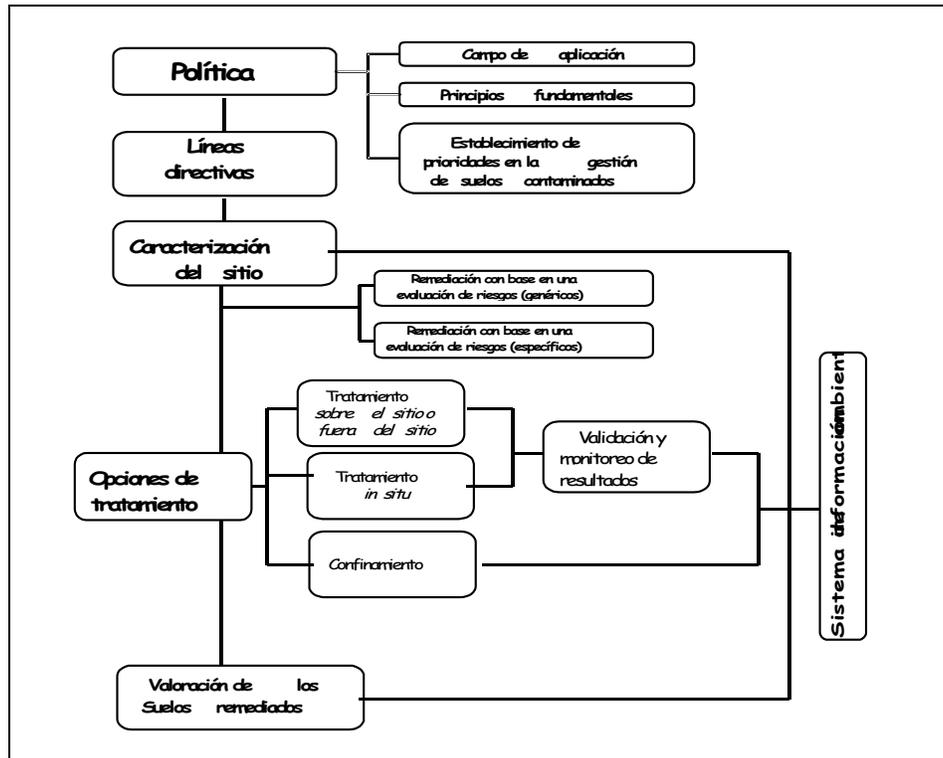
Es importante mencionar que en muchos casos es necesario llevar a cabo evaluaciones de riesgo tanto toxicológicas como ecotoxicológicas en un mismo sitio, por la exposición, tanto de seres humanos como de sistemas ecológicos a agentes tóxicos. En la actualidad, el establecimiento de límites máximos permisibles con base en criterios ecológicos se encuentra en fase de desarrollo, por lo que, hasta este momento, se determinan dichos límites con base en criterios de protección a la salud humana.

2.5. Opciones de tratamiento (remediación)

En la figura 4 se muestra el diagrama al que ha venido haciéndose referencia, destacando los aspectos relativos a las opciones de tratamiento los cuales deben ser acordes con la política.

¹²¹ *U. S. EPA Framework for ecological risk assessment. Washington D.C. Risk Assessment Forum. U.S.A. 1992.*

Figura 4. Esquema estratégico para abordar la caracterización y remediación de suelos: Opciones de tratamiento¹²²



Existen diferentes opciones tecnológicas^{123,124}, entre las cuales se encuentran las indicadas en el cuadro 3.

¹²² Citado en la nota 116.

¹²³ U. S. EPA/542/B-94/013. Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide. Prepared by the DOD Environmental Technology Transfer Committee. 2^a ed., octubre de 1994.

¹²⁴ Las tecnologías mencionadas no necesariamente se aplican en México, ni son las únicas existentes.

Cuadro 3. Opciones tecnológicas para la remediación de sitios y suelos contaminados

OPCIONES TECNOLOGICAS	TIPOS
Biológicas	Biorremediación Fiterremediación
Químicas/físicas	Extracción de vapores del suelo y aspersion de aire Lavado del suelo Extracción con disolventes Deshalogenación Solidificación/estabilización
Térmicos	Desorción térmica Incineración Vitrificación

Fuente: EPA/542-B-94/013. Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide. Prepared by the DOD Environmental Technology Transfer Committee. 2^a ed., octubre 1994.

Entre los criterios a ser considerados al elegir la(s) tecnología(s) más viable(s) para llevar a cabo la remediación de sitios o suelos contaminados, se encuentran los señalados en el cuadro 4.¹²⁵

Cuadro 4. Criterios útiles para seleccionar tecnologías de remediación

FASES EN EL PROCESO DE SELECCIÓN DE TECNOLOGÍAS	CRITERIOS PARA SELECCIONAR TECNOLOGÍAS DE REMEDIACIÓN
Exploración inicial de alternativas	Costo. Efectos de las alternativas. Prácticas de ingeniería aceptables.
Análisis detallado de las alternativas	Especificación a detalle. Uso de alternativas. Costos detallados. Posibilidades de construcción. Efectividad de una tecnología en comparación con otras tecnologías. Análisis de impactos adversos.
Comparación entre tecnologías	Menor costo. Viabilidad y confiabilidad. Disminución (mitigación) de la contaminación con un daño mínimo.

¹²⁵ Misma bibliografía que en nota 115.

Fuente: *U. S. EPA. Risk Assessment Guidance for Superfund (RAGS), Volume I Human Health Evaluation Manual, Part A. 1984.*

2.6. Remediación y valoración de suelos descontaminados

Entre las opciones consideradas como las más viables para la valorización de los suelos remediados, se encuentran las siguientes:

- *El regreso de los suelos tratados a su lugar de origen, siempre y cuando no generen un impacto al ambiente y tampoco representen un riesgo para la salud y los ecosistemas.*
- *El uso de estos suelos en lugares donde se desarrollen actividades industriales y/o comerciales.*
- *El uso como material de construcción.*

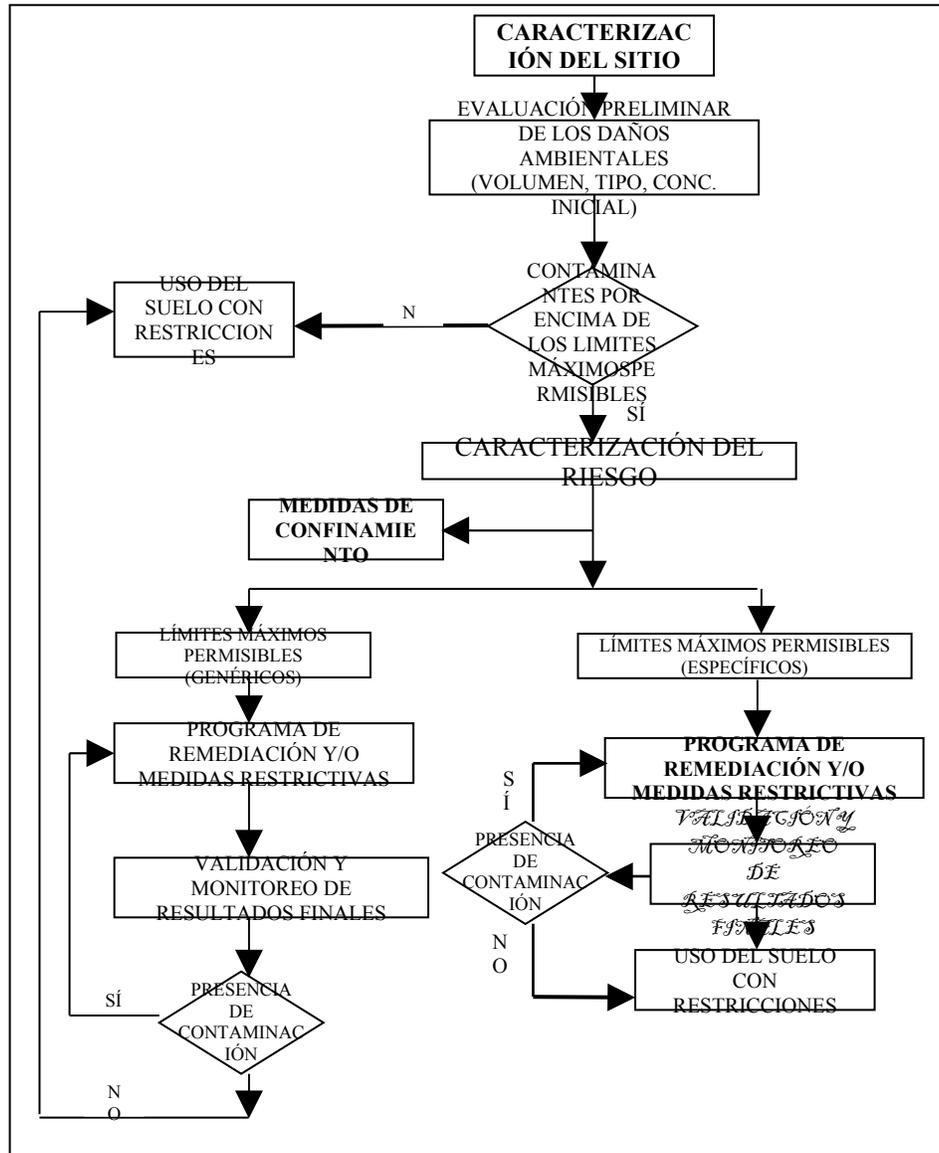
En el documento sobre Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos, publicado por el INE en 2000, se incluyó el diagrama siguiente, que resume los aspectos generales de la gestión de suelos contaminados considerando criterios genéricos o específicos de evaluación de riesgos, el cual se ha considerado útil para concluir con esta revisión panorámica de un campo que es urgente desarrollar en México, en el contexto de los Programas para la Prevención y el Manejo Integral de los Residuos.

Como se mencionó en el capítulo relativo a los problemas asociados al manejo y disposición inadecuados de los residuos, así como a las razones que motivan su regulación, cada país debe considerar la vulnerabilidad particular de sus poblaciones, ecosistemas, suelos, cuencas hidroclógicas, etcétera, al establecer o reformar sus regulaciones.

En México, a lo largo de la década de 1990 se han ido acumulando experiencias numerosas derivadas de la remediación de suelos contaminados con diversos tipos de materiales y residuos peligrosos en los cuales se han empleado diferentes procedimientos y tecnologías para su limpieza.

La información de tales experiencias, adquiere en el contexto del desarrollo de las bases reglamentarias y normativas al respecto, una importancia fundamental. Por ello, habrá que promover su difusión y análisis crítico.

Figura 5. Gestión de suelos contaminados



CAPÍTULO XII

La Situación de los Residuos Sólidos en México

1. Consideraciones Generales

1.1. Consideraciones metodológicas

Para tener un marco de referencia a partir del cual juzgar la pertinencia del actual sistema regulatorio del que se dispone en México para el control de los residuos (el cual se ha venido poniendo en perspectiva respecto del de otros países a lo largo del documento y se resumirá al final del mismo), conviene hacer un repase aunque sea superficial y panorámico, de cómo ha evolucionado su generación y gestión, así como de las predicciones respecto a las tendencias futuras al respecto.

Antes de darse a la tarea señalada, es preciso mencionar las debilidades de algunos de los inventarios de generación y de los sistemas de información en la materia que aún dejan mucho que desear¹²⁶ y cuyos datos deben de ser manejados con cautela, entre otras por las razones siguientes:

No se ha adoptado una clasificación uniforme de los residuos sólidos a la cual hagan referencia todos quienes se han involucrado en la obtención de datos o en la estimación de los volúmenes de generación de lo que indistintamente refieren como: residuos, desechos o basura, términos que se acostumbra complementar

¹²⁶ Urquidí V²L., *El Desarrollo Urbano en México y el Medio Ambiente. Revista el Mercado de Valores. Año LX. 4/abril/2000. Pág. 34-42.*

con la mención a su origen municipal o urbano, o bien señalando su condición física al citar que son sólidos.

Pocas veces se encuentra en las publicaciones referencia expresa a la forma en que se agrupan los residuos o a los residuos a los que se hace mención, por ejemplo: a) desechos sólidos per cápita o basura residencial generada por individuo; b) basura municipal per cápita, que combina la anterior con la que generan oficinas, comercios y otros establecimientos de servicios; c) basura urbana o residuos municipales, que incluye a las dos primeras agregando la basura de origen industrial, la que por cierto no cuenta con una clasificación acordada para ella, ni se conocen inventarios específicos para este rubro.

En el mejor de los casos, cuando se menciona el volumen de generación expresado en kilogramos o toneladas, se especifica que éste se determinó por muestreo aleatorio (de una muestra representativa o no) ya sea de basura domiciliaria o de la que ingresa a los centros de transferencia o depósitos finales de basura tras de pesarla. Sin embargo, lo más común, es que se estime la cantidad que manejan los sistemas de aseo urbano a partir del volumen que pueden contener los vehículos de recolección por no contar con báscula. La imprecisión de estas estimaciones es grande por naturaleza y a ello se agregan anécdotas acerca del hecho de que muchos operarios mojan la basura para que pese más, pues los remuneran por peso entregado.

En cuanto a la composición, son raros los estudios en los cuales se describe el método seguido para caracterizar la basura o referencia al lugar en donde se llevó a cabo la caracterización, así como indicaciones acerca de dónde se segregó la basura (por ejemplo, dentro de los hogares, en los sitios de disposición final).

Desafortunadamente, no es raro ver que en muchas publicaciones se introducen cuadros o figuras en los que no se indica a que período o año corresponde el volumen o la composición de los residuos a los que se hace referencia y suele suceder que las mismas cifras se reporten para años distintos como si no hubieran ocurrido cambios.¹²⁷

En el presente documento, no ha podido evitarse que suceda lo antes referido, por lo cual en repetidas ocasiones se alerta al lector sobre el manejo cauteloso que debe hacer de esta

¹²⁷ Citado en la nota 126.

información o de la interpretación de la misma, pues sólo se usa con fines ilustrativos y para llamar la atención sobre la urgencia de superar estas deficiencias y desarrollar procedimientos consensuados que partan del uso de una clasificación armonizada de los residuos y métodos estandarizados para estimar volumen y composición.

Lo paradójico es que desde 1984 se desarrollaron una serie de normas voluntarias (normas mexicanas: *NMX*),^{128,129} las cuales se refieren más adelante en el capítulo sobre los ordenamientos jurídicos en materia de residuos y que, entre otros, cubren los aspectos de:

- *Determinación de la generación.*
- *Muestreo y método de cuarteo.*
- *Determinación de la composición física.*
- *Determinación del peso volumétrico in situ.*
- *Preparación de muestras en laboratorio para su análisis.*

1.2. Consideraciones históricas

Históricamente, no puede dejarse de lado el hecho de que durante los años previos a la Independencia de México de la Corona Española, las principales actividades productivas eran la agricultura y la minería, y no fue sino hasta la década de 1940, años después de terminado el periodo de la Revolución, en que se inició de manera acelerada, y concentrada en unas cuantas regiones, la industrialización del país.

Con base en tales datos, puede decirse que por las características de sus residuos y su antigüedad, es la minería la que ha generado más pasivos ambientales que aún persisten bajo la forma de grandes terreros y presas de jales o relaves, como se denominan a los residuos del procesamiento y beneficio de los

¹²⁸ Estaciones de transferencia de residuos sólidos en áreas urbanas. Instituto Nacional de Ecología-Semarnap y Asociación Mexicana para el Control de los Residuos Sólidos y Peligrosos. 1996.

¹²⁹ Indicadores básicos y Manual de evaluación para resene sanitario. Secretaría de Desarrollo Social. 1997.

minerales. En cuanto a su peligrosidad y riesgo ambiental y/o sanitario, aún queda mucho por hacer para definir la magnitud del problema que este tipo de residuos representan, ya que su peligrosidad depende de la composición de los minerales, que varía de un lugar a otro (en particular en lo que respecta al contenido de metales potencialmente tóxicos), de los métodos empleados en su procesamiento y beneficio (por ejemplo amalgamación con mercurio o cianuración) y del tamaño de las partículas que componen los jales. En tanto que su riesgo depende de la vulnerabilidad de los sitios en los que se encuentran depositados (los cuales varían grandemente, pero suelen ser áreas desérticas) y de las poblaciones humanas asentadas en su vecindad o hasta las que pueden llegar como consecuencia de su arrastre por el viento o de derrames de las presas de jales sobre los ríos.

Como México es también, a partir del siglo XX, un país petrolero, tampoco pueden ignorarse las implicaciones de la generación de grandes volúmenes de lodos de las actividades de perforación (tanto de base acuosa como aceitosa) y otro tipo de residuos de los procesos de extracción del petróleo. A este respecto, también puede decirse que falta mucho por investigar, pues se sabe que los hidrocarburos presentes en los lodos aceitosos son una familia de sustancias constituidas, entre otras, por cadenas de carbonos, hidrógenos y oxígenos, de diferente longitud, volatilidad, biodegradabilidad y toxicidad. Razón ésta por la que nuevamente se requiere determinar la forma más costo-efectiva para llevar a cabo su manejo o para prevenir o reducir la generación de las formas más peligrosas. Aunado a ello, se necesita investigar más acerca de la vulnerabilidad de las zonas en que tiene lugar la exploración, perforación y explotación de los pozos petroleros (generalmente zonas tropicales, con abundantes recursos hidrológicos y una rica biodiversidad). No menos importante es medir el problema que representan las actividades de transformación del crudo en una variada gama de productos, entre los que se encuentran los combustibles y los productos petroquímicos, en cuanto a la generación de residuos de diferente índole y peligrosidad.

La rápida industrialización del país a partir de la década de 1940, su distribución en unos cuantos polos de desarrollo, la importación frecuente de tecnologías (que habían sido reemplazadas en otros países por sus altos consumos de energía, agua o materias primas y la excesiva contaminación que producían), vendidas a bajo costo, así como el desarrollo de una planta industrial en la que pre

dominan las micro, pequeñas y medianas empresas, han contribuido a su vez a modificar el volumen y composición de los residuos en México, creando situaciones diferentes de acuerdo con la distribución de los distintos giros en las entidades federativas donde se encuentran ubicadas.

En cuanto a la tecnificación de la agricultura, asociada a la introducción del uso masivo y a veces irracional de plaguicidas y fertilizantes químicos, también se introdujo ya iniciado el siglo XX y alcanzó dimensiones preocupantes en la segunda mitad del mismo. Los residuos generados por estos agroquímicos son de dos tipos: los llamados residuos dispersos o difusos, que resultan de la forma de aplicación de estos productos (en algunos casos por vía aérea, como ocurre con los plaguicidas que se aplican en grandes extensiones de cultivos), y los resultantes de la caducidad, obsolescencia, o deterioro de los productos, que muchas veces se dejan abandonados en pobres condiciones de almacenamiento y sin ningún control, así como del desecho de sus envases o contenedores usados.

Como tela de fondo de estos escenarios históricos, se encuentra la continua generación de los residuos sólidos urbanos o municipales, así como de los residuos orgánicos por una gama variada de actividades productivas urbanas o rurales, cuyo destino ha sido y sigue siendo, en el marco de los denominados "servicios de limpia", ir a parar a tiraderos de basura a cielo abierto y, en el mejor de los casos, a los pocos rellenos sanitarios con los que cuenta el país.

1.3 Consideraciones económico-sociales

Al igual que en muchos países de América Latina, como de otros países en vías de desarrollo, en México ha proliferado sin la intervención de los gobiernos la actividad de la segregación con fines de reciclado de los residuos considerados como "valorizables", por parte de grupos sociales marginados (pepenadores) que viven en extrema pobreza y obtienen sus escasos recursos económicos de esta actividad. Aunado a lo cual, se han constituido cadenas productivas formales, que involucran centros de acopio y almacenamiento, transporte e instalaciones, donde se lleva a cabo el reciclaje de residuos; pero no puede decirse que tales actividades se realicen bajo estrictas normas de seguridad y desempeño ambiental conveniente.

En este marco histórico y contextual, se incluyó en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos el artículo 115, el cual dispone que es facultad de las autoridades municipales brindar los servicios de limpia, con un enfoque netamente sanitario, puesto que lo que se busca prevenir son los problemas derivados de malas prácticas higiénicas, que conlleven el riesgo de que se produzcan epidemias, sobre todo, por la proliferación de fauna nociva en los depósitos de basura o en los lugares en los que ésta se abandona.

Cabe señalar que de acuerdo con el último censo económico realizado por el Instituto de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), más del 50 por ciento de los municipios en el país enfrentan tales condiciones de pobreza que les imposibilitan cumplir con las disposiciones constitucionales relativas a brindar los servicios de limpia y que ésta ha sido hasta la fecha una de las últimas prioridades en las agendas públicas, por lo que los recursos para crear la infraestructura de manejo de residuos sólidos, en particular los rellenos sanitarios, han provenido principalmente de créditos o apoyos financieros internacionales. A ello se suma el hecho de la corta duración de las administraciones municipales (en el mejor de los casos equivalente al periodo formal de tres años), que trae consigo el rompimiento continuo de la "curva de aprendizaje", que a base de grandes esfuerzos de capacitación se busca establecer para fortalecer sus capacidades de gestión.

El costo por brindar el servicio de limpia se paga a través de los impuestos a la propiedad, pero el reparto de los ingresos correspondientes no responde a lo que verdaderamente cuesta brindar tal servicio, por lo cual, más que considerar a los citados servicios como de "limpia", podría decirse que en gran número contribuyen ellos mismos a crear graves problemas de contaminación por el mal estado de las unidades recolectoras de basura, que emiten todo tipo de contaminantes al aire, además de hacer ruido y tener fugas de aceite. Lo más preocupante es que los sitios seleccionados para ubicar los tiraderos de basura a cielo abierto son por lo general zonas vulnerables de recarga de acuíferos o se encuentran cercanos a cuerpos de agua superficiales o a bosques, con el consecuente riesgo, sobre todo en caso de inundación o de incendio, que por la cantidad de basura puede durar semanas en extinguirse.

Lo expuesto muestra la estrecha interrelación que existe entre los problemas ocasionados por la generación y disposición inadecuada de los desechos sólidos y: 1. La degradación de los suelos

que disminuye su fertilidad, así como su capacidad de retener y depurar el agua; 2. el deterioro de los cuerpos de agua subterráneos y superficiales, haciéndolos impropios para el consumo humano, el bloqueo de los drenajes y de la circulación del agua en los cauces que provocan inundaciones en la época de lluvias, y los daños a las plantas de tratamiento de aguas residuales; 3. la afectación de los recursos naturales e incluso los incendios forestales, y 4. la contaminación de la atmósfera, el efecto de invernadero y el deterioro de la capa de ozono.

2. Situación de los Residuos Sólidos Municipales

Como se ha mencionado previamente, al terminar el siglo XX, México ha dejado atrás su pasado fundamentalmente agrícola y minero, para constituirse en una de las 29 naciones más industrializadas del mundo que conforman la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), a la vez que es uno de los países que más tratados comerciales ha suscrito; condiciones ambas que están influyendo de manera significativa a cambiar sus patrones de producción y consumo, así como a diversificar las tecnologías empleadas en las distintas actividades productivas y sociales. Estas circunstancias, aunadas a su crecimiento poblacional y características de su desarrollo, están incidiendo notablemente en la cantidad y composición de los desechos sólidos, lo cual constituye un verdadero desafío para su gestión y demanda una reconsideración de las políticas y legislaciones en la materia, con base no tan sólo en la experiencia nacional, sino también en la de los otros países con los cuales ha establecido vínculos de cooperación o tratados comerciales.

Con objeto de ilustrar la situación del país en los últimos quince años y ponerla en perspectiva con respecto a otros países de la OCDE y de América Latina, se resumirán algunas de las estimaciones que han sido hechas por diversas instancias públicas y privadas, acerca de los volúmenes de generación de los residuos sólidos municipales y de su composición; las cuales partieron de supuestos, métodos de estimación y objetivos diferentes, lo cual contribuye, entre otras cosas, a que se obtengan resultados incongruentes, pero se utilizan en este contexto como otro elemento más para identificar oportunidades de mejorar los sistemas de gestión de los residuos en México, partiendo de fortalecer los sistemas de información y su sustento regulatorio.

La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue), realizó un estudio de proyección de la generación de los desechos sólidos que cubre el periodo 1988 al 2000 y que aparece resumido en el cuadro 1, estimando dicha generación per capita al día y tomando en cuenta el crecimiento poblacional, con lo cual calculó que para el año 2000 se generarían diariamente cerca de 700 gramos por habitante y un total de 92 mil toneladas diarias aproximadamente.

Cuadro 1. Proyección de la generación de desechos sólidos en México
1988-2000

AÑO	POBLACIÓN (miles)	GENERACIÓN PER CAPITA (kg/habitante/día)	GENERACIÓN DOMÉSTICA RÚR (toneladas/ diarias)	OTROS (toneladas/ diarias)	GENERACIÓN TOTAL (toneladas/ diarias)
1988	081,643	0.566	47,482	09,96	58,619
1992	096,240	0.613	58,962	11,792	70,754
2000	107,777	0.718	77,365	15,473	92,838

Fuente: Sedue. Políticas y estrategias en el manejo de los residuos municipales e industriales en México. 1998.

Por su parte, la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), estimó la generación de desechos sólidos per capita al día en México para el año 1998 en alrededor de 850 gramos, como se muestra en el cuadro 2, lo cual aun cuando es algo más elevada que la calculada por la Sedue, indica que es inferior a un kilogramo diario y es menor a la de diversos países del continente americano o de Europa. Cabe resaltar que no toda la población contribuye de igual manera a generar desechos sólidos, ya que dicha generación está relacionada directamente con el ingreso per capita. Asimismo, la composición de la basura varía tanto entre sectores con ingresos diferentes, como entre las áreas urbanas y las áreas rurales.

Cuadro 2. Tasa comparativa de generación de desechos sólidos municipales en distintos países

PAÍS	GENERACIÓN PER CÁPITA Kg/habitante/día
Estados Unidos de América	1.970
Canadá	1.900
Finlandia	1.690
Holanda	1.300
Suiza	1.200
Japón	1.120
Brasil (Sao Paulo)	1.350
Argentina (Buenos Aires)	0.880
Chile (Santiago)	0.870
México	0.853

Modificado de: Sancho y Corvera L., Resilos G., Situación Actual del Manejo Integral de los Residuos Sólidos en México. Sedesol. 1999.

De acuerdo con los datos publicados por la Secretaría de Desarrollo Social,¹³⁰ que es la instancia del Gobierno Federal que actualmente impulsa la creación y fortalecimiento de la infraestructura y capacidades de gestión de los residuos sólidos municipales, para 1998 se generaron a nivel nacional alrededor de 30 millones de toneladas anuales, como se indica en el cuadro 3.

Cuadro 3. Generación anual de residuos sólidos municipales por zona geográfica

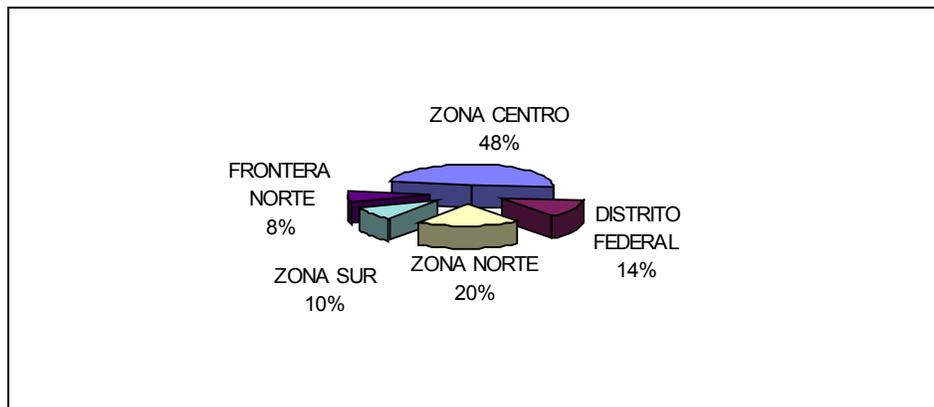
Zona	Población proyección 1998	Generación per cápita (kg/hab/día)	Generación diaria (ton)	Generación anual (ton)
Centro	51,117,711	0.788	40,281	14,702,565
Distrito Federal	08,683,824	1.329	11,541	04,212,465
Norte	19,501,930	0.891	17,376	06,342,240
Sur	12,615,849	0.679	08,328	03,039,721
Frontera Norte	06,347,055	0.956	06,067	02,214,455
Total Nacional	98,266,369	0.853	83,831	30,598,315

Sancho y Corvera L., Resilos G., Situación actual del manejo integral de los residuos sólidos en México. Sedesol. 1999.

¹³⁰ Sancho y Corvera L., Resilos G., Situación actual del manejo integral de los residuos sólidos en México. Sedesol. 1999.

La Sedesol considera que el incremento de generación puede variar de 1 a 3% anual, dependiendo de la entidad y que la Zona Centro, que reúne a los estados de Jalisco, Michoacán, Colima, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Naxcala, Puebla y Veracruz, junto con el Distrito Federal, contribuyen con el 62% de los residuos generados en todo el territorio nacional (figura 1).

Figura 1. Distribución porcentual de la generación de residuos sólidos municipales en las diferentes zonas del país



Sancho y Cervera J., Restrepo G., Situación actual del manejo integral de los residuos sólidos en México. Sedesol, 1999.

Por la importancia de la contribución del Distrito Federal a la generación de residuos sólidos municipales, son numerosos los estudios que se han realizado para evaluar el problema que representan desde diversas perspectivas.

El Centro de Ecodesarrollo,¹³¹ por ejemplo, en la década de 1980, se dio a la tarea de cuantificar y caracterizar la composición de la basura domiciliar, realizando muestreos en las bolsas de basura depositadas fuera de los domicilios en tres años diferentes: 1980, 1983 y 1987, para lo cual se apoyó con determinaciones del peso y contenido de la basura realizadas en su propio laboratorio. En este estudio se diferenciaron tres tipos de basuras:

¹³¹ Restrepo J., Bernache G. y Rathje W., Los Desechos del Consumo (Basura y Contaminación), Centro de Ecodesarrollo, México, 1991.

1. **Basura residencial:** o *basura per individuo* o *per habitante que se desecha en los hogares.*
2. **Basura municipal domiciliaria:** *compuesta por la suma de las basuras que se generan en los hogares, a la que se agregan los desechos de oficinas, comercios y otros establecimientos como escuelas y restaurantes. El monto global se denominó "basura municipal domiciliaria per cápita".*
3. **Basura urbana:** *que comprende los dos tipos anteriores más los desechos de origen industrial. Al dividir la basura urbana entre el total de habitantes de la ciudad se obtuvo la generación de "basura urbana per cápita".*

En el cuadro 4, se resumen los datos de cuantificación del peso de la basura en la muestra estudiada por el Centro de Ecodesarrollo, mientras que, en el cuadro 5, se compara el promedio de generación que se estima se generó en las décadas de 1980 y 1990, tanto en el Distrito Federal, como en la Zona Metropolitana, que comprende a sus delegaciones, más los municipios del Estado de México que en esa época se encontraban ya conurbados.

Cuadro 4. Promedio diario de basura residencial desechada por habitante y por vivienda en el Distrito Federal

<i>Cantidad (g)</i>	<i>1980</i>	<i>1983</i>	<i>1987</i>
<i>Per habitante</i>	<i>0443</i>	<i>0392</i>	<i>0402</i>
<i>Per vivienda</i>	<i>2,229</i>	<i>1,974</i>	<i>2,020</i>

Fuente: Modificado de Restrepo J., Bornacho E. y Ratzje W^o. Los demonios del consumo (basura y contaminación), Centro de Ecodesarrollo, México. 1991.

Cuadro 5. Comparación de la generación estimada de basura residencial y basura municipal domiciliaria en las décadas de 1980 y 1990 para el Distrito Federal y la Zona Metropolitana

Entidad	Promedio de la década de 1980 (ton/año)	Promedio de la década de 1990 (ton/año)
Distrito Federal	3,984,053	3,716,022
Zona Metropolitana	6,024,646	6,631,311

Fuente: Restrepo J., Bernache G. y Rathje W^o. Los demonios del consumo (basura y contaminación), Centro de Ecodesarrollo, México. 1991.

Como puede apreciarse si se comparan los datos de las estimaciones que se presentan en el cuadro 6, que resultaron de dos estimaciones distintas realizadas por el Instituto Nacional de Ecología¹³² y por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA),¹³³ respectivamente, para los años 2000 y 2010 se observa que existe una gran inconsistencia entre unos y otros, lo cual dificulta la toma de decisiones al respecto.

Cuadro 6. Comparación de la generación estimada de residuos sólidos municipales en el año 2000 y su proyección al 2010 para el Distrito Federal

Fuente	Generación 2000 (ton/año)	Generación 2010 (ton/año)	Incremento (%)
INE 1997	5,363,358	7,879,929	46.92
JICA/G.DF 1999	4,222,000	4,430,000	04.93

Fuentes: Estadísticas e indicadores de inversión sobre residuos sólidos municipales en los principales centros urbanos de México. INE. 1997. y Estudio sobre el manejo de residuos sólidos para la ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos. Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). 1999

En el trabajo publicado por el INE en 1997,¹³⁴ para conocer la composición de los residuos sólidos municipales se analizaron diferentes estudios y muestreos realizados a nivel nacional, de donde se obtuvieron indicadores de la cantidad y tipo de subproductos que se encuentran con mayor frecuencia en los residuos de tipo domiciliar (cuadro 7).

¹³² Estadísticas e indicadores de inversión sobre residuos sólidos municipales en los principales centros urbanos de México. INE. 1997.

¹³³ Estudio sobre el manejo de residuos sólidos para la ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos. Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). 1999.

¹³⁴ Citado en nota 132.

*Cuadro 7. Indicadores promedio de los subproductos
presentes en los residuos sólidos municipales generados a nivel nacional*

<i>Subproducto</i>	<i>Composición %</i>
<i>Papel y cartón</i>	<i>14.2</i>
<i>Plástico</i>	<i>05.8</i>
<i>Metales</i>	<i>03.1</i>
<i>Textiles</i>	<i>01.2</i>
<i>Vidrio</i>	<i>06.6</i>
<i>Residuos alimenticios</i>	<i>31.6</i>
<i>Residuos de jardinería</i>	<i>09.8</i>
<i>Otros</i>	<i>27.7</i>

Fuente: Estadísticas e indicadores de inversión sobre residuos sólidos municipales en los principales centros urbanos de México. INE. 1997

A partir de dicho estudio se concluye que:

- *La participación del cartón y del papel a nivel nacional oscila en un valor cercano al 14%. De éste, entre el 8 y el 10% corresponde al papel y el resto, entre 4% y 6% a cartón.*
- *La participación del plástico corresponde entre el 6 y el 8% de la generación total de residuos.*
- *Los materiales metálicos, incluyendo latas de aluminio, contribuyen en alrededor del 3% a la generación total.*
- *Los residuos alimenticios aportan más del 30% de la generación total. Este valor está inversamente relacionado con el nivel de desarrollo de la industria y el comercio en cada ciudad, ya que localidades con poco desarrollo industrial y comercial, mantienen valores más altos en este renglón.*
- *Los residuos de jardinería aportan entre el 3% y el 10% de acuerdo también con el nivel de desarrollo industrial y comercial de cada localidad.*
- *Los residuos textiles constituyen en 1% a un 2% de la generación total.*
- *El vidrio, tanto de color como incoloro participa con alrededor del 6.5% a la generación total.*

En este estudio se resalta también que la composición y presencia de determinados subproductos dentro de los residuos sólidos municipales (sobre todo domiciliarios) está determinada por aspectos culturales y por los patrones de consumo, así como por la época del año y por los festejos y/o eventos particulares que ocurren en cada localidad, más que por la actividad económica de la región y/o zona donde se generan. Razón por la cual los datos analizados únicamente consideran los residuos generados a nivel domiciliario y no los resultantes de otras fuentes como son: establecimientos industriales, comercios, hospitales, restaurantes, etcétera.

Como parte del "Proyecto Basura"¹³⁵, realizado por el Centro de Ecodesarrollo, se buscó también caracterizar la composición de los desechos domiciliarios en el Distrito Federal, la cual aparece referida en el cuadro 8 para el periodo 1980-1987, donde sobresalen los residuos orgánicos provenientes de la cocina (43 a 45%) y los desperdicios a base de papel (19 a 20%).

Cuadro 8. Porcentajes de la basura residencial en el Distrito Federal por categoría de materiales que la constituyen, en el periodo 1980-1987

Tipo de material	1980	1983	1987
Metales	03.7	03.4	02.4
Periódicos/revistas	04.1	03.7	03.8
Papel de empaque	04.8	04.9	05.1
Otro papel	10.4	10.2	10.4
Plástico	05.0	06.2	07.2
Vidrio	08.4	07.8	07.2
Orgánicos cocina	43.3	43.7	45.2
Orgánicos jardín	04.1	09.4	08.2
Otros	16.0	10.7	10.4

Fuente: Restrepo J., Bernache G. y Ratzke W., Los demonios del consumo (basura y contaminación), Centro de Ecodesarrollo, México, 1991.

Un aspecto relevante de este estudio, son los resultados obtenidos del muestreo y análisis del contenido de la basura domiciliar en cuanto a lo que los autores llaman "desechos domésticos contaminantes" (DDC), que ellos consideran como el fruto del uso generalizado de numerosos productos caseros que contienen

¹³⁵ Citado en la nota 131.

sustancias químicas que, cuando se tiran a la basura, inician un ciclo ecológico dañino para el ambiente y la salud.

Los autores refieren, también, que el interés otorgado a este tipo de desechos domésticos, se fundamenta en la preocupación externada por otros autores que han expresado que se debe rechazar la definición tradicional de la basura doméstica, clasificada como no contaminante.¹³⁶ En este estudio, se definió como DDT a los residuos que constituyen una amenaza porque incluyen una amplia gama de productos considerados como peligrosos, tanto por su toxicidad, como por otras características, entre las que se encuentran la corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, reactividad, irritabilidad, y capacidad de bioconcentración (cuadro 9).

Cuadro 9. Categorías en las que se agrupan los desechos domiciliarios contaminantes identificados en la basura domiciliar en el Distrito Federal en 1987

Tipos de Desechos Domésticos Contaminantes	
<p>1. Limpiadores domésticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sanitarios • Destapacaños • Detergentes de ropa • Cero • Detergentes de platos • Limpiadores • Limpiadores con amoníaco • Pulimentos • Mantenimiento de pisos • Desodorante de ambiente • Otros productos de limpieza 	<p>2. Productos automotrices:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceites • Aceites para transmisión • Aditivos • Enfriadores y anticongelantes • Cera de autos • Otros productos automotrices
<p>3. Mantenimiento de la casa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pinturas • Thinner • Lacas/barnices 	<p>4. Productos jardín/plagas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fertilizantes • Plaguicidas • Herbicidas

¹³⁶ Ridgley S., Toxicants in consumer products. *Reporte B del Household Waste Disposal Project. Metro Toxicant Program #1.* Toxicant Control Planning Section Water Quality Division. Municipality of Metropolitan Seattle. 1982. Citado en Restrepo J., Bernache G. y Rathje W., Los demonios del consumo (basura y contaminación), *Centro de Ecodesarrollo, México, 1991.*

<ul style="list-style-type: none"> • Pegamentos • Utensilios para pintar • Otros productos para pintar 	Tratamiento de mascotas
5. Baterías y material eléctrico	6. Medicinas/fármacos
7. Cosméticos	8. Otros

Fuente: Regstrepe J., Bernache G. y Rethje W., *Los demonios del consumo (basura y contaminación)*, Centro de Ecodesarrollo, México, 1991.

Dentro de la basura domiciliaria, se buscó además identificar los productos domésticos que contienen elementos que podrían definirse como desechos contaminantes o DC (los cuales fueron incluidos en listas que aparecen en los anexos del estudio referido), y que reúnen tanto aquellos que contienen una alta concentración de sustancias contaminantes como los que contienen elementos aislados que pueden combinarse con otros productos en los tiraderos de basura o en los resenos sanitarios y generar lixiviados. Con base en esta información, se procedió a clasificar los desechos en las ocho categorías referidas en el Cuadro 9 y a cuantificar sistemáticamente cada una de ellas.

La diferenciación antes señalada tuvo como objeto separar adecuadamente los envases desechados que estuvieron en contacto con el DD en cuestión, como podrían ser los envases de destapacaños, de cloro, de aceite para motor, los frascos de pintura para uñas, etc., de los que no entraron en contacto con ellos, como el empaque de plástico y papel de las pilas, la caja de papel que contiene un tubo de plástico con un rollo fotográfico o la caja que contiene el frasco de algún tinte para el pelo (considerados como "no residuos").

Cuando el envase estuvo en contacto con el producto tóxico, pero sólo quedó un "residuo normal" (definido como conteniendo 1% o menos de la cantidad original comprada), se dejó la columna en blanco para evitar emplear los términos "sin residuos" o "empaques vacíos" que pueden crear confusión.

En el caso de que el empaque desechado en la basura contuviera más de 1% de producto tóxico, se le clasificó como "desperdicio" y constituyeron lo que en sentido estricto se consideró como DD, registrándose el peso en gramos.

Los métodos de análisis empleados tuvieron como objeto:

- *Estimar el porcentaje de la basura doméstica que tiene características contaminantes.*
- *Caracterizar a los DDT para realizar análisis posteriores sobre su potencial contaminante y el nivel de riesgo ecológico.*
- *Hacer proyecciones de los volúmenes y peso de DDT por categoría para el Distrito Federal y la Zona Metropolitana.*

Los datos básicos obtenidos resultaron de pesar todas y cada una de las bolsas recolectadas, así como de deducir el peso de los DDT, excluyendo el peso del empaque, dichos datos de acuerdo con los autores del estudio, deben de interpretarse con cautela y sólo como aproximaciones o estimaciones preliminares de la realidad.

En el cuadro 10, se indica la frecuencia con la que aparecieron los diversos tipos de desechos contaminantes en la basura domiciliar y el peso en gramos de los mismos para el año 1987.

Cuadro 10. Frecuencia con la que aparecieron desechos contaminantes en la basura domiciliar en el Distrito Federal en 1987

<i>Tipos de desechos contaminantes</i>	<i>Número total de empaques¹</i>	<i>Número de empaques con residuo/ desperdicio²</i>	<i>Número de empaques con desperdicio³</i>	<i>Peso (g)</i>
<i>Limpiadores domésticos</i>	0468	0468	179	01104
<i>Productos automotrices</i>	0040	0039	034	02194
<i>Mantenimiento de la casa</i>	0095	0093	052	02340
<i>Productos jardín/plagas</i>	0008	0008	007	00136
<i>Baterías y eléctricas</i>	0082	0065	065	03733
<i>Medicinas y fármacos</i>	0630	0482	033	00361
<i>Cosméticos</i>	0382	00350	158	00910

Otros	0040	0032	020	02597
Total	1745	1537	548	13345

¹ 1754 empaques muestreados que estuvieron en contacto o no con productos tóxicos.

² 1537 empaques con residuos o desperdicios contaminantes, de los cuales 548 contenían más del 1% del producto tóxico original.

³ Equivalente a un total de 13.4 kilogramos (total de la columna de peso en gramos).

Fuente: Restrepo J., Bernache G. y Røthje W., Los demonios del consumo (basura y contaminación), Centro de Ecodesarrollo, México, 1991.

A su vez, en el cuadro 11 se estiman los millones de empaques contenidos en la basura domiciliaria, así como de aquellos contaminados con sustancias peligrosas y su equivalente en toneladas.

Cuadro 11. Volúmenes de desechos domiciliarios contaminantes en el Distrito Federal en 1987

Tipos de desechos contaminantes	Número total de empaques (millones)	# de empaques con residuo/desperdicio (millones)	# de empaques con desperdicio (millones)	Peso en toneladas
Limpiadores domésticos	154.1	154.1	059.0	0363.6
Productos automotrices	013.1	012.8	011.2	0722.6
Mantenimiento de la casa	031.3	030.6	017.1	0770.7
Productos jardín/plagas	002.6	002.6	002.3	0044.8
Baterías y eléctricos	027.0	021.4	021.4	1229.5
Medicinas y fármacos	207.5	158.8	010.9	0118.9
Cosméticos	125.8	115.3	052.0	0299.7
Otros	013.2	010.5	065.9	0855.3
Total	574.7	506.2	180.5	4405.2

Fuente: Restrepo J., Bernache G. y Røthje W., Los demonios del consumo (basura y contaminación), Centro de Ecodesarrollo, 1991.

A partir de los datos de los cuadros 10 y 11, los autores del estudio concluyen que:

- El porcentaje de desechos domésticos contaminantes encontrados en la basura residencial en 1987 concuerdan con los que reportan otras investigaciones y es menor al 1% del total de la basura muestreada.¹³⁷
- El porcentaje de 0.34% obtenido en el Distrito Federal es sólo la base mínima para este tipo de residuos pues no están considerando como desperdicio el peso de los envases contaminados por el contacto con el producto tóxico ni el peso del residuo que queda en los envases, así como otros materiales que entraron en contacto con ellos (por ejemplo, estopa y trapos impregnados de solventes orgánicos o aceite usado).
- El 88% de los artículos recolectados en la muestra de desechos potencialmente contaminantes, estuvieron en contacto con los productos tóxicos y 1 de cada 3 contenía desechos contaminantes.
- Se desechan al año aproximadamente 506 millones de envases con residuos/desperdicios (total de la columna 2 del cuadro 11) que contienen cerca de 4,405 toneladas de DDT (total de la última columna del cuadro 11).
- Se desechan al año 180.5 millones de empaques que contienen más de 1% del producto tóxico original, contribuyendo con 84.4 toneladas de residuos potencialmente lixiviables.
- Los tres tipos de empaques más frecuentes fueron los de medicinas, limpiadores y cosméticos, pero los que contuvieron más residuos/desperdicios contaminantes fueron los productos limpiadores domésticos, los cosméticos, así como las baterías y material eléctrico.
- Cuando se considera el peso de los desechos contaminantes cambia la distribución, encontrándose que los 4 que contribuyen con el mayor peso son: las baterías y material eléctrico (27%), otros productos (19%), productos para el mantenimiento de la casa (18%) y productos automotrices (16%); en tanto que los limpiadores domésticos contribuyeron con el 8% del peso total de productos potencialmente tóxicos.

¹³⁷ Wilson D., The implications of behavioral aspects of the production and discard of household hazardous waste. *Tesis de Maestría*. Universidad de Arizona, Tucson, Arizona, 1985. Citado por: Restrepo J., Bernachó G. y Rathje W., *Los demonios del consumo (basura y contaminación)*, Centro de Ecodesarrollo, México, 1991.

En el estudio realizado por IICA en 1997,¹³⁸ se encontró la composición de los residuos sólidos en el Distrito Federal resumida en el cuadro 12.

¹³⁸ Citado en nota 133

Cuadro 12. Composición de residuos sólidos municipales
en el Distrito Federal (%)

SUBPRODUCTO	1997
<i>Abatolenguas</i>	0.030
<i>Algodón</i>	1.300
<i>Cartón</i>	6.680
<i>Cuero</i>	0.110
<i>Envase de cartón</i>	1.910
<i>Fibra vegetal</i>	0.690
<i>Fibra sintética</i>	0.850
<i>Gasa</i>	0.050
<i>Hueso</i>	0.270
<i>Vinilo</i>	0.370
<i>Jeringa desechable</i>	0.040
<i>Latas</i>	1.240
<i>Loza y cerámica</i>	0.300
<i>Madera</i>	1.240
<i>Material de construcción</i>	2.140
<i>Metal</i>	2.560
<i>Metales no ferrosos</i>	0.490
<i>Papel</i>	4.410
<i>Periódico</i>	4.960
<i>Papel sanitario</i>	5.890
<i>Pañal desechable</i>	1.620
<i>Placas radiológicas</i>	0.000
<i>Película de plástico</i>	4.530
<i>Plástico rígido</i>	3.490
<i>Poliuretano</i>	0.160
<i>Poliuretano expandido</i>	0.580
<i>Residuos alimenticios</i>	37.700
<i>Residuos de jardinería</i>	3.180
<i>Tejilla sanitaria</i>	0.040
<i>Trapos</i>	1.220
<i>Vendas</i>	0.010
<i>Vidrio de color</i>	2.620
<i>Vidrio transparente</i>	4.610

SUBPRODUCTO	1997
<i>Residuos fine</i>	1.710
<i>Otros</i>	3.000
<i>Total</i>	100.000

Fuente: Estudio sobre el manejo de residuos sólidos para la ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos. *Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)*. 1999

Por su parte, el estudio realizado por la Sedesol en 1999¹³⁹, refiere que la composición de los residuos sólidos municipales no es homogénea en todo el territorio nacional, sino que responde a la distribución de hábitos de consumo y poder adquisitivo de la población. Por ejemplo, la composición en la zona sur del país tiene mayor contenido de residuos de jardinería.

En el cuadro 13, se compara la generación de subproductos en las diferentes zonas del país, siendo el Distrito Federal donde se produce más cartón y plásticos, mientras que en la Zona Centro es donde se generan más pañales desechables y residuos alimenticios.

Asimismo, la Sedesol informa que la evolución en la composición de los subproductos durante el período de 1991 a 1997, muestra un incremento importante en productos reciclables como plástico, papel y vidrio, 4.57, 3.06 y 1.14%, respectivamente, mientras que los residuos orgánicos -comida y jardinería principalmente- han tenido un decremento del 7.62%.

En el cuadro 14 se presentan de manera comparativa los datos generados por los distintos estudios a los que ha venido haciéndose referencia, agrupados dentro de las principales categorías de subproductos. Si se compara la composición de subproductos nacional en 1997 (INEC), con la del Distrito Federal en la década de 1990 (Sedesol) y con la composición reportada en 1997 por el estudio de IICA, se observa una menor generación de papel, cartón, plásticos y vidrio a nivel nacional en relación al Distrito Federal, así como la disminución en esta última entidad de los residuos orgánicos.

¹³⁹ Citado en nota 130.

*Tuadro 13. Composición de los residuos sólidos municipales
en el Distrito Federal y en la zona centro del país en la década de 1990*

Subproducto	Centro	D.F.
Cartón	1.831	5.360
Residuos finos	3.512	1.210
Hueso	0.269	0.080
Hule	0.087	0.200
Lata	1.700	1.580
Material ferroso	0.286	1.390
Material no ferroso	0.237	0.060
Papel	13.684	14.580
Pañal desechable	6.008	3.370
Plástico película	1.656	6.240
Plástico rígido	1.948	4.330
Residuos alimenticios	38.538	34.660
Residuos de jardinería	7.113	5.120
Trapo	0.807	0.640
Vidrio de color	4.248	4.000
Vidrio transparente	5.051	6.770
Otros	12.326	10.410
<i>Total</i>	100.000	100.000

Fuente: Sancho y Cervera J., Restos G., Situación actual del manejo integral de los residuos sólidos en México. *Indesol*, 1999.

Cuadro 14. Comparación de la composición de residuos sólidos municipales a nivel nacional y en el Distrito Federal

Subproducto	INE Nacional	Centro de Ecodesarrollo DF			Sedesol DF	JICA DF
	1997	1980	1983	1987	1990-1999	1997
Metales	03.1	03.7	03.4	02.4	03.0	04.3
Orgánicos	41.4	47.4	53.1	53.4	39.8	41.6
Papel y cartón	14.2	19.3	18.8	19.3	19.9	23.9
Plásticos	05.8	00.5	06.2	07.3	10.6	08.4
Vidrio	06.6	08.4	07.8	07.2	10.8	07.2
Otros	28.9	16.2	10.7	10.4	15.9	14.6
Total	100	100	100	100	100	100

Fuentes: 1. Estadísticas e indicadores de inversión sobre residuos sólidos municipales en los principales centros urbanos de México. INE, 1997. 2. Restrepo J., Bernacho G. y Rethje W. Los demonios del consumo (basura y contaminación), Centro de Ecodesarrollo, México, 1991. 3. Sancho y Corvera J., Restrepo G., Situación actual del manejo integral de los residuos sólidos en México. Sedesol, 1999. 4. Estudio sobre el manejo de residuos sólidos para la ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos. Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), 1999.

La Sedue y la Sedesol estimaron el potencial económico que representan los materiales recuperables a partir de los desechos sólidos que se generan en el país, lo cual aparece resumido de manera comparativa en el cuadro 15.

Cuadro 15. Potencial económico del reciclado de materiales contenidos en los desechos sólidos municipales en México

MATERIALES RECICLABLES	ESTUDIO 1 1974-1988 % en peso	ESTUDIO 2 1991-1998 % en peso	% RECUPERABLE £
Cartón	04.10	04.07	70
Hueso	00.80	00.35	50
Lata	02.52	02.12	60
Material ferroso	00.76	00.95	60
Material no ferroso	00.60	00.76	40
Papel	09.63	11.96	45
Plástico película	03.42	03.92	55
Plástico rígido	02.28	02.71	55
Residuos alimenticios	34.70	27.56	50
Trape	01.94	01.60	60

<i>Vidrio de color</i>	03.44	02.37	75
<i>Vidrio transparente</i>	04.25	05.08	75

1 *Soduo*. Políticas y estrategias en el manejo de los residuos municipales e industriales en México. 1998.

2 *Sancho y Corvera L., Resilos G.*, Situación Actual del Manejo Integral de los Residuos Sólidos en México. *Sedosef*. 1999.

3. Formas Predominantes de Manejo de los Residuos Sólidos Municipales

A pesar de su gran potencial de reciclado, la mayor parte de los desechos sólidos en México siguen teniendo como destino final los tiraderos de basura a cielo abierto y, en el mejor de los casos, los pocos rellenos sanitarios disponibles (cuadros 16 y 17). Estos datos, aunque imprecisos, muestran que se está desaprovechando una oportunidad de creación de negocios y empleos, a partir de la valorización de los materiales que se están tirando a la basura, así como que se está desaprovechando el valor calorífico de muchos de ellos, el cual permitiría generar energía a municipios que tienen deudas considerables relacionadas con el consumo de energía eléctrica.

También llama la atención en el cuadro 16, el que aún en los países industrializados la disposición final de los desechos sólidos en rellenos sanitarios sigue siendo muy importante, a pesar de haber avanzado en la creación de infraestructura para su reciclaje, generación de composta a partir de la materia orgánica o tratamiento térmico con o sin recuperación de energía.

Cuadro 16. Tendencias mundiales de diferentes formas de manejo de los desechos sólidos (cifras expresadas en porcentajes)

PAÍS	RELLENO SANITARIO	INCINERACIÓN	COMPOSTEO	RECICLAJE
Estados Unidos	73	14	01	12
Japón	27	25	02	46
Alemania	52	30	03	15
Francia	48	40	10	02
Suecia	40	52	05	03
México	94*	--	--	6 al 10

*En el caso de México, la mayor parte de la basura se deposita en tiraderos a cielo abierto.

Fuente: Sancho y Corvera J., Resillos G. Situación actual del manejo integral de los residuos sólidos en México. Sedesol. 1999.

Cuadro 17. Municipios e delegaciones con resenos sanitarios

<i>LOCALIDAD</i>	<i>ESTADO</i>
<i>Bordo Peñiente</i>	<i>Distrito Federal</i>
<i>Querétaro</i>	<i>Querétaro</i>
<i>Cancún (Benito Juárez)</i>	<i>Quintana Roo</i>
<i>Puebla</i>	<i>Puebla</i>
<i>Mérida</i>	<i>Yucatán</i>
<i>Tequisquiapan</i>	<i>Querétaro</i>
<i>Nahuepanzla</i>	<i>Estado de México</i>
<i>Área Metropolitana de Monterrey</i>	<i>Nuevo León</i>
<i>Ciudad Juárez</i>	<i>Chihuahua</i>
<i>Nuevo Laredo</i>	<i>Tamaulipas</i>

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

Por la importancia de la Zona Metropolitana del Valle de México y entidades vecinas cuyos municipios tienden a conurbarse con esta metrópoli, se resume en el cuadro 18 la información recabada sobre la infraestructura existente para el manejo de residuos sólidos municipales.

Cuadro 18. Infraestructura para el manejo de residuos sólidos municipales en el Distrito Federal y entidades vecinas

Infraestructura	Entidad federativa					
	Distrito Federal*	Estado de México	Hidalgo**	Morales†	Puebla	Tlaxcala
Plantas de selección	3					
Segregación de subproductos para reciclaje (ton/año)	92,855		118,800	219,000	95	
Tratamiento de subproductos (ton) (Compostaje)	3450					
Sitios de disposición final (relleno sanitario)	2	1'	1	1 ^{1,2}	1'	5' (regionales)
Disposición final relleno sanitario (ton/día)	17,860	1,440	210	240	1,800	485
Empresas recicladoras y acepiadoras de subproductos				8 centros de acepio con participación municipal (vidrio, metal, plástico, cartón,	13 centros de acepio (plástico, metales, fierro, papel, plomo, vidrio)	14 centros de acepio de fierro y desperdicios industriales (área urbana)**

				papel) ^b	6 empresas recicladoras (plástico, metales, papel, plomo) ^c	
--	--	--	--	---------------------	--	--

* ICA 1998-1999

** ICA 1999

¹ SEDESOL 2000

² Comisión de Ecología, Agua y Medio Ambiente. Gobierno del estado de Morelos

A su vez, de acuerdo con el Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México,¹⁴⁰ la situación relativa a los residuos sólidos es la que aparece resumida en el cuadro 19.

Cuadro 19. Situación Sobre Residuos Sólidos Referida en el Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México. 1998

1. Se generan 20,166 toneladas de residuos sólidos en la ZMVM, 11,140 en el DF y 9,026 en los municipios metropolitanos del Estado de México, que corresponden a 1.04 kilogramos por habitante por día.
2. Las 14 estaciones de transferencia existentes en el DF tienen un volumen de operación de 10,060 ton/día, por lo que existe un déficit en la capacidad instalada de transferencia de 1,080 ton/día.
3. Las tres plantas de selección y aprovechamiento de residuos sólidos, la de Bordo Poniente, la de San Juan de Aragón y la de Sta. Catarina, tienen una capacidad instalada de 1,500 ton/día cada una. Su porcentaje de recuperación de subproductos (cartón, papel, plástico, vidrio, lata, trapo y fierro) es del 12%.
4. El único sitio de disposición final en el DF es el Relleno Sanitario de Bordo Poniente, una vez cerrados el relleno sanitario de Prados de la Montaña (julio de 1994) y el sitio de disposición final de Sta. Catarina (segundo semestre de 1995).
5. En los municipios metropolitanos existe sólo una estación de transferencia (la de Nalpanitla con un volumen de operación de 500 ton/día), por lo que el déficit de transferencia asciende a 8,526 ton/día. Asimismo, en estos municipios existen 15 sitios de disposición final de tipo tiradero, sin contar con rellenos sanitarios por lo que actualmente su déficit al respecto equivale al total de su generación de residuos sólidos.
6. Para el año 2020, las expectativas de generación de residuos sólidos es de 24,628 ton/día, lo que significa un incremento de 4,462 ton/día con respecto a 1995.

Modificado de: Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México. Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos. 1998.

¹⁴⁰ Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México. Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos. 1998.

Para cubrir el déficit actual relacionado con el manejo de los residuos sólidos y para atender las necesidades futuras previstas para el año 2020, en el citado Programa se considera que:

- *Harán falta 29 estaciones de transferencia con un volumen de operación de 850 ton/día promedio, lo cual implica incrementar de 704 ton/día promedio a la cifra señalada las 15 ya existentes y la construcción de 14 adicionales con la misma capacidad.*
- *Se requerirá contar con 8 rellenos sanitarios para depositar 24,628 ton/día de residuos sólidos.*
- *La ubicación adecuada para los nuevos rellenos sanitarios sería: Huixquilucan, Ixtapaluca, Berdo Poniente, Nezahualcóyotl, Tecámac, Cuautitlán Izcalli, Naucalpan y Hueypanotla.¹⁴¹*
- *Deberá considerarse también la posibilidad de construir rellenos sanitarios con la más alta tecnología en delegaciones del Distrito Federal.*

En el informe sobre "Estadísticas del Medio Ambiente" para el año 1999, INEGI-SEMARNAT, incluyen la información referida en los cuadros 20, 21, 22 y 23, relativa a la forma en que se disponen los residuos sólidos municipales, al número de instalaciones y capacidad de disposición, así como al volumen de residuos por composición y sujetos a reciclado; con su presentación se cubren los datos más representativos disponibles al público en México y que dan una idea de la magnitud de la tarea de administración de este tipo de residuos.

¹⁴¹ *La ubicación de 7 de los 8 rellenos sanitarios requeridos, fue definida en el documento "Infraestructura Metropolitana para el Control de los Residuos Sólidos", citado en la nota 140.*

Cuadro 20. Generación de residuos sólidos municipales a nivel nacional por composición en el período 1992-1998 (miles de toneladas)

TIPO	1992 ¹	1993	1994	1995	1996	1997 ²	1998
Papel, cartón y productos de papel	03,075	03,952	04,146	04,292	04,496	04,118	04,298
Textiles	00,439	00,418	00,439	00,454	00,476	00,436	00,455
Plásticos	00,878	01,230	01,290	01,336	01,399	01,282	01,338
Vidrio	01,318	01,657	01,738	01,800	01,885	01,727	01,802
Metales	00,659	08,146	00,854	00,884	00,926	00,848	00,886
Alimentos, residuos de jardines y otros orgánicos	11,423	14,718	15,443	15,987	16,746	15,338	16,008
Otros (hule, pañales, etc.)	04,173	05,297	05,558	05,754	06,027	05,520	05,761
TOTAL	21,967	28,089	29,472	30,509	31,959	29,272	30,550

¹ Cifras estimadas de acuerdo con los porcentajes de composición de los años posteriores con base en el total reportado para 1992, por la Dirección General de Infraestructura y Equipamiento de la Sedesol.

² A partir de 1997 las cifras se ajustan con base en estudios de generación per cápita llevados a cabo en pequeñas comunidades, donde se ha encontrado que dicha generación es del orden de 200 a 250 g, cantidades inferiores a las reportadas para los años anteriores al de referencia.

Nota: Las cifras se redondearon por lo que eso influyó en las sumas totales.

Modificado de: Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. Sedesol. 1999 y Estadísticas del Medio Ambiente. INEGI. SEMAR y AEP. 1999.

*Cuadro 21. Modalidades de disposición de los residuos sólidos municipales en el período
1992-1998 (miles de toneladas)*

MÉTODO	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹	1998
Recelección ²	15,377	19,662	20,630	21,357	22,371	22,539	25,854
Resene de tierra controlado	04,641	04,935	05,058	05,952	08,573	10,269	15,877
Resene de tierra no controlado	02,710	02,833	02,915	02,555	02,606	01,657	01,007
Tiraderos a cielo abierto	14,465	20,129	21,297	21,796	20,564	17,125	13,458
Reciclaje	149	191	201	206	216	219	206
TOTAL	21,967	28,089	29,472	30,509	31,959	29,272	30,550

¹A partir de 1997 las cifras se ajustan con base en estudios de generación per cápita llevados a cabo en pequeñas comunidades, donde se ha encontrado que dicha generación es del orden de 200 a 350 grs. cantidades inferiores a las reportadas para los años anteriores al de referencia.

²Las cifras reportadas para los años 1992, 1993, 1994, 1995, y 1996 corresponden al 70%, para 1997 al 77% y para 1998 al 84,63% del volumen total generado respectivamente, estimadas con base en información proporcionada por la Dirección General de Infraestructura y Equipamiento de la Sedesol.

Nota: Las modalidades de disposición que se refieren al depósito de los residuos permanente en un sitio en condiciones adecuadas son sólo las correspondientes al resene de tierra controlado.

Modificado de: Manual Técnico-Administrativo para el Servicio de Limpia Municipal. Sedesol, 1995 y Estadísticas del Medio Ambiente. INEGI-SEMARNAF, 1999.

Modificado de: Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. Sedesol, 1999 y Estadísticas del Medio Ambiente. INEGI-SEMARNAF, 1999.

Cuadro 22. Número de instalaciones y capacidad de disposición en el periodo 1992-1998 de residuos sólidos municipales

CONCEPTO	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Lugares de entierro: Número Capacidad	79 7,351	85 7,768	87 7,974	91 8,507	92 11,179	97 11,927	97 16,884
Resfeno de tierra controlado: Número Capacidad	13 4,641	16 4,935	16 5,058	30 5,952	31 8,573	46 10,269	66 15,877
Resfeno de tierra no controlado: Número Capacidad	66 2,710	69 2,833	71 2,915	61 2,555	61 2,606	51 1,657	31 1,007
Tiraderos a cielo abierto: Número Capacidad	nd 14,465	nd 20,129	nd 21,237	nd 21,796	nd 20,564	nd 17,125	nd 13,458

¹El número no se tiene registrado ya que comúnmente se trata de tiraderos clandestinos.

²La capacidad para estos sitios se calcula con base en el total generado de residuos sólidos municipales, menos lo dispuesto en resfenos de tierra controlados y no controlados, menos lo "nd" o no disponible.

³Nota: La capacidad está reportada en miles de toneladas. Para los años 1997 y 1998 los resfenos de tierra no controlados han disminuido, al irse adecuando con obras de ingeniería en resfenos de tierra controlados (resfenos sanitarios).

Cuadro 23. Volumen de residuos sólidos municipales por composición y reciclado en el periodo 1992-1998
(miles de toneladas)

TIPO/VOLUMEN Y RECIKLADO	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Papel, cartón, productos de papel. Volumen:							
Generado	3,090	3,952	4,146	4,292	4,496	4,118	4,298
Reciclado	63.3	81.0	85.0	88.0	92.2	84.8	88.1
Textiles. Volumen:							
Generado	327	418	430	454	476	436	455
Reciclado	0.1	0.2	0.25	0.2	0.2	0.3	0.2
Plásticos. Volumen:							
Generado	962	1,230	1,290	1,336	1,399	1,282	1,338
Reciclado	0.2	63.6	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4
Vidrio. Volumen:							
Generado	1,296	1,657	1,738	800	1,885	1,727	1,802
Reciclado	49.7	63.6	66.7	69.0	72.3	66.2	69.1
Aluminio. Volumen:							
Generado	351	449	471	488	511	468	488
Reciclado	19.4	24.8	26.0	26.9	28.2	25.8	27.0
Metales no ferrosos². Vol.:							
Generado	108	139	145	151	158.19	144	151
Reciclado	6.0	7.6	8.0	8.3	8.7	8.0	8.3
Metales ferrosos.							
Vol.:	175	226	237	245	257	235	245
Generado	9.7	1.6	1.6	13.5	14.2	13.0	13.5
Reciclado							
Llantas usadas.							
Volumen:	166	213	223	nd	nd	nd	nd
Generado	1.2	1.6	1.67	nd	nd	nd	nd
Reciclado							
TOTAL GENERADO	21,967	28,059	29,472	30,509	31,959	29,272	30,550
Reciclable	6,479	8,286	8,694	8,768	9,185	8,412	8,780
Reciclables recuperados	149	191	201	206	216	198	206

¹A partir de 1997 las cifras se ajustan con base en estudios de generación per cápita llevados a cabo en pequeñas comunidades, donde se ha encontrado que dicha generación es del orden de 200 a 350 grs. cantidades inferiores a las reportadas para los años anteriores al de referencia.

²Incluye cobre, plomo, estaño y níquel.

³Incluye residuos de alimentos, de jardines, otros materiales orgánicos y otro tipo de basura (como hilo, pañales, etc.).

Nota: El redondeo de las cifras influye sobre los totales.

Modificado de: Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. Sedescl. 1999 y Estadísticas del Medio Ambiente. INEGI-SEMARNAT. 1999.

CAPÍTULO XIII

Situación de los Residuos Peligrosos en México

Antecedentes

En 1988, cuando se publica la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), a pesar de que la Constitución no faculta de manera expresa a la Federación a ocuparse de la gestión de ningún tipo de residuos, los legisladores consideraron conveniente otorgar, a través de esta Ley, la facultad para que el Gobierno Federal regule y controle los residuos peligrosos. Por esta razón el mismo año se emitió el Reglamento de la LGEEPA en materia de Residuos Peligrosos y siete Normas Técnicas Ecológicas (transformadas desde 1993 en Normas Oficiales Mexicanas: NOM) para facilitar la identificación, clasificación, caracterización y disposición final de los residuos peligrosos, a la que se sumó la publicación de otra NOM en 1995 para regular el manejo de residuos biológico infecciosos. Como la Ley también faculta a la Federación a emitir Normas Oficiales Mexicanas relativas al manejo de los residuos sólidos municipales, se emitió la NOM-ETOL-083, que establece los requisitos que deben reunir los sitios para ubicar los rellenos sanitarios.

Por las circunstancias anteriores, es a partir de 1988 que se crea la obligación por parte de los generadores de residuos peligrosos de registrarse ante la autoridad (en este caso el Gobierno Federal, a través de la autoridad ambiental correspondiente, a quien se concedió la facultad de regularlos y controlarlos) y de manejar sus residuos a través de empresas autorizadas, con lo cual se crean las condiciones de mercado para que a través de la inversión privada se desarrollen

los servicios ambientales correspondientes. De ahí que la evaluación de los avances en la gestión en este campo parta de 1989.

Es importante mencionar que, desde inicios de la década de 1980 al año 2000, ha habido cuatro distintas autoridades ambientales: la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue), la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap),¹⁴² y actualmente la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), la cual ha anunciado la reestructuración completa del área responsable de la elaboración de políticas, instrumentos jurídicos y emisión de autorizaciones relacionadas con la gestión de los materiales peligrosos y los residuos.

Por lo anterior, al igual que ocurre en el caso de las autoridades responsables de la gestión municipal de los residuos sólidos, también en el caso de las autoridades federales continuamente se ha roto la "curva de aprendizaje", ante la movilidad de los servidores públicos responsables de la gestión de este tipo de residuos.

Otro grave problema ligado directamente a las disposiciones legales en la materia, es que éstas no distinguen entre grandes, pequeños y microgeneradores de residuos peligrosos, imponiendo a los primeros y a los segundos el mismo costo elevado en su manejo, y dejando en la práctica de lado a los últimos. Además, lejos de fomentar y facilitar la prevención de la generación y la valorización de los residuos, los ordenamientos legales y los procedimientos administrativos de trámites de autorización, tienden a desalentar estas prácticas, fomentando por el contrario el confinamiento, ya que cuatro de las ochocientos normas oficiales mexicanas vigentes están relacionadas con esta forma de disposición final de los residuos, lo cual es incongruente con la política ambiental en la materia, que se otorga la última prioridad a esta alternativa de manejo.^{143,144}

¹⁴² Evolución de la política nacional de materiales peligrosos, residuos y actividades altamente riesgosas. Logros y retos para el desarrollo sustentable. *Instituto Nacional de Ecología-Semarnap*. 2000.

¹⁴³ Bases para una política nacional de residuos peligrosos. *Instituto Nacional de Ecología*. 1994.

¹⁴⁴ Promoción de la minimización y manejo integral de residuos peligrosos. *Instituto Nacional de Ecología*. 2000.

Más serio aún, dado el hecho de que la prevención de la generación de residuos demanda, entre otros, la regulación y control de los materiales que se utilizan como insumos en la producción de los bienes de consumo y sus envases, embalajes y empaques, que al desecharse se convierten en residuos, es que la LGEEPA sólo faculta a la Federación a regular y controlar la importación, exportación y tránsito de los materiales peligrosos, mas no las cuestiones relacionadas con la producción de éstos y otros tipos de materiales.¹⁴⁵

También es preocupante que, a pesar de que desde 1988 se previó la publicación de un reglamento para la regulación y control de los materiales peligrosos, éste no haya sido publicado, como tampoco ha sido actualizado el reglamento en materia de residuos peligrosos que data de esa fecha y ya es completamente obsoleto.

Asimismo, conviene resaltar que la LGEEPA, en el Título relativo a la prevención y control de la contaminación, y en su Capítulo sobre la protección del suelo, plantea que es la disposición de todo tipo de residuos, incluyendo los residuos industriales no peligrosos, la principal causa de contaminación de los suelos, junto con el manejo inadecuado de los plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, y señala la necesidad de prevenir la generación de los primeros y fomentar su reciclado y disposición final adecuada, así como de prevenir los riesgos de los últimos productos, sin proporcionar ninguna disposición legal efectiva para lograrlo.

En lo que respecta a los residuos industriales no clasificados como peligrosos (lo que no excluye que algunos sí lo sean), los vacíos regulatorios son más significativos y esto es uno de los factores que ha contribuido a que no existan inventarios sobre su generación ni informes acerca de su forma de manejo, ni se incentive la creación de infraestructura para su manejo ambientalmente adecuado bajo disposiciones normativas.

Cabe recordar que de acuerdo con la LGEEPA, corresponde a los estados la regulación de los sistemas de recolección y transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición

¹⁴⁵ Promoción de la prevención y reducción de riesgos químicos ambientales. Instituto Nacional de Ecología. 2000.

final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos de conformidad con lo dispuesto por el Artículo 137 de esta Ley (artículo 7°, Fracción Vª).

Lo anterior se agrava, además, por la ausencia de disposiciones legales para sustentar la restauración o remediación de los suelos contaminados por materiales peligrosos y todo tipo de residuos, lo que obliga a las autoridades que verifican el cumplimiento de la Ley y a las que se ocupan de responder ante las emergencias ambientales, a decidir discrecionalmente qué tanto se debe limpiar un sitio contaminado y qué empresas pueden intervenir para brindar los servicios de limpieza.¹⁴⁶

A fin de superar las insuficiencias reglamentarias, el INE informó de la elaboración de un reglamento que integra, en un solo ordenamiento jurídico, la reglamentación de la gestión de los materiales y residuos peligrosos, así como de las actividades consideradas altamente riesgosas, que cubre también las cuestiones de protección y remediación de suelos.¹⁴⁷

Para contrarrestar el fenómeno de movilidad del personal y del cambio de las instituciones responsables de la gestión de los residuos peligrosos, el Instituto Nacional de Ecología en su página Web (ine.gob.mx) informa de las actividades que ha desarrollado para crear una Red Mexicana de Manejo Ambiental de Residuos Peligrosos (REMEAMAR), integrante de la Red Panamericana de Manejo Ambiental de Residuos (REPAMAR), como un mecanismo para fomentar la participación intersectorial organizada e informada en el diseño e instrumentación de políticas y programas para prevenir la generación, valorizar y dar un manejo integral a todo tipo de residuos en todo el territorio nacional. Para ello, indica que en los últimos dos años ha promovido la creación de Núcleos Técnicos Coordinadores Estatales de dicha red en 21 de las 32 entidades federativas, en varios municipios, así como en diversas delegaciones del Distrito Federal.

¹⁴⁶ Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos (que cubre aspectos de protección y remediación de suelos). Instituto Nacional de Ecología. 2000.

¹⁴⁷ Citado en nota 142.

El INE señala asimismo en su página y en diversas publicaciones¹⁴⁸, la creación de un Grupo de Manejo Integral de Residuos Sólidos (MGRS), en el que participan grupos civiles y empresas que han constituido organismos no gubernamentales, con el propósito de coadyuvar en los esfuerzos por fortalecer la capacidad de gestión de los residuos sólidos de los municipios, mediante actividades de asesoría, desarrollo de guías y manuales, apoyo a la actividad normativa, proyectos de demostración, divulgación, educación y capacitación. Dicho Grupo contribuyó a elaborar el documento sobre "Minimización y manejo ambiental de residuos sólidos" publicado por el INE en 2000, así como a preparar una propuesta técnica para integrar las normas oficiales mexicanas publicadas por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, relativas al mercado de materiales plásticos reciclables.

El reto es lograr que tales esfuerzos de creación de instancias de participación social organizada en la gestión de los residuos, perduren, maduren y se vuelvan autofinanciables y sustentables.

Además de la creación de los mecanismos de participación social como las redes y grupos intersectoriales de trabajo, el Instituto Nacional de Ecología informa del esfuerzo realizado para dejar documentadas las políticas, programas, experiencias positivas y negativas, y, en general los avances en la gestión de los materiales, residuos y actividades riesgosas (así como también en otras áreas de su competencia).¹⁴⁹

En el cuadro 1, se resumen las publicaciones que se refieren a los temas antes señalados y de donde proviene parte de la información aquí referida, puesto que se trata de documentos de consulta obligada para quien desea incursionar en este campo en México. Dichas publicaciones están disponibles en la página Web del INE en archivos compactados en Word.

¹⁴⁸ Citadas en notas 142, 144 y 146.

¹⁴⁹ Citado en nota 142.

Cuadro 1. Publicaciones del Instituto Nacional de Ecología Útiles para Sustentar Programas de Educación y Capacitación en Relación con la Gestión de Materiales y Residuos Peligrosos desde la Perspectiva de Política Pública

<i>Publicación</i>	<i>Año</i>
1. <i>Bases para una Política Nacional de Residuos Peligrosos</i>	1994
2. <i>Programa de Minimización y Manejo Integral de Residuos Industriales Peligrosos 1996-2000.</i>	1996
3. <i>Programa para la Gestión de Sustancias Tóxicas de Atención Prioritaria.</i>	1997
4. <i>Gestión Ambiental Nacional de las Sustancias Químicas Desde la Perspectiva de la Industria.</i>	1997
5. <i>Promoción de la Minimización y Manejo Integral de Residuos Peligrosos</i>	2000
6. <i>Minimización y Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos (que cubre aspectos de protección y remediación de suelos).</i>	2000
7. <i>Promoción de la Prevención y Reducción de Riesgos Químicos Ambientales.</i>	2000
8. <i>Promoción de la Prevención de Accidentes Químicos.</i>	2000
9. <i>Evolución de la política nacional de materiales peligrosos, residuos y actividades altamente riesgosas. Logros y retos para el desarrollo sustentable</i>	2000
	2000

Fuente: Evolución de la política nacional de materiales peligrosos, residuos y actividades altamente riesgosas. Logros y retos para el desarrollo sustentable. Instituto Nacional de Ecología-Semarnap.2000.

2. Generación de residuos peligrosos y fuentes de generación

2.1. Estimaciones de la generación de residuos peligrosos

En la década de 1990, se desarrollaron diversos esfuerzos para determinar el volumen de generación de residuos peligrosos en el país, combinando el uso de modelos matemáticos con muestreos realizados en un número reducido de empresas de distintos giros o bien con datos provenientes del análisis de los manifiestos de generación.

Entre esos estudios destacan los siguientes, que fueron realizados en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM):

1. Estudio de prefactibilidad de la gestión de los residuos tóxicos y peligrosos en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México,¹⁵⁰ realizado con el apoyo de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional. En este estudio, se aplicó el modelo matemático MOE y se tomó como referencia la generación de residuos en industrias de la transformación establecidas en la provincia de Ontario, Canadá, asumiendo que las empresas mexicanas de las mismas ramas, categorías o subsectores generan lo mismo.
2. Estudio de factibilidad, caracterización de residuos y desarrollo de prioridades.¹⁵¹ En este estudio, realizado en 1993, también se empleó un modelo numérico basado en los siguientes supuestos: a) 1% de las empresas más grandes generan alrededor del 80% de los residuos peligrosos, y b) las empresas mexicanas y de Estados Unidos son comparables desde el punto de vista de los procesos que emplean y los productos que generan, y crecen y cumplen con la legislación ambiental de la misma manera. El estudio se completó con una encuesta estadística a 26 empresas seleccionadas.
3. Proyecto para el desarrollo del concepto global de prevención, reciclaje, tratamiento y eliminación de los residuos especiales en el Valle de México,¹⁵² efectuado en 1995 con el apoyo de la Agencia de Cooperación Alemana GIZ, a través de una encuesta aplicada a cerca de 250 industrias seleccionadas y proyección de la cantidad generada por ellas de residuos peligrosos, al resto de las empresas de los mismos subsectores, tomando en consideración el número de empleados.
4. Estudio de factibilidad y ubicación para reciclaje de residuos en el Valle de México,¹⁵³ realizado en 1996 y basado en un modelo numérico tendiente a identificar oportunidades de reciclaje, como su nombre lo indica.

¹⁵⁰ Consortium S.M-Dynamis Envirotech. 1991-1992.

¹⁵¹ Morrison, Knudson Corporation. 1993.

¹⁵² TÜV/ARGEMEX. 1995.

¹⁵³ Radian International LLC. 1996.

5. Programa emergente para el almacenamiento intermedio de residuos peligrosos en el Valle de México,¹⁵⁴ basado en el proyecto desarrollado en 1995 con el apoyo de GTZ.

Los problemas identificados al evaluar los resultados de esos estudios incluyen, entre otros, los siguientes:

- Debido a las distintas definiciones y clasificaciones de los residuos peligrosos de un país a otro, es muy difícil usar como referencia los volúmenes de generación de estos residuos en industrias de otros países para extrapolar tales datos a México.
- Es muy riesgoso comparar los volúmenes de generación entre industrias del mismo giro, no sólo de un país a otro, sino también dentro de un mismo país, ya que surgen variaciones en función de las materias primas que emplean como insumos, los tipos de procesos o tecnologías que emplean y la eficiencia de operación, entre otros factores. De hecho los muestreos realizados en México en la ZMVM en algunos giros industriales, tras de haber estimado por modelación los volúmenes de generación, mostraron diferencias de uno a tres órdenes de magnitud.

Usando este tipo de metodologías que combinan modelos de extrapolación con datos de los manifiestos de generación capturados hasta 1996, se estimó que en México se generaban alrededor de 8 millones de toneladas anuales y se reportó tal cifra en el Programa de Minimización y Manejo Integral de los Residuos Industriales Peligrosos 1996-2000, publicado por el SNE en 1996. Sin embargo, posteriormente y tras la experiencia negativa resultante de haber exagerado el volumen de generación de los residuos biológico-infecciosos y alentado la creación de una infraestructura que dobla la demanda real, se decidió no hacer mención a esa estimación.

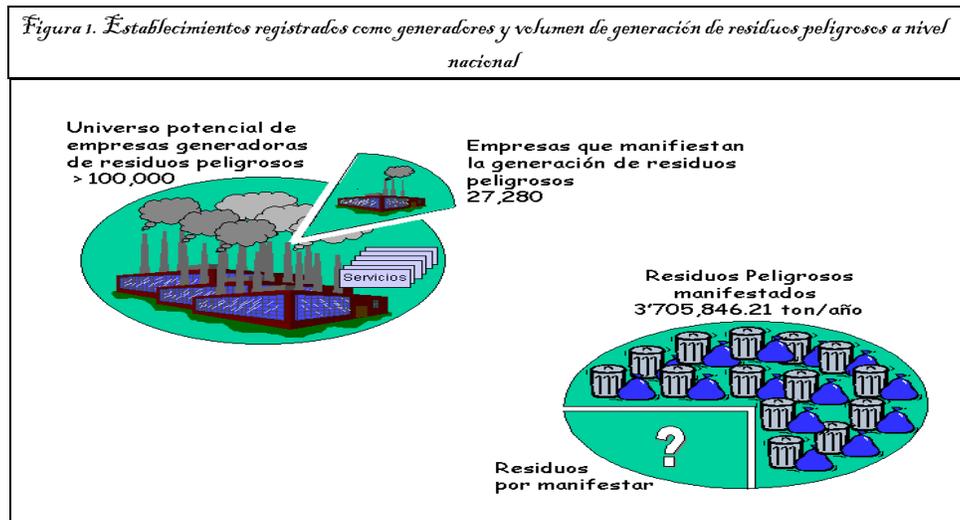
Empere, dada la importancia de contar con un marco de referencia para estimar la dimensión del universo de residuos peligrosos que se generan y del mercado de servicios que se necesita

¹⁵⁴ TUP/AR/SEMEX, 1997.

para su manejo, el INE procedió en el periodo 1998-2000, a la captura y análisis de los manifiestos de generación, transporte-entrega-recepción, y los reportes e informes periódicos de generadores y empresas de servicios de manejo.

2.2. Volumen de generación de residuos peligrosos manifestado por los establecimientos registrados como generadores

Desde 1988, cuando se hizo obligatorio para los generadores informar la generación de residuos peligrosos a la Secretaría responsable del medio ambiente, a través de los manifiestos de generación, de acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología (INE),¹⁵⁵ han cumplido con tal obligación alrededor de 27,280 industrias, comercios y empresas de servicios, pero se desconoce el tamaño del universo de generadores que faltan por registrar (figura 1).



Fuente: Instituto Nacional de Ecología. Noviembre 2000.

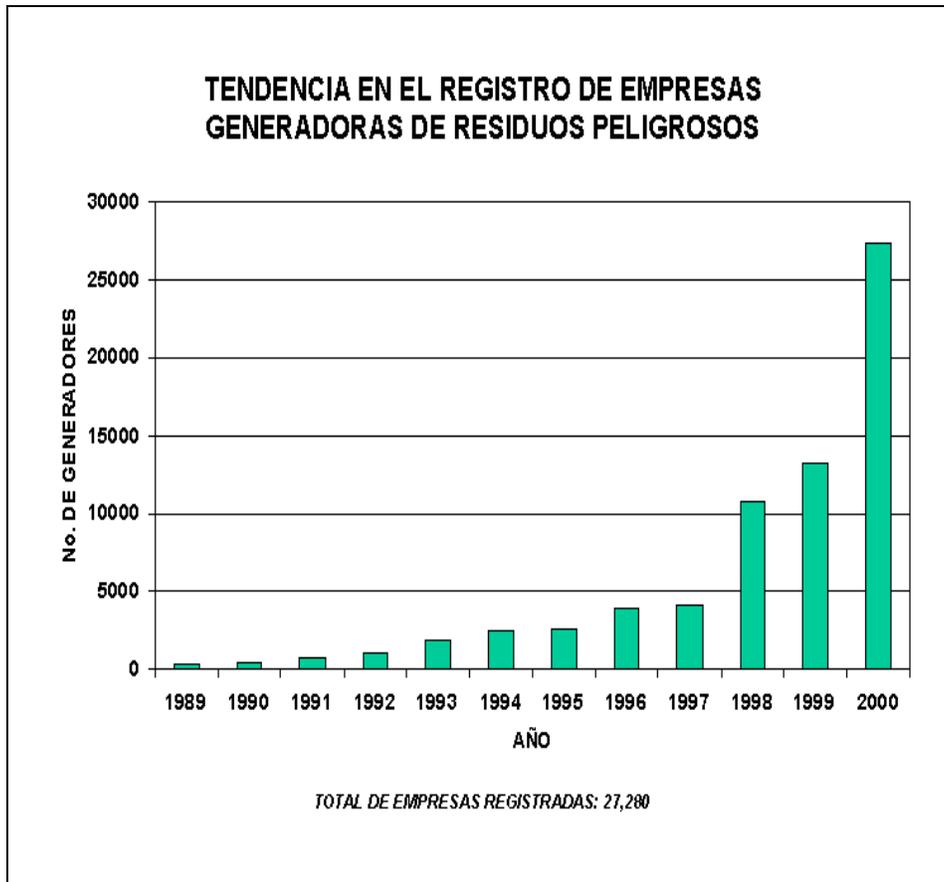
Se piensa, sin embargo, que si en México ocurre lo que en otros países industrializados, como Estados Unidos, en los que sólo alrededor del 2 al 10 por ciento de los generadores, producen cerca del 98 por ciento de los residuos peligrosos, es de esperarse que quienes faltan de

¹⁵⁵ Para obtener información más actualizada consultar la página Web: ine.geb.mx.

registrarse en el país son los pequeños y microgeneradores, aunque por ahora no se ha informado acerca de cómo se distribuyen los generadores registrados ante el SNE.

En la figura 2 se muestra cómo ha evolucionado la manifestación de la generación de los residuos peligrosos en el tiempo; sin embargo, el aparente incremento en el número de generadores registrados puede sólo significar que ha mejorado la transmisión de la información de las Delegaciones de la Secretaría en las entidades federativas ante las cuales se registran.

Figura 2. Tendencia de la manifestación de la generación de residuos peligrosos entre 1989 y 2000.



Fuente: Instituto Nacional de Ecología. Noviembre 2000.

Los 27,280 generadores de residuos peligrosos registrados por el INE, como se indica la figura 1, manifiestan generar alrededor de 3'705,846.21 toneladas al año, quedando por determinar cuál es el volumen de residuos peligrosos que falta por manifestar.

Cabe señalar que en los manifiestos de generación, no necesariamente están considerados los pasivos que se encuentran en los patios de las empresas, depositados e infiltrados en los suelos, respecto de los cuales debería establecerse un mecanismo que permitiera medir su volumen. Otro aspecto importante, es que se ha informado de la existencia de problemas graves en el llenado de dichos manifiestos que dificultan su análisis y que hacen dudar de la confiabilidad de los datos que se reportan.

En el cuadro 2, se describe cómo se distribuyen los generadores y los volúmenes de generación por entidad federativa. Desde que se inició la difusión de esta información, se ha cuestionado la veracidad de los datos, pues saltan a la vista incongruencias tales como que entidades que preponderantemente cuentan con industrias alimentarias tienen más empresas registradas como generadoras de residuos peligrosos que otras altamente industrializadas, en las que sus industrias son grandes generadoras de estos residuos.

Cuadro 2. Empresas que manifiestan la generación de residuos peligrosos

ESTADO	Nº. DE EMPRESAS	GENERACIÓN (TON/AÑO)
AGUASCALIENTES	608	9,554.77
BAJA CALIFORNIA	2,359	33,533.00
BAJA CALIFORNIA SUR	124	107.50
CAMPESINE	183	58,501.91
COAHUILA	1,020	2,359.34
COLIMA	254	1,697.73
CHIASAS	527	939.20
CHIHUAHUA	2,224	3,862.50
DISTRITO FEDERAL	3,955	624,995.00
DURANGO	272	976.57
GUANAJUATO	1,181	1,148,550.35
GUERRERO	255	1,282.52
HIDALGO	916	392,843.47
JALISCO	1,686	4,722.72
MEXICO	4,429	233,640.00
MICHOACAN	223	233,680.58
MORELOS	562	8,315.97
NAYARIT	263	2,389.85
NUÉVO LEÓN	1,143	253,079.48
OAXACA	131	60,533.73
PUEBLA	480	11,200.00
QUERÉTARO	507	13,878.91
QUINTANA ROO	278	48.68
SAN LUIS POTOSÍ	341	29,292.40
SINALOA	220	6,332.07
SONORA	545	7,404.50
TABASCO	314	134,096.00
TAMAULIPAS	409	218,576.20
TLAXCALA	550	52,275.40
VERACRUZ	478	152,862.26

<i>AGUAS</i>	659	2,441.16
<i>LÍQUIDOS</i>	184	1,882.45
TOTAL	27,280	3,705,846.21

Nota: Incluye Biológico-Infecciosos

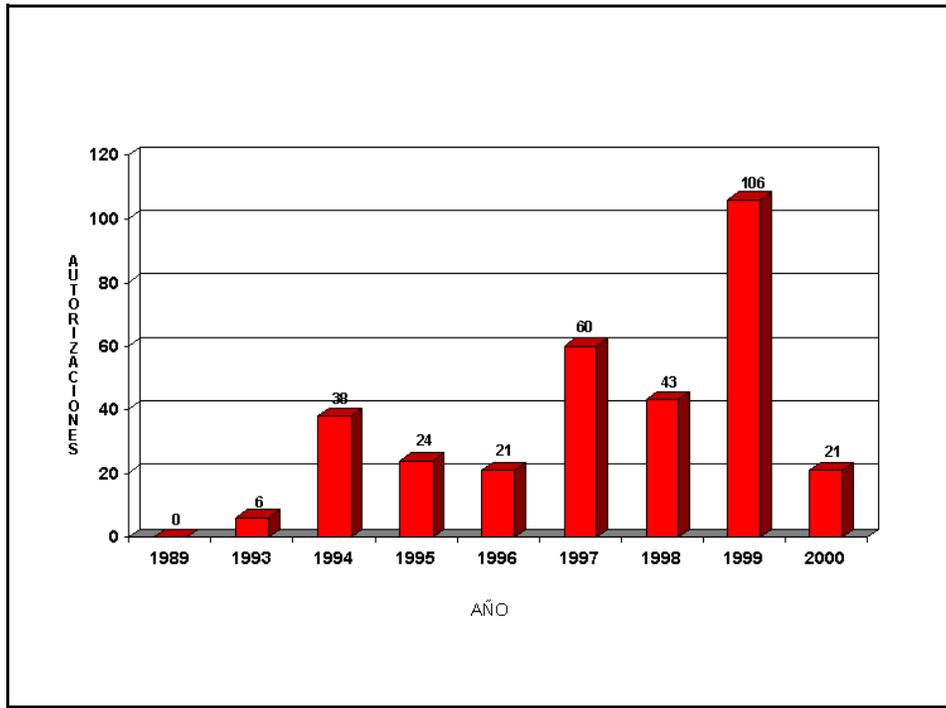
Fuente: Instituto Nacional de Ecología. Noviembre de 2000.

3. Infraestructura para el manejo de los residuos peligrosos

A manera de resumen, se incluyen figuras y cuadros que muestran cómo ha evolucionado la infraestructura para el manejo de los residuos peligrosos en México y su distribución geográfica, de acuerdo con la información difundida por el Instituto Nacional de Ecología.

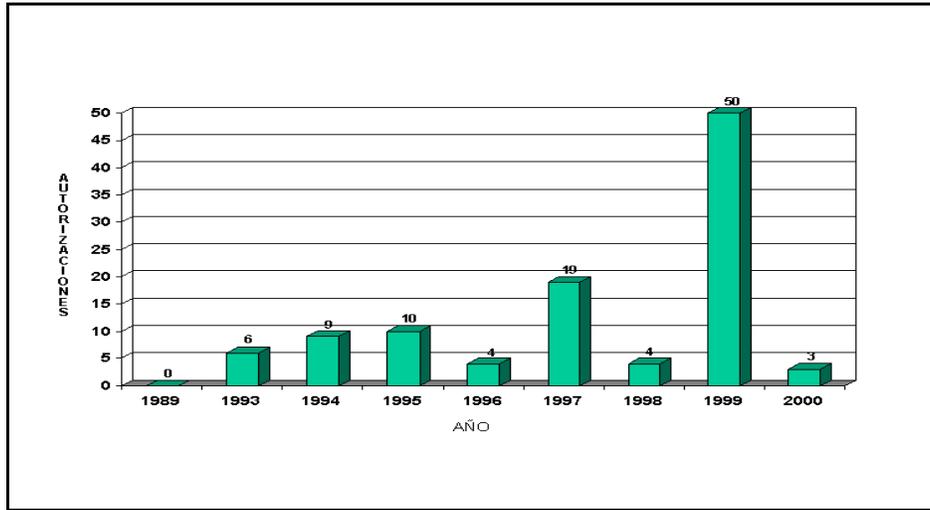
En las figuras 3 a 9, se muestran las tendencias en el crecimiento de la infraestructura de transporte y almacenamiento, así como de las distintas modalidades de manejo de los residuos peligrosos autorizadas.

Figura 3. Empresas de recolección y transporte de residuos industriales peligrosos autorizadas entre 1989 y 2000



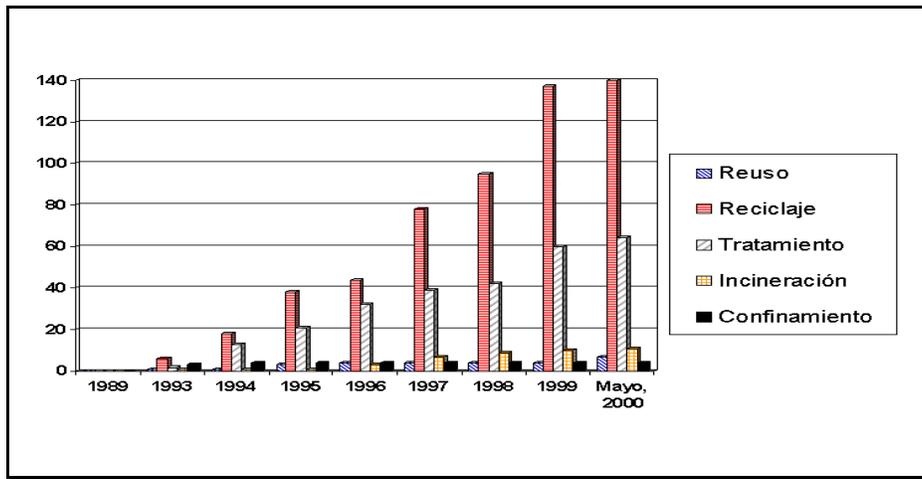
Fuente: Instituto Nacional Ecología, Julio, 2000.

Figura 4. Tendencia en la autorización del almacenamiento de residuos industriales peligrosos



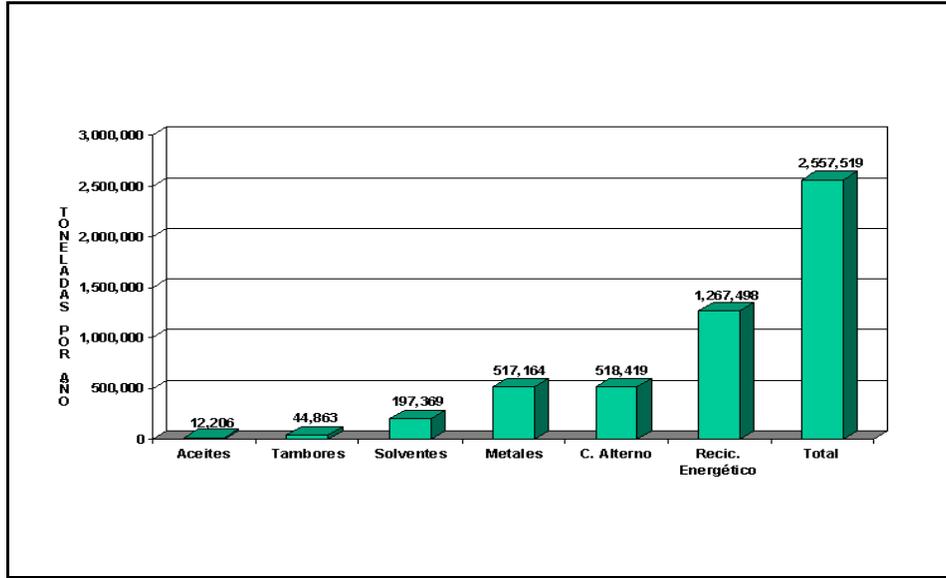
Fuente: Instituto Nacional Ecología, Julio, 2000.

Figura 5. Tendencia del crecimiento de la infraestructura de manejo de residuos industriales peligrosos en México



Fuente: Instituto Nacional de Ecología, Mayo, 2000.

Figura 6. Capacidad autorizada para reciclaje de residuos peligrosos en el periodo 1989-2000.



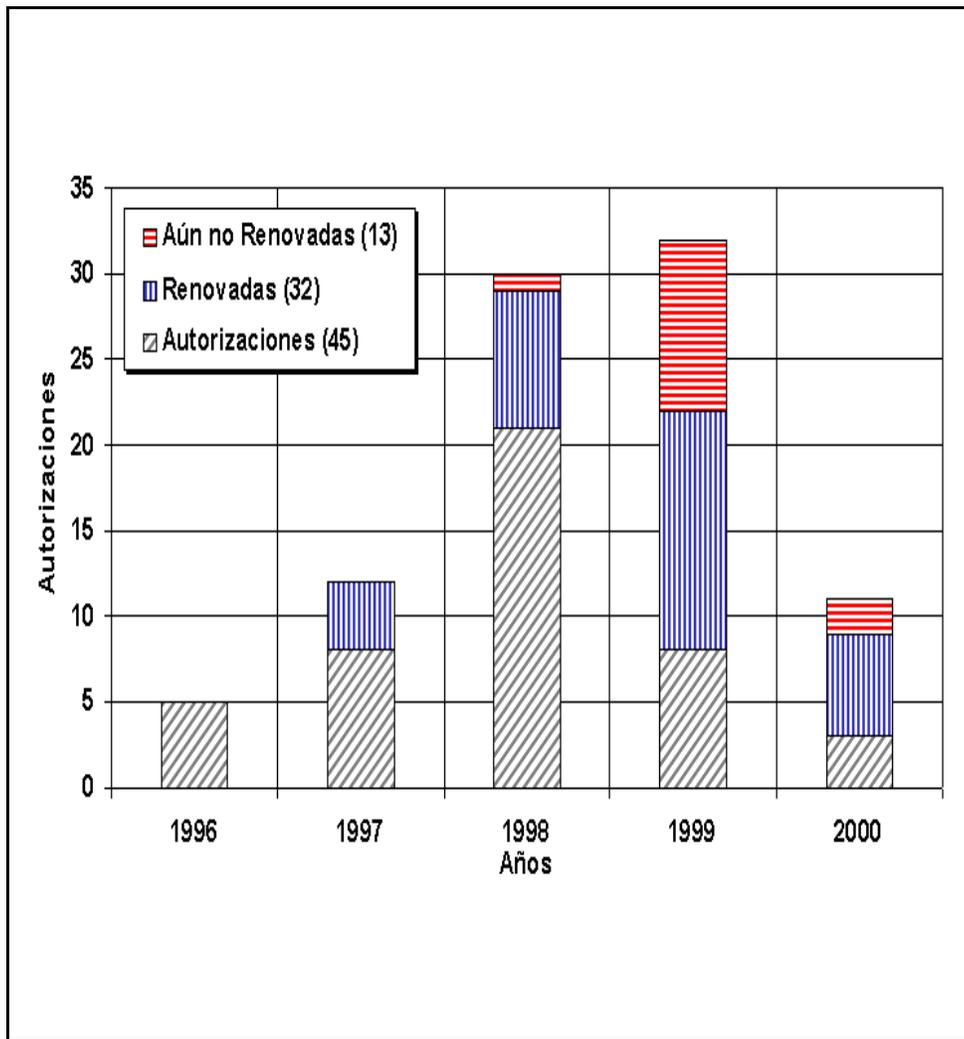
Fuente: Instituto Nacional de Ecología, Julio 2000.

Tanto la figura 5, como la 6, son alentadoras en la medida que parecen indicar que la política de minimización se está viendo apoyada por la creación de infraestructura para el reciclaje aunque, como se aprecia, en la distribución de los residuos reciclados en la gráfica 6, dos de las columnas más grandes están interrelacionadas pues una indica la transformación de ciertos residuos (principalmente aceites usados) en combustible alternativo, y la otra se refiere al empleo de dicho combustible en hornos cementeros y calderas, en lo que constituye un reciclaje energético.

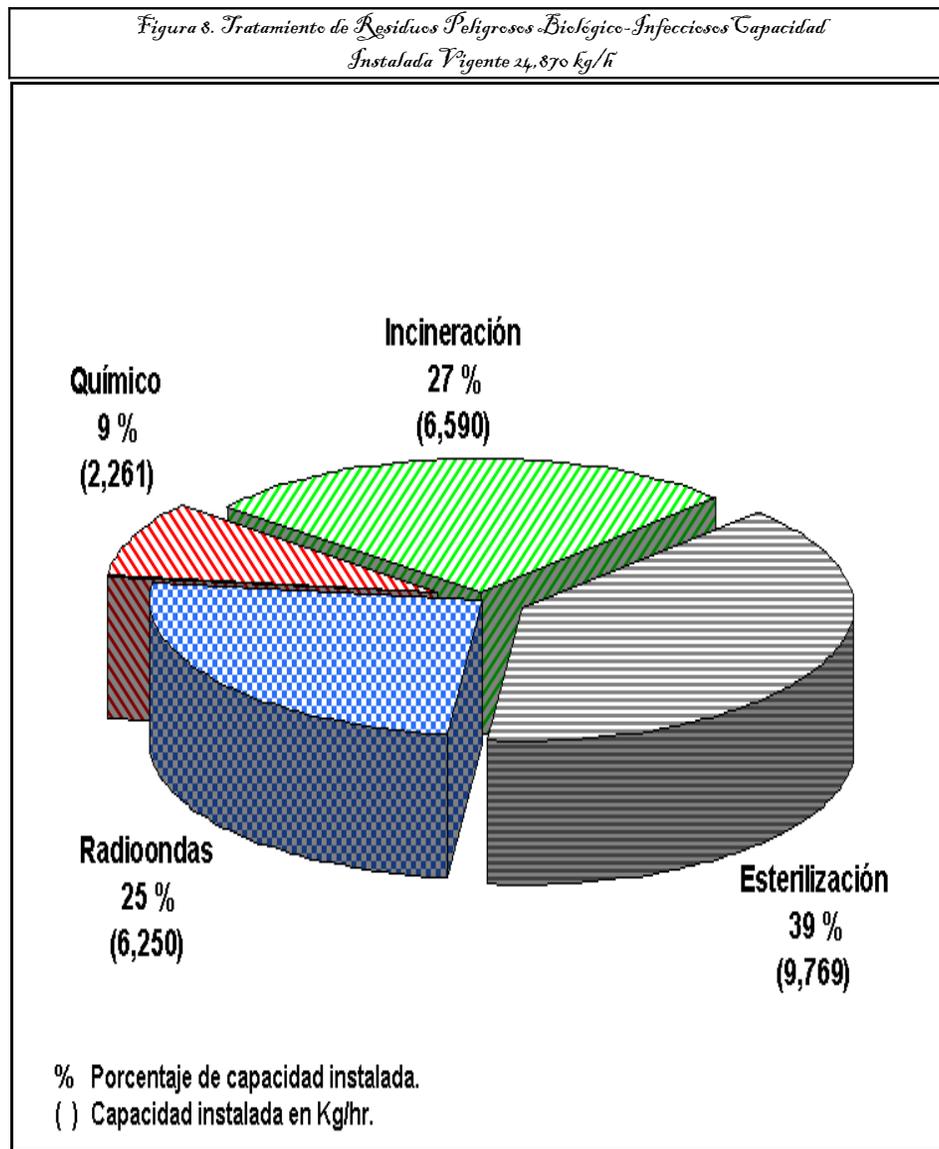
En lo que se refiere a la infraestructura para el manejo de los residuos biológico-infecciosos, como lo muestra la figura 7, creció de manera extremadamente rápida tras la publicación de la NOM-087 que norma su manejo, si se le compara con la forma que creció la infraestructura para el manejo de los residuos industriales peligrosos que se muestra en la figura 5.

Por su parte, las figuras 8 y 9 muestran qué tipo de tecnologías han sido autorizadas para el manejo de los residuos biológico-infecciosos y la excesiva centralización de los servicios en la Zona Centro del país, respectivamente.

Figura 7. Autorizaciones de Tratamiento de Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos

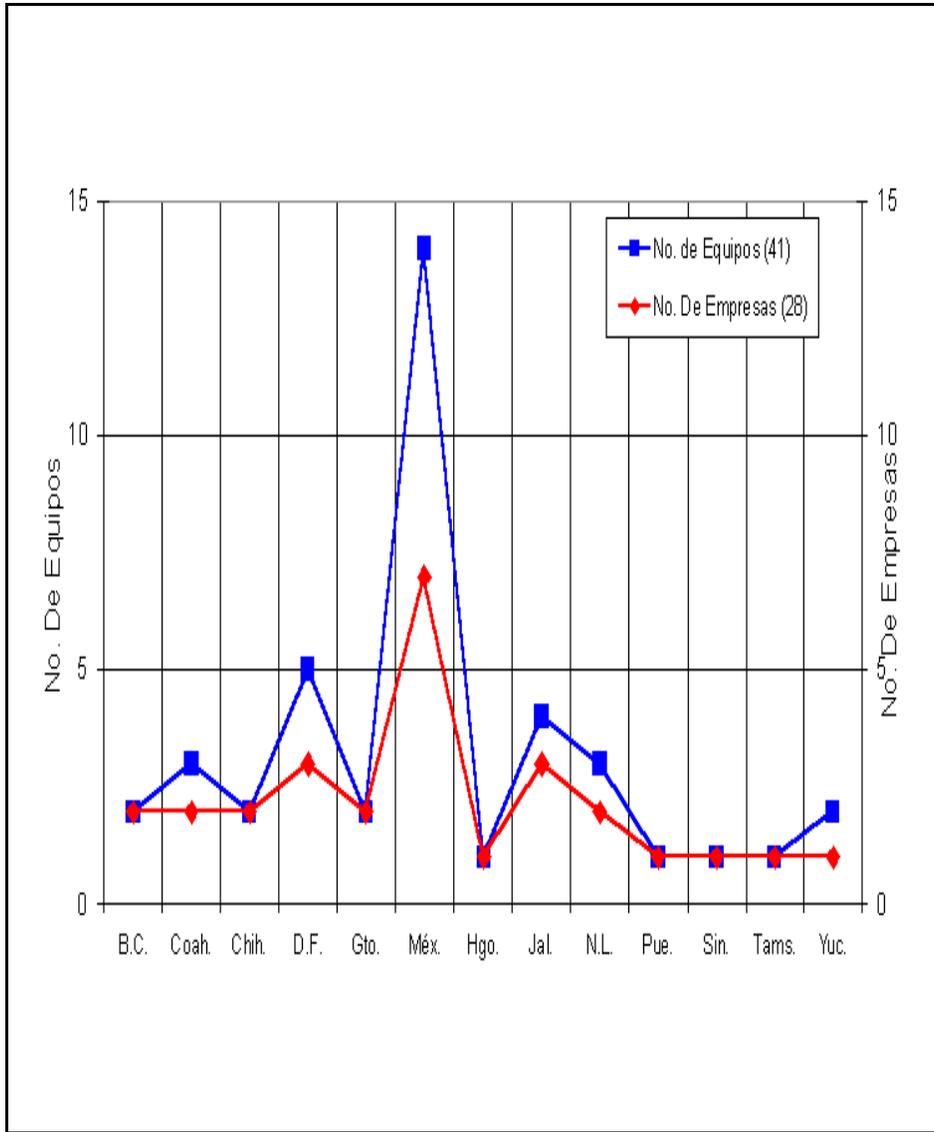


Fuente: Instituto Nacional de Ecología, Agosto, 2000.



Fuente: Instituto Nacional de Ecología, Agosto, 2000.

Figura 9. Tratamiento de Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos
Distribución Geográfica de la Infraestructura Autorizada



Fuente: Instituto Nacional de Ecología, Agosto, 2000.

En cuanto a la distribución geográfica de la infraestructura de residuos industriales peligrosos, el cuadro 2, resume cómo se reparten por entidad federativa las empresas autorizadas a brindar las distintas modalidades de manejo y permite visualizar que existen estados que prácticamente no cuentan aún con ninguna infraestructura de reciclaje, tratamiento o disposición final.

Cuadro 2. Distribución geográfica de las empresas autorizadas a brindar servicios de manejo de residuos industriales peligrosos en México

Estado / Manejo	Recolección y Transporte	Almacén Temporal	Reuso	Reciclaje	Tratamiento	Incineración	Confinamiento	Total
AGUASCALIENTES	2	1	0	1	2	0	0	6
BAJA CALIFORNIA	27	11	0	9	1	0	0	48
BAJA CALIFORNIA SUR	0	1	0	1	0	0	0	2
CAMPECHE	0	0	0	0	1	0	0	1
COAHUILA	14	0	0	6	1	0	0	21
COLIMA	0	1	0	2	0	0	0	3
CHIAPAS	0	1	0	0	0	0	0	1
CHIHUAHUA	19	6	0	3	1	0	0	29
DISTRITO FEDERAL	29	4	0	9	24	0	0	66
DURANGO	3	4	1	1	0	0	0	9
GUANAJUATO	4	4	0	4	4	0	0	16
GUERRERO	2	0	0	1	0	0	0	3
HIDALGO	7	1	0	8	0	0	0	16
JALISCO	13	4	0	7	0	2	1	27
MEXICO (E.O. de)	50	14	6	45	7	3	0	125
MICHOACÁN	1	2	0	0	0	1	0	4
MORELOS	3	2	0	1	0	2	0	8
NAYARIT	1	1	0	0	0	0	0	2
NUEVO LEÓN	72	15	0	21	8	1	1	118
OAXACA	1	0	0	1	0	0	0	2
PUEBLA	13	4	0	3	0	0	0	20
QUERÉTARO	3	2	0	2	0	0	0	7
QUINTANA ROO	1	1	0	0	0	0	0	2
SAN LUIS POTOSÍ	3	1	0	3	0	0	1	8
SINALOA	0	2	0	0	0	0	0	2
SONORA	6	4	0	3	0	0	1	14
TABASCO	5	2	0	1	7	0	0	15
TAMAULIPAS	24	10	0	2	7	0	0	43
TLAXCALA	3	1	0	2	0	1	0	7
VERACRUZ	10	3	0	3	1	1	0	18
YUCATÁN	4	3	0	1	0	0	0	8
ZACATECAS	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	320	106	7	140	64	11	4	651

Fuente: Instituto Nacional de Ecología. Noviembre 2000.

4. Conclusiones

Conforme lo señala el Instituto Nacional de Ecología,¹⁵⁶ el hecho de que después de 12 años de establecida la obligación de manifestar la generación de residuos peligrosos por parte de los generadores sólo una fracción de ellos cumpla con esta obligación, plantea interrogantes acerca de las razones que motivan este incumplimiento, tales como:

- ¿No se ha difundido adecuadamente la existencia de los ordenamientos legales en la materia, tanto por parte de las autoridades, como de las Cámaras y Asociaciones Industriales, Consultores y Asociaciones Profesionales involucradas?
- ¿La falta de infraestructura autorizada para manejar los residuos, cercana a los generadores y suficiente para ofrecer la gama de servicios necesarios, desalienta el cumplimiento?
- ¿No se tiene la capacidad de verificación suficiente del cumplimiento de la normatividad por parte de las autoridades gubernamentales?
- ¿La situación económica de algunos generadores les impide cumplir?
- ¿Es por razones de corrupción, ignorancia o mala fe, que se viola la Ley?
- ¿Se requiere como en otros países establecer diferencias regulatorias y estratégicas para inducir a los grandes y pequeños generadores a cumplir?
- ¿Faltan incentivos para ello?

Lo que es un hecho es que las autoridades ambientales no han podido a la fecha aprovechar la información contenida en el sistema de manifiestos, informes y reportes, tanto de generadores, como de empresas de servicios de manejo de residuos peligrosos, para determinar el éxito o fracaso de las políticas en la materia, así como para hacer un seguimiento y evaluación del desempeño de quienes están sujetos al cumplimiento de la normatividad, como de las áreas responsables de la gestión de los residuos. También en este caso, convendría preguntarse:

¹⁵⁶ Citado en nota 142.

- *¿Los recursos de los que disponen las áreas gubernamentales encargadas de la gestión de los residuos peligrosos son insuficientes para hacer frente a todos los requerimientos que surgen de las disposiciones legales?*
- *¿Se ha desarrollado una tramitología excesiva que absorbe la atención de los responsables de la gestión de los residuos peligrosos y los distrae de realizar otras tareas más efectivas para lograr los fines que persiguen las políticas y regulaciones?*
- *¿Al no distinguirse entre grandes y pequeños generadores se pierde la oportunidad de establecer un esquema de prioridades basadas en criterios de riesgo?*
- *¿Es excesivo pedir a todos los generadores, inclusive a los microgeneradores, que manifiesten la generación y entreguen informes semestrales, cuando no se tiene la capacidad de analizar la información y basar las decisiones en dicho análisis?*
- *¿Ayudaría a resolver el problema iniciar un proceso efectivo de descentralización para que las autoridades de los tres órdenes de gobierno se repartieran las tareas de inducción y seguimiento del cumplimiento de la Ley?*

La distribución geográfica y el número de empresas autorizadas a brindar los servicios de manejo también muestran vacíos considerables y llevan a plantearse:

- *¿No ha habido planificación del desarrollo de tal infraestructura?*
- *¿Por qué en ciertos rubros, como es el manejo de residuos biológico-infecciosos se centralizó dicha infraestructura y se rebasó la demanda de servicios generando empresas ociosas?*
- *¿Encarece los servicios el que se tenga que transportar a grandes distancias los residuos, sobre todo los que se llevan a confinar al único confinamiento en operación?*
- *¿La participación de las autoridades locales y de las comunidades en la planeación del desarrollo de la infraestructura de manejo de residuos peligrosos, permitiría avanzar más rápidamente en su creación?*
- *¿En qué medida la falta de información confiable sobre la dimensión del mercado de manejo de residuos peligrosos ha desincentivado la inversión, dado lo cual habría que fortalecer más los sistemas de información?*

- *¿Qué tanto la falta de transparencia de los procesos de toma de decisiones y de comunicación con el público han contribuido a crear barreras al desarrollo de la infraestructura?*

La pertinencia y calidad de las tecnologías disponibles para el manejo de los residuos peligrosos, así como del desempeño ambiental de las empresas que las operan, están aún por evaluarse, pues se carecen de elementos de información disponibles para ello, pero algunos indicadores llevan a preguntarse:

- *¿Cómo se puede inducir la adopción de una gama apropiada y conveniente de tecnologías, cuando no se cuenta con normatividad para ello, pues sólo se han emitido normas sobre confinamiento?*
- *¿Por qué el reglamento vigente en materia de residuos peligrosos es tan parco en dictar medidas de seguridad y pautas para garantizar la operación apropiada de las empresas que brindan servicios de manejo, así como para establecer garantías financieras y de otra índole para que el cierre y monitoreo posterior al cierre de las instalaciones correspondientes sean adecuados y no vayan a surgir problemas posteriores?*
- *¿Por qué no se ha publicado el nuevo Reglamento sobre Materiales y Residuos Peligrosos y Actividades Consideradas como Extremadamente Riesgosas de cuya elaboración informa el SNE?¹⁵⁷*
- *¿Si se ampliara el marco normativo, no se reducirían con ello los trámites administrativos de autorización a empresas y se les daría más certidumbre jurídica a los inversionistas y a la sociedad?*
- *¿Después de 12 años de iniciada la regulación de los residuos peligrosos, no sería conveniente hacer un alto para evaluar el camino andado y replantear, en su caso, vías para mejorar, con la participación de los distintos sectores sociales y las partes interesadas?*
- *¿Conveniría periódicamente realizar foros en todo el territorio nacional para evaluar los avances logrados y las barreras a superar?*

¹⁵⁷ Citado en nota 142.

CAPÍTULO XIV

*Disposiciones Constitucionales,
Legislación Ambiental y
Reglamentación de los
Residuos en México*

1. *La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*¹⁵⁸

Dado que la Constitución es la Ley Suprema de la Unión, de la cual emanan los demás ordenamientos legales relativos a la gestión de los residuos, a los que al mismo tiempo sustenta y limita, se referirán a continuación las disposiciones contenidas en ella que se consideran más relevantes para revisar la pertinencia y constitucionalidad de las legislaciones vigentes y plantear nuevas iniciativas legislativas.

Artículo 4°.

Toda persona tiene derecho a la protección de la salud.

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Artículo 25.

Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo

¹⁵⁸ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Editorial Porrúa. 133ª edición. 2000.

y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege la Constitución.

El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará al cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución.

Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Artículo 26.

El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.

Los fines del proyecto nacional contenidos en esta Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática. Mediante la participación de los diversos sectores sociales recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo. Habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la administración pública federal.

Artículo 115.

II. Los Municipios estarán investidos de personalidad jurídica y manejarán su patrimonio conforme a la ley.

Los ayuntamientos tendrán facultades para aprobar, de acuerdo con las leyes en materia municipal que deberán expedir las legislaturas de los Estados, los bandos de policía y gobierno, los reglamentos, circulares y disposiciones administrativas de observancia general dentro de sus respectivas jurisdicciones, que organicen la administración pública municipal, regulen las materias, procedimientos, funciones y servicios públicos de su competencia y aseguren la participación ciudadana y vecinal.

El objeto de las leyes a que se refiere el párrafo anterior será establecer:

- *Las bases generales de la administración pública municipal y del procedimiento administrativo.*
- *Las normas de aplicación general para celebrar los convenios a que se refieren tanto las fracciones III y IV de este artículo, como el segundo párrafo de la fracción VIII del artículo 116 de esta Constitución.*
- *El procedimiento y condiciones para que el gobierno estatal asuma una función y servicio municipal cuando, al no existir el convenio correspondiente, la legislatura estatal considere que el municipio está imposibilitado para ejercerlos o prestarlos; en este caso, será necesaria solicitud previa del ayuntamiento respectivo, aprobada por cuando menos las dos terceras partes de sus integrantes; y*
- *Las disposiciones aplicables en aquellos municipios que no cuenten con los bandos o reglamentos correspondientes.*

III: Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes:

- *Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.*
- *Mercados y centrales de abasto.*
- *Rastro.*
- *Calles, parques y jardines y su equipamiento.*

Los demás que las legislaturas locales determinen según las condiciones territoriales y socio-económicas de los municipios, así como su capacidad administrativa y financiera.

Sin perjuicio de su competencia constitucional, en el desempeño de las funciones o la prestación de los servicios a su cargo, los municipios observarán lo dispuesto por las leyes federales y estatales.

Los Municipios, previo acuerdo entre sus ayuntamientos, podrán coordinarse y asociarse para la más eficaz prestación de los servicios públicos o el mejor ejercicio de las funciones que les correspondan. En este caso y tratándose de la asociación de municipios de dos o más Estados, deberán contar

con la aprobación de las Legislaturas de los Estados respectivas. Así mismo cuando a juicio del ayuntamiento respectivo sea necesario, podrán celebrar convenios con el Estado para que éste, de manera directa o a través del organismo correspondiente, se haga cargo en forma temporal de alguno de ellos, o bien se presten o ejerzan coordinadamente por el Estado y el propio municipio.

IV. Los Municipios administrarán libremente su hacienda, la cual se formará de los rendimientos de los bienes que les pertenezcan, así como de las contribuciones y otros ingresos que las legislaturas establezcan a su favor, y en todo caso:

- *Percibirán las contribuciones, incluyendo tasas adicionales, que establezcan los Estados sobre la propiedad inmobiliaria, de su fraccionamiento, división, consolidación, traslación y mejora, así como las que tengan por base el cambio del valor de los inmuebles. Los Municipios podrán celebrar convenios con el Estado para que éste se haga cargo de algunas de las funciones relacionadas con la administración de estas contribuciones.*
- *Las participaciones federales, que serán cubiertas por la Federación a los Municipios con arreglo a las bases, montos y plazos que anualmente se determinen por las legislaturas de los estados.*
- *Los ingresos derivados de la prestación de los servicios públicos a su cargo.*

Los ayuntamientos, en el ámbito de su competencia, propondrán a las legislaturas estatales las cuotas y tarifas aplicables a impuestos, derechos, contribuciones de mejoras y las tablas de valores unitarios de suelo y construcciones que sirvan de base para el cobro de las contribuciones sobre la propiedad inmobiliaria.

Las legislaturas de los Estados aprobarán las leyes de ingresos de los Municipios, revisarán y fiscalizarán sus cuentas públicas. Los presupuestos de egresos serán aprobados por los ayuntamientos con base en sus ingresos disponibles.

Los recursos que integran la hacienda municipal serán ejercidos en forma directa por los ayuntamientos, o bien, por quienes ellos autoricen, conforme a la ley.

Artículo 116.

VII. La Federación y los Estados, en los términos de la ley, podrán convenir la asunción por parte de éstos del ejercicio de sus funciones, la ejecución y opera-

ción de obras y la prestación de servicios públicos, cuando el desarrollo económico y social lo haga necesario.

Los Estados estarán facultados para celebrar esos convenios con sus Municipios, a efecto de que éstos asuman la prestación de los servicios o la atención de las funciones a las que se refiere el párrafo anterior.

Artículo 120.

Los gobernadores de los Estados están obligados a publicar y hacer cumplir las leyes federales.

Artículo 121.

En cada Estado de la Federación se dará entera fe y crédito a los actos públicos, registros y procedimientos judiciales en todos los actos. El Congreso de la Unión, por medio de leyes generales, prescribirá la manera de probar dichos actos, registros y procedimientos, y el efecto de ellos, sujetándose a las bases siguientes:

Las leyes de un Estado sólo tendrán efecto en su propio territorio y, por consiguiente, no podrán ser obligatorias fuera de él.

Artículo 122.

Base Primera. Respecto a la Asamblea Legislativa:

V. La Asamblea Legislativa, en los términos del Estatuto de Gobierno, tendrá las siguientes facultades:

Legislar en materia de planeación del desarrollo; en desarrollo urbano, particularmente en el uso del suelo; preservación del medio ambiente y protección ecológica; vivienda; construcciones y edificaciones; vías públicas, tránsito y estacionamientos; adquisiciones y obra pública; y sobre explotación, uso y aprovechamiento de los bienes del patrimonio del Distrito Federal.

Regular la prestación y la concesión de los servicios públicos; legislar sobre los servicios de transporte urbano, de limpia, turismo y servicios de aseo, mercados, rastros y abasto, y cementerios.

Presentar iniciativas de leyes o decretos en materias relativas al Distrito Federal, ante el Congreso de la Unión.

Artículo 124.

Las facultades que no están expresamente concedidas por esta Constitución a los funcionarios federales se entienden reservadas a los Estados.

Artículo 126.

No podrá hacerse pago alguno que no esté comprendido en el presupuesto o determinado por ley posterior.

Artículo 131.

Es facultad privativa de la Federación gravar las mercancías que se importen o exporten, o pasen de tránsito por el territorio nacional, así como reglamentar en todo tiempo, y aun prohibir, por motivos de seguridad o de policía, la circulación en el interior de la República de toda clase de efectos cualquiera que sea su procedencia; pero sin que la misma Federación pueda establecer ni dictar en el Distrito Federal los impuestos y leyes que expresan las fracciones VII y VIII del artículo 117.

El Ejecutivo podrá ser facultado por el Congreso de la Unión para aumentar, disminuir o suprimir las cuotas de las tarifas de exportación e importación, expedidas por el propio Congreso, y para crear otras, así como para restringir y para prohibir las importaciones, las exportaciones y el tránsito de productos, artículos y efectos, cuando lo estime urgente, a fin de regular el comercio exterior, la economía del país, la estabilidad de la producción nacional, o de realizar cualquier otro propósito en beneficio del país. El propio Ejecutivo, al enviar al Congreso el presupuesto fiscal de cada año, someterá a su aprobación el uso que hubiese hecho de la facultad concedida.

2. *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*¹⁵⁹

Por ser la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGE EPA), como su nombre lo indica, una Ley General, las disposiciones en todas las materias que cubre, incluyendo las relativas a la gestión de los materiales y residuos, aplican en todo el país y son el sustento para la elaboración de las leyes estatales en la materia. A continuación se referirán los elementos que se consideran más importantes para evaluar en qué medida permite y facilita el desarrollo de programas para prevenir la generación, valorizar y manejar de manera integral los residuos.

Normas Preliminares

Artículo 1°. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- I. *Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;*
- II. *Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;*
- III. *La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;*
- IV. *La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de áreas naturales protegidas;*
- V. *El aprovechamiento sustentable, la preservación y en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;*

¹⁵⁹ *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Delitos Ambientales. Semarnap. Profepa. 1997.*

- VI. *La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelos;*
- VII. *Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;*
- VIII. *El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el Artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución;*
- IX. *El establecimiento de mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y*
- X. *El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento de esta Ley y de sus disposiciones que de ella deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.*

En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicarán las disposiciones contenidas en otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.

Distribución de Competencias y Coordinación

Artículo 4°. La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

Artículo 5° Son facultades de la Federación:

- *La formulación y conducción de la política ambiental nacional.*

- *La aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en esta Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal.*
- *La atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico en el territorio nacional o en las zonas sujetas a la soberanía y jurisdicción de la nación, originados en el territorio o zonas sujetas a la soberanía*

o jurisdicción de otros Estados, o en zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado.

- *La atención de los asuntos que, originados en el territorio nacional o las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de la nación afecten el equilibrio ecológico del territorio o de las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados, o a las zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado.*
- *La expedición de normas oficiales mexicanas y la vigilancia de su cumplimiento en las materias previstas en esta Ley.*
- *La regulación y el control de las actividades consideradas como altamente riesgosas, y de la generación, manejo y disposición final de materiales y residuos peligrosos para el ambiente o los ecosistemas, así como para la preservación de los recursos naturales, de conformidad con esta Ley, otros ordenamientos aplicables y sus disposiciones reglamentarias.*
- *La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales, el suelo, las aguas nacionales, la biodiversidad, la flora, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.*
- *El fomento de la aplicación de tecnologías, equipos y procesos que reduzcan las emisiones y descargas contaminantes provenientes de cualquier tipo de fuente, en coordinación con las autoridades de los Estados, el Distrito Federal y los Municipios;*

así como el establecimiento de las disposiciones que deberán observarse para el aprovechamiento sustentable de los energéticos.

- La regulación de las actividades relacionadas con la exploración, explotación y beneficio de los minerales, sustancias y demás recursos del subsuelo que corresponden a la nación, en lo relativo a los efectos que dichas actividades puedan generar sobre el equilibrio ecológico y el ambiente.
- La promoción de la participación de la sociedad en materia ambiental, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley.
- La integración del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales y su puesta a disposición del público en los términos de la presente Ley.
- La vigilancia y promoción, en el ámbito de su competencia, del cumplimiento de esta Ley y los demás ordenamientos que de ella deriven.
- La atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico de dos o más entidades federativas.
- Las demás que esta Ley u otras disposiciones legales atribuyan a la Federación.

Artículo 6° Cuando, por razón de la materia y de conformidad con la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y otras disposiciones legales aplicables, se requiera de la intervención de otras dependencias, la Secretaría ejercerá sus atribuciones en coordinación con las mismas.

Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que ejerzan atribuciones que les confieren otros ordenamientos cuyas disposiciones se relacionen con el objeto de la presente Ley, ajustarán su ejercicio a los criterios para preservar el equilibrio ecológico, aprovechar sustentablemente los recursos naturales y proteger el ambiente en ella incluidos, así como a las disposiciones de los reglamentos, normas oficiales mexicanas, programas de ordenamiento ecológico y demás normatividad que de la misma derive.

Artículo 7°. Corresponde a los Estados, conforme con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

- *La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental estatal.*
- *La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia, así como la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realice en bienes y zonas de jurisdicción estatal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación.*
- *La regulación de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos de conformidad con el Artículo 137 de la presente Ley.*
- *La regulación del aprovechamiento sustentable y la prevención y el control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal; así como de las aguas nacionales que tengan asignadas.*
- *La prevención y el control de la contaminación generada por el aprovechamiento de las sustancias no reservadas a la Federación, que constituyan depósitos de naturaleza similar a los componentes de los terrenos, tales como rocas o productos de su descomposición que sólo puedan usarse para la fabricación de materiales para la construcción u ornamento de obras.*
- *La atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico o el ambiente de dos o más municipios.*
- *La vigilancia del cumplimiento de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Federación, en las materias y supuestos a que se refieren las fracciones III, V^o y VI^o de este Artículo.*
- *La conducción de la política estatal de información y difusión en materia ambiental.*
- *La promoción de la participación de la sociedad en materia ambiental, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley.*
- *El ejercicio de las funciones que en materia de preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente le transfiera la Federación, conforme a lo dispuesto en el Artículo 11 de este ordenamiento.*

- *La formulación, ejecución y evaluación del programa estatal de protección al ambiente.*
- *La emisión de recomendaciones a las autoridades competentes en materia ambiental, con el propósito de promover el cumplimiento de la legislación ambiental.*
- *La atención coordinada con la Federación de asuntos que afecten el equilibrio ecológico de dos o más Entidades Federativas, cuando así se consideren conveniente las Entidades Federativas correspondientes.*
- *La atención de los demás asuntos que en materia de preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente les conceda esta Ley u otros ordenamientos en concordancia con ella y que no estén otorgados expresamente a la Federación.*

Artículo 8°. Corresponde a los Municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

- *La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental municipal.*
- *La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia, así como la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realice en bienes y zonas de jurisdicción estatal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación.*
- *La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos, de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 137 de la presente Ley.*
- *La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación de las aguas que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, así como de las aguas nacionales que tengan asignadas, con la participación que conforme a la legislación local en la materia corresponda a los gobiernos de los estados.*

- *La preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en los centros de población en relación con los efectos derivados de los servicios de alcantarillado, limpia, mercados, centrales de abasto, panteones, rastros, tránsito y transporte locales, siempre y cuando no se trate de facultades otorgadas a la Federación o a los Estados en la presente Ley.*
- *La participación en la atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico de dos o más municipios y que generen efectos ambientales en su circunscripción territorial.*
- *La vigilancia del cumplimiento de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Federación, en las materias y supuestos a que se refieren las fracciones III, IV, V y VI de este Artículo.*
- *La formulación y conducción de la política municipal de información y difusión en materia ambiental.*
- *La formulación, ejecución y evaluación del programa municipal de protección al ambiente.*
- *La atención a los demás asuntos que en materia de preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente les conceda esta Ley u otros ordenamientos en concordancia con ella y que no estén otorgados expresamente a la Federación o a los Estados.*

Artículo 9°. Corresponden al Gobierno del Distrito Federal, en materia de preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, conforme a las disposiciones legales que expida la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, las facultades a que se refieren los artículos 7° y 8° de esta Ley.

Artículo 10°. Los Congresos de los Estados, con arreglo a sus respectivas Constituciones y la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, expedirán las disposiciones legales que sean necesarias para regular las materias de su competencia previstas en esta Ley. Los ayuntamientos, por su parte, dictarán los bandos de policía y buen gobierno, los reglamentos, circulares y disposiciones administrativas que correspondan, para que en sus respectivas circunscripciones, se cumplan las previsiones del presente ordenamiento.

En el ejercicio de sus atribuciones, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella deriven.

Artículo 11. La Federación, por conducto de la Secretaría, podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación con el objeto de que los Estados o el Distrito Federal asuman las siguientes funciones:

- *El control de los residuos peligrosos considerados de baja peligrosidad conforme a las disposiciones del presente ordenamiento.*
- *El control de acciones para la protección, preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en la zona federal marítimo terrestre, así como en la zona federal de los cuerpos de agua considerados nacionales.*

- *La protección, preservación y restauración de los recursos naturales a que se refiere esta Ley, y de la flora y fauna silvestre, así como el control de su aprovechamiento sustentable.*
- *La realización de acciones operativas tendientes a cumplir con los fines previstos en este ordenamiento.*
- *La realización de acciones para la vigilancia del cumplimiento de las disposiciones de esta Ley.*

Asimismo, los Estados podrán suscribir con sus Municipios convenios de coordinación, previo acuerdo con la Federación, a efecto de que éstos asuman la realización de las funciones anteriormente referidas.

Política Ambiental

Artículo 15. Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de

preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

- I. *Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país.*
- II. *Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad.*
- III. *Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico.*
- IV. *Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.*
- V. *La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de la vida de las futuras generaciones.*
- VI. *La prevención de las causas que los generan, es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos.*
- VII. *El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad.*
- VIII. *Los recursos no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos.*
- IX. *La coordinación entre las dependencias y entidades de la administración pública y entre los distintos niveles de gobierno y la concertación con la sociedad, son indispensables para la eficacia de las acciones ecológicas.*
- X. *El sujeto principal de la concertación ecológica son no solamente los individuos, sino también los grupos y organizaciones sociales. El propósito de la concertación de acciones ecológicas es reorientar la relación entre la sociedad y la naturaleza.*

- XI. *En el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al Estado, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y en general, inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se considerarán los criterios de preservación y restauración del equilibrio ecológico.*
- XII. *Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de ésta y de otras leyes tomarán las medidas para garantizar ese derecho.*
- XIII. *Garantizar el derecho de las comunidades, incluyendo los pueblos indígenas, a la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y salvaguarda y uso de la biodiversidad, de acuerdo a lo que determine la presente Ley y otros ordenamientos aplicables.*
- XIV. *La erradicación de la pobreza es necesaria para el desarrollo sustentable.*
- XV. *Las mujeres cumplen con una importante función en la protección, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos natura-*
- les y en el desarrollo. Su completa participación es esencial para lograr el desarrollo sustentable.*
- XVI. *El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos, son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población.*
- XVII. *Es interés de la nación que las actividades que se lleven a cabo dentro del territorio nacional y en aquellas zonas donde ejerce su soberanía y jurisdicción, no afecten el equilibrio ecológico de otros países o de zonas de jurisdicción internacional.*
- XVIII. *Las autoridades competentes, en igualdad de circunstancias ante las demás naciones, promoverán la preservación y restauración del equilibrio de los ecosistemas regionales y globales.*

Artículo 16. Las entidades federativas y los municipios en el ámbito de sus competencias, observarán y aplicarán los principios a que se refieren las fracciones I a XVI del Artículo anterior.

Planeación Ambiental

Artículo 18. El Gobierno Federal promoverá la participación de los distintos grupos sociales en la elaboración de los programas que tengan por objeto la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente según lo establecido en esta Ley y las demás aplicables.

Instrumentos Económicos

Artículo 21. La Federación, los Estados y el Distrito Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias, diseñarán, desarrollarán y aplicarán instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política ambiental, y mediante los cuales se buscará:

- I. *Promover un cambio en la conducta de las personas que realicen actividades industriales, comerciales y de servicios, de tal manera que sus intereses sean compatibles con los intereses colectivos de protección ambiental y de desarrollo sustentable.*
- II. *Fomentar la incorporación de información confiable y suficiente sobre las consecuencias, beneficios y costos ambientales al sistema de precios de la economía.*
- III. *Otorgar incentivos a quien realice acciones para la protección, preservación o restauración del equilibrio ecológico. Asimismo, deberán procurar que quienes dañen el ambiente, hagan un uso indebido de recursos naturales o alteren los ecosistemas, asuman los costos respectivos.*
- IV. *Promover una mayor equidad social en la distribución de los costos y beneficios asociados a los objetivos de la política ambiental.*
- V. *Procurar su utilización conjunta con otros instrumentos de política ambiental, en especial cuando se trate de observar umbrales o límites en la utilización de*

ecosistemas, de tal manera que se garantice su integridad y equilibrio, la salud y el bienestar de la población.

Artículo 22. Se consideran instrumentos económicos los mecanismos normativos y administrativos de carácter fiscal, financiero o de mercado, mediante los cuales las personas asumen los beneficios y costos ambientales que generen sus actividades económicas, incentivándolas a realizar acciones que favorezcan el ambiente.

Se consideran instrumentos económicos de carácter fiscal, los estímulos fiscales que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política ambiental. En ningún caso, estos instrumentos se establecerán con fines exclusivamente recaudatorios.

Son instrumentos financieros, los créditos, las fianzas, los seguros de responsabilidad civil, los fondos y los fideicomisos, cuando sus objetivos estén dirigidos a la preservación, protección, restauración o aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el ambiente, así como el financiamiento de programas, proyectos, estudios e investigación científica y tecnológica para la preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente.

(Esta sería la página 377 bis)

Son instrumentos de mercado las concesiones, autorizaciones, licencias y permisos que corresponden a volúmenes preestablecidos de emisiones contaminantes al aire, agua o suelo, o bien, que establecen los límites de aprovechamiento de recursos naturales, o de construcción en áreas naturales protegidas o en zonas cuya preservación y protección se considere relevante desde el punto de vista ambiental.

Las prerrogativas derivadas de los instrumentos económicos de mercado serán transferibles, no gravables y quedarán sujetos al interés público y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Artículo 22 BPS. Se consideran prioritarias, para efecto del otorgamiento de los estímulos fiscales que se establezcan conforme a la Ley de Ingresos de la Federación las actividades relacionadas con:

- I. La investigación, incorporación o utilización de mecanismos, equipos y tecnologías que tengan por objeto evitar, reducir o controlar la contaminación o deterioro ambiental, así como el uso eficiente de recursos naturales y de energía.*
- II. La investigación e incorporación de sistemas de ahorro de energía y de utilización de fuentes de energía menos contaminantes.*
- III. El ahorro y aprovechamiento sustentable y la prevención de la contaminación del agua.*
- IV. La ubicación y reubicación de instalaciones industriales, comerciales y de servicios en áreas ambientalmente adecuadas.*
- V. El establecimiento, manejo y vigilancia de áreas naturales protegidas, y*
- VI. En general, aquellas actividades relacionadas con la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.*

Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental

Artículo 36. Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:

- I. Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos.*
- II. Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente.*

- III. *Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y el desarrollo sustentable.*
- IV. *Otorgar certidumbre a largo plazo a su inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen.*
- V. *Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.*

Artículo 37. En la formulación de normas oficiales mexicanas en materia ambiental deberá considerarse que el cumplimiento de sus previsiones deberá realizarse de conformidad con las características de cada proceso productivo o actividad sujeta a regulación, sin que ello implique el uso de tecnologías específicas.

Cuando las normas oficiales mexicanas en materia ambiental establezcan el uso de equipos, procesos o tecnologías específicas, los destinatarios de las mismas podrán proponer a la Secretaría para su aprobación, los equipos, procesos o tecnologías alternativos mediante los cuales se ajustarán a las previsiones correspondientes. Para tal efecto, los interesados acompañarán a su propuesta la justificación en que ésta se sustente para cumplir con los objetivos y finalidades establecidos en la norma oficial mexicana de que se trate.

Artículo 37 BPS. Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.

Autorregulación y Auditorías Ambientales

Artículo 38. Los productores, empresas u organizaciones empresariales podrán desarrollar procesos voluntarios de autorregulación ambiental, a través de los cuales mejoren su desempeño ambiental, respetando la legislación y normatividad vigente en su materia y se comprometan a superar o cumplir mayores niveles, metas e beneficios en materia de protección ambiental.

La Secretaría en el ámbito federal, inducirá o concertará:

- I. *El desarrollo de procesos productivos adecuados y compatibles con el ambiente, así como sistemas de protección y restauración en la materia, convenidos con cámaras de industria, comercio y otras actividades productivas, organizaciones de productores, organizaciones representativas de una zona o región, instituciones de investigación científica y tecnológica y otras organizaciones interesadas.*
- II. *El cumplimiento de normas voluntarias o especificaciones técnicas en materia ambiental que sean más estrictas que las normas oficiales mexicanas o que se refieran a aspectos no previstos en éstas, las cuales serán establecidas de común acuerdo con los particulares o con asociaciones u organizaciones que los representen.*
- III. *El establecimiento de sistemas de certificación de procesos o productos para inducir patrones de consumo que sean compatibles o que preserven, mejoren o restauren el medio ambiente.*
- IV. *Las demás acciones que induzcan a las empresas a alcanzar los objetivos de la política ambiental superiores a las previstas en la normatividad ambiental establecida.*

Preservación y Aprovechamiento Sustentable del Suelo y sus Recursos

Artículo 98. Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

- J. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas.*
- JJ. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.*
- III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos.*
- IV. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir la erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural.*
- V. En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias a fin de restaurarlas.*
- VI. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.*

Artículo 99. Los criterios ecológicos para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán en:

- Las disposiciones, lineamientos técnicos y programas de protección y restauración de suelos en las actividades agropecuarias, forestales e hidráulicas.*
- Las actividades de extracción de materias de subsuelo, la exploración, explotación, beneficio y aprovechamiento de sustancias minerales; las excavaciones y todas aquellas acciones que alteren la cubierta y suelos forestales.*

De la Exploración y Explotación de los Recursos no Renovables en el Equilibrio Ecológico

Artículo 108. Para prevenir y controlar los efectos generados en la explotación y explotación de los recursos no renovables en el equilibrio ecológico e integridad de los ecosistemas, la Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas que permitan:

- *El control de la calidad de las aguas y la protección de las que sean utilizadas o sean el resultado de esas actividades, de modo que puedan ser objeto de otros usos.*
- *La protección de los suelos y de la flora y fauna silvestres, de manera que las alteraciones topográficas que generen esas actividades sean oportuna y debidamente tratadas.*
- *La adecuada ubicación y formas de los depósitos de desmontes, relaves y escorias de las minas y establecimientos de beneficio de los minerales.*

Prevención y Control de la Contaminación del Suelo

Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo se considerarán los siguientes criterios:

Artículo 135. Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se considerarán en los siguientes casos:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">▪ La operación de los sistemas de limpia y de disposición final de residuos municipales en rellenos sanitarios.▪ La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, industriales y peligrosos, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen.▪ El otorgamiento de todo tipo de autorizaciones para la fabricación, importación, utilización y en general la realización de actividades relacionadas con plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas. |
|---|

Artículo 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

- La contaminación del suelo.
- Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos.
- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación.
- Riesgos y problemas de salud.

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

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

Artículo 138. La Secretaría promoverá la celebración y asesoría con los gobiernos estatales y municipales para:

- La implantación y mejoramiento de sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales.
- La identificación de alternativas de reutilización y disposición final de residuos sólidos municipales, incluyendo la elaboración de inventarios de los mismos y sus fuentes generadoras.

Artículo 139. Toda descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en los suelos se sujetará a lo que disponga esta Ley, la Ley de

Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría.

Artículo 140. La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Artículo 141. La Secretaría, en coordinación con las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial y de Salud, expedirán normas oficiales mexicanas para la fabricación y utilización de empaques y envases para todo tipo de productos, cuyos materiales permitan reducir la generación de residuos sólidos.

Asimismo, dichas Dependencias promoverán ante los organismos nacionales de normalización respectivos, la emisión de normas mexicanas en las materias a las que se refiere este precepto.

Artículo 142. En ningún caso podrá autorizarse la importación de residuos para su derrame, depósito, confinamiento, almacenamiento, incineración o cualquier tratamiento para su destrucción o disposición final en el territorio nacional o en las zonas en las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Las autorizaciones para el tránsito por el territorio nacional de residuos no peligrosos con destino a otra Nación, sólo podrá otorgarse cuando exista previo consentimiento de ésta.

Artículo 143. Los plaguicidas, fertilizantes y demás materiales peligrosos, quedarán sujetos a las normas oficiales mexicanas que expidan en el ámbito de sus respectivas competencias la Secretaría y las Secretarías de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, de Salud, y de Comercio y Fomento Industrial. El Reglamento de esta Ley establecerá la regulación, que dentro del mismo marco de coordinación deba observarse en actividades relacionadas con dichos materiales, incluyendo la disposición final de sus residuos, empaques y envases vacíos, medidas para evitar efectos adversos en los ecosistemas y los procedimientos para el otorgamiento de las autorizaciones correspondientes.

Artículo 144. Atendiendo a lo dispuesto por la presente Ley, la Ley Federal de Sanidad Vegetal y las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, la Secretaría coordinadamente con las Secretarías de Salud, de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural y de Comercio y Fomento Industrial, participará en la determinación de restricciones arancelarias y no arancelarias relativas a la importación y exportación de materiales peligrosos.

No podrán otorgarse autorizaciones para la importación de plaguicidas, fertilizantes y demás materiales peligrosos, cuando su uso no esté permitido en el país en el que se hayan elaborado o fabricado.

Materiales y Residuos Peligrosos

En el Capítulo relativo a los materiales y residuos peligrosos de la Ley, destacan los elementos siguientes (Artículos 150 a 153)

1. Disposiciones generales o basadas en el desarrollo y cumplimiento de normas

- *La regulación del manejo de los materiales y residuos peligrosos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.*
- *El Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría al respecto, contendrán los criterios y listados que clasifiquen los materiales y residuos peligrosos identificándolos por su grado de peligrosidad y considerando sus características y volúmenes.*
- *La Secretaría, en coordinación con las dependencias a que se refiere este Capítulo, expedirá las normas oficiales mexicanas en las que se establecerán los requisitos para el etiquetado y envasado de materiales y residuos peligrosos, así como la evaluación de riesgo e información sobre contingencias y accidentes que pudieran generarse durante su manejo, particularmente tratándose de sustancias químicas.*

- *La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten 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.*
- *Quiénes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerse del conocimiento de la Secretaría.*
-
- **La Secretaría promoverá programas tendentes a prevenir y reducir la generación de residuos peligrosos, así como a estimular su reúso y reciclaje. En aquellos casos en que los residuos peligrosos puedan ser utilizados en un proceso distinto al que los generó, el Reglamento de la presente Ley y las normas oficiales mexicanas que se expidan, deberán establecer los mecanismos y procedimientos que hagan posible su manejo eficiente desde el punto de vista ambiental y económico.**
- *Los residuos peligrosos que sean usados, tratados o reciclados en un proceso distinto al que los generó, dentro del mismo predio, serán sujetos a un control interno por parte de la empresa responsable, de acuerdo con las formalidades que establezca el Reglamento de la presente Ley y en el caso de que sean transportados a un predio distinto de aquél en el que se generaron, estará a lo dispuesto en la normatividad aplicable al transporte terrestre de residuos peligrosos.*
- *Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable para el predio o zona respectiva.*

2. Disposiciones basadas en la emisión de autorizaciones

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.

Requiere autorización previa de la Secretaría:

- I. La prestación de servicios a terceros que tenga por objeto la operación de sistemas de 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.*
- 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.*

3. Disposiciones del Reglamento en materia de Residuos Peligrosos

A continuación se resumen algunas de las disposiciones contenidas en este Reglamento -expedido en 1988- y no adecuadas a los cambios de la L.G.F.F.P.A. ocurridos en 1996.

a) Definición de Facultades

Compete a la Secretaría:

- La aplicación de este reglamento corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la secretaría ambiental correspondiente, en tanto que las autoridades del Distrito Federal, de los Estados y Municipios, podrán participar como auxiliares de la Federación en dicha aplicación, en los términos de coordinación correspondientes.*

- *Determinar y publicar en el DOF los listados de residuos peligrosos, así como sus actualizaciones.*
- *Expedir las normas técnicas ecológicas (hoy normas oficiales mexicanas) y procedimientos para el manejo de los residuos materia de este reglamento.*
- *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.*
- *Autorizar la instalación y operación de sistemas para la recolección, almacenamiento, transporte, acjamiento, reúso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de los residuos peligrosos.*
- *Evaluar el impacto ambiental de los proyectos sobre instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos y resolver sobre su autorización.*
- *Expedir los instructivos, formatos y manuales necesarios para el cumplimiento del presente reglamento.*
- *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.*
- *Autorizar la construcción y operación de instalaciones para el tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos.*
- *Establecer y mantener actualizado un sistema de información sobre la generación de los residuos materia del presente reglamento.*
- **Fomentar que las asociaciones y colegios 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 los que trata este reglamento.**
- **Promover la participación social en el control de los residuos materia de este reglamento.**
- *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.

b) Disposiciones generales o basadas en el desarrollo y cumplimiento del Reglamento y Normas Técnicas Ecotécnicas (NTE's hoy NCM's):

- *El reglamento rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.*
- *Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del reglamento y de las NTE's que de él se deriven, el generador de residuos peligrosos, así como las personas físicas y morales, públicas o privadas que manejen, importen o exporten dichos residuos.*
- *Quiénes generen residuos peligrosos están obligados a determinar si éstos son peligrosos, para lo cual deberán realizarse las pruebas y los análisis necesarios conforme a las NTE's correspondientes, y se estará al listado de residuos peligrosos que expida la Secretaría.*
- *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 residuos peligrosos.*
 - III. *Dar a los residuos peligrosos, el manejo previsto en el reglamento y en las NTE's correspondientes.*
 - IV. *Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las NTE's respectivas.*
 - V. *Almacenar sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos.*
 - VI. *Transportar sus residuos peligrosos en los vehículos que determine la Secretaría de Comunicaciones y Transportes bajo las condiciones previstas en este reglamento y NTE's correspondientes.*

Vggf. Dar a sus residuos el tratamiento que correspondá.

VIII. *Dar a sus residuos peligrosos la disposición final que corresponda de acuerdo con los métodos previstos.*

IX. *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 periodo.*

X. *Las demás previstas en el Reglamento y en otras disposiciones aplicables.*

- *Se entiende por manejo el conjunto de operaciones que incluyen el almacenamiento, recolección, transporte, acjamiento, reúso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de los residuos peligrosos.*
- **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 este reglamento y las NTE's que de él deriven.**
- **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. Los envases deberán tener dimensiones, formas y materiales que reúnan las condiciones de seguridad previstas en las NTE's correspondientes; asimismo, deberán ser identificados con el nombre y características del residuo.**
- **Las áreas de almacenamiento de los residuos peligrosos deberán reunir como mínimo las especificaciones que establece el Reglamento.**
- *Para transportar residuos peligrosos a cualquiera de las instalaciones de tratamiento o disposición final, el generador deberá adquirir de la Secretaría, previo pago de los derechos que correspondan por ese concepto, los formatos de manifiesto que requiera para el transporte de sus residuos.*

- *Si transcurrido un plazo de treinta 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 ésta determine las medidas que procedan.*
- *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.*
- *Cuando para el transporte de residuos peligrosos, el generador contrate a una empresa de servicios de manejo, el transportista 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 se entregue el generador, y recibir de este último las dos copias del manifiesto que correspondan.*
 - IV. Verificar que los residuos peligrosos que se entregue el generador, se encuentren correctamente envasados e identificados.*
 - 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.*
 - VI. Remitir a la Secretaría un informe semestral sobre los residuos peligrosos recibidos para su transporte durante dicho período.*
- *Queda prohibido el transporte de residuos peligrosos por vía aérea.*
- *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.*
 - II. Contar con el equipo de protección personal para el operador de los vehículos, de acuerdo al tipo de residuos que se transporten.*

- Cuando sea necesario dar tratamiento previo a un residuo peligroso para su disposición final, deberá hacerse de acuerdo con los métodos previstos en las NTE's correspondientes.
- La disposición final de residuos peligrosos se sujetará a lo previsto en este reglamento y a las NTE's que al efecto se expidan. Los sistemas para la disposición final de residuos peligrosos son:
 - I. Confinamientos controlados.
 - II. Confinamientos en formaciones geológicas estables.
 - III. Receptores de agroquímicos, que sólo podrán confinar residuos de agroquímicos y sus envases.
- La selección del sitio, así como el diseño, construcción y operación de confinamientos controlados y de receptores de agroquímicos, así como la localización, selección de sitios para confinamientos en formaciones geológicas estables y la operación de éstos, deberán sujetarse a las NTE's que a tal efecto se expidan.
- Una vez depositados los residuos peligrosos bajo alguno de los sistemas antes referidos, 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.
- 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, sujetándose a las NTE's que para tal efecto se expidan.
- Los residuos peligrosos generados en la industria minera se efectuará en presas de jales de conformidad con las NTE's correspondientes.
- Ningún residuo que hubiere sido depositado en alguno de los sistemas de disposición final previstos en este reglamento deberá salir de éste, excepto cuando hubieren sido depositados temporalmente con motivo de una contingencia.
- Se prohíbe la disposición final de bifenilos policlorados (BPC's) o de residuos que los contengan en confinamientos controlados y en cualquier otro sitio. El manejo de los BPC's deberá sujetarse a lo dispuesto en el reglamento y NTE's que al efecto se expidan y sólo podrán destruirse de acuerdo con las NTE's correspondientes, bajo cualquiera de los siguientes métodos:

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

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

- *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 NTE's correspondientes.*
- *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 NTE's correspondientes.*
- *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 de 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.*

c) *Disposiciones relativas a la emisión de autorizaciones*

- *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 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.*
- *Se requiere autorización de la Secretaría para instalar y operar sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alejamiento, reúso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de residuos peligrosos, así como para prestar servicios*

en dichas operaciones sin perjuicios de las disposiciones aplicables en materia de salud y de seguridad e higiene del trabajo.

- En el caso de instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, previamente a la obtención de la autorización correspondiente, el responsable del proyecto de obra respectivo deberá presentar a la Secretaría la manifestación de impacto ambiental respectiva.
- Las personas autorizadas conforme a 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.
 - III. Un programa para la atención de contingencias.
- 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 sólo podrán utilizarse para este 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 arrastrar contenedores.

4. Normatividad

4.1. Normas Oficiales Mexicanas sobre residuos peligrosos

Si se consideran las menciones explícitas en el Reglamento en materia de Residuos Peligrosos, publicado en 1988, se debieron haber desarrollado Normas Técnicas Ecológicas (NTE's) para cubrir los aspectos resumidos en el cuadro 1.

<p>Cuadro 1. Normas Técnicas Ecológicas Previstas en el Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos Publicado en 1988</p>
--

<i>Aspectos que Deberían Cubrir las Normas Previstas Respecto de los Residuos Peligrosos</i>	
I.	<i>Manejo (almacenamiento, recolección, transporte, alejamiento, reúso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final)</i>
II.	<i>Manejo de residuos peligrosos incompatibles</i>
III.	<i>Envasado</i>
IV.	<i>Identificación</i>
V.	<i>Tratamiento previo a la disposición final.</i>
VI.	<i>Selección del sitio, diseño, construcción y operación de confinamientos controlados. Localización y selección de sitios para confinamientos en formaciones geológicas estables y operación de éstos.</i>
VII.	<i>Métodos para la recolección y tratamiento de lixiviados originados en las celdas de confinamiento o de tratamiento.</i>
VIII.	<i>Disposición final de residuos de la industria minera en presas de jales.</i>
IX.	<i>Manejo de productos de origen industrial o de uso farmacéutico en cuyos envases se precise fecha de caducidad que se desechen como residuos peligrosos.</i>
X.	<i>Manejo y destrucción de bifénilos policlorados.</i>
XI.	<i>Tratamiento de residuos que por su peligrosidad no deben depositarse en ningún sitio de disposición final previsto en el reglamento.</i>

Sin embargo, en los 12 años transcurridos desde la publicación del Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos, sólo se han publicado las Normas Técnicas Ecológicas, transformadas en 1993 en NOM's y la Norma Oficial Mexicana que se enlistan en el cuadro 2.

Tuadro 2. Normas Oficiales Mexicanas Relativas a los Residuos Peligrosos Publicadas en el Período 1988-2000.

<i>Clave</i>	<i>Aspectos que Cubren</i>
<i>NOM-052-ECOL-1993</i>	<i>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.</i>
<i>NOM-053-ECOL-1993</i>	<i>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.</i>
<i>NOM-054-ECOL-1993</i>	<i>Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-ECOL-1993</i>
<i>NOM-055-ECOL-1993</i>	<i>Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto los radionucleares.</i>
<i>NOM-056-ECOL-1993</i>	<i>Que establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado para residuos peligrosos</i>
<i>NOM-057-ECOL-1993</i>	<i>Que establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.</i>
<i>NOM-058-ECOL-1993</i>	<i>Que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado para residuos peligrosos.</i>
<i>NOM-087-ECOL-1993</i>	<i>Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.</i>

En el período 1995-2000, ha sido sujeta a revisión para su reforma la NOM-052, en la cual se incluyen el listado número 4 contenido en ella, los residuos considerados como de baja peligrosidad que se muestran en el cuadro 3, esta norma fue aprobada para ser publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) por el Comité Nacional Consultivo de Normalización para la Protección Ambiental, estando pendiente su publicación.

Cuadro 3. Listado de Residuos de Baja Peligrosidad Contenido en la NOM-052 Reformada y Pendiente de Publicación

<i>N^o. Fuente</i>	<i>Fuente</i>	<i>Clave C.R.F. T.F.B.</i>	<i>Residuo de Baja Peligrosidad</i>	<i>N^o. J.N.E.</i>
<i>1.</i>	<i>Diversas Fuentes</i>	<i>(T)</i>	<i>Thinner o adelgazante (mezcla de solventes) utilizado en las operaciones de limpieza y desengrasado</i>	<i>B.P1/01</i>
		<i>(T)</i>	<i>Fluidos dieléctricos gastados</i>	<i>B.P1/02</i>
		<i>(T)</i>	<i>Fluidos hidráulicos gastados</i>	<i>B.P1/03</i>
		<i>(T)</i>	<i>Aceites solubles gastados</i>	<i>B.P1/04</i>
		<i>(B, I)</i>	<i>Residuos peligrosos biológico-infecciosos establecidos en la NOM-087-ECOL-1995</i>	<i>B.P1/05</i>
		<i>(T)</i>	<i>Materiales impregnados de solventes</i>	<i>B.P2/01</i>
		<i>(T)</i>	<i>Solventes gastados provenientes de los talleres de artes gráficas</i>	<i>B.P2/02</i>
		<i>(T)</i>	<i>Aparatos electrónicos y eléctricos usados</i>	<i>B.P3/02</i>
		<i>(T)</i>	<i>Chatarra electrónica (tubos de rayos catódicos, circuitos integrados, interruptores de mercurio, etc.)</i>	<i>B.P3/03</i>
		<i>(T)</i>	<i>Pilas o baterías de níquel, cadmio y mercurio usadas.</i>	<i>B.P3/04</i>
		<i>(T)</i>	<i>Pilas o baterías zinc-óxido de plata usadas.</i>	<i>B.P3/05</i>
		<i>(T)</i>	<i>Pilas o baterías zinc-óxido de mercurio usadas.</i>	<i>B.P3/06</i>
		<i>(T)</i>	<i>Acumuladores y baterías de plomo-ácido usadas.</i>	<i>B.P3/07</i>
		<i>(T)</i>	<i>Balastros de lámparas de vapor de metal, siempre y cuando contengan BPT's en concentraciones mayores a 50 ppm.</i>	<i>B.P3/08</i>
		<i>(T)</i>	<i>Lámparas de vapor de mercurio.</i>	<i>B.P4/01</i>
		<i>(T)</i>	<i>Medicamentos caducos, vitaminas, sueros, analgésicos, antibióticos, etc., no incluye psicotrópicos.</i>	<i>B.P5/01</i>
		<i>(T)</i>	<i>Solventes, gasolina, diesel y naftas gastados o sucios provenientes de estaciones de servicio y talleres automotrices.</i>	<i>B.P5/02</i>
		<i>(T, C)</i>	<i>Catalizadores usados de vehículos automotores.</i>	
		<i>(T)</i>	<i>Residuos de líquido blanqueador, fijador, estabilizador y aguas de enjuague provenientes del revelado de papel fotográfico, placas radiográficas o de rayos X, y foteclitos.</i>	

La NOM-087-ECOL-1995, relativa al manejo de los residuos biológico-infecciosos también fue sometida a un proceso de revisión y reforma, y el proyecto reforma ha sido aprobado en el 2000 por el Comité de Normalización correspondiente para su publicación en el DOF con objeto de someterlo a la consideración del público.

En el mismo periodo al que se hace referencia, se desarrollaron los proyectos de NOM referentes al manejo de BPG's y a la incineración de residuos, estando el primero ya aprobado por el Comité para su publicación como NOM y el segundo, al finalizar el año 2000 se encontraba en fase de revisión de los comentarios del público para integrar la propuesta de NOM que se someterá al citado Comité para su publicación en el DOF en el curso del primer semestre del año 2002 al igual que el anterior.

Finalmente, también se inició la formulación de un proyecto técnico de NOM relativa al manejo de los lubricantes usados, que en la propuesta de modificación de la NOM-052, han sido desclasificados como peligrosos, pero cuyo manejo requiere hacerse de manera ambientalmente adecuada para prevenir riesgos ambientales.

4.2. Normas Mexicanas sobre residuos sólidos municipales

En el cuadro 4, se enlistan las normas que se elaboraron en el periodo 1984-1986 para guiar el proceso de determinación de volúmenes y composición de los residuos sólidos municipales y los aspectos que cubren.

Cuadro 4. Normas Mexicanas aplicables a la cuantificación y caracterización de los residuos sólidos municipales

NMX-AA	ASPECTO QUE CUBRE
16-1984	Determinación de humedad
18-1984	Determinación de cenizas
24-1984	Determinación de nitrógeno total
25-1984	Determinación de pH, método potenciométrico
32-1984	Determinación de azufre
15-1985	Cuartec
19-1985	Peso volumétrico in situ
21-1985	determinación de materia orgánica
22-1985	Selección y cuantificación de subproductos
33-1985	Determinación del poder calorífico
52-1985	Preparación de muestras en laboratorio para su análisis
61-1985	Generación per cápita de residuos sólidos municipales
67-1985	Determinación de la relación carbón-hidrógeno
68-1985	Determinación de hidrógeno
90-1985	Determinación de oxígeno

5. *Propuesta de Reglamento sobre Materiales y Residuos Peligrosos y Actividades Consideradas como Altamente Riesgosas*¹⁶⁰

En el curso del periodo 1998-2000, se elaboró esta propuesta de un reglamento para integrar en un solo instrumento los tres reglamentos previstos en la LGRPA relativos a los materiales peligrosos, los residuos peligrosos y las actividades consideradas como altamente riesgosas. Con ello se buscó enfatizar el carácter preventivo de la regulación en estas materias, basado en un enfoque de ciclo de vida orientado a lograr la seguridad en el manejo de los

¹⁶⁰ Evolución de la política nacional de materiales peligrosos, residuos y actividades altamente riesgosas. Logros y retos para el desarrollo sustentable. Instituto Nacional de Ecología-Demarnap. 2000.

materiales peligrosos en todas las etapas de su vida, incluyendo cuando se convierten en residuos peligrosos, en el marco de la mejora regulatoria.

Lo anterior, dado que aun cuando la política ambiental preveía desde antes de 1988 que se debería dar prioridad a la prevención de la generación y a la valorización de los residuos peligrosos mediante su reúso o reciclado, el que sólo se hayan hecho consideraciones reglamentarias específicas y emitido cuatro normas sobre su disposición final en confinamientos, dio como resultado que se incentivara esta forma de manejo y no su minimización. Esto, y otros elementos de las disposiciones reglamentarias, tuvo un enfoque basado más en el comando y control o en el control al final de los procesos (final del tubo), creándose también barreras al reciclado al imponerse muchos trámites administrativos para su autorización.

En lo que respecta a los residuos peligrosos este proyecto de Reglamento, centró su atención en:

- I. Distinguir a los generadores de residuos por el volumen de generación y a los residuos de acuerdo con su peligrosidad.*
- II. Fomentar la prevención de la generación, su reúso y reciclaje.*
- III. Promover el establecimiento de programas de minimización y manejo integral.*
- IV. Incentivar el desarrollo de planes de manejo de productos de consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, que faciliten su accepio y envíe a reciclado, tratamiento o disposición final (entre los que se encuentran diversos de los residuos considerados como de baja peligrosidad, cuyo control pasará a las entidades federativas que así lo convengan con la Federación).*
- V. Aumentar la participación corresponsable en la instrumentación de los planes de manejo antes descritos, por parte de todos los actores involucrados, incluyendo fabricantes, importadores, comercializadores, distribuidores, y consumidores, además de los gobiernos de las entidades federativas.*
- VI. Mantener y mejorar el sistema de manifiestos de entrega-transporte-recepción, que permiten hacer el seguimiento de los residuos peligrosos desde el generador hasta el destinatario final.*

- VII. *Inducir la prevención de riesgos y la contaminación de suelos a lo largo de su ciclo de vida integral, mediante la adopción de medidas precautorias y de seguridad.*
- VIII. *Establecer reglas precisas sobre las fermas y etapas del manejo de los residuos peligrosos que requieren de autorización, incluyendo la importación con fines de reúso y reciclado, así como su exportación.*
- IX. *Definir las reglas y responsabilidades que aplican a los generadores y empresas de servicios de manejo.*

Como puede apreciarse de esta revisión panorámica del marco legal de la gestión de los residuos peligrosos, si bien se han logrado avances significativos en la materia desde 1988, aún son grandes los vacíos a llenar y las reformas a realizar para que éstos instrumentos jurídicos permitan de manera costo-efectiva lograr los fines ambientales que se persiguen, sobre todo en materia de prevención de la generación y valorización de los residuos peligrosos y de su manejo ambientalmente adecuado para evitar o disminuir sus riesgos para el ambiente y la salud, así como para incrementar la eco-eficiencia de procesos productivos, servicios y productos de consumo.

6. Reglamentos Sobre Servicios Municipales de Limpia

De una manera muy resumida, se resaltarán los aspectos más importantes contenidos en proyectos modelos de reglamentos, elaborados por instancias gubernamentales federales¹⁶¹ y por grupos no gubernamentales que participaron en cuatro foros para hacer propuestas reglamentarias¹⁶².

6.1. Propuesta de la Sedesol

Entre los propósitos de lo que esta Secretaría denomina anteproyecto de "Reglamento Municipal de Limpia Pública" se mencionan:

¹⁶¹ *Reglamento Tipo de Limpia Pública Municipal, Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol)*

¹⁶² *Reglamento para el Servicio de Limpia del Municipio de Carlos Padilla Massieu (Coordinador)*

1. *Abrir debate amplio entre los actores sociales implicados en la toma de decisiones*
2. *Suscitar discusión abierta en las diversas instancias de la sociedad.*
3. *Generar proposiciones acertadas, involucrando participación y corresponsabilidad ciudadana.*

Entre los grupos organizados cuya participación en este ejercicio se considera indispensable, se encuentran los siguientes:

- *Comerciantes.*
- *Prestadores de servicios.*
- *Asociaciones de ecologistas.*
- *Centros de investigación.*
- *Asociaciones empresariales.*
- *Centros de estudios superiores.*

Como producto, se busca obtener: "el instrumento normativo de la conducta ciudadana en el manejo de los residuos sólidos y la protección al ambiente".

La ruta que se propone para la implementación de esta iniciativa cubre seis fases:

- I. **Análisis jurídico, económico y sociopolítico:** *Que incluye: a) un diagnóstico y evaluación jurídica de la estructura municipal y de la prestación del servicio de limpia; b) análisis de las condiciones socioeconómicas del municipio para instauración del sistema tarifario para la prestación del servicio de limpia, y c) análisis y diagnóstico de la situación sociopolítica del municipio.*
- II. **Presentación del anteproyecto** *per medio de un taller de análisis y discusión intersectorial.*
- III. **Entrega de la proposición,** *correspondiente a un "proyecto de reglamento".*
- IV. **Discusión del proyecto,** *para lograr consenso entre autoridades y grupos involucrados.*

- V. Entrega de la iniciativa al Cabildo para su aprobación.
- VI. Difusión del Reglamento de Limpia Pública, *per medio de talleres, conferencias, asambleas de usuarios, y material impreso de difusión.*

El anteproyecto de reglamento que se somete a consideración, consta de los siguientes capítulos:

- I. Disposiciones generales.*
- II. Prestación del servicio de limpia*
- III. Limpia pública*
- IV. Generación de residuos*
- V. Almacenamiento temporal*
- VI. Recolección*
- VII. Transporte*
- VIII. Transferencia*
- IX. Acopio y reciclamiento*
- X. Tratamiento y disposición final*
- XI. Derechos y obligaciones de los ciudadanos*
- XII. Prohibiciones*
- XIII. Pago de servicios*
- XIV. Estímulos*
- XV. Concesión a particulares*
- XVI. Acción popular*
- XVII. Inspección y vigilancia*
- XVIII. Infracciones y sanciones*
- XIX. Recursos de inconformidad*
- XX. Transitorios*

Como objetivo del reglamento se propone: *“Regular la prestación del servicio de limpia pública, de conformidad con el artículo 115 constitucional federal, la Constitución del Estado y las leyes que de ellas emanan.” Considerándose sus disposiciones como de orden público y de observancia general.*

Entre los principios del servicio de limpia pública en el Municipio, se plantean los siguientes:

- I. *Elevar la calidad de vida y promover la protección del ambiente, mediante la limpieza de la ciudad.*
- II. *Fomento de la urbanidad y de la cultura de sus habitantes y visitantes*
- III. *Mantenimiento óptimo del servicio de limpieza urbana.*
- IV. *Corresponsabilidad de autoridades, habitantes y visitantes en la aplicación de estos principios y del presente reglamento, vía participación social permanente en programas de reuso y reciclamiento, instalación de depósitos, anuncios y demás actividades que faciliten este objetivo.*
- V. *Reforzamiento de la acción directa de limpieza con campañas preventivas y oportunas de concientización y educación ambientales de los habitantes y visitantes.*
- VI. *Reducción de residuos en la fuente generadora.*

Entre los aspectos más destacados de este anteproyecto se encuentran los siguientes:

Arreglos institucionales. *A este respecto se menciona la necesidad de crear los siguientes organismos, cuyas facultades y funciones se describen en el reglamento:*

- *Un Organismo Operador: la Dirección de Limpia Pública Municipal.*
- *La Autoridad Ejecutiva de la Presidencia Municipal: para lo cual se proponen dos opciones: a) Una Comisión de Limpia Pública que incluya un regidor o síndico y b) La Dirección General de Servicios Públicos del H. Ayuntamiento y la Dirección de Limpia Pública Municipal.*

Derechos y obligaciones de los ciudadanos

1. *Todos los ciudadanos tienen el derecho de demandar el cumplimiento de este reglamento a la autoridad correspondiente, y denunciar cualquier infracción al mismo.*
2. *Los habitantes del municipio tienen la obligación de hacer denuncias y quejas en los casos de malprestación del servicio de limpieza pública.*
3. *Las denuncias presentadas y las quejas que se susciten con motivo de la prestación del servicio de limpieza pública se deben entregar por escrito ante la Dirección de Conservación y Mantenimiento del H. Ayuntamiento.*
4. *Los habitantes del municipio están obligados a limpiar calles y banquetas del lugar de su residencia, mantener y conservar plazas, jardines y lugares o sitios públicos, y abstenerse de tirar basura y de ensuciar tales ámbitos.*
5. *Los habitantes y visitantes del municipio tienen la obligación de trasladar sus residuos a los lugares y sitios designados, en los horarios previamente determinados. La violación a esta disposición se habrá de sancionar conforme a las disposiciones legales correspondientes.*
6. *En empresas, establecimientos e instalaciones industriales se tiene la obligación de contar con logística (equipo, contenedores e instalaciones) para manejo adecuado de sus residuos de conformidad con las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.*
7. *Los propietarios de casas habitación, establecimientos industriales o de servicios que tengan jardines o huertos están obligados a que, por cuenta propia, la armazón, la hojarasca y otros desechos por podas que generen se transporten a los sitios que la dirección les asigne. Con ésta pueden convenir el costo correspondiente.*

Acopio y reciclamiento

1. *Los subproductos de los residuos pueden ser objeto de aprovechamiento por el propio Ayuntamiento o por empresas particulares que para tal efecto obtengan concesiones especiales.*
2. *El H. Ayuntamiento está facultado para promover, inducir, otorgar facilidades y concertar con particulares, empresas u organizaciones sociales que deseen establecer*

centros de accepio y empresas de reciclamiento de subproductos provenientes de la basura, siempre que cumplan las normas oficiales mexicanas o los requisitos que determine la autoridad competente.

- 3. El aprovechamiento de subproductos queda sujeto a las disposiciones legales vigentes, previo otorgamiento de la concesión respectiva. La concesión se otorga cuando se hayan cumplido todos los permisos, autorizaciones y licencias, que deben ser congruentes con las disposiciones ambientales, de salud, construcción y seguridad aplicables.*
- 4. Las actividades de selección de subproductos se han de realizar sólo en los sitios oficiales o concesionados previamente autorizados.*
- 5. No se autoriza la separación de subproductos provenientes de la basura, en los sitios de disposición final.*

Restricciones y prohibiciones

En estos rubros el anteproyecto de reglamento refiere que los habitantes y visitantes, así como otras personas físicas o morales tienen prohibido:

- 1) El arrojé, derrame, depósito y acumulación de material o substancias ajenas a los lugares públicos y que sean nocivas para la salud, entorpezcan su libre utilización o perjudiquen su belleza, así como de basura y todo tipo de residuos.*
- 2) Quemar basura de cualquier clase, en lugares públicos y en el interior de los predios.*
- 3) Tirar basura, escombros, ni sus similares, en las orillas de carreteras y caminos vecinales, o cualquier otro lugar considerado vía pública.*
- 4) Depositar en la vía pública la basura o cualquier tipo de residuos con el fin de evitar su dispersión. Únicamente se*

permite en recipientes destinados para ello, en los lugares que al efecto se señalen.

- 5) *Introducir o establecer depósitos de basura y residuos peligrosos y no peligrosos provenientes de otros municipios, estados o países, sin la autorización del ayuntamiento.*
- 6) *Utilizar las brigadas de barrido para deshacerse de desechos sólidos de origen doméstico y no doméstico.*
- 7) *Efectuar cualquier tipo de pepena en los desechos sólidos generados en el municipio, durante el almacenamiento temporal, la recolección, el transporte y el destino final, cuando no estén autorizados por el municipio.*
- 8) *Mezclar escombros de construcción con otros residuos municipales o domésticos.*

Pago de derechos

El anteproyecto de reglamento refiere que:

- I. *El servicio de recolección de residuos sólidos causará cobros determinados por el Cabildo, cuyo monto se fijará diferencialmente según la zona donde se ubique el predio, el origen y el tipo de residuos.¹⁶³*
- II. *Los propietarios, inquilinos o moradores de viviendas y los propietarios o poseedores de establecimientos comerciales, de cualquier actividad mercantil, deben pagar al ayuntamiento la prestación del servicio de limpieza, según lo dispuesto en la ley de ingresos municipales, y todos los impuestos o aportaciones. Se incluirán en el pago del impuesto predial, a cargo de los propietarios de bienes inmuebles.*

III. El pago del servicio de limpieza pública se puede hacer de la manera siguiente:

¹⁶³ Manual de Tarifas para el Servicio de Recolección y Disposición Final de los Residuos Sólidos Municipales. Sedesol. 1995.

- *Los generadores pueden pagar mensual o semanalmente: a) al cobrador del Departamento de Limpia Pública, quien debe pasar al domicilio de cada usuario o b) la empresa concesionaria, conforme a las disposiciones acordadas en el contrato respectivo.*
- *Si los generadores pagan por adelantado en los primeros 15 días del mes que corresponda, tienen derecho a un descuento. Pueden pagar en una institución bancaria o en el organismo operador.*

Estímulos

- *Cuando el pago por la prestación del servicio de recolección se realice en una institución bancaria o en las oficinas del organismo operador durante los primeros 15 días del mes, se hace un descuento del 20%.*
- *El Ayuntamiento instituirá un sistema de reconocimientos públicos a empresas privadas, escuelas, establecimientos comerciales, organizaciones civiles y personas que colaboren o contribuyan con donativos, en campañas de limpia pública, de educación y concientización ciudadana, etcétera.*
- *El Ayuntamiento podrá brindar estímulos fiscales y descuentos a particulares que, previamente a la disposición final, incorporen procesos de tratamiento y/o estabilización a sus residuos sólidos.*

6.2. Propuesta de los Organismos Civiles

El proyecto de "Reglamento para el Servicio de Limpia del Municipio de...", fue el resultado de 4 foros (años 1990-1992), realizados en distintos lugares de la República Mexicana para "consensuar los puntos básicos que debe tener un reglamento"; iniciativa en la que participaron organismos no gubernamentales y que quien coordinó la propuesta considera como "personas conscientes al cuidado de nuestro ambiente".¹⁶⁴

¹⁶⁴ Citado en la nota 162.

Entre las razones que motivaron este esfuerzo se encuentran las que se mencionan de manera resumida a continuación y que expresaron de esa forma los autores de la propuesta:

- *Nuestro modelo de desarrollo ha producido más basura en los últimos 30 años que en toda la historia de la humanidad.*
- *Vivimos en una cultura de use y tire, todo es desechable sin tomar en cuenta la bomba de tiempo que estamos creando.*
- *Miles de familias viven confinadas en dichos tiraderos generando su ingreso al pepear nuestros desperdicios para rescatar y comercializar lo reciclable. Con este método se pierde el 70% de los desperdicios y la salud de estas personas.*
- *Los desperdicios revueltos (basura), cuya composición ha cambiado radicalmente en las últimas décadas, han afectado la salud humana y el ambiente, en forma de contaminación, desequilibrio ecológico y pérdida de recursos naturales.*
- *Tenemos que reconocer, tanto como autoridad y como pueblo, la necesidad de promover y apoyar un cambio radical en los procesos de fabricación, comercialización y consumo. Desperdiciamos y tiramos excesivamente una gran cantidad de productos en forma de basura, suponiendo que el problema se controla mediante recolección de ésta, aparentemente en forma gratuita, ya que en realidad lo estamos pagando por medio de nuestros impuestos.*
- *La función de la autoridad debe ser de prevención, para rectificar esta conducta inadecuada, educando, ordenando y obligando a la ciudadanía a disminuir y virtualmente a eliminar la generación de los residuos revueltos (basura), cuyo aprovechamiento actual es escaso.*

Los autores concluyen que:

“La naturaleza es vida en equilibrio, un tiradero de basura es la negación y aberración a la vida y a la naturaleza”

Por lo cual proponen una transformación: “de productores de basura a separadores de nuestros desperdicios”.

En la propuesta de reglamento modelo, incluyen los siguientes capítulos:

- I. Disposiciones generales*
- II. Definiciones*
- III. Competencia y atribuciones*
- IV. Prohibiciones*
- V. Obligaciones*
- VI. Manejo, depósito, transporte y disposición final de los desperdicios*
- VII. Sanciones*
- VIII. Transitorios*

En las disposiciones generales, el proyecto de reglamento modelo, señala que:

- 1. Sus disposiciones son de orden público y de observancia general y regirán en el Municipio.*
- 2. La aplicación del presente Ordenamiento compete a: 1) el Ayuntamiento, 2) Al Presidente Municipal, y 3) A los servidores públicos, a quienes deleguen dicha función de conformidad con la Ley Orgánica Municipal.*
- 3. Las autoridades y la población de este Municipio son responsables de la limpieza conforme a las normas que establezca este Reglamento.*

Obligaciones

- *Los propietarios de terrenos o lotes baldíos, cuando advierten que sus propiedades están utilizándose para arrear o depositar basura o desperdicios, deberán dar aviso a la Autoridad Municipal competente, a fin de que se realice la investigación que finque la responsabilidad correspondiente.*
- *El transporte de desperdicios o de cualquier otro material, deberá de hacerse con las protecciones debidas para evitar ensuciar calles, avenidas, banquetas, caminos y carreteras.*
- *El Ayuntamiento difundirá el presente Reglamento y realizará campañas tendientes a conseguir la cooperación de la población y de las distintas*

organizaciones sociales del Municipio para la consecución del objeto de este ordenamiento.

- Los habitantes del Municipio están obligados a cooperar para que las calles, banquetas, plazas, jardines y demás sitios públicos se conserven en buenas condiciones de aseo y salud pública. Para el cumplimiento de esta obligación, los particulares podrán recibir la autorización para encargarse de las tareas de la adecuada recolección, transporte y disposición final de los desperdicios en los términos que establezca este Reglamento, y otras disposiciones legales aplicables a la propia autorización.
- Corresponde a los habitantes de la población del Municipio: separar los desperdicios generados por su actividad de acuerdo a su naturaleza y origen en: a) orgánicos, b) inorgánicos limpios y separados y c) sanitarios.
- El Ayuntamiento, instruirá a la población sobre la necesidad y beneficio de separar los desperdicios, instrumentará para ello un programa de información que permita a la población en general, la clasificación de los desperdicios.
- Estará a cargo el Ayuntamiento de la recolección de los desperdicios en forma separada, cuando no sea posible en la población en general, organizarse para ese fin. Cobrando por el servicio de transporte, composteo y entierro sanitario.
- El Ayuntamiento promoverá y dará facilidades, en la instalación de centros de acopio de desperdicios inorgánicos y centros de composteo para desperdicios orgánicos.

Prohibiciones

1. Depositar basura o desperdicios en terrenos baldíos, sistemas de drenaje y alcantarillado, cuerpos receptores, corrientes de agua, drenaje y alcantarillado, cuerpos receptores, corrientes de agua, ríos, canales, manantiales, fuentes públicas, acueductos y similares, carreteras, calles, parques, etc., y en cualquier lugar no permitido por el Ayuntamiento.
2. Realizar necesidades fisiológicas en la vía pública, áreas verdes, lotes baldíos, barrancas y vías de comunicación.

3. *Extraer de los contenedores instalados en la vía pública los desperdicios ahí depositados, vaciarlos o dañarlos de cualquier forma.*
4. *Realizar actos que atenten contra el buen estado de aseo de las fachadas y banquetas de las casas, comercios y edificios.*
5. *En general, cualquier acto que atente contra el aseo y la higiene de la vía pública y de nuestro entorno ecológico.*
6. *Colocar la propaganda comercial o política en lugares públicos.*
7. *Extraer y clasificar cualquier desperdicio de un relleno sanitario.*
8. *Realizar labores de limpieza fuera y dentro del relleno sanitario.*

ANEXO I

Aspectos Éticos de la Gestión de los Residuos

La búsqueda del bien público

Al inicio de este documento se planteó que si los residuos no constituyeran un problema no habría que regularlos y en el primer capítulo se abordaron las diferentes facetas del problema que se busca resolver a través de su legislación, indicando que el propósito es la búsqueda del bien público.

En tales circunstancias, la gestión de los residuos involucra una serie de decisiones que tienen una importante connotación moral, en la medida que pueden afectar el bien público que se trata de proteger.

Por ejemplo, la sola definición de lo que es un residuo peligroso no sólo representa un desafío para los tomadores de decisiones desde las perspectivas científico-técnica y administrativa, puesto que debería servir de base para orientar las formas de manejo ambiental, social y económicamente adecuadas de los residuos, sino también desde el punto de vista ético, pues si no se clasifica como peligroso un residuo que sí lo es, puede provocar riesgos a la salud y al ambiente; en tanto que si se clasifica como peligroso un residuo que no lo es, se imponen responsabilidades y costos a los generadores que pudieran ser muy elevados e injustificados.

A su vez, la razón de ser de las normas en la materia es dictar medidas, pautas de conducta, especificaciones o límites a la exposición, que protejan a quienes están involucrados en el manejo de los residuos peligrosos, al ambiente y a la población general, dado lo cual deberían ser vistas por quienes están sujetos a

su cumplimiento como algo positivo, cuando en realidad la experiencia muestra que lo más frecuente es que se trate de evadir su cumplimiento, lo cual nuevamente plantea una cuestión de índole moral. Como también es un problema moral que las propias autoridades a cargo de la verificación del cumplimiento de las normas, acepten sobornos para no sancionar a quien las violan.

No menos importante desde la dimensión ética, es diseñar las normas para que funcionen como instrumentos inductivos, que permitan lograr los fines ambientales, sanitarios y de seguridad de manera efectiva y al menor costo, sustentándose en un conocimiento pleno de los problemas que se busca resolver y de las alternativas para lograrlos, poniendo en perspectiva el valor agregado que aportan con respecto a otros instrumentos aplicables. Sin embargo, no es raro encontrar que existen normas que no reflejan la realidad del país, ni atienden problemas sustantivos bien caracterizados, cuyos costos rebasan los beneficios que generan y que, lamentablemente, en algunos casos, parecen haber sido diseñadas con el solo fin de crear negocios, satisfacer intereses personales o gremiales y proporcionar ventajas a sectores poderosos.

La implantación de procesos de mejora regulatoria en el mundo y en México, en parte, se han desarrollado con el propósito de eliminar o reducir al máximo distorsiones o debilidades como las antes señaladas, a través de mecanismos participativos que involucran a todos los sectores interesados, además de una consulta pública, así como la evaluación del impacto regulatorio y de otras opciones posibles para alcanzar los objetivos que se persiguen en forma más costo-efectiva. Pero como todo proceso, su efectividad depende de que se cumplan diversos supuestos que lo hagan posible, que en este caso incluyen, entre otros, que exista una participación activa y balanceada de los distintos sectores, a través de representantes que conozcan bien la materia a normar y los intereses de su sector, lo que frecuentemente no es el caso. Como tampoco se ha desarrollado la cultura de participación social en el proceso normativo, implica esfuerzos de concientización, educación, capacitación y difusión de información.

Paralelamente a los intentos por desarrollar mejores instrumentos regulatorios, los propios sectores sujetos al cumplimiento de éstos han tomado la iniciativa para establecer esquemas o

sistemas de autorregulación, códigos de conducta, programas de responsabilidad integral y de seguridad de los productos, al identificar que con ello no sólo pueden mejorar su desempeño ambiental, sino también su competitividad y su imagen ante sus clientes, lo cual les proporciona una ventaja comparativa y es una muestra de los valores éticos de las empresas. Aunque no puede dejarse de mencionar, la preocupación de quienes cumplen de manera efectiva con las obligaciones que se imponen, mientras otras empresas fingen hacerlo o simplemente evaden este tipo de responsabilidades, lo cual ha llevado a plantear la necesidad de contar con indicadores de gestión y de resultados, que permitan calificar a las empresas y hacer del conocimiento público su desempeño.

El establecimiento de sistemas de normas voluntarias tanto para impulsar una mejora de la calidad de los procesos y productos (ISO 9,000), como del desempeño ambiental de las empresas (ISO 14,000), se ha venido a sumar al conjunto de herramientas que directa o indirectamente permiten lograr el bien público y reducir las presiones que, sobre el ambiente y la población, ejercen las actividades contaminantes y generadoras de residuos.

Lo antes señalado muestra que la gestión de los residuos trasciende las cuestiones meramente técnicas o administrativas, para extenderse a las dimensiones sociales, económicas y políticas, con lo cual se abre un espacio para reflexionar sobre los aspectos éticos que se encuentran detrás de todas ellas y que no deben dejarse de lado al legislar y definir políticas en la materia.

Consideraciones éticas

Una forma en que se han abordado las cuestiones éticas consiste en verlas desde dos perspectivas que se centran en¹⁶⁵:

1. **Los hechos:** Que suponen que las reglas estrictas de la acción moral deberían cumplirse siempre sin ninguna otra desviación posible e independientemente de las consecuencias.

¹⁶⁵ La Greca M.D., Buckingham P.L. y Evans J.C. Gestión de residuos tóxicos. tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. McGraw Hill. Vol.1. 1997. p.31-37.

2. **Las consecuencias:** *En donde la acción ética adopta una posición utilitarista, en la medida que se enfoca a lograr el mayor beneficio al mayor número de personas y que equivale a establecer relaciones costo-beneficio.*

Desde la perspectiva de un técnico o de un administrador público, la segunda opción es ventajosa, puesto que permite desarrollar criterios de ponderación objetiva con base en los cuales adoptar las decisiones, admitiendo que no existe riesgo nulo y que de lo que se trata es de fijar un riesgo aceptable o un nivel de riesgo por el cual se esté dispuesto a pagar, por ejemplo, aceptar un incremento de un caso de cáncer en un millón de personas en un período de 70 años, como consecuencia de las emisiones contaminantes de un incinerador de residuos.

Sin embargo, el público no percibe de la misma manera los cálculos "utilitaristas" y suele rechazar la idea de aceptar que ocurra un caso de cáncer por la instalación de un incinerador, que considera como una imposición y en el cual no ve ningún beneficio, por lo que se parece que se trata de una propuesta carente de ética.

Estudios comparativos, en los cuales se ha encuestado a científicos y al público en general para determinar el valor que se asignan a distintos tipos de riesgos, han puesto en evidencia la falta de concordancia en las concepciones éticas o en las percepciones de dichos riesgos. Ejemplo de ello es que los científicos consideren el hábito de fumar mucho más riesgoso para la población general que una central nucleoelectrónica, basados en el número de cánceres y muertes que el cigarrillo ocasiona cada año, en tanto que el público considera más riesgosa la segunda por el recuerdo de la catástrofe de Chernobyl, aún cuando un accidente de esta índole es un evento de baja probabilidad.

Se ha dado en considerar que estas diferencias de percepción derivan de desconocimiento científico-técnico por parte del público o de la desinformación, pero también se asume que aún cuando se tuviera un conocimiento más preciso en estas materias, seguirán persistiendo pues lo que las motiva es una escala de valores distinta. Este tipo de cuestiones han sido abordadas por autores como Han Jonas¹⁶⁶, quien plantea que el primer deber de los ciudadanos de una

¹⁶⁶ Jonas H. *The Imperative of Responsibility. In: Search of an Ethics for the Technological Age.* University of Chicago Press. Chicago, 1984, pág. 28. Citado en nota 165.

sociedad tecnológica es la consideración de los efectos de la tecnología a largo plazo y extraer una conclusión apropiada a dicha consideración, en lo que se denomina la "ética del futuro".

El problema de las concepciones éticas distintas se manifiesta en todas las actividades sociales y continuamente se debate acerca de la pérdida de valores y del sentido de pertenencia a una comunidad, por lo cual cuando se habla del bien común es difícil expresar cómo lo conciben los distintos miembros de la sociedad.

En principio, a través de las leyes y los demás ordenamientos que de ellas derivan, como las normas, se trata de expresar en términos regulatorios lo que se entiende como bien común, y abrir a la participación pública su elaboración tiene como propósito que las legislaciones reflejen de manera balanceada los intereses de todos los sectores sociales aceptando, de antemano, que pueden tener o defender valores distintos, pero igualmente legítimos y dignos de respeto; de manera que defender el estado de derecho presupone la defensa o protección de los intereses de todos.

Sin embargo, la naturaleza cambiante de las leyes, refleja la propia transformación del conocimiento, la experiencia e incluso de los mismos valores en los que se sustentan.

Esta evolución de los procesos regulatorios, la apertura a la participación efectiva en ellos de los distintos sectores sociales y la inclusión de principios como el de equidad, manifiestan que en una sociedad tecnificada no sólo privan los aspectos técnicos en el diseño de políticas sino que, cada vez más, se tratan de incorporar las otras dimensiones que harán posible su aplicación, en la medida que la sociedad se identifique en ellas y se sume a las iniciativas para ponerlas en práctica.

La pregunta estriba en cómo hacer de algo implícito un hecho explícito, cómo abrir el debate sobre estas cuestiones para que trasciendan y se logren avances más significativos al superar las barreras que imponen los intereses enmascarados, la corrupción, la indiferencia, la irresponsabilidad y la evasión del cumplimiento de las leyes.

Quienes están involucrados en la gestión de los residuos peligrosos, deberían considerar hacer suya la norma fundamental del código de la Sociedad Nacional de Ingenieros Profesionales de los Estados Unidos¹⁶⁷ en la que se plantea que:

El ingeniero deberá en todo momento reconocer que su principal obligación es la protección de la seguridad, la salud, la propiedad y el bienestar del público. Cuando su criterio profesional sea desestimado bajo circunstancias en las que la seguridad, la salud, la propiedad y el bienestar social se encuentren en peligro, deberá notificarlo a su patrón, su cliente o a cualquier autoridad acreditada.

¹⁶⁷ *Citado en nota 165.*

ANEXO II

Comentarios sobre la Obra

*De la M. en C. Julia Carabias Lillo
Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
de México, en el período 1995-2000*

***"Bases e implicaciones de las legislaciones sobre residuos"** de la Dra. Cristina Cortinas, es una extraordinaria obra que sintetiza de manera rigurosa y completa la dimensión regulatoria de los residuos.*

La preparación técnica de la Dra. Cortinas y la experiencia que obtuvo durante años a través la gestión y de su participación en numerosos foros nacionales e internacionales y múltiples negociaciones multilaterales, le da una perspectiva privilegiada para hacer un análisis detall

ado de nuestro país en esta materia y ubicarlo en el contexto internacional.

La autora ha sido una activa y calificada representante de México ante la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte y la OCDE entre otros foros. Su profesionalismo le valió el respeto de los expertos y negociadores de las otras naciones y por ello fue permanente requerida en diversos foros.

Esta experiencia le permite desarrollar los capítulos de La legislación de la gestión de los residuos en el mundo (capítulo II) y Legislaciones y arreglos institucionales sobre residuos en otros países (capítulo III) donde describe la política Alemana y la de Estados Unidos principalmente, de la cual se pueden obtener interesantes secciones.

Uno de los cuernos de buda a los que se enfrenta la política pública y las acciones de la sociedad, en este como en otros temas ambientales, es la desvincula

ción de las propuestas con su viabilidad económica. Lamentablemente no siempre el desarrollo de una tecnología amigable con el medio ambiente resulta económicamente viable. Consciente de este problema, Cristina Cortinas explora también el tema y dedica un capítulo al análisis económico y a los instrumentos económicos que pueden fomentar un buen manejo de los residuos.

El libro plantea problemas, pero también ofrece soluciones, no sólo técnicas sino de gestión y enfatiza las lagunas regulatorias. En un recuento minucioso y riguroso de la legislación en torno a los residuos, la Dra. Cortinas propone nuevas necesidades de regulación. Sugiere la urgencia de balancear el carácter preventivo del manejo de los residuos, con respecto al de disposición final que ha dominado hasta ahora y que incentivó esta forma de manejo frente a su minimización.

Ojalá que los temas sugeridos en la propuesta de legislación que hace en el capítulo final pronto se permeen a la discusión entre los muy diversos actores gubernamentales y no gubernamentales involucrados en el tema para avanzar substantivamente en esta tarea tan urgente del país.

*Cristina Cortinas en las conclusiones de su capítulo *La situación de los residuos peligrosos en México*, se hace un conjunto de preguntas que nos obliga, en las páginas finales del libro, a reabrir la reflexión. Una orientación a las respuestas de estas preguntas nos la ofrece el propio libro, pero nos convoca a un esfuerzo adicional para superar los problemas que aún tiene el país en el manejo de los residuos peligrosos.*

El libro se convierte así en un referente obligado para los académicos, técnicos, tomadores de decisiones gubernamentales y de la sociedad, y para los legisladores que están interesados en la materia.

Felicidades a la Dra. Cristina Cortinas por su capacidad de síntesis y profesionalismo que la caracterizan y que se refleja en esta extraordinaria obra.

Del Ing. Raúl Torral
Presidente de la Comisión de Ecología
Confederación de Cámaras Industriales
Estados Unidos Mexicanos

“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar” y “corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que este sea integral y sustentable ...” (Arts. 4 y 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos).

Es innegable el hecho de que las actividades humanas ejercen presión sobre el ambiente, las cuales cobraron importancia desde principios del siglo XIX con las grandes concentraciones urbanas, así como con el inicio de la era industrial, y a finales del siglo XX esta situación se tornó crítica poniendo en riesgo el equilibrio de los ecosistemas.

Los residuos de origen antropogénico se han incrementado en forma alarmante y hemos rebasado la capacidad de absorción de los ecosistemas.

Este libro aborda en forma notable, de manera integral y amplia, los asuntos legales que involucran el manejo adecuado de los residuos, así mismo, establece las bases para comprender la manera en que otros países han abordado el complejo asunto de los residuos domésticos, industriales y peligrosos.

En el libro se hace un planteamiento de los problemas relacionados con el manejo de los residuos que permite entender la complejidad del tema, así como ubicar las oportunidades de

mejora; también es una guía práctica para el manejo de los residuos y permite conocer las obligaciones legales de los generadores.

Esta obra proporciona un panorama general de la legislación sobre residuos en nuestro país y contribuirá a promover la concordancia entre las disposiciones federales y locales y favorecerá el establecimiento de las bases de coordinación entre los diferentes órdenes de gobierno para establecer los programas locales de manejo de residuos.

Es imperativo contar con una legislación integral relativa a residuos que sea congruente con la realidad económica, social, política y geográfica de nuestro país y llenar los vacíos legales que existen actualmente, de tal manera que haya certidumbre jurídica en el largo plazo.

Estoy seguro de que este trabajo servirá para que la sociedad civil se sensibilice, entienda y acepte la construcción de la infraestructura necesaria para el manejo adecuado tanto de los residuos municipales, como de los industriales y los peligrosos.

*De la Lic. María Elena Mosta
Centro Mexicano de Derecho Ambiental, A. C.*

Este libro, aborda en forma integral los asuntos legales, económicos, sociales y ambientales que involucran el manejo adecuado de los residuos: en él, el lector puede encontrar una guía para la elaboración de políticas, programas e instrumentos para lograr un manejo adecuado de diferentes tipos de residuos.

Desde el punto de vista del desarrollo y aplicación de la legislación en materia de manejo de residuos, estamos seguros que esta obra contribuirá a hacer conciencia en relación al papel que juegan las legislaciones como instrumento de gestión. Así mismo, da a conocer aspectos relevantes que todo aquel que tenga interés en participar en el desarrollo de instrumentos legales (tales como leyes, reglamentos, normas y decretos) en la materia de residuos, debe tomar en consideración, a saber:

- *Antes de trabajar una legislación tendiente a propiciar un desarrollo sustentable, es necesario redefinir el **modelo de desarrollo** que queremos, y elaborar propuestas satisfactorias y viables para reemplazar los modelos consumistas por otros que logren frenar el deterioro ambiental, el agotamiento de los recursos y la generación de residuos, sin eliminar las fuentes de ingresos y de empleos.*
- *Así mismo, es necesario tener un buen **diagnóstico de los problemas** que se busca resolver mediante medidas regulatorias a fin de definir el objeto de la legislación, los instrumentos a emplear y los recursos financieros, técnicos, de personal y otros que se requerirán para su instrumentación. Para sustentar el desarrollo de legislaciones es*

necesario tener en cuenta, antes de expedirlas, lo que éstas cuestan, y durante su aplicación realizar **investigaciones** que representen años de esfuerzo y recursos financieros considerables, por lo que desde un inicio deben tenerse claras las metas de la gestión y analizar la relación costo efectividad de las legislaciones para alcanzar los fines que se persiguen.

- *Para lograr un desarrollo adecuado de legislaciones sobre residuos debe también tenerse en cuenta su inserción dentro de un **marco general de políticas y programas**, en los niveles internacional, nacional y local, que precisen las prioridades de gestión para lograr objetivos y metas atendiendo a los principios de realidad, oportunidad, gradualidad, proximidad, precaución e internalización de costos.*
- *Es necesaria una apertura para **involucrar a los distintos sectores sociales** en la elaboración de políticas e instrumentos legales para alcanzar las metas ambientales, por lo que es importante preparar a tales sectores para que su participación en los procesos de elaboración, ejecución, control, evaluación y seguimiento de las políticas en materia de residuos, sea significativa. Es importante, ante todo, que haya legitimación social del proceso legislativo que conlleve a la aceptación social la ley; un conocimiento de la existencia de normas y estándares por parte de quienes deban cumplirlos y exigir su cumplimiento así como los valores éticos y culturales de los ciudadanos que conlleven a la aplicación efectiva de la ley y se contrapongan, en su caso, a la posibilidad de evasión de obligaciones y posible corrupción.*
- *Entre los temas fundamentales sujetos a ser definidos en las legislaciones sobre residuos figuran:*
 - *La definición de las **políticas de desarrollo y ambientales** vigentes y de las metas que cada una de ellas persigue.*
 - *La definición de los **derechos de propiedad** (públicos, privados o comunitarios sobre el ambiente y los recursos naturales)*
 - *Las **definiciones legales sobre conceptos** tales como: material, residuo y manejo, entre otros.*

- *La asignación de responsabilidades tanto de las autoridades federales, estatales y municipales, como de los particulares en el manejo de los diferentes tipos de residuos.*
 - *La definición de competencias de las autoridades federales, estatales y municipales atendiendo a las capacidades institucionales con que cuenta cada nivel de gobierno para hacer cumplir la ley*
 - *La definición de los instrumentos a emplear para regular (normas o regulaciones técnicas, estándares, sistemas de permisos y licencias) y el sustento legal para el uso de instrumentos voluntarios e instrumentos económicos (instrumentos de mercado, financieros y fiscales) que incentiven o desincentiven determinadas conductas para lograr las metas ambientales.*
- *Para que la legislación sea un instrumento eficaz y eficiente es necesario contar con otros **instrumentos complementarios** tales como: **sistemas de información** que permitan dimensionar los problemas asociados a los residuos y la infraestructura necesaria para darles un manejo integral y ambientalmente adecuado, **instrumentos voluntarios** e **instrumentos de carácter económico** que ayuden a corregir las fallas de mercado relacionadas con el manejo de los mismos. Así mismo, es necesario contar con los recursos humanos y financieros necesarios para promover su correcta aplicación.*
 - *El proceso legislativo en esta materia no debe interrumpirse cuando se promulga una ley al respecto, sino que debe promover el **desarrollo de la legislación** a través de una revisión y adecuación continua y, de ser necesario, desarrollar otras que la complementen. De la misma manera, debe evitarse el conflicto con otras leyes a nivel nacional e local.*

Estoy segura que esta obra será un punto de referencia obligado para todos aquellos ciudadanos que tengan interés de participar, de manera responsable, en solucionar los problemas originados por la generación de residuos, partiendo de un enfoque interdisciplinario, integral y con miras a lograr un desarrollo sustentable.

*Del Dr. Curtis Travis
Quest Technologies, U. S. A.
Ex Presidente de la Asociación Internacional
de Análisis de Riesgos*

Este libro es extraordinario por su extensión, profundidad y cobertura de los aspectos legislativos para el manejo de residuos. Provee una perspectiva nacional e internacional sobre la generación, manejo y disposición tanto de residuos municipales como de residuos peligrosos. Es único en su integración de puntos de vista legislativos, económicos y prácticos sobre cómo iniciar e implementar un programa nacional de manejo de residuos. Enfatiza la importancia de la prevención de residuos y la minimización como parte de una estrategia nacional para el manejo de residuos y un desarrollo sustentable. El libro trata extensamente la remediación de suelos contaminados con residuos peligrosos, cubriendo la prevención y la regulación de suelos contaminados.

Este es el mejor libro en el campo de enfoques legislativos, económicos y prácticos del manejo de residuos peligrosos; ha sido elaborado con una perspectiva internacional, pero compenetrado en la realidad actual de la situación mexicana. El libro es único en proporcionar una guía práctica para el diseño e implementación de políticas sobre prevención y manejo de residuos peligrosos. Los ambientalistas de América Latina encontrarán en él una guía invaluable para establecer programas locales y nacionales para el manejo de residuos.

ANEXO III

Sobre la Autora

La Dra. Cristina Cortinas de Nava obtuvo la Licenciatura en Biología en la Universidad Nacional Autónoma de México (U.N.A.M.) y el Doctorado en Ciencias Naturales en la Universidad de París, Francia. Desarrolló trabajos de investigación en el campo de la Genética y Cáncer en Francia y durante más de veinte años se desempeñó como investigadora del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la U.N.A.M., actividades que fueron reconocidas mediante su designación como Investigadora Nacional por el Sistema Nacional de Investigadores de la Secretaría de Educación Pública. Entre sus cargos en el Sector Público destacan sus nombramientos como Directora General de Salud Ambiental de la Secretaría de Salud y Directora General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas del Instituto Nacional de Ecología (INTE) de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Durante los ocho años en que colaboró con el INTE, contribuyó a preparar la adhesión de México a la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), fue Delegada de nuestro país ante el Grupo de Sustancias Químicas de esa Organización; representó también al Instituto en otros foros internacionales como el Foro Intergubernamental de Seguridad Química, el Convenio de Basilea, el Grupo Técnico de Pesticidas del Tratado de Libre Comercio, el Grupo de Residuos del Programa Frontera XXI y el Grupo de Sustancias Químicas de la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte. Fue Presidenta fundadora de las Asociaciones Mexicana y Latinoamericana de Mutagénesis, Carcinogénesis y Teratogénesis Ambiental y de la Red Mexicana de Manejo Ambiental de Residuos (REMEXMAR), a la cual ha sido asesora temporal de la Organización de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, en particular del Instituto de las Naciones Unidas para la Investigación y la Formación (UNIFIA). Es miembro fundador del Centro Interdisciplinario de Biodiversidad y Ambiente, A.C. (CeIBA) y miembro del Consejo de Exdirectores de la Dirección General de Salud Ambiental de la Secretaría de Salud.

El libro

Hacia un México sin basura.

**Bases e implicaciones de las legislaciones
sobre residuos,**

se terminó de imprimir el mes de julio

del año 2001 en la Ciudad de México.

La edición, consta de 5,000 ejemplares

más sobrantes para reposición y estuvo

al cuidado de la Quím. Emma C. Prieto Muñoz.