



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

**Análisis de la normatividad mexicana
para el manejo de residuos sólidos
municipales, caso Bordo Poniente.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G O

P R E S E N T A:

MAYRA MENDOZA CARIÑO

DIRECTOR: Lic. Adolfo Jiménez Peña

ASESORA INTERNA: Biól. Maricela Arteaga Mejía



MÉXICO, DF.

JUNIO DE 2007.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatorias

A Dios

Por el regalo de la vida, por las bendiciones recibidas y en especial, por haberme permitido crecer en un hogar amoroso.

A mis padres Francisco Mendoza y Marina Cariño

Por sus inmensos sacrificios para que terminara mis estudios universitarios. Quiero decirles que éste es también éxito suyo, no sólo porque me dieron todas las facilidades para lograrlo pese a las adversidades, sino también porque me dieron las cosas más importantes que los padres pueden darles a sus hijos: un hogar feliz, amor, confianza, comprensión, apoyo incondicional, consejos y aliento. Por cada uno de estos valores, muchas gracias.

Más aún, porque me apoyaron sin queja en otra de las facetas de mi vida: la de ser madre. Ambas tareas no podría haberlas realizados sin ustedes.

Gracias por ser más que excelentes padres. Ustedes son mi ejemplo de vida. Los amo y admiro.

A mi hija Miranda

Porque eres mi motivación, porque te preocupas por mí y porque me has enseñado a reír en momentos difíciles. Te amo bebé.

A mis hermanos Francisco y Daniel

Por su apoyo. Me siento orgullosa de tenerlos como hermanos y aunque a veces peleamos como todos los hermanos, sé que el cariño que nos tenemos nos ayudará siempre a salvar cualquier dificultad. Los quiero mucho.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por haberme acogido y darme la oportunidad de formarme profesionalmente.

A la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, por haberme recibido y darme las herramientas necesarias para culminar mis estudios universitarios.

A mis sinodales

Biól. Maricela Arteaga, por dirigir este trabajo con entusiasmo, dedicación y esmero. Por sus enseñanzas y sabios consejos. A quien quiero expresarle mi más profundo agradecimiento, respeto y admiración. Gracias por ser mi guía en la realización de este trabajo. Gracias por brindarme siempre su apoyo.

Lic. Adolfo Jiménez, a uno de los abogados más destacados en México en el área del derecho ambiental, por compartir su experiencia y por las valiosas aportaciones a este documento.

Biól. Manuel Rico, por su enseñanza en clase, por su invaluable amistad, por su apoyo y preocupación, consejo y palabras de aliento. Por las sugerencias y aportes a este documento. A quien quiero expresarle el orgullo que siento porque fue y sigue siendo mi maestro.

Biól. Joel Romero, por su esmero en la revisión del documento y sugerencias que enriquecieron el contenido del mismo. Por su tiempo y dedicación, gracias.

Biól. Alberto Méndez, por su enseñanza en clase y por que de éstas, surgió en mí la inquietud de desarrollarme en el área de legislación ambiental. Por su gran esfuerzo y empeño en la revisión del documento, recomendaciones y aportaciones.

A todos los profesores que participaron en mi formación profesional, especialmente **Efraín Cervantes, Angélica Gonzáles, Juan Romero, Patricia Rivera, Leticia López y Raúl Arcos**. A mi profesor de inglés **Fernando Hernández**, por su comprensión y apoyo en clase, así como en la revisión del abstract.

A mis amigos **Víctor, Juanita, Pedro y Luis**. A mis amigos de Biología; **Armando, Saúl, Graciela, Eloísa, Elvira, Leonardo, Mariano y Javier**, a mis amigos de inglés; **Verónica, Mónica, Marcio y Alberto**, a todos ellos gracias por su amistad.

Nosotros escribimos las páginas del libro de nuestra vida.

Todo el tiempo elegimos el modo de llenar las páginas.

Algunas son más alegres que otras.

A veces, dejamos demasiados espacios en blanco.

Otras, dejamos capítulos inconclusos.

Nosotros tenemos el poder de seleccionar los sueños que nos gustaría vivir.

Pongamos amor, fuerza y actitudes positivas,

para que el libro de cada uno,

tenga un final feliz en esta vida.

CONTENIDO

RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	1
1. MARCO TEÓRICO	3
1.1. Marco Legal	4
1.1.1. Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental	5
1.1.2. Ley Federal de la Protección al Ambiente	6
1.1.3. Ley General del Equilibrio y Protección al Ambiente	7
1.1.4. Ley Federal sobre Metrología y Normalización	8
1.1.5. Normas Oficiales Mexicanas aplicables a residuos sólidos municipales	8
1.1.6. Libro IV del Código Administrativo del Estado de México	9
1.2. Compromisos internacionales	9
1.2.1. Protocolo de Montreal	9
1.2.2. Agenda 21	10
1.2.3. Protocolo de Kyoto	11
1.3. Residuos sólidos municipales	12
1.3.1. Definición	12
1.3.2. Procesamiento de los residuos sólidos municipales	13
1.3.3. Disposición final	18
1.3.3.1. Relleno sanitario	19
1.3.4. Estrategias para alargar la vida útil de un relleno sanitario	20
1.4. Impacto ambiental en los sitios de disposición final	21
1.4.1. Biogás	21
1.4.1.1. Impacto ambiental de biogás	21
1.4.2. Lixiviados	22
1.4.2.1. Impacto ambiental de lixiviados	23
1.5. Estudio de caso: Cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente	24
1.5.1. Antecedentes	24
1.5.2. Descripción del proyecto	24
1.5.3. Descripción de la zona de estudio	25
1.5.3.1. Ubicación	25
1.5.3.2. Delimitación	25
1.5.3.3. Clima	26
1.5.3.4. Geología regional	27
1.5.3.5. Geología local	27
1.5.3.6. Edafología	28
1.5.3.7. Hidrología	28
1.5.3.8. Vegetación	30
1.5.3.9. Fauna	31

1.5.3.10. Aspectos socioeconómicos	31
2. JUSTIFICACIÓN	33
3. HIPÓTESIS	35
4. OBJETIVOS	35
5. MÉTODO	36
6. RESULTADOS	37
6.1. Informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente vs NOM-083-SEMARNAT-1996	37
6.2. Informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente vs NOM-083-SEMARNAT-2003	39
6.3. Informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente vs Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	42
6.4. Informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente vs Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal	42
6.5. Informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente vs Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	43
6.6. NOM-083-SEMARNAT-2003 vs Ley Federal sobre Metrología y Normalización	44
6.7. Consecuencias jurídicas	46
6.7.1. NOM-083- SEMARNAT-1996	47
6.7.2. NOM-083-SEMARNAT-2003	48
6.7.3. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	48
6.7.4. Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal	49
6.7.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	50
6.7.6. Ley Federal sobre Metrología y Normalización	51
6.8. Identificación de impactos ambientales en la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente	52
7. ANÁLISIS DE RESULTADOS	53
7.1. Factores históricos	53
7.1.1. NOM-083-SEMARNAT-1996	53
7.1.2. NOM-083-SEMARNAT-2003	54
7.1.3. Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal	56
7.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	56
7.2. Factores administrativos	56
7.2.1. Cambios frecuentes de funcionarios en la administración pública. federal	56

7.2.2. Desvinculación de las dependencias involucradas en el sector de los residuos sólidos municipales	57
7.3. Factores económicos	57
7.3.1. Falta de la cultura de cobro	57
7.3.2. Rezago tecnológico e insuficiente infraestructura	58
7.3.3. Falta de alianza entre el gobierno y el sector privado	60
7.3.4. Ausencia de financiamiento para el manejo integral de los residuos sólidos municipales	60
7.3.5. Falta de incentivos para la apertura de mercados de productos	61
7.4. Factores culturales	62
7.4.1. Educación ambiental y sector educativo	62
7.4.2. Campañas ambientales informativas	62
7.4.3. Participación social	63
7.4.4. Organizaciones no gubernamentales	63
7.5. Factores políticos	64
7.5.1. Desvinculación de Leyes Federales	64
7.5.2. Desvinculación de Leyes ambientales en materia de residuos sólidos con respecto a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización	65
7.5.3. Falta de aplicación de los distintos ordenamientos vigentes	67
7.5.4. Incumplimiento a compromisos internacionales	68
7.5.5. Marco normativo difuso	70
7.5.6. Marco legal incompleto	70
8. CONCLUSIONES	71
SUGERENCIAS	73
BIBLIOGRAFÍA	75
ANEXOS	
Anexo I NOM-083-SEMARNAT-1996	I
Anexo II NOM-083-SEMARNAT-2003	X
Anexo III Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	XX
Anexo IV Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal	XXII
Anexo V Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	XXVI
Anexo VI Ley Federal sobre Metrología y Normalización	XXIX
ÍNDICE DE CUADROS	
Cuadro 1 Propiedades químicas de contaminantes contenidos en RSM Y sus efectos en suelo y cuerpos de agua.	23
Cuadro 2 Temperatura, precipitación pluvial y evaporación, 1998. Estación Iago Nabor Carrillo.	26

Cuadro 3	Situación del acuífero de Texcoco.	30
Cuadro 4	Impacto ambiental en los sitios de disposición final.	52

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1	Etapas en el procesamiento de residuos sólidos municipales.	14
Diagrama 2	Factores económicos que han contribuido al incumplimiento de la normatividad vigente en la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente.	59
Diagrama 3	Factores culturales que han contribuido al incumplimiento de la normatividad vigente en la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente.	63
Diagrama 4	Factores políticos que han contribuido al incumplimiento de la normatividad vigente en la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Procesamiento de los residuos sólidos municipales.	14
Figura 2	Transferencia directa de residuos sólidos municipales de un camión recolector a uno de mayor capacidad.	17
Figura 3	Recuperación de materiales.	17
Figura 4	Reciclaje de residuos sólidos municipales.	18
Figura 5	Operación ambientalmente adecuada de un sitio de disposición final. Transferencia de residuos sólidos municipales .	20
Figura 6	Efecto de las emisiones gaseosas en los sitios de disposición final a la atmósfera.	22
Figura 7	Ubicación de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente, Edo. De México.	26

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1	Generación <i>per cápita</i> diaria de residuos sólidos municipales en México.	15
Gráfica 2	Composición de residuos sólidos municipales en México, 2004.	15
Gráfica 3	Sitios de disposición final de residuos sólidos municipales en México, 2003-2005.	19

Siglas

CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
LADF	Ley Ambiental del Distrito Federal
LFMN	Ley Federal sobre Metrología y Normalización
LFPA	Ley Federal de la Protección al Ambiente
LFPPCA	Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
LGPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
LRSDF	Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal
NEPA	National Environmental Policy Act (Ley Nacional de Política Ambiental)
NOM	Norma Oficial Mexicana
CCISSA	Comisión Constructora e Ingeniería Sanitaria de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.
CNA	Comisión Nacional del Agua
DF	Distrito Federal
DGSU	Dirección General de Servicios Urbanos
GDF	Gobierno del Distrito Federal
INE	Instituto Nacional de Ecología
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
ONG	Organización No Gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
SAG	Secretaría de Agricultura y Ganadería
SAHOP	Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas
SAU	Sistema de Aseo Urbano
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEDUE	Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología
SEMARNAP	Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SMA	Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente
SRH	Secretaría de Recursos Hidráulicos

Siglemas

DOF	Diario Oficial de la Federación
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
GIRSM	Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales
IA	Impacto Ambiental
MIA	Manifestación de Impacto Ambiental
MIRSM	Manejo Integral de Residuos Sólidos Municipales
RME	Residuos de Manejo Especial
RP	Residuos Peligrosos
RSM	Residuos Sólidos Municipales
SDF	Sitio de Disposición Final

RESUMEN

En este trabajo se realizó un análisis de la normatividad vigente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental y el informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente, a fin de determinar el grado de observancia y aplicación de la propia legislación e instrumentos vinculantes.

Se encontró que la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente infringe la NOM-SEMARNAT-1996 en sus numerales 3.2.1.1.1, 3.2.2.1, 3.2.2.3, 3.2.5.1, 4.3, 4.3.1.1, 4.3.1.2, 4.3.1.3, 4.3.1.4, 4.3.1.5 y 4.3.1.6, la NOM-083-SEMARNAT-2003 en 6.1.1, 6.1.5, 6.1.6, 6.2.2, 6.3, 6.5, 7.5, 7.8, 9.3, 9.4 y 9.5; la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en sus artículos 138 fracción I y II, y 139, la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal en sus artículos 49, 50, 51 y 54, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos artículo 97 y, con respecto a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización infringe los artículos 38 fracción V y 41 fracción VI. Asimismo, la NOM-083-SEMARNAT-2003 infringe la Ley Federal sobre Metrología y Normalización en los artículos 43, 44, 47 fracción IV y 52.

Cuando la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente inició operaciones, aún no existía la NOM-083-SEMARNAT-1996. Sin embargo, a partir de su publicación, el Gobierno del Distrito Federal debió habilitar la IV etapa a fin de ajustarse a los lineamientos de dicha norma.

Las causas que originan la inobservancia y la falta de aplicación de las disposiciones jurídicas en la IV etapa, son de carácter político, histórico, administrativo, económico y cultural.

La IV etapa no puede ser considerada como relleno sanitario, debido a que no cubre los lineamientos técnicos y jurídicos específicos para un sitio de disposición final de esta naturaleza, originando impactos negativos en el ambiente, tales como la contaminación atmosférica, al suelo y mantos acuíferos, además de daño a la salud pública y la modificación del paisaje, por lo que debe asumir las consecuencias legales de las infracciones cometidas, tales como retribuciones económicas, remediaciones ambientales e inclusive, su clausura definitiva.

Debido al incumplimiento del artículo 43 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la NOM-083-SEMARNAT-2003 carece de validez.

Palabras clave: residuos sólidos, ley, sitio de disposición final, evaluación de impacto ambiental, impactos negativos.

ABSTRACT

It was done an analysis of the current normativity in relation to the environmental impact assessment and the preventive report "Cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente, in order to determine the extent of the observance and the application of the legislation and linking instruments.

It was found that the Bordo Poniente landfill IV etapa, infringes the NOM-083-SEMARNAT-1996 in its points 3.2.1.1.1, 3.2.2.1, 3.2.2.3, 3.2.5.1, 4.3, 4.3.1.1, 4.3.1.2, 4.3.1.3, 4.3.1.4, 4.3.1.5 y 4.3.1.6, the NOM-083-SEMARNAT-2003 in 6.1.1, 6.1.5, 6.1.6, 6.2.2, 6.3, 6.5, 7.5, 7.8, 9.3, 9.4 and 9.5, the Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente in its section 138 fraction I and II, and 139, the Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal in its sections 49, 50, 51 and 54, the Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos artículo 97 and, with the Ley Federal sobre Metrología y Normalización infringes section 38 fraction V and section 41 fraction VI. Likewise, the NOM-083-SEMARNAT-2003 infringes the Ley Federal sobre Metrología y Normalización in sections 43, 44, 47 fraction IV and 52.

When the Bordo Poniente landfill IV etapa started operations, the NOM-083-SEMARNAT-1996 didn't exist. However, since its publication the Distrito Federal's government shall enable the IV etapa in order to adapt to the guidelines of the rule.

The causes that origin the unobservance and absence of application of the juridical dispositions are historical, administrative, economical, cultural and political.

The IV etapa can't be considered as landfill, since it doesn't cover the specific technical and juridical guidelines for site of final disposition. It causes negative impacts in the environment as atmospheric pollution, in soil and acuífers. In addition, it causes a damage to health public and the modification of landscape, for this reason, it should assume the legal consequences of the infraction committed such as economic retributions, environmental remedy or even its definitive closing.

Since the NOM-083-SEMARNAT-2003 infringes the section 43 of the Ley Federal sobre Metrología y Normalización, the NOM-083-SEMARNAT-2003 doesn't validity.

Key Words: Solid waste, law, site of final disposition, environment impact assessment, negative impacts.

INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas ambientales que enfrenta México a causa del crecimiento demográfico e industrial, patrones de producción y consumo y el proceso de urbanización, entre otros, es el impacto ambiental en los Sitios de Disposición Final (SDF) de los Residuos Sólidos Municipales (RSM), derivado, entre otros factores, de las deficiencias de la legislación en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), de su errónea interpretación y aplicación, y de la falta de información en la materia.

México ha presentado un crecimiento poblacional de 30 millones de habitantes en 1950, a 97.3 millones en 2000. La generación de residuos se incrementó alrededor de 10 veces durante este período, pasando de 3 a 31 millones de toneladas, mientras que para 2004, aumentó a 34.6. En promedio, cada habitante genera 0.900 Kg de RSM diariamente, recolectándose sólo el 87% de la generación total del país. Se disponen finalmente 33.7 millones de ton, de las cuales el 54% es en rellenos sanitarios, el 12% en rellenos de tierra controlados y el 34% en sitios no controlados como tiraderos a cielo abierto, ríos o lagos (INEGI, 2005).

Los impactos ambientales más trascendentales en los SDF son la contaminación del suelo, mantos acuíferos por la infiltración de lixiviados, de la atmósfera por la producción de biogás, el deterioro estético de las ciudades y del paisaje natural.

Es necesario un manejo integral y sustentable de los RSM, como parte de la gestión integral de éstos; combinar flujos de residuos, métodos de recolección y procesamiento, que derivan en beneficios ambientales, optimización económica y aceptación social en un sistema de manejo práctico para cualquier región.

Esto se puede lograr combinando opciones de manejo que incluyen esfuerzos de rehúso y reciclaje, tratamientos que involucran compostaje, biogasificación, incineración con recuperación de energía, así como la disposición final en rellenos sanitarios.

El punto clave no es cuántas opciones de tratamiento se utilicen, o si se aplican todas al mismo tiempo, sino que sean parte de una estrategia que responda a las necesidades y contextos locales o regionales, así como a los principios básicos de las políticas ambientales en la materia (INE₃, 2005).

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, LGEEPA (DOF 13/diciembre/1996), provee las bases para definir los principios de política ambiental, promover la coordinación de los distintos niveles de gobierno, establecer instrumentos para la implementación de políticas, proteger la biodiversidad, favorecer la gestión sustentable de recursos naturales, prevenir y controlar la contaminación de aire, agua y suelo, promover la participación social y la educación ambiental, establecer medidas de control, seguridad y sanciones por incumplimiento. En esta Ley, los artículos que están relacionados con los residuos sólidos son:

- Art. 134 Prevención y control de la contaminación del suelo por residuos.
- Art. 135 Ordenación urbana, servicio de limpia y sitios de disposición final.
- Art. 137 Autorización del funcionamiento de sistemas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final.
- Art. 138 Acuerdos para mejorar e implantar sistemas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final.
- Art. 139 Contaminación por lixiviados.
- Art. 140 Biodegradación de los RSM.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, LGPGIR (DOF 22/mayo/2006) establece las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en lo que refiere a la protección del ambiente, en materia de prevención y gestión de los residuos y establece las bases para los principios de valorización, responsabilidad compartida, manejo integral, criterios de gestión integral, mecanismos de coordinación entre entidades, mercado de subproductos, participación de la sociedad, creación de sistemas de información referentes a la gestión de los RSM y Residuos de Manejo Especial (RME), prevención de la contaminación de los sitios, fortalecimiento de la innovación tecnológica, establecimiento de medidas de control y seguridad, entre otras.

De tal forma que la LGPGIR establece en su art. 7 que *"la Secretaría (SEMARNAT) diseñará la metodología para uniformar y estandarizar los instrumentos informáticos para la integración de la información que, en términos del artículo 37 de la Ley, las entidades federativas y los municipios incorporarán al Sistema de Información sobre la Gestión Integral de los Residuos"*.

Desde el punto de vista jurídico existen diferentes instrumentos vinculantes en materia de residuos sólidos, algunos de ellos ya señalados, como la LGEEPA y la LGPGIR. Sin embargo, la ausencia de vinculación entre ellos permite su inobservancia y falta de aplicación.

1. MARCO TEÓRICO

El control de los RSM generados por los habitantes del país se inició en la época precortesiana. La salud pública en México quedó legalmente sustentada el 15 de Julio de 1891, fecha en la que se expidió el Primer Código Sanitario elaborado por el Consejo Superior de Salubridad (INE₆, 2005).

Los primeros estudios relacionados con los RSM se realizaron en la segunda década del siglo pasado, cuando la Comisión Constructora estuvo a cargo del Ing. Miguel Ángel de Quevedo, quién desarrolló estudios de pulverización de residuos sólidos para destinarlos a abono agrícola y estudios de saneamiento en algunos lugares de la ciudad de México (INE₆, 2005).

Los primeros intentos por parte de la federación en el control de los RSM, se inician en 1964, cuando la Dirección de Ingeniería Sanitaria pasó a formar parte de la Comisión Constructora e Ingeniería Sanitaria, de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (CCISSA), con la finalidad de atender a nivel nacional los programas de recolección y disposición de RSM, entre otras responsabilidades. Con este organismo inició la incorporación de técnicas y métodos de ingeniería para tratar de solucionar el problema cada vez más creciente de los RSM.

La primera obra de gran magnitud para el control de los RSM, se realizó en la década de 1960. En la ciudad de Aguascalientes se diseñó y operó el primer relleno sanitario del país, bajo la dirección de la CCISSA, con planes integrales de recolección y disposición de los RSM en las principales capitales de la República y otras ciudades. Por su importancia, contó con la asesoría del gobierno federal, la cual finalizó en 1981, cuando la CCISSA se disuelve y, las funciones de la parte de Ingeniería Sanitaria fueron retomadas por la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente (SMA) de la misma Secretaría de Salubridad y Asistencia, creada en 1972.

El Consejo Técnico de la SMA, inició un programa nacional, con el apoyo de un crédito otorgado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), cuya duración fue de 1973 a 1976. Este programa proporcionó asesoría y desarrolló los proyectos ejecutivos de manejo y disposición final de los RSM en las ciudades de Acapulco, Tijuana, Mexicali, Saltillo, Ciudad Juárez, Tuxtla Gutiérrez, Monterrey y Ensenada.

También se iniciaron los primeros cursos de capacitación para personal en los municipios y se desarrollaron las primeras instancias para identificar el problema de los residuos sólidos industriales.

A finales de 1970 y hasta 1982, en la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), dentro de la Subsecretaría de Asentamientos Humanos y en la Dirección de Ecología Urbana, se llevaron a cabo una serie de proyectos, así como la elaboración de normas técnicas para el control de los RSM.

Con la creación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) en 1982, todas las atribuciones en el área de control de RSM se conjuntaron en la Subsecretaría de Ecología. Esta dependencia, en 1983, inició el programa RS100, el cual consistió en la elaboración de proyectos ejecutivos de relleno sanitario en las ciudades mayores de 100,000 habitantes.

También se elaboraron manuales de diseño para rellenos sanitarios, programas de diseño de rutas de recolección (mediante computadora) y, proyectos ejecutivos para el confinamiento de residuos industriales. Se continuó con la impartición de cursos de capacitación y adiestramiento a personal de los municipios del país.

La SEDUE desapareció en 1992 y se creó la Secretaría de Desarrollo Social, (SEDESOL) la cual incluyó en su estructura al Instituto Nacional de Ecología (INE). La SEDESOL continuó brindando apoyo a los municipios, a través del desarrollo de proyectos ejecutivos y del financiamiento para la construcción de infraestructura para el control de los RSM y la construcción y operación de rellenos sanitarios, hasta la fecha.

La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, (SEMARNAP), se crea en 1994, incorporó al INE y demás órganos que en la SEDESOL se ocupaban de cuestiones ambientales. En este contexto, el INE asumió la responsabilidad del desarrollo de la normatividad de los RSM y en 1996, promulgó la norma oficial mexicana NOM-083-SEMARNAT-1996 que estableció los requerimientos para la selección de sitios para ubicar rellenos sanitarios, la cual fue más tarde abrogada por la NOM-083-SEMARNAT-2003.

1.1. Marco legal

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento que apareció por primera vez en los Estados Unidos, dentro de la Ley Nacional de Política Ambiental (National Environmental Policy Act, NEPA) en 1969 (Rau y Wooten, 1980). Fue creado como un mecanismo de declaración del Impacto Ambiental (IA), que hace al promovente responsable cuando estima que una acción federal puede afectar de manera significativa la calidad del ambiente humano.

La EIA fue adoptada por Francia a través de la Ley sobre la Protección de la Naturaleza (Ley 76/629), en 1976, por la Comunidad Económica Europea mediante la Directiva 337 sobre EIA en 1985, por Alemania en la Ley sobre

Compatibilidad Ambiental en 1990 y por España, mediante el Real Decreto 1302 en 1986, al que siguió el Real Decreto 1131 de 1988 (Brañez, 2000).

Al mismo tiempo, la EIA comenzó a aparecer en el derecho internacional, en especial, en los tratados que se refieren al derecho del mar, como el Convenio regional de Kuwait sobre cooperación para la protección del medio marino (1978), la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (1982) y el Convenio de Cartagena para la protección y desarrollo del Gran Caribe (1983). También se incorporó a acuerdos internacionales diferentes, como la Convención sobre la evaluación de los efectos en el medio ambiente en un contexto transfronterizo en 1991, (Brañez, 2000).

Otro documento que por su importancia política debe mencionarse, es la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro, Brasil, en junio de 1992. Adoptada por los gobiernos participantes en la Cumbre de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo, reafirma la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (aprobada en Estocolmo, Suecia el 16 de junio de 1972).

Refiere a la EIA en diversos principios (2, 12, 17 y 19) y establece entre otras cosas lo que sigue: *“Deberá emprenderse una evaluación de impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente”* [Principio 17].

La EIA fue también acogida por la mayoría de los países de América Latina. Tal es el caso de México, que antes de los años 70's no aplicó algún criterio ambiental para el desarrollo industrial, pese a indicios de impactos crecientes en términos de contaminación atmosférica y generación de residuos.

1.1.1 Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental (LFPPCA): Así, el primer instrumento jurídico en México, que proviene de la legislación estadounidense National Environmental Policy Act, y cuyo objetivo es regular las actividades humanas con el fin de evitar, prevenir y controlar la contaminación ambiental fue la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental (DOF 23/marzo/1971). Estuvo orientada a criterios de salud con algunos elementos para el control de emisiones, –un enfoque relacionado con los conocimientos sobre seguridad e higiene- o con relación al ambiente en las condiciones insalubres –enfoque relacionado a la ingeniería sanitaria-.

La aplicación de la LFPPCA y sus reglamentos correspondió a la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA), a través de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente (Ducoing, 1991).

Esta Ley contempló a los residuos a través de la figura de la prevención y control de la contaminación de los suelos. Se destaca asimismo que con base en su artículo 5, los estados y municipios eran autoridades auxiliares de las federales. También contempla la prevención y control de la contaminación del agua (competencia de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, SRH, artículo 5 y capítulo 3 de la LFPCCA), suelo (Secretaría de Agricultura y Ganadería, SAG, artículo 5 y 23), la aprobación de la utilización del suelo para fines urbanos, industriales, agropecuarios, recreativos u otros, (SSA, artículo 28) y aire. La prevención y control de la contaminación por actividades industriales o comerciales correspondió a la Secretaría de la Industria y Comercio (art. 5).

En 1973, se incorporó al código sanitario un capítulo denominado saneamiento del ambiente y, se expidieron reglamentos para control de la contaminación atmosférica por humos y polvos, de la contaminación de agua, de la contaminación del mar por desechos y otros ordenamientos que directa o indirectamente se relacionaban con el control de la contaminación industrial.

1.1.2. Ley Federal de la Protección al Ambiente (LFPA): En 1982, a consecuencia de la reforma en la estructura de la administración pública, desapareció la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente de la SSA y se creó la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) y, las atribuciones ambientales del sector salud se trasladaron a un sector específico de desarrollo urbano, vivienda y ecología. Lo que permitió transformar el enfoque de prevención de la contaminación a la protección ambiental, que años más tarde –luego de una década en la que se ampliaría de manera importante el horizonte de acción de los asuntos del medio ambiente desde la esfera gubernamental– derivaría en una perspectiva de evaluación ecológica (Carabias y Provencio, 1994).

La Ley Federal de Protección al Ambiente, LFPA (DOF 11/enero/1982) Tuvo por objeto establecer las normas para la conservación, protección, preservación, mejoramiento y restauración del medio ambiente, de los recursos naturales que lo integran y para la prevención y control de los contaminantes y las causas reales que los originan (Brañez, 2000).

En esta Ley al igual que en la LFPCCA, el tema de los residuos se trataba a través de la protección de los suelos. También consideraba a los estados y municipios como auxiliares a las autoridades federales.

Se incorporó la definición de los términos de *impacto ambiental* y *Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)*, y se estipuló en qué casos sería necesario que los particulares presentaran este tipo de documento. No obstante, la obligación de elaborar una MIA se limitó a los proyectos que "*puedan producir contaminación o deterioro ambiental*", permitiéndose la subjetividad para determinar éstos, y

por ende, cuáles debían someterse a la aprobación de la SEDUE (INE-SEMARNAP, 2000).

La SARH y SSA tenían atribuciones para participar en la aplicación de la LFPA. En la SEDUE se creó la Subsecretaría de Ecología y adscrita a ésta, la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental. De ésta dependía la Dirección de Impacto Ambiental dentro de la administración pública federal.

En 1983 se propuso que simultáneamente a la expedición de la Ley General de Salud, se reformaran y adicionaran diversos artículos a la Ley Federal de Protección al Ambiente para que este ordenamiento contemplara normas, principios y demás preceptos legales relativos a la conservación, protección, restauración y mejoramiento del ambiente, guardando congruencia con la legislación en materia de salubridad (INE₄, 2005).

1.1.3. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). En 1988 entró en vigor la LGEEPA (DOF el 28/enero/1988) que abrogó la LFPA, y de la cual derivaron diversos reglamentos entre ellos, uno en materia de impacto ambiental (DOF 7/junio/1988). Éste fue uno de los momentos más importantes en la historia de la legislación ambiental, pues por primera ocasión se contó con un marco legal sobre la evaluación del impacto ambiental como un *instrumento de política ecológica* que contaba con un reglamento específico (INE-SEMARNAP, 2000).

En el artículo 29 indicaba qué tipos de obras y actividades debían someterse a la EIA ante la Federación, mientras que la EIA de aquellas no comprendidas en éste, correspondían a los estados o municipios (artículo 31). De igual forma, el artículo 32 establecía que el promovente debía presentar a la autoridad correspondiente una MIA, que en su caso, debía ir acompañada de un estudio de riesgo. Además, debía incluirse medidas técnicas preventivas y correctivas para mitigar los impactos ambientales que pudiera generar la ejecución del proyecto.

El Reglamento de la LGEEPA en materia de IA establecía en el artículo 3, tres modalidades para la presentación de la MIA: general, intermedia y específica. Además, incorporó la figura del informe preventivo, que podía presentarse cuando el promovente considerara que el impacto ambiental de la obra o actividad prevista, no causaría desequilibrio ecológico ni rebasaría los límites y condiciones señalados en los reglamentos y normas técnicas ecológicas emitidas por la Federación para proteger el ambiente, y en caso de aquellas que incluyeran actividades altamente riesgosas, debía incluirse un estudio de riesgo.

El concepto de *normas técnicas* en materia ambiental se formalizó en la LGEEPA, y fueron consideradas como criterios para establecer qué proyectos debían someterse a la autorización en materia de IA.

La LGEEPA se modificó en 1996 con la expedición de un Decreto que reformó, adicionó y derogó un importante conjunto de sus disposiciones (DOF 13/dic/1996). Estas modificaciones establecen con claridad la obligatoriedad de la autorización previa en materia de impacto ambiental para la realización de obras o actividades que puedan generar efectos ambientales sobre el medio ambiente o recursos naturales y que no pueden ser regulados claramente por otros instrumentos, de igual forma, vincula la EIA con el ordenamiento ecológico del territorio y la regulación de usos de suelo, amplía la participación pública en los procedimientos de EIA y define con precisión la responsabilidad de los profesionales que participan en la formulación de MIA.

Por su parte, las reformas al Reglamento en materia de IA (DOF 30/mayo/2000) establecen: dos modalidades para la presentación de la MIA, regional o particular (artículo 10), así como los casos en que deben presentarse (artículo 11 y 12), la inclusión de un estudio de riesgo para actividades altamente riesgosas (artículo 18) y bajo qué circunstancias, debe presentarse un informe preventivo y no una MIA (artículo 29).

1.1.4. Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN). Con la publicación de esta Ley (DOF 20/mayo/1997), se abrogó la Ley General de Normas, Pesas y Medidas (DOF 7/ abril/1961) y las normas técnicas ecológicas se transformaron en normas oficiales mexicanas.

La LFMN tiene por objeto, en materia de normalización, certificación, acreditación y verificación, fomentar la transparencia y eficiencia en la elaboración y observancia de normas oficiales mexicanas y normas mexicanas por las dependencias de la administración pública federal, entre otros. De conformidad con lo dispuesto en los artículos 38 fracción II y 40 fracción X, a la SEMARNAT le corresponde expedir las normas oficiales mexicanas para regular las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y de los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales (SEMARNAT, 2002).

1.1.5. Normas Oficiales Mexicanas aplicables a los RSM (NOM's). Las NOM's ambientales, establecen requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse para asegurar el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente, estableciendo criterios y principios generales que permitan la aplicación de la Ley (artículo 44 de la LFMN).

NOM-AA-16-1984	Determinación de humedad.
NOM-AA-18-1984	Determinación de cenizas.
NOM-AA-24-1984	Determinación de nitrógeno total.
NOM-AA-25-1984	Determinación de pH, método potenciométrico.
NOM-AA-92-1984	Determinación de azufre.
NOM-AA-15-1985	Cuarteo.
NOM-AA-19-1985	Peso volumétrico <i>in situ</i> .
NOM-AA-21-1985	Determinación de materia orgánica.
NOM-AA-22-1985	Selección y cuantificación de subproductos.
NOM-AA-33-1985	Determinación del poder calorífico
NOM-AA-52-1985	Preparación de muestras de laboratorio para su análisis
NOM-AA-61-1985	Generación <i>per cápita</i> de residuos sólidos municipales
NOM-AA-67-1985	Determinación de la relación carbono/nitrógeno
NOM-AA-68-1986	Determinación de hidrógeno
NOM-AA-90-1986	Determinación de oxígeno

NOM-083-SEMARNAT-2003 Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un SDF de RSM y RME.

SEMARNAT, 2002.

1.1.6. Libro IV del Código Administrativo del Estado de México (Gaceta del Gobierno del Estado de México 13/dic/2001).

De la conservación ecológica y protección al ambiente para el desarrollo sustentable. En este apartado del Código Administrativo se previene que la política ambiental estatal y municipal, observará y aplicará los principios contenidos en la LGEEPA a través de diversos instrumentos:

- Programas en la materia; evaluación del impacto ambiental, autorregulación y auditorías ambientales, que se aplicarán de conformidad con lo dispuesto en los capítulos correspondientes de este título.
- Normas técnicas, que se sujetarán a lo previsto en el título sexto del Libro Primero de este Código y Libro.
- Regulación ambiental de los asentamientos humanos; instrumentos económicos, educación, cultura e investigación ambiental, que se regirán por lo establecido en la LGEEPA.

1.2. Compromisos internacionales

1.2.1. Protocolo de Montreal. Este acuerdo internacional surgió por el deterioro de la capa protectora de ozono y de sus consecuencias perjudiciales para la salud del hombre y del medio ambiente, al permitir la transmisión de una mayor cantidad de radiación ultravioleta. La investigación experimental y

teórica confirma que ciertos compuestos de utilidad industrial como los clorofluorocarbonos (CFC) y los halones son los causantes de dicho deterioro.

Por ello, la ONU convocó en Viena a la Convención sobre la Capa de Ozono y a la firma del Protocolo en 1987. Los países firmantes, entre ellos México, se comprometieron a tomar medidas adecuadas para proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos nocivos que se derivan de actividades que modifican la capa de ozono (INE₂, 2005).

El Protocolo de Montreal establece que los países firmantes dejarán de producir y utilizar gradualmente sustancias que dañen la capa superior de ozono de la atmósfera, cesando para 2000.

Los compromisos de los países son discontinuar los cinco CFC originales para 1996 y tres halones para 1994. Todos los demás CFS, tetracloruro de carbono y metil cloroformo para 1996, los hidrobromofluorocarbonos para 1996 y los HCFC para 2030. El consumo de bromuro de metilo será congelado en 1995 a niveles de 1991. El compromiso de México es eliminar para el año 2000 los CFC, los halones, el tetracloruro de carbono y el metil cloroformo (INE, 2005).

1.2.2. Agenda 21. Discutido y aprobado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Río de Janeiro, junio de 1992), Agenda 21 constituye un programa a aplicar a lo largo del siglo XXI por los gobiernos, en todos los niveles, por las ONG e instituciones de la sociedad civil, con el apoyo de las Naciones Unidas e instituciones multilaterales y nacionales de fomento del desarrollo socioeconómico.

Han constituido marcos importantes de este proceso, entre otros: 1. La Declaración de Estocolmo (1972), aprobada durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano, que por vez primera, introdujo en la agenda política internacional la dimensión ambiental como condicionadora y limitadora del modelo tradicional de crecimiento económico y del uso de los recursos naturales; 2. La publicación del documento "La Estrategia Mundial para la Conservación" (Nueva York, 1980); 3. "Nuestro Futuro Común", documento publicado en 1982 y más conocido como "Informe Brundtland (Sales N., 2006).

La Agenda 21 está estructurada en cuatro secciones subdivididas en cuarenta capítulos temáticos. A lo largo de trece capítulos se presentan los diferentes enfoques para la protección de la atmósfera y viabilidad de la transición energética; la importancia del tratamiento integrado del suelo, de la protección de los recursos del mar y de la gestión eco-compatible de los recursos de agua dulce; la importancia de la lucha contra la deforestación, la desertización y la protección de los frágiles ecosistemas de montaña; las relaciones entre diversidad biológica y sustentabilidad; la necesidad de una gestión

ecológicamente racional para la biotecnología y, finalmente, la prioridad que los países deben dar a la gestión, al manejo y a la disposición ambientalmente racional de los residuos sólidos, de los peligrosos en general y de los tóxicos y radiactivos (INE₂, 2005).

1.2.3. Protocolo de Kyoto. Es un acuerdo internacional sobre cambio climático de la ONU que entró en vigor en febrero de 2005. Cuando se dio a conocer el protocolo, varios países (Estados Unidos, Australia, Canadá, Japón, Nueva Zelanda y Rusia) estuvieron en contra, sin embargo, en la negociación final Canadá, Japón y Nueva Zelanda decidieron ratificarlo. Pese a que Estados Unidos participó en las negociaciones intentando bloquear el proceso, decidió aislarse de la lucha contra el cambio climático, secundado por Australia. Tras la ratificación de Rusia en septiembre de 2004, el Protocolo de Kyoto se convirtió en Ley internacional, poniéndose en marcha todos los mecanismos existentes en él. En el mundo 166 países lo han ratificado (UNFCCC, 2005), entre ellos México, entrando en vigor el 16 de febrero de 2005.

En el artículo 3 del Protocolo se establece que *“las partes se asegurarán, que de manera individual o conjunta, sus emisiones antropogénicas agregadas expresadas en dióxido de carbono equivalente de los gases de efecto invernadero, no excedan las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones consignadas para ellas, con miras a reducir el total de las emisiones de esos gases a un nivel inferior no menos del 5% al de 1990 en el periodo comprendido entre el 2008-2012 (Naciones Unidas, 1998). Es el equivalente a una reducción total de 456 millones de toneladas de CO₂”*.

Siendo el único mecanismo internacional para comenzar a hacer frente al cambio climático y minimizar sus impactos, contiene objetivos legalmente obligatorios a fin de que los países industrializados reduzcan las emisiones de los seis gases de efecto invernadero de origen antropogénico, dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), además de tres gases industriales fluorados, hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆), (Naciones Unidas, 1998).

El Protocolo de Kyoto establece tres “instrumentos de flexibilidad” que permiten el comercio de derechos de emisiones:

- El comercio internacional de emisiones, que permite que los países del anexo B comercialicen los permisos conocidos como “unidades de cantidad asignada” (artículo 17);
- La implementación conjunta, que permite que los países ganen unidades de reducción de emisiones a través de proyectos en otros países del anexo B (artículo 6); y
- El mecanismo de desarrollo limpio, que permite la generación de reducciones de emisión certificadas de los proyectos en países que no

sean del anexo B (es decir, en los países en desarrollo fuera del régimen de límites máximos), (artículo 12).

Los países en desarrollo, como México, no forman parte de los Anexos anteriormente mencionados (INE₅, 2005).

Otro instrumento es el bono verde (denominado también certificado de reducción de emisiones o crédito de carbono), el cual refiere a la captación de carbono. Se logra realizar al recoger y almacenar el carbono atmosférico en la vegetación, mediante actividades como la reforestación (en Australia), la agrosilvicultura (del proyecto de Scolel Té) o la administración forestal de bajo impacto (en la Columbia Británica). Debido a que el carbono en la atmósfera es un "mal" global, no es relevante dónde se generen los servicios de captación de carbono.

Los vínculos entre los bosques y los niveles de CO₂ atmosférico están bien documentados, lo anterior se ha demostrado para satisfacer las objeciones políticas del Protocolo de Kyoto en cuanto a la consideración de los bosques como sumideros de carbono (INE₁, 2005).

1.3. Residuos sólidos municipales

1.3.1. Definición. Existen diversos conceptos de residuos sólidos, sin embargo, para contextualizar su significado dentro del marco legal, ha de exponerse en este apartado, aquellas definiciones procedentes de la propia legislación federal mexicana. Así, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) define:

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó (artículo 3, fracción XXXI). El término residuo no corresponde con la acepción de la palabra desecho, pues ésta trae implícita la no utilidad de la materia (Jiménez C, 2002).

Residuos Peligrosos (RP): Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente (artículo 3, fracción XXXII).

Esta Ley no contiene el término Residuo de Manejo Especial (RME).

Para la LGPGIR:

RME: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos

urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos (artículo 5, fracción XXX).

RP: Son todos aquellos que poseen alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley (artículo 5, fracción XXXII).

Residuos Sólidos Urbanos (RSU): Los generados en las casas habitación, que resulten de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole (artículo 5, fracción XXXIII).

Para la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, LRSDF (DOF 10/feb/2004):

RME: Los que requieran sujetarse a planes de manejo específicos con el propósito de seleccionarlos, acopiarlos, transportarlos, aprovechar su valor o sujetarlos a tratamiento o disposición final de manera ambientalmente adecuada y controlada (artículo 3, fracción XXX).

Residuos urbanos: Los generados en casa habitación, unidad habitacional o similares que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques, los provenientes de cualquier otra actividad que genere residuos sólidos con características domiciliarias y los resultantes de la limpieza de las vías públicas y áreas comunes, siempre que no estén considerados por esta Ley como residuos de manejo especial (artículo 3, fracción XXXI).

Residuos sólidos: El material, producto o subproducto que sin ser considerado como peligroso, se descarte o deseche y que sea susceptible de ser aprovechado o requiera sujetarse a métodos de tratamiento o disposición final (artículo 3, fracción XXXIV).

1.3.2. Procesamiento de RSM

El procesamiento de los RSM abarca desde la generación hasta la disposición final (Diagrama 1 y Fig.1).

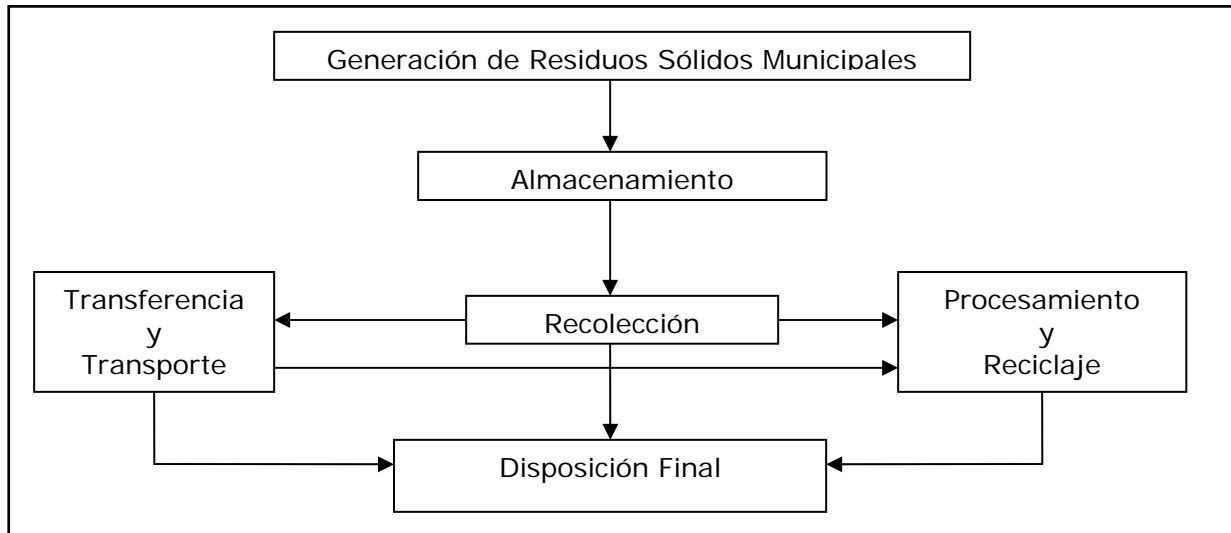


Diagrama 1. Etapas en el procesamiento de los residuos sólidos municipales.
 Fuente: Jiménez C., 2002.

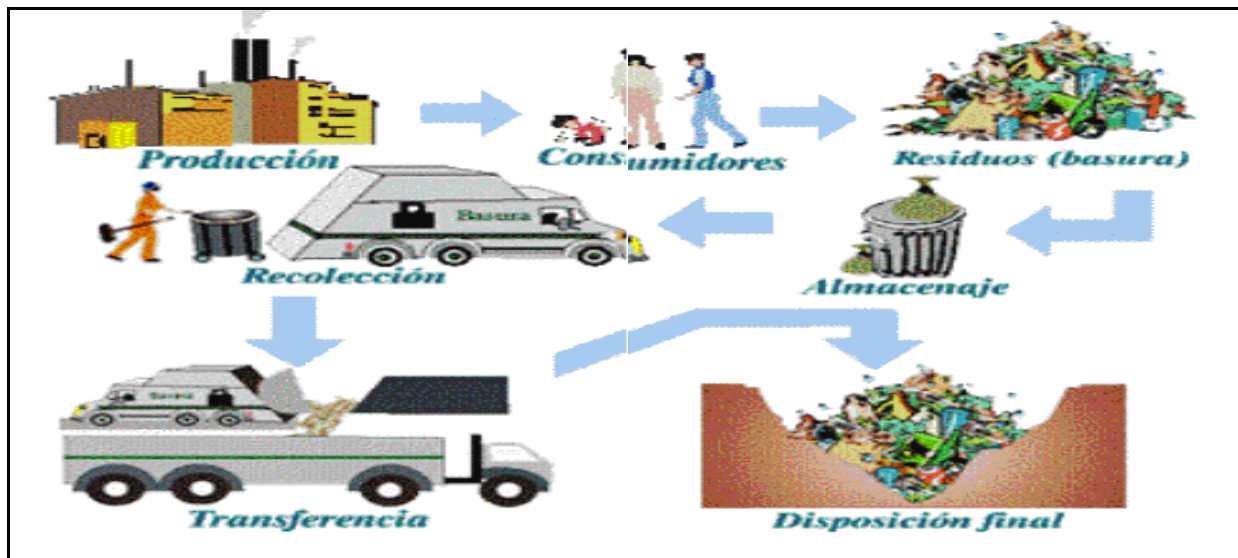
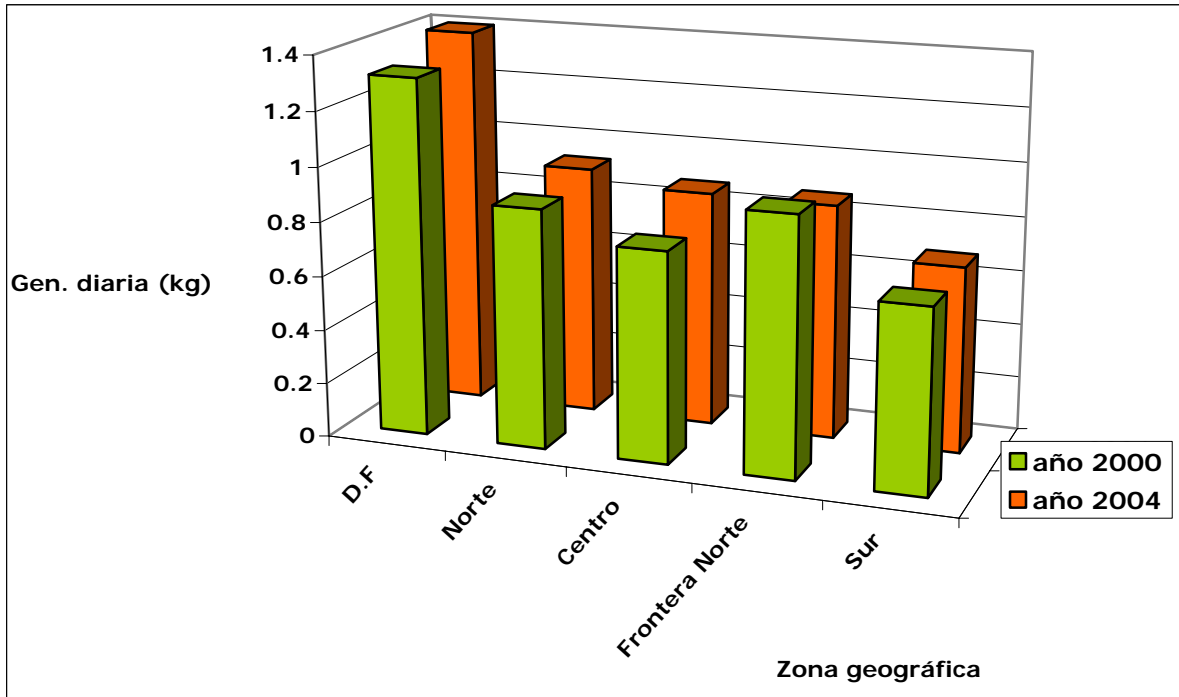


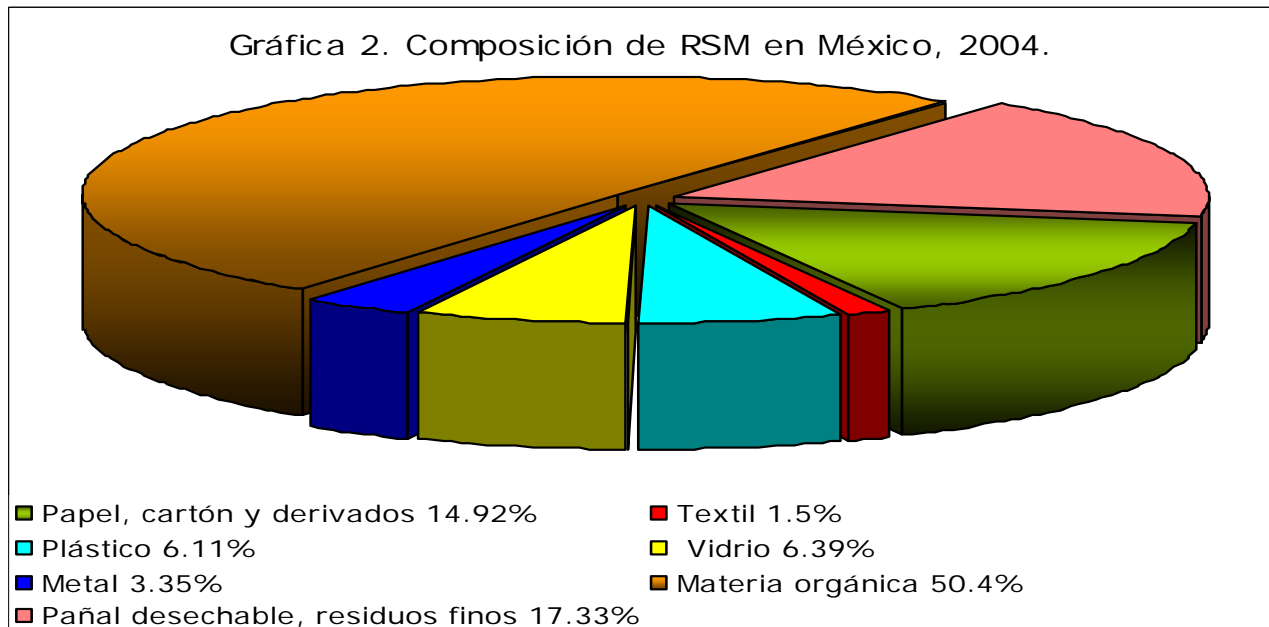
Fig. 1. Procesamiento de los residuos sólidos municipales.
 Fuente: ITSM, 2003.

Generación: La generación *per cápita* de RSM de una población (Kg./hab./día), depende de la localidad y el nivel socioeconómico de la población: en zonas rurales la generación *per cápita* es menor en relación a las zonas metropolitanas (ver gráfica 1). La generación *per cápita* promedio en México fue de 0.900 Kg./hab./día en 2004, mientras que para el DF fue de 1.4 Kg./hab./día.



Gráfica 1. Generación *per cápita* diaria de RSM en México, 2000-2004.
Fuente: Modificado a partir de INEGI, 2005

La composición de los RSM es diversa (ver gráfica 2), orgánicos (50.44% de la generación total), residuos de papel (14.92%) y material inerte (17.33%).



Gráfica 2. Composición de RSM en México, 2004.
Fuente: Modificado a partir de INEGI, 2005.

Almacenamiento: Es responsabilidad de la fuente generadora. Se mantienen temporalmente, a manera de no ocasionar riesgos a la salud pública o al ambiente, hasta que son entregados al Sistema de Aseo Urbano (SAU).

Recolección: Las autoridades son las encargadas de realizar la recolección de los RSM. En el DF el servicio de limpia se realiza a través de las delegaciones y en provincia, de los municipios. Estas entidades se encargan del servicio de transferencia, el de tratamiento y disposición final. La Secretaría de Salud y la SEMARNAT son las encargadas de normar y supervisar todo el proceso.

Transferencia y transporte: Los RSM recolectados se transfieren a tractocamiones (ver Fig. 2). La finalidad es minimizar el tiempo de transporte de las unidades de recolección y disminuir los costos de operación de los SAU. En las zonas metropolitanas, más del 75% de los RSM recolectados pasan por estaciones de transferencia (INE-SEMARNAT, 2001).

Recuperación y Procesamiento: Permite obtener beneficios sanitarios y económicos, reduciendo o eliminando sus efectos nocivos al hombre y al medio ambiente. Los beneficios económicos implican la recuperación de energía o combustibles, susceptibles de ser utilizados nuevamente (ver Fig. 3), mediante la práctica de los siguientes procesos:

Tratamientos Biológicos: Enfocados a los residuos orgánicos, la composta, digestión anaerobia, conversión de proteínas y fermentación, permiten: la reducción del volumen generado, la estabilización de minerales, su transformación en composta o en alimento para animales y la reducción de biogás y lixiviado en rellenos sanitarios.

Tratamientos Químicos (Térmicos): Incineración, pirolisis, hidrólisis y gasificación, implican la conversión de RSM en productos gaseosos, líquidos o sólidos, con la simultánea emisión de energía en forma de calor. Reducen el volumen de los RSM hasta en un 90% (Sans y P. Joan, 1999).

Reciclaje: Las "4R's" de la filosofía de la gestión de los residuos son: *reducir* la cantidad de materiales utilizados, *reutilizar* los materiales una vez formulados, *reciclar* los materiales mediante la re-fabricación de sus componentes y *recuperar* la energía contenida en los materiales si no se pueden reutilizar o reciclar (Baird, 2001, ver Fig.4).

De importancia fundamental en la estrategia de control de la contaminación, es el reciclaje que permite que los residuos generados por el hombre sean integrados a un ciclo natural, industrial o comercial (Sancho y Cervera, 1999).



Fig. 2. Transferencia directa de RSM, de un camión recolector a uno de mayor capacidad (GDF, 2006).



Fig. 3. Planta de recuperación de materiales, (GDF; 2006).

El manejo integral y sustentable de los RSM combina métodos de recolección y de procesamiento, derivando no sólo en beneficios ambientales, sino también en optimización económica y aceptación social en un sistema de manejo práctico para cualquier región. El manejo integral de los RSM prioriza las opciones de manejo en una jerarquización, es decir, parte de la prevención de la generación, del reúso, reciclaje o compostaje, de la incineración con o sin recuperación de energía y de la disposición final como última opción (Carceaga, 1993).



Fig. 4. Reciclaje de residuos sólidos municipales.

Fuente: INE₆, 2005.

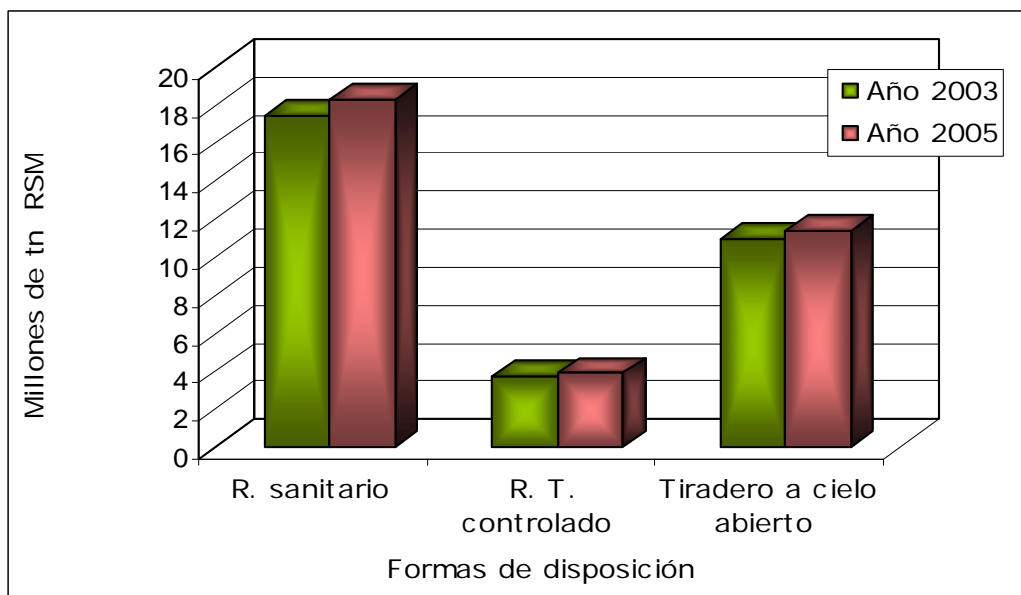
Es importante comentar que en México no existe una cuantificación confiable de corrientes de residuos que son objeto de reciclaje, y esto se debe en gran medida a que la mayoría de las actividades de *pepena* se realizan por grupos informales y en condiciones muy precarias por la falta de políticas e instrumentos de gestión, que tiendan al eliminar la informalidad de estas agrupaciones. No obstante, el valor de los subproductos que pueden ser potencialmente aprovechados y reincorporados como insumo en diferentes procesos de producción ha sido estimado en alrededor de 16.8 millones de pesos diarios (SEMARNAT, 2001).

1.3.3. Disposición final. Un SDF es un área física en donde son depositados los RSM para su confinamiento. Considerada como la última etapa del MIRSM, está relacionada con la preservación del medio ambiente y la salud de la población, por lo que debe hacerse mediante un sistema adecuado que minimice los impactos negativos hacia el entorno ecológico y que prevea los espacios para otros usos en forma racional, por lo que al SDF sólo deberán llegar los materiales que no tienen posibilidad de ser aprovechadas en el rehúso, reciclamiento o ser procesados.

El depósito de los RSM se hace en vertederos controlados y no controlados. En el primero se toman medidas para evitar alteraciones ecológicas, tal es el caso del relleno sanitario y del enterramiento controlado. En el segundo, el tiradero a cielo abierto (ver gráfica 3).

En México, empezaron a operar varios tiraderos desde 1924, situación que se agravó con el tiempo, pues llegó a determinarse la existencia de cerca de 25 mil tiraderos clandestinos a cielo abierto. En el caso de la ciudad de México, el tiradero Santa Cruz Meyehualco (160 ha), con 60 años de operación, representó uno de los principales focos de contaminación de la ciudad. Rodeado

de zonas habitacionales, donde hasta vivían más de 2,000 familias, el tiradero formó montañas de residuos de 100 m. de altura, convirtiéndolo en el más grande del mundo (Mora, 2004).



Gráfica 3. SDF de RSM en México, 2003-2005.

Fuente: Modificado a partir de INEGI, 2005

1.3.3.1. Relleno sanitario: Esta tecnología consiste en preparar el suelo del relleno, antes de disponer finalmente los RSM, a modo de no causar perjuicio al medio ambiente y a la salud pública. Se tiende una geomembrana (lámina de plástico de alta densidad) sobre el suelo, para evitar la infiltración de lixiviados. Se coloca la basura en celdas o en capas compactadas, cubiertas con tierra arcillosa, utilizando maquinaria pesada para su distribución, homogeneización y compactación. El suelo debe ser de material arcilloso o de tepetate, pues tienen la característica de ser de baja permeabilidad. Al mismo tiempo se construyen obras adyacentes de control y monitoreo como pozos de venteo, de observación del agua subterránea e instalaciones para la recolección y tratamiento de los lixiviados (Manfred, *et al*, 2002).

De igual forma, debe ubicarse en lugares apropiados, diseñarse, construirse, operar, clausurar y mantener en forma segura y ambientalmente adecuada (ver Fig. 5). Cuando los depósitos cumplen con estos requisitos, son una de las mejores alternativas de disposición final para los residuos (Leal, *et al*, 1996).

La captación de biogás proporciona una fuente alternativa de energía y reduce también los riesgos de explosiones sin control asociados con concentraciones de metano. Reducir las emisiones de metano a la atmósfera es benéfico al ambiente, ya que el efecto invernadero generado por este compuesto es 25-30 veces mayor que el producido por el CO₂ (SEMARNAT, 2001).



Fig. 5. Operación ambientalmente adecuada en un relleno sanitario. Transferencia de RSM al SDF, (GDF, 2006).

1.3.4. Estrategias para alargar la vida útil de un relleno sanitario

Pulverización: Conocidos como rellenos secos o de alta densidad, tienen por objetivo acelerar y facilitar el control de los rellenos a través de la reducción del volumen de los RSM. Esta estrategia consiste en esparcir la basura en capas de unos 20 cm. de espesor y pasar sobre ella un equipo triturador compactador, capaz de pulverizar la basura hasta el grado de dejarla convertida en capas muy pequeñas. Una tonelada de basura sin compactar ocupa 7 m³ aproximadamente (Sans, y P. Joan, 1999), mientras que se estima que el triturado de la basura, reduce su volumen en un 50% y, el asentado de la fermentación reduce otro 50%, de modo que se alcanza hasta un 75% de reducción (Trejo, 1996). Esta estrategia permite incrementar la cantidad de RSM depositados en el SDF a la vez que, se reduce problemas ambientales.

Empaque: Conocido como relleno sanitario en pacas, permite el manejo y transporte fácil y barato de residuos sólidos de agricultura y materiales homogéneos. La densidad típica de un relleno sanitario en pacas es de 1,600 lb/Yd³ aproximadamente, frente a los 800-1,000lb/Yd³ de un relleno sanitario tradicional. Es importante la densidad de la paca, la descompresión sufrida con el tiempo, su estabilidad (presión y tiempo de aplicación de ésta) y su fragilidad. Existen rellenos experimentales en Minesota y Georgia, Estados Unidos, y aunque no se sabe suficiente sobre el proceso de degradación de pacas, se estima que el potencial de efectos ambientales, es menor en comparación a los rellenos convencionales (Trejo, 1996).

Pretratamiento mecánico-biológico de los RSM: La estabilización de los RSM en un relleno sanitario tradicional tiene un periodo aproximado de 25 años y en un relleno seco hasta unos 100 años (Manfred, *et al*, 2002). Para reducir este largo

periodo de vigilancia ambiental, debe minimizarse el potencial contaminante de los RSM, antes de ser depositados finalmente. Para ello, deben extraerse los contaminantes orgánicos de los RSM.

El tratamiento mecánico-biológico es un proceso que convierte los RSM en material semi-inerte antes de su disposición final. Consiste en dos etapas: *mecánico*; para acondicionar los RSM a su tratamiento posterior y *biológico* mediante una fermentación controlada o digestión aerobia. El pretratamiento acelera y facilita el control de los rellenos sanitarios, a través de la reducción del volumen de los residuos, de la cantidad de los lixiviados y emisión de biogás. Puede contener varios procesos adicionales, los cuales se pueden adaptar a las necesidades locales, a la variación de la cantidad y las propiedades de los RSM.

1.4. Impacto ambiental en los SDF

1.4.1. Biogás. Un SDF puede concebirse como un reactor bioquímico, con residuos y agua como entradas principales y, con gases y lixiviados como principales salidas (Mc Bean, *et al*, 1995).

El biogás generado en la degradación de la materia orgánica contenida en los residuos está conformado de gases principales (presentes en gran cantidad) y, los oligogases (presentes en pequeñas cantidades, tóxicos y riesgosos algunos de ellos para la salud pública).

Los gases principales son el metano (CH₄) y bióxido de carbono (CO₂), amoníaco (NH₃), monóxido de carbono (CO), hidrógeno (H₂), sulfuro de hidrógeno (H₂S), nitrógeno (N₂) y oxígeno (O₂). Un relleno sanitario tiene una tasa de emisión anual de metano de 10m³/tonelada de RSM depositados y en promedio, una emisión del 40-50% metano y 60-40% bióxido de carbono (Harrison, 2003). Este dato da una visión más amplia sobre la problemática ambiental derivada de los SDF.

1.4.1.1. Impacto ambiental de biogás. La troposfera contiene a los gases responsables, en gran parte, de la temperatura del planeta y, por lo tanto, de crear condiciones aptas para la vida. Estos gases se encuentran en una concentración inferior al 1%, son vapor de agua, bióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) y cloro fluorocarburos (CFC). Conocidos también como gases de efecto invernadero, atrapan parte del calor (radiación infrarroja) que emite la superficie de la Tierra al absorber la energía solar que la calienta (INE₅, 2005), ver Fig. 6.

Así el aporte de biogás de los SDF contribuye a aumentar la concentración de estos gases en la atmósfera y por consiguiente, a elevar la temperatura global promedio. Se estima que a la fecha, el metano generado de manera

antropogénica ha producido alrededor de una tercera parte del efecto invernadero originado por el CO_2 (Baird, 2001).

Otro impacto ambiental del biogás se observa en la contaminación de cuerpos de agua cercanos al SDF. Un aporte del bióxido de carbono 18 veces menor del que pasa a la atmósfera, se difunde al suelo, cuya posibilidad de afectación a los cuerpos de agua subterránea, depende de la profundidad a la que se encuentren éstos y de su posible dilución (Trejo, 1996).

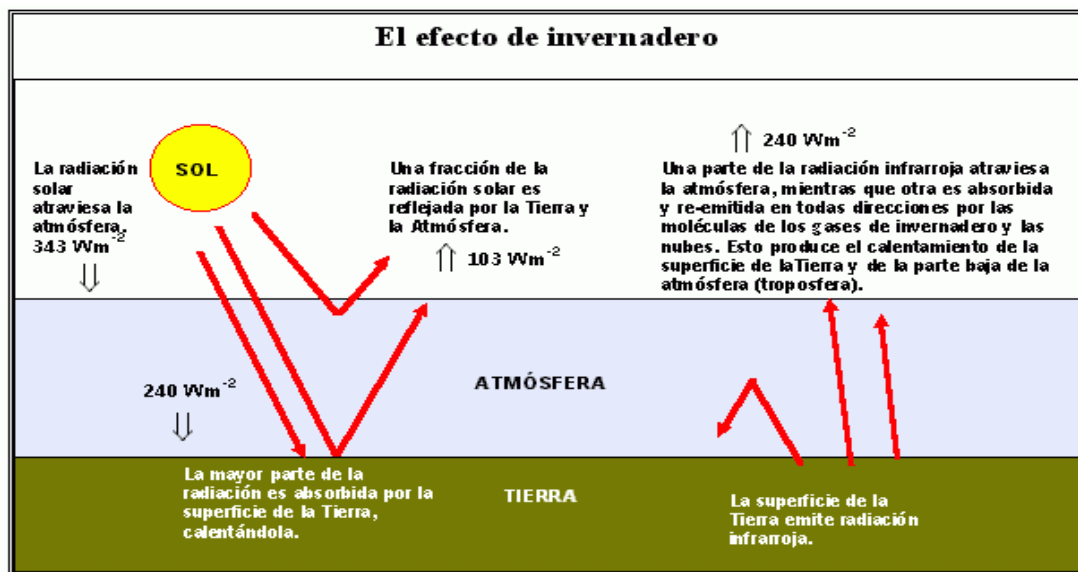


Fig. 6. Efecto de las emisiones gaseosas de los SDF a la atmósfera.
Fuente: Houghton J. *et al*, 1996.

1.4.2. Lixiviados. Líquido formado por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos, contiene sustancias que pueden infiltrarse en el suelo o escurrirse fuera de los SDF y, originar la contaminación en los sustratos y cuerpos de agua, a la vez que, representa un riesgo potencial a la salud humana y demás organismos vivos. Su composición varía dependiendo del área geográfica, edad del vertedero, naturaleza del residuo y condiciones de lluvia (Schmid, *et al*, 2000).

Se distinguen cuatro grupos de contaminantes: *materia orgánica disuelta* (demanda bioquímica de oxígeno, DBO); incluye metano y ácidos grasos, *macro compuestos inorgánicos*; calcio (Ca), magnesio (Mg), sodio (Na), potasio (K), nitrógeno orgánico y amoniacal, hierro (Fe), *metales pesados*; cadmio (Cd), níquel (Ni), zinc (Zn) y plomo (Pb), *compuestos orgánicos xenobióticos*; hidrocarburos solubles (Ludwing, *et al*, 2003).

Se puede formar de cuatro maneras: a partir de agua de lluvia que cae directamente sobre los RSM, movimiento horizontal del agua que llega directamente al SDF, contacto directo de las aguas subterráneas con los residuos por la elevación del nivel piezométrico y por el aporte de líquidos en el

SDF. Según Liptak (1974), citado en López (1990), la cantidad de lixiviados que se produce en SDF con una superficie de 40 ha y profundidad de 3 m, localizado en una zona con una precipitación anual promedio menor a 500 mm, es de 120,000 m³ por año (3.805 L/s).

1.4.2.1. Impacto ambiental de lixiviados. Al entrar en contacto los lixiviados con el suelo, causan daños a los microorganismos que ahí habitan (aún cuando estén presentes en pequeñas concentraciones) y, alteran el equilibrio bioquímico del suelo. También contaminan los cuerpos de agua superficiales o subterráneos y causan su eutrofización, lo que deteriora la calidad y el uso potencial del agua (ver cuadro 1).

Debe recordarse que los sistemas acuáticos constituyen un medio para transmitir impactos, por lo tanto, una alteración en ellos induce efectos indirectos en puntos cercanos y/o alejados (Jiménez C, 2002).

Cuadro 1. Propiedades químicas de contaminantes contenidos en RSM y sus efectos en suelo y cuerpos de agua.

Contaminante	Enlace	Efectos probables	Efectos posibles
Ácidos	Covalentes polares	Alteran pH	Disuelven minerales y materia orgánica
Bases	Iónicos	Alteran pH	Disuelven minerales anfóteros
Carbonato de sodio	Iónico soluble. El carbonato se hidroliza.	Aumenta el pH y la conductividad. Ocupa posiciones en el complejo de intercambio.	El suelo pierde textura. La materia orgánica se solubiliza.
Nitrato de sodio	Iónico soluble no se hidroliza	Aumenta la conductividad y viaja a cuerpos de H ₂ O.	Contamina acuíferos.
Nitrato de amonio	Iónico insoluble, hidrólisis ácida.	Aumenta conductividad y viaja a cuerpos de agua.	Eutrofización de cuerpos de agua.
Plaguicidas	Covalente. Molecular dipolos inducidos.	Ocupa poros, se absorbe permanentemente.	Se bioacumulan concentrándose en grasa
Gasolina	Covalente no polar, líquido.	Ocupa poros.	Quita oxígeno, mata la vida en el suelo y contamina acuíferos.
Lubricantes	Covalente no polar, líquido.	Ocupa poros	Quita oxígeno, mata la vida en el suelo y contamina acuíferos.
Cloruro de plomo	Iónico	En suelos ácidos queda soluble o en forma de quelatos insolubles. En básicos, forma minerales insolubles.	Se precipita en la raíz. Puede contaminar cuerpos de agua. Se acumula como mineral.
Arseniato de plomo	Iónico	Puede cambiar de estado de oxidación y formar compuestos volátiles.	Afecta la microbiota. Contamina acuíferos y en extremo, la atmósfera.

Fuente: Gutiérrez, 1997.

1.5. Estudio de caso:

“CIERRE DE LA IV ETAPA DEL RELLENO SANITARIO BORDO PONIENTE”

1.5.1. Antecedentes. Debido al convenio celebrado entre la Comisión Nacional del Agua (CNA) y el Departamento del DF (hoy GDF) en 1992, donde se permite el uso de 1,000 ha de la zona federal del ex lago de Texcoco al DF, se construyó el relleno sanitario Bordo Poniente. Este se compone de cuatro etapas dispuestas en forma secuencial, que han sido el principal SDF de los RSM provenientes del DF desde 1985:

I etapa: Comenzó el 15 de febrero de 1985 y ocupó una superficie de 75 ha. Concluyó su vida útil en junio de 1992.

II etapa: Arrancó el 31 de julio de 1988 y ocupó una superficie de 75 ha. Actualmente cerrada.

III etapa: Inició el 1 de agosto de 1991 y ocupó 104 ha. Actualmente cerrada.

1.5.2. Descripción del proyecto. El estudio geotécnico para el análisis de sobreelevación de celdas en Bordo Poniente IV etapa (TGC Geotecnia, 2000) y el informe final de los trabajos de campo y estudio denominado: instrumentación geotécnica y evaluación del comportamiento del terreno natural en condiciones de sobrecarga en macrocelda en el relleno sanitario Bordo Poniente IV etapa, en la zona federal del ex lago de Texcoco (TGC Geotécnica, 2004), determinaron la viabilidad de sobreelevar la altura de la IV etapa, sin riesgo de provocar fallas de talud y alteraciones en el comportamiento del suelo.

El estudio contó con el apoyo de la gerencia regional de aguas del Valle de México y sistema Cutzamala, de la CNA, y la validación del instituto de ingeniería de la UNAM. Se concluyó que no hay riesgo de falla del terreno por la sobrecarga propuesta para el cierre de la IV etapa y no hay afectación a las obras hidráulicas circundantes.

Para el de cierre de la IV etapa, el GDF realizó diversas acciones hasta obtener de la autoridad federal, el permiso para efectuar el cierre de la IV etapa de Bordo Poniente. Entre estas acciones, se encuentra el ya mencionado estudio de sobrecarga en macrocelda del Bordo Poniente (TGC Geotécnica, 2004), para determinar la presión máxima que el suelo podía soportar, antes de sufrir plasticidad.

Aunque las autoridades del Estado de México presentaron una controversia constitucional ante la Suprema Corte de Justicia de la Nación, impugnando y

solicitando la invalidez de la autorización otorgada al GDF, se realizó la defensa jurídica que invalidó su procedencia (GDF, 2006).

Finalmente, la SEMARNAT otorgó la autorización para realizar el cierre de este sitio mediante el incremento de la altura de las celdas, extendiéndose su vida útil por un periodo de 3.85 años, para concluirla en julio de 2008.

Por lo tanto, el cierre de la IV etapa consiste en incrementar la altura efectiva del relleno sanitario respecto del diseño original (altura de 8 y 3 m adicionales en la parte central), cuya vida útil concluyó el 15 de agosto de 2004. La reciente sobre elevación de 4 m, permitió alcanzar una altura superficial de 12 m (capacidad estimada de 14,250,809 m³ de RSM, equivalente a una vida útil de 3.25 años) y 15 m en la parte central (capacidad calculada de 2,694,069.5m³, equivalente a 7.38 meses).

Se consideró una densidad de 1 ton/m³ y un ingreso diario de RSM estimado en 12,000 toneladas (dato proporcionado por la Dirección General de Servicios Urbanos, DGSU). Después de colocar y compactar los RSM, se coloca una capa de tepetate y la geomembrana. Se realizan monitoreos mensuales de biogás y lixiviados, los que están a cargo de la DGSU.

La IV etapa inició operaciones en 1994 y está actualmente a cargo de la DGSU del GDF, por conducto de la Dirección de Transferencia y Disposición Final

1.5.3. Descripción de la zona de estudio

1.5.3.1. Ubicación. Se encuentra al NE del aeropuerto internacional Benito Juárez, al OE de la ciudad de México, en el Km. 2.1 de la autopista México- Texcoco en el Estado de México, dentro de la zona federal del ex lago de Texcoco. Sus coordenadas geográficas son 19° 21' 30'' latitud norte y 99° 15' 45'' longitud oeste, a una altitud de 2250 msnm (INEGI, 2004).

1.5.3.2. Delimitación. La IV etapa está comprendida entre la infraestructura hidráulica de los canales de drenaje de aguas pluviales del oriente de la ciudad de México, colinda al N con el brazo izquierdo del río Churubusco y la autopista Peñón-Texcoco. Al E con el canal de la Compañía y al S y OE con el brazo derecho del río Churubusco (al confluir los brazos derecho e izquierdo reciben la denominación del canal de la Compañía). Está separado de las etapas I, II y III por la autopista (ver Fig. 7).

La superficie del Bordo Poniente es de 1,000 ha, de las cuales, la I etapa comprende 75, la II; 75, la III; 104 y la IV etapa 375 ha, que en conjunto equivale a un 67.8% del total del área. En el 32.2% restante se localiza la planta de selección, zona de composta, talleres, zona de viveros, vialidades y áreas administrativas.



Fig. 7. Ubicación de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente, Edo. De México.
Fuente: Google earth, 2007.

1.5.3.3. Clima. De acuerdo con la estación meteorológica del aeropuerto Benito Juárez, la fórmula climática para el área donde se encuentra el Bordo Poniente es BS1kw(w)(i')g, lo que representa un clima semiárido templado, con régimen de lluvias en verano y marcha de la temperatura tipo Ganges, según la clasificación de Köpen modificada por E. García para la República Mexicana (GEM, 2003).

Al oriente de la IV etapa se localiza la estación climatológica lago Nabor Carrillo (1.78 Km.), dependiente de la CNA. Los datos de temperatura, precipitación pluvial y evaporación reportados para esa estación se encuentran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Temperatura, precipitación pluvial y evaporación, 1988.
Estación L. Nabor Carrillo.

Temperatura (°C)			Precipitación pluvial (mm)		Evaporación (mm)	
Media anual	Máxima extrema anual	Mínima extrema anual	Anual	Máxima 24 hrs. anual	Media mensual	Anual
13.35	34.0	-4.0	566.6*	73.4	189.43	2,273.2

* Sin lluvia en febrero, marzo, mayo y diciembre.

De la red de monitoreo atmosférico Hangares se obtuvieron los datos de velocidad y dirección del viento; el patrón de viento dominante es del sector N-NE y la velocidad media del viento es de 1.8 m/s, presenta una frecuencia de calmas del 6.38% para el 2002.

1.5.3.4. Geología regional. La IV etapa está dentro de la zona federal del ex lago de Texcoco, en la cuenca del Valle de México y ésta a su vez, en las inmediaciones de la faja volcánica transversal que atraviesa la República Mexicana, la cual se encuentra en proceso de emersión por esfuerzos distensivos en la corteza.

El desarrollo de la cuenca se remonta a la era mesozoica, al periodo cretácico. A finales de éste e inicios del terciario, se inició la deformación de las rocas mesozoicas, cuyos movimientos tectónicos formaron la faja volcánica transmexicana y posteriormente, la cuenca del valle de México. Durante estas etapas de actividad volcánica se formaron las sierras volcánicas del valle de México, las cuales cerraron el flujo del agua al exterior. Así, los ríos que descendían por diversas partes de la misma cuenca formaron abanicos aluviales. La depositación de materiales finos y poco permeables en las partes bajas de la cuenca, permitió la aparición de lagos y lagunas.

La parte S de la cuenca tiene una cortina representada por la sierra Chichinautzin caracterizada por materiales basálticos, y los rellenos, están conformados por material lacustre en su parte superior y por clásticos en la inferior, derivados de la acción de ríos, arroyos y glaciales (Tamez, 1987).

Las fallas que dan lugar al lago de Texcoco son la falla ocho, que va desde el SO, en Contreras, que sigue por la zona centro (colonias Nápoles, Del Valle, Narvarte, Roma, Doctores, Juárez, Cuauhtémoc y otras) y continúa hacia el NO, donde se localiza el caracol en el ex lago de Texcoco. La otra falla es la nueve, inicia en el SO, en el poblado el Zarco y continúa al NO, donde es paralela a la avenida Constituyentes-Reforma, cruza la porción N del Caracol en el ex lago de Texcoco y continúa en San Martín de las Pirámides. Estas fallas atraviesan una zona distensiva y forman la depresión en la que se encuentra el lago de Texcoco.

1.5.3.5. Geología local. En el área del Bordo Poniente se encuentra material que pertenece al cuaternario lacustre. El ex lago de Texcoco está compuesto por una secuencia de estratos arcillosos intercalados con lentes de arena, limo y vidrio volcánico (material lacustre), alcanzando espesores de hasta 180 m. dichos depósitos se interdigitan con material volcánico y depósitos aluviales. Debido a que los estratos están conformados en su mayoría por arcillas se les considera de poca permeabilidad.

Se distingue una costra superficial, la serie arcillosa superior, capa dura, serie arcillosa inferior y depósitos profundos, estos estratos presentan mezclas de materiales arcillosos (montmorillonita e illita), con vidrio, ceniza volcánica, microorganismos, sales disueltas y grasas de origen animal (TGC Geotécnica, 1992).

Capa superior o manto superficial. Formada por arcillas afectadas por secado, limo arcillas y arenas limosas. Tiene un espesor aproximado de 1.5 a 3 m.

Formación arcillosa superior. Conformada por arcillas blandas de origen volcánico lacustre, altamente plásticas, con intercalaciones de lentes de arena, limos y vidrio volcánico. De espesor variable (3 hasta 40 m) de acuerdo al lugar; 18 m en la zona del Caracol, 40 m en el Bordo de Socias y 39 m en el tramo comprendido entre los Km. 3 al 13 de la carretera Peñón-Texcoco.

Capa dura. Compuesta por material limo arcilloso cementado por carbonato de calcio y con rastros de desecación, presenta un espesor variable entre 2 y 3.5 m, puede encontrarse a partir de los 37 m de profundidad. Tiende a desaparecer al oriente, en las inmediaciones de ciudad Nezahualcóyotl.

Formación arcillosa inferior. Se compone de una serie de estratos de arcilla de elevada plasticidad con lentes y estratos limo arenosos y de vidrio volcánico. Es diferente a la formación arcillosa superior únicamente por su menor contenido de agua. Su espesor medio en el centro del lago es de 20 m, disminuyendo hacia el oriente y al N.

Depósitos profundos. Constituido por limos compactos, gravas y arcillas menos plásticas que las de la formación arcillosa superior. Los materiales están ínter estratificados con capas de arenas finas y lentes de material volcánico y aluvial. Los espesores no se definen, ya que esta formación se profundiza en el suelo.

1.5.3.6. Edafología. La zona federal del ex lago de Texcoco presenta suelo Zolonchak es decir, caracterizado por su alto contenido de sales y su acumulación de salitre.

El uso de suelo en la región es básicamente agrícola (42.6% del territorio), a este le sigue el uso de suelo forestal (35.9%) y el pecuario (11.3%). El suelo erosionado comprende el 6.6% de la zona y los cuerpos de agua, el 1.6% (DUMAC, 2005). El cambio de uso de suelo ha sido de agrícola a urbano y de forestal a agrícola pecuario.

1.5.3.7. Hidrología. Desde el punto de vista hidrográfico, la cuenca del valle de México y la cuenca del río Tula integran la región XIII, localizada dentro de la región hidrológica No. 26, Alto Panuco según división realizada por la extinta SRH (1970).

La primera subregión es una cuenca cerrada en forma natural, conectada a la segunda artificialmente. Abarca desde su nacimiento en la sierra de Chichinautzin al sur del DF, hasta el túnel de Tequixquiac, en el Estado de México. Se divide en once zonas: Xochimilco, Churubusco, ciudad de México, Cuautitlán, Pachuca, Teotihuacan, Texcoco, Chalco, Apan, Tochac y Tecocomulco. Las tres últimas constituyen todavía una cuenca cerrada dentro de la subregión (CNA, 2004).

Lago de Texcoco. Abarca las zonas hidrológicas VI Teotihuacán (área de 930 km²) y VII Texcoco (extensión de 1 146 km² equivalente a una superficie total de 2,076 km² incluyendo 10,000 ha. de la zona federal). Su lecho lacustre ocupa una superficie de 2,076 km² y abarca los municipios de Texcoco y Nezahualcóyotl del Estado de México y las delegaciones Venustiano Carranza y Gustavo A. Madero del DF. En el lago descargan las aguas de los ríos Churubusco, Piedad y San Francisco que llegan del DF; y los ríos San Juan Teotihuacan, Papalotla, Xalapango, Coxcacoco, Texcoco, Chapingo, San Bernardino, Santa Mónica y Coatepec por la parte de la subcuenca oriental. Del total de la superficie que comprende el lecho del lago, 10 mil hectáreas están destinadas a la zona federal de rescate hidroecológico, el resto ha sido ocupado por la mancha urbana de la zona conurbada de la ciudad de México (CNA, 2004).

El acuífero de Texcoco colinda con los acuíferos zona metropolitana de la ciudad de México, Chalco, Cuautitlán-Tizayuca-Pachuca y Apan y al sur, con la sierra Santa Catarina, al norte con la sierra de Patlachique, al poniente con la ciudad de México y al oriente con la sierra de Río Frío. Las poblaciones que se consideran dentro del acuífero son la delegación de Iztapalapa y 12 municipios del Estado de México (Atenco, Chiautla, Chicoloapan, Chinconcuac, Chimalhuacan, Ecatepec, Ixtapaluca, La Paz, Nezahualcóyotl, Papalotla, Tepetlaoxtoc y Texcoco).

El área del acuífero corresponde a una planicie cubierta por arcillas lacustres con espesor de alrededor de 60 metros, los que cubren a materiales aluviales del cuaternario. Bajo estos materiales se llegan a encontrar horizontes o capas de rocas ígneas del terciario de las cuales llegan a aflorar en las elevaciones topográficas que circundan al ex lago de Texcoco. El acuífero de es semiconfinado debido a que se encuentra un acuitardo formado por materiales arcilloso en la parte central del lago de Texcoco, adelgazándose el espesor hacia las estribaciones de las sierras que limitan dicho acuífero (CNA, 2002).

El acuitardo uno está formado por la serie arcillosa superior, tiene un espesor de 80 m. Sus límites son el cerro Chimalihuache hacia el E, hacia el OE se acuña en dirección Peñón de los Baños, al N y S no se distingue límite dentro del área de estudio, mientras que el acuífero uno tiene espesores de 4-7 m, caracterizados por horizontes de arena. El acuitardo dos es profundo, formado

por materiales de origen aluvial, volcánico y volcanoclástico, arenas, gravas y limos con horizontes arcillosos asignados a la formación Tarango (Rudolph, *et al*, 1990), mientras que el acuífero dos se encuentra a una profundidad de 60 m con espesor de 10 m y formado por material granular (arena, limo y grava).

Hay una relación hidrogeológica entre acuíferos y acuitardos; es decir, no se comportan independientemente sino que forman un sistema acuífero-acuitardo. En la relación geotécnica, los acuitardos responden a la despresurización del acuífero sujeto a bombeo suministrando grandes cantidades de agua proveniente del almacenamiento de los acuitardos (DGSU₁, 2004), ver cuadro 3.

El agua que se extrae del acuífero (458.3 hm³) es de uso público (82.24%), agrícola (9.52%) e industrial (8.25%) (CNA, 2004).

El hundimiento regional de la zona es del orden de 20 a 24 cm/año (GAVM, 2000).

Cuadro 3. Situación del acuífero de Texcoco (hm³/año).

Unidad hidrogeológica (Acuífero)	Recarga	Descarga natural comprometida	Volumen concesionado de agua subterránea	Disponibilidad media de agua subterránea	Déficit
1507	48.6	0.0	92.5	0.0	- 43.9

Fuente: CNA, 2002.

1.5.3.8. Vegetación. De acuerdo a la clasificación que Rzedowski hace para las comunidades vegetales de la República Mexicana, en la zona federal del ex lago de Texcoco pueden observarse dos tipos de vegetación: la vegetación halófila y la vegetación acuática y subacuática (Rzedowski, 1978 en DUMAC, 2005).

Vegetación halófila. Es la mejor distribuida en la zona federal del ex lago de Texcoco, es una comunidad sumamente agresiva y de acuerdo a Rzedowski (1957), es la primera colonizadora de los terrenos emergidos del lago de Texcoco. Su gran tolerancia a la elevada salinidad de los suelos y a las frecuentes inundaciones, se debe básicamente a las adaptaciones que la especie dominante *Distichlis spicata* (L.) pasto salado, presenta a estos factores.

Vegetación acuática y subacuática. En este tipo de vegetación se integran las comunidades vegetales cuya composición florística está representada por especies ligadas al medio acuático o bien, a suelos saturados permanentemente con agua. En general se encuentran dispersas y con una distribución limitada,

siendo los titulares las agrupaciones más conspicuas de *Scirpus lacustris* (L.) y *Typha angustiflora* (L.) como especies dominantes.

1.5.3.9. Fauna. De la ictiofauna nativa de este lago, únicamente subsiste el "pescadito amarillo" *Gyrardinichtis viviparus*. Existen además diferentes variedades de carpa y tilapia introducidas con fines de cultivo. De la clase *anfibia* se identifican sapos (*Bufo sp*), ajolotes (*Ambistoma sp*) y ranas (*Rana sp*). La clase *Reptilia* no es muy abundante, existen culebras de agua y culebras raneras (*Thamnophis sp*). De la clase *Mammalia*, se reportan 12 especies pertenecientes a 12 géneros, 9 familias y 5 órdenes.

Las especies más abundantes son de insectos y pequeños mamíferos, como los ratones de la familia *Creticidae* y las especies de roedores *Microtus mexicanus* y *Peromyscus maniculatus*, la tuza del género *Papogeomys*, la comadreja de cola negra *Mustela frenata*, ardillas terrestres *Sylvilagus floridanus* y la liebre de cola negra.

El grupo de las aves es el más numeroso y representativo, además de ser el grupo más estudiado del área. Con base en los datos de monitoreo de la gerencia del lago de Texcoco, este grupo está compuesto por 134 especies, de las cuales 85% son migratorias, 74 especies corresponden a ambientes acuáticos pertenecientes a 12 familias: *Prodicipediade*, *Phalacrocoracidae*, *Anatidae*, *Rallidae*, *Pelecanidae*, *Laridae*, *Rvnchopidae*, *Ardeidae*, *Threskiomitidae*, *Recurvirostidae*, *Charadriidae* y *Scolopacidae* (DUMAC, 2005).

1.5.3.10. Aspectos socioeconómicos. La operación de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente es el eslabón final de un servicio prioritario para la ciudad de México (barrido, recolección, transporte, transferencia, transporte y disposición final de los RSM).

Así, el GDF atiende el servicio de limpia de la capital a través de dos vías. En la primera, las delegaciones políticas son responsables de las actividades de barrido manual y mecánico de calles y avenidas, la recolección domiciliaria y transporte de los RSM recolectados a las estaciones de transferencia. En la segunda, la DGSU se encarga de la operación y mantenimiento de las estaciones de transferencia y de las plantas de selección y aprovechamiento de RSM, de la construcción y operación de la IV etapa del Bordo Poniente, de la limpieza urbana de la red vial primaria de la ciudad (9,100 Km.), del mantenimiento de áreas verdes, de la promoción de campañas de reciclaje y aprovechamiento de los RSM (Mora, 2004).

La IV etapa del Bordo Poniente labora las 24 horas del día. Entran 615 camiones de transferencia diariamente, los cuales arriban a la planta de selección (donde se comercializa directamente la basura) y después al relleno para su disposición final (Cortinas de Nava, 2002).

La IV etapa genera poco menos de 18,000 empleos distribuidos de la siguiente forma: personal administrativo; 20, planta de selección; 504 (42 trabajadores/línea, 4 líneas en total y tres turnos, los trabajadores son ex-pepenadores de Prados de la Montaña) y limpieza en el relleno; 17,000 y 5,000 pepenadores (Cortinas de Nava, 2002).

Lo anterior es evidencia de la influencia social, económica y ambiental de la IV Etapa para la zona metropolitana de la ciudad de México.

2. JUSTIFICACIÓN

La LGEEPA refiere la figura de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), como *"un procedimiento a través del cual la Secretaría (SEMARNAT) establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al máximo sus efectos negativos sobre el ambiente"* (artículo 28).

La misma legislación prevé obras y actividades de competencia federal (artículo 28 fracciones I a XIII), donde no se señala a los SDF de RSM, por lo que la federación carece de competencia para intervenir en este tipo de asuntos, sin embargo, las legislaciones estatales en materia ambiental, sujetan la disposición final de RSM a la obtención previa en materia de IA.

Así, la Ley Ambiental del Distrito Federal, LADF (DOF 13/enero/2000) en su artículo 44 dispone que *"el procedimiento de EIA se inicia mediante la presentación de la MIA ante la Secretaría y, concluye con la resolución que ésta emita"*, y puntualiza también que, *"la elaboración de la MIA debe sujetarse a lo que establece esta Ley y su reglamento"*. Su artículo 46 confirma que *"la realización de obras o actividades que impliquen o puedan implicar afectación del medio ambiente o generación de riesgos, requieren autorización de IA"*. Las instalaciones para el manejo de residuos sólidos requieren la autorización en materia de EIA (fracción XIII).

Para obtener la autorización en materia de EIA, *"los interesados deberán presentar a la Secretaría una MIA, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente"* (artículo 30, LGEEPA).

De conformidad con el artículo 10 del Reglamento de la LGEEPA en materia de EIA (DOF 30/mayo/2000), las MIA deberán presentarse en la modalidad regional o particular, dependiendo del tipo de obra o actividad a realizar (artículo 11 del reglamento).

Así, el artículo 35 de la LGEEPA decreta que una vez presentada la MIA, se iniciará el procedimiento de evaluación, a fin de que la obra o actividad se ajuste a esta Ley, a su Reglamento y normas aplicables. Para ello, la Secretaría valorará los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que lo conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Finalmente, la SEMARNAT emitirá su resolución (artículo 35) en la que podrá autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados (fracción I), autorizar de manera condicionada la obra o actividad, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales y mitigación (fracción II) o negar la autorización solicitada (fracción III).

En este contexto, la incorrecta disposición final de los RSM constituye una provocación a la integridad de los ecosistemas. Debido al proceso de biodegradación de los RSM, se produce biogás y lixiviado (cuyo potencial contaminante es significativo), que induce la contaminación de la atmósfera, suelo y agua, además de afectar la flora, fauna y salud humana.

El impacto ambiental del biogás se observa en la aportación de cantidades significativas de metano (CH_4) y bióxido de carbono (CO_2) a la atmósfera. Estos gases están presentes en la troposfera de manera natural en pequeñas concentraciones. Atrapan parte del calor (radiación infrarroja) que emite la superficie de la tierra al absorber la energía solar que la calienta. Así, el biogás producido por los SDF contribuye a la retención de calor, conocida como efecto invernadero y, por ende, al cambio climático global.

Por su parte, los lixiviados pueden ser transportados del suelo a los cuerpos de agua y al entrar en contacto, en un área muy amplia, afectar a un gran número de organismos produciendo efectos adversos a los ecosistemas y la salud humana.

Por lo tanto, y debido a la importancia que ambientalmente representa la correcta disposición final de los RSM en la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente, la trascendencia de este trabajo radica en evidenciar las fallas y fortalezas que presenta el actual marco jurídico en materia de EIA en relación con los SDF, así como exponer su grado de observancia y aplicación.

3. HIPÓTESIS

Si en la construcción y operación del sitio de disposición final de residuos sólidos municipales Bordo Poniente IV Etapa hay incumplimiento de las disposiciones jurídicas, entonces los efectos ambientales negativos se traducirán en manejo inadecuado de residuos, inobservancia de la Ley y sus disposiciones complementarias en materia de evaluación de impacto ambiental y deficiencia en el ejercicio de la Ley por parte de las autoridades.

4. OBJETIVOS

General:

Determinar el grado de observancia y aplicación de la legislación vigente en materia de evaluación de impacto ambiental del sitio de disposición final Bordo Poniente IV Etapa.

Particulares:

- Describir el procedimiento legal de evaluación del impacto ambiental aplicable a la construcción y operación de sitios de disposición final de residuos sólidos municipales.
- Identificar los impactos negativos derivados de la disposición final de residuos sólidos municipales en el relleno sanitario Bordo Poniente IV Etapa y definir cómo se encuentran regulados en la legislación mexicana.
- Proponer alternativas para la solución de los impactos ambientales que sirvan como evidencia de que dichos impactos ambientales se derivan de la propia legislación en materia de evaluación del impacto ambiental, de su deficiente interpretación y aplicación, y de la falta de información en la materia.

5. MÉTODO

5.1. Revisión bibliográfica. Se analizó la legislación mexicana en materia ambiental y se describió el procedimiento de evaluación del impacto ambiental al que debe sujetarse la construcción y operación de sitios de disposición final de residuos sólidos municipales.

5.2. Estudio de caso. Se analizó el informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente.

5.3. Análisis de cumplimiento. Se realizó un análisis comparativo entre el informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente y la legislación vigente en materia de evaluación del impacto ambiental y se identificaron las deficiencias de la misma y los defectos de su aplicación en cada caso:

5.3.1. NOM-083-SEMARNAT-1996.

5.3.2. NOM-083-SEMARNAT-2003.

5.3.3. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

5.3.4. Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal

5.3.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

5.3.6. Se realizó un análisis comparativo entre la NOM-083-SEMARNAT-2003 y la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para determinar el grado de observancia y aplicación a ésta.

5.4. Recomendaciones. Se propusieron alternativas de solución con base en la legislación vigente y la problemática ambiental identificada.

6. RESULTADOS

Se exponen a continuación los resultados de:

- El análisis comparativo entre el informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente y sus ordenamientos legales vigentes aplicables. Las condiciones no asumidas en el caso de cada ley así como sus respectivas consecuencias jurídicas (Ver anexos I a V). El análisis comparativo entre la NOM-083-SEMARNAT-2003 y la LFMN y sus consecuencias jurídicas (Ver anexo VI).
- Identificación de impactos ambientales derivada de la disposición final en la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente.

6.1. Informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente vs NOM-083-SEMARNAT-1996 (DOF 25/Nov/1996).

Esta NOM tuvo como finalidad *“establecer las condiciones que debían reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos”*.

La información en extenso de los resultados obtenidos del análisis comparativo entre el informe preventivo de la IV etapa y esta norma se encuentran en el anexo I. A continuación se presentan únicamente los resultados que no cumplieron lo establecido en la norma.

Especificación 3.2.1.1.1 refiere que *“la distancia mínima a aeropuertos debe ser de 3 Km cuando los aviones utilizados sean de motor a turbina”*. **La IV etapa se encuentra al NE del aeropuerto internacional de la ciudad de México Benito Juárez, a una distancia de 2.86 Km.** (INEGI, 2004).

Especificación 3.2.2.1 referente al emplazamiento de los SDF establece que *“éste debe ser fuera de zonas de inundación con períodos de retorno de 100 años y, en caso de no cumplir, demostrar la no obstrucción del flujo en el área de inundación o posibilidad de deslaves o erosión que provoque el arrastre de los residuos sólidos”*. **Según la carta de suelos del INEGI (1994) E14 A39, la IV etapa se encuentra en una zona de este tipo. El informe no cuenta con el estudio hidrológico requerido al no cumplir dicha condición.**

Especificación 3.2.2.3 referente a *“la distancia con respecto a los cuerpos de agua superficiales con canal continuo, cual debe ser como mínimo de 1 Km.”*. **Los cuerpos de agua superficiales con canal continuo más cercanos a la IV etapa son la infraestructura hidráulica del río Churubusco (brazo derecho e izquierdo) y el canal de la Compañía. La distancia en cualquier caso es de 75 m.**

Los lagos de Regulación Horaria y Churubusco son artificiales, construidos con la finalidad de almacenar el agua procesada de los embalses y la de los escurrimientos de los ríos del oriente de la cuenca.

Ambos lagos se encuentran a una distancia inferior de 1 Km., esto es, 0.348 y 0.215 Km. respectivamente (INEGI, 2004).

Especificación 3.2.5.1 establece que *“en caso de existir probable contaminación a cuerpos de agua superficial o subterránea, debe recurrirse a soluciones de ingeniería”*. El informe preventivo manifiesta inexistente la posibilidad de contaminación a cuerpos de agua subterráneos o superficiales, pero en caso de presentarse, los lixiviados llegarían al primer acuífero aprovechable después de 200 años. Las obras de ingeniería implementadas son: sistemas de drenaje de agua pluvial y sistema de captación, recolección y recirculación de lixiviados y la colocación de geomembrana. Como parte del manejo de lixiviados, se plantea desalojarlos en cuerpos receptores a futuro, **lo que requerirá de un convenio entre la CNA y GDF aún no celebrado.**

Especificación 4.3 referente a las consideraciones que deben tener los estudios hidrogeológicos:

Especificación 4.3.1.1 *Evidencias de uso de agua subterránea; de acuerdo al informe preventivo la IV etapa del relleno sanitario Bordo poniente, se carece del estudio.*

Especificación 4.3.1.2 *Identificación del tipo de acuífero: Se reconoce dos acuitardos y dos acuíferos, pero no define de qué tipo son. Según Cruickshank (1998), ambos son semiconfinados. Existe una relación hidrogeológica entre acuíferos y acuitardos; es decir, forman un sistema acuífero-acuitardo. En la relación geotécnica, los acuitardos responden a la despresurización del acuífero sujeto a bombeo suministrando grandes cantidades de agua proveniente del almacenamiento de los acuitardos.*

El acuitardo 1 está formado por la serie arcillosa superior y tiene un espesor de 80 m, sus límites son el cerro Chimalihuache hacia el E, hacia el OE se acuña en dirección Peñón de los Baños, al N y S no se distingue límite dentro del área de estudio. El acuífero 1 tiene espesores de 4-7 m, caracterizados por horizontes de arena y agua salobre.

El acuitardo 2 es profundo. Está formado por materiales de origen aluvial, volcánico y volcano clástico, arenas, gravas y limos con horizontes arcillosos asignados a la formación Tarango. Tiene espesores de entre 100 y 400 m, su espesor mayor está al centro del antiguo lago de Texcoco (Rudolph, *et al* 1990). El acuífero 2 está a una profundidad de 60 m con espesores de 10 m y formado por material granular (arena, limo y grava). El hundimiento regional de la zona es del orden de 20 a 24 cm/año (GAVM, 2000)

Especificación 4.3.1.3 *Determinación de parámetros hidráulicos de las unidades hidrogeológicas, características físico-químicas del agua subterránea y características elementales de los estratos del suelo.* **De acuerdo al informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente, no se determinó el nivel piezométrico ni parámetros hidráulicos.**

De la composición química del agua subterránea los compuestos químicos que predominan son el NaCl y Na₂CO₃. En la zona E la concentración de Na₂CO₃ es del 8% y en la zona S del 2%. La salinidad aumenta cuando aumenta el espesor del lente y disminuye cuando lo hace el espesor del lente. **No hay información respecto a la conductividad eléctrica, fracción de carbono orgánico y capacidad de intercambio catiónico de los estratos del suelo de la zona no saturada.**

Especificación 4.3.1.4 *Análisis del flujo de agua.* **Se carece del análisis del flujo de agua, no define zonas de recarga, descarga.**

Especificación 4.3.1.5 *Evaluación del potencial de contaminación. Integrar las especificaciones 4.3.1.1, 4.3.1.2, 4.3.1.1, 4.3.1.2, 4.3.1.3 y 4.3.1.4 para determinar si el sitio es apto o requiere obras de ingeniería.* **Debido a que no se desarrollaron los puntos anteriores, es impreciso decir que las obras de ingeniería implementadas (geomembrana, sistemas de captación, recolección y recirculación de lixiviados y sistema de control de agua pluvial) son suficientes.**

Especificación 4.3.1.6 *Aplicación de tecnología y sistemas equivalentes, previa autorización de los gobiernos de los estados o los municipios (según sea el caso) con arreglos a la disposición de esta norma. Puede elegirse sitios que no reúnan alguna de las condiciones cuando se realicen obras de ingeniería, con las cuales debe acreditarse no afectar negativamente al ambiente.* **No hay aplicación de tecnología y/o sistemas equivalentes.**

La propiedad natural de la poca permeabilidad del suelo no es un factor determinante para el emplazamiento de un relleno sanitario y, el carecer de la información en de los las especificaciones 4.3.1.1, 4.3.1.3 y 4.3.1.4 (estudios geohidrológicos) **no puede concluirse que la IV etapa está ubicada en un sitio óptimo y opere adecuadamente.**

6.2. Informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente vs NOM-083-SEMARNAT-2003 (DOF 20/Oct/2004). *Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.*

La información en extenso de los resultados obtenidos del análisis comparativo entre el informe preventivo de la IV etapa y esta norma se encuentran en el anexo II. A continuación se presentan únicamente los resultados que no cumplieron lo establecido en la norma.

Especificación 6.1.1 establece que cuando se pretenda ubicar un SDF a una distancia menor de 13 Km del centro de las pistas del aeródromo, la distancia se determinará mediante un estudio de riesgo aviario. Como ya se mencionó anteriormente, **la distancia al aeropuerto más cercano es de 2.86 Km. No hubo estudio de riesgo aviario.**

Especificación 6.1.5 "El SDF *debe ubicarse fuera de zonas de inundación con períodos de retorno de 100 años y, en caso de no cumplir, demostrar la no obstrucción del flujo en el área de inundación o posibilidad de deslaves o erosión que provoque el arrastre de los residuos sólidos*". **Mismo comentario de la especificación 3.2.2.1 de NOM-083-SEMARNAT-1996.**

Especificación 6.1.6 Establece que "*la distancia de ubicación del SDF con respecto a los cuerpos de agua superficiales con canal continuo, lagos y lagunas debe ser 500 m mínimo*". **Mismo comentario de la especificación 3.2.2.3 de NOM-083-SEMARNAT-1996.**

Especificación 6.2.2 *Estudios hidrogeológicos.*

a) *Evidencias y uso del agua: No se presentó estudio hidrogeológico.* Existen estudios geológico-geohidrológico para la localización de rellenos sanitarios en la zona oriente de la cuenca del Valle de México (1992) y geológico-hidrológico de detalle de la zona del Bordo Poniente, Estado de México (1992). **Dichos estudios no están anexados al informe y no se pudo acceder a ellos.**

c) *Análisis del flujo de agua: De acuerdo al informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente, es un estudio no realizado.*

Especificación 6.3 *Estudios y análisis en el sitio, previos a la construcción y operación de un SDF.* a) estudio topográfico, b) estudio geotécnico, d) evaluación hidrogeológica. **De acuerdo al informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente, no se cuenta con los estudios anteriores.**

Especificación 6.5 refiere al *cumplimiento de estudios y análisis previos.* **De acuerdo al informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente, faltan estudios de evaluación hidrológica, topográfica y de generación y composición de RME.**

Especificación 7.5 establece que *“el SDF deberá contar con un área de emergencia para la recepción de los RSM y RME, cuando alguna eventualidad, desastre natural o emergencia de cualquier orden no permita la operación en el frente de trabajo y debe proporcionar la misma seguridad ambiental y sanitaria que las celdas de operación ordinarias”*. **La IV etapa no cuenta con área de emergencia para el depósito de RSM.**

Especificación 7.8 refiere a que *“el SDF debe adoptar medidas para evitar la entrada de a) Residuos líquidos (aguas residuales y líquidos industriales de procesos, lodos hidratados de cualquier origen, con más del 85% de humedad con respecto al peso total de la muestra, b) Residuos conteniendo aceites minerales, c) Residuos peligrosos clasificados conforme a la normatividad vigente. De acuerdo al informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente, no se adoptaron medidas que eviten el ingreso de residuos líquidos, residuos que contienen aceites minerales y residuos peligrosos.*

Especificación 9.3 Mantenimiento. *“Elaborar y operar un programa de mantenimiento de post clausura para todas las instalaciones del SDF por un periodo mínimo de 20 años, a menos de demostrarse que ya no existe riesgo para la salud y el ambiente. El programa debe incluir el mantenimiento de la cobertura final de clausura, para reparar grietas y hundimientos así como daños ocasionados por erosión (escurrimiento pluvial y viento)”*. **El informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente no presenta programa de mantenimiento post clausura para las instalaciones de la IV etapa.**

Especificación 9.4 Programa de monitoreo. *“Elaborar y operar un programa de monitoreo para detectar condiciones inaceptables de riesgo al ambiente por la emisión de biogás y generación de lixiviado, el cual debe mantenerse por el mismo periodo del 9.3”*. **Aunque en la actualidad se realiza un monitoreo mensual de biogás y lixiviado, no se tiene proyectado su continuación después de la clausura.**

Especificación 9.5 Uso final del SDF. *“Debe ser acorde con el uso de suelo aprobado por la autoridad competente con las restricciones inherentes a la baja capacidad de carga, posibilidad de hundimientos diferenciales y presencia de biogás”*. **Con base al informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente, no hay información al respecto.**

6.3. Informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente vs Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (DOF 13/dic/1996). La información en extenso de los resultados obtenidos del análisis comparativo entre el informe preventivo de la IV etapa y esta Ley se encuentran en el anexo III. A continuación se presentan únicamente los resultados que no cumplieron con lo establecido en esta Ley.

El artículo 138 establece que *“la Secretaría promoverá la celebración de acuerdos de coordinación y asesoría con los gobiernos estatal y municipal para:*
I.- La implantación y mejoramiento de sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales y
II.- 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” **En el informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente, no existen acuerdos de coordinación y asesoría para el mejoramiento de la disposición final de RSM, para la realización de inventarios y sus fuentes generadoras.**

El artículo 139 establece que *“toda descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en suelos se sujetará a lo que disponga esta Ley, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las NOM's que para tal efecto expida la Secretaría”.* **El informe preventivo del cierre de la IV etapa manifiesta que, por tratarse de un proyecto de incremento de capacidad de una instalación ya existente, sólo le es aplicable la NOM-083-SEMARNAT-1996. No hay observancia a otras disposiciones legales, ni reglamentarias a esta Ley. Sin embargo, la IV etapa también debió haber observado la LGPGIR y la LRSDF.**

6.4. Informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente vs Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, LRSDF (DOF 22/abril/2003). La información en extenso de los resultados obtenidos del análisis comparativo entre el informe preventivo de la IV etapa y esta Ley se encuentran en el anexo IV. A continuación se presentan únicamente los resultados que no cumplieron lo establecido con esta Ley.

El artículo 49 establece que *“los residuos sólidos que no puedan ser tratados por medio de los procesos establecidos por esta Ley, deberán ser enviados a los sitios de disposición final”.* La IV etapa dispone finalmente 12,000 toneladas de RSM diariamente, de los cuales, el 40% y 3.37% corresponden a restos alimenticios y de jardinería, respectivamente, la cual es susceptible de ser tratada térmica o biológicamente. Sin considerar otro 21.7% (cartón 5.95% y papel 15.65%), que también puede ser tratado o bien reciclado. **Contraviniendo a este artículo, más del 65% de los residuos que se disponen en la IV etapa pueden ser tratados, acción que no se realiza** (Kukosai, 1999).

El artículo 50 establece que *“la selección de los sitios de disposición final, así como la construcción y operación de las instalaciones deberá sujetarse a lo estipulado en las NOM’s y demás ordenamientos jurídicos aplicables”*. **Cuando se inició la IV etapa no existía la NOM-083-SEMARNAT-1996 u otro ordenamiento legal que estableciera las condiciones que debía reunir un sitio para su selección en el emplazamiento de un SDF. En cuanto a la construcción y operación de las instalaciones, la IV Etapa debió ajustarse primero a la NOM-083-SEMARNAT-1996 y a la NOM-083-SEMARNAT-2003. En ambos casos, no ha habido un cumplimiento total. No hay observancia a otras disposiciones legales.**

El artículo 51 establece que *“los sitios de disposición final tendrán acceso restringido a materiales reutilizables o reciclables y deberá recibir un menor porcentaje de residuos orgánicos. Además emplearán mecanismos para instalar sistemas de extracción de biogás y tratamiento de lixiviado para su recolección”*. Los RSM provenientes del DF son canalizados después de su recolección a tres plantas de selección y aprovechamiento: Santa Catarina, Bordo Poniente y San Juan de Aragón. Son procesadas diariamente, 7,373 toneladas y recuperados 16 materiales reciclables (Cruickshank, 1998).

Sin embargo, no todo el residuo que reciclable o reutilizable es recuperado, ya que parte de los residuos recolectados no pasan por esta fase. Pese a que existe una planta de composteo en la IV etapa, casi el 45% de los residuos que se disponen son orgánicos. La IV etapa cuenta con sistema de captación, recolección y conducción a un quemador central de biogás, para su combustión, así como con un sistema de captación y recolección de lixiviados.

El artículo 54 establece que *“los rellenos sanitarios que hayan cumplido su vida útil se destinarán únicamente como parques, jardines, centros de educación ambiental o sitios para el fomento de la recreación y cultura”*. **La IV etapa aún no llega al término de su vida útil (estimada para el 5 de julio de 2008), sin embargo, en el informe preventivo no se determina el uso final del sitio.**

6.5. Informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente vs Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (DOF 22/mayo/2006). La información en extenso de los resultados obtenidos del análisis comparativo entre el informe preventivo de la IV etapa y esta Ley se encuentran en el anexo V. A continuación se presentan únicamente los resultados que no cumplieron con lo establecido en esta Ley.

El artículo 97 señala que *“las NOM´s establecerán los términos a que deben sujetarse la ubicación de sitios, el diseño, la construcción y operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de los RSM y RME, en rellenos*

sanitarios o en confinamientos controlados. Las normas especificarán las condiciones que deben reunir las instalaciones y los tipos de residuos que se dispondrán en ellas, para prevenir la formación de lixiviados y la migración de éstos fuera de las celdas de confinamiento. Asimismo, planteará en qué casos se puede permitir la formación de biogás para su aprovechamiento. Los municipios regularán los usos de suelo de conformidad con los programas de ordenamiento ecológico y de desarrollo urbano, en los cuáles se consideran las áreas en las que se establecerán los SDF de RSM y RME”.

La NOM-083-SEMARNAT-2003, que abrogó la NOM-083-SEMARNAT-1996, establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un SDF de RSM y RME.

La IV etapa no se regularizó a fin de ajustarse a la primera norma, en el caso de la segunda, debió elaborar un plan de regularización y someterlo a la autoridad competente para su evaluación. Se desconoce si se presentó el plan de regularización y si se hizo en tiempo (plazo máximo impuesto por la misma NOM, de un año).

De acuerdo con el Ordenamiento Ecológico del Estado de México, la IV etapa está en una zona cuya factibilidad es agrícola, por lo que conforme a la LGEEPA (artículo 104), la SEMARNAT debió promover ante la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural y demás dependencias competentes, la realización de estudios de IA previos al otorgamiento de autorizaciones de cambio de uso de suelo. El permiso de cambio de uso de suelo no existe.

6.6. NOM-083-SEMARNAT-2003 vs LFMN. La información en extenso de los resultados obtenidos del análisis comparativo entre el informe preventivo de la IV etapa y la LFMN se encuentran en el anexo VI. A continuación se presentan únicamente los resultados que no cumplieron con lo establecido en esta Ley.

Debido a que la LGEEPA (art. 137), la LRSDF (art. 50) y la LGPGIR (art. 97) establecen que *“las NOM’s son las que establecen los lineamientos a los que debe sujetarse la ubicación de sitios, diseño, construcción y operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de los RSM y de RME”* y, convierten a este instrumento de política ambiental en la herramienta legal de mayor exigencia, se analizó también, el grado de observancia y aplicación de la NOM-083-SEMARNAT-2003 con respecto a la LFMN.

El artículo 38 especifica que *“corresponde a las dependencias según su ámbito de competencia, fracción V.- Certificar e inspeccionar que las instalaciones cumplan con las NOM’s”.* **Aunque la SEMARNAT (a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, PROFEPA) lleva a cabo**

los actos de verificar e inspeccionar las instalaciones de la IV etapa, *no ha debido certificar el cumplimiento a la NOM-083-SEMARNAT-2003, pues como ya se observó en el análisis de esta NOM, no hay cabal cumplimiento a la misma.*

El artículo 41 establece que *“las normas oficiales mexicanas deberán contener: Fracción VI. El grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración”.*

La NOM-083-SEMARNAT-2003 establece que no hay normas equivalentes, las disposiciones de carácter técnico que existen en otros países no reúnen los elementos y preceptos de orden técnico que en esta norma se integran y complementan de manera coherente, con base a los fundamentos técnicos y científicos reconocidos internacionalmente. **Dentro de los lineamientos internacionales, debe mencionarse la adquisición de compromisos que asumió México en materia de residuos a través del Protocolo de Kyoto (reducción de gases de efecto invernadero), del Protocolo de Montreal (reducción del uso de sustancias que dañen la capa superior de ozono) y de Agenda 21 (gestión, manejo y disposición racional y ambiental de los RSM), lo que implica que México está obligado a adoptar los mecanismos necesarios para cumplir los compromisos adquiridos, situación que no ha prosperado. No hay grado de concordancia con normas mexicanas.**

El artículo 43 establece que *“en la elaboración de la NOM participarán ejerciendo sus respectivas atribuciones las dependencias a quienes corresponda la regulación o control de la instalación a normalizarse”.* Según la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los municipios tienen la responsabilidad de prestar el servicio de limpia, recolección, transferencia y disposición final de los RSM (artículo 115). La LGEEPA también da atribuciones en materia de RSM al poder federal (SEMARNAT), estatal, a los municipios y al GDF (artículos 5, 7, 8 y 9). **Por lo tanto, debió respetarse la participación federal, estatal y municipal en la elaboración de la NOM-083-SEMARNAT-2003.**

La SEMARNAT elaboró el proyecto de la NOM-083-SEMARNAT-2003 (DOF 10/oct/2003). Otorgó un plazo de 60 días para recibir comentarios de interesados en el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales pero, **en la elaboración de la NOM, sólo participó la SEMARNAT, lo que implica que la NOM no tiene validez, porque no participaron las dependencias con competencia en la regulación y control de los SDF; entidades federativas, municipios y el GDF.**

El artículo 44 establece que *"corresponde a las dependencias elaborar los anteproyectos de las normas oficiales mexicanas y someterlos a los Comités Consultivos Nacionales de Normalización"*. **Las dependencias estatales, municipales y el GDF, no formularon anteproyectos, ni de manera individual ni conjunta, que permitiera hablar de su participación en la elaboración de la NOM-083-SEMARNAT-2003.**

El artículo 47 establece que *"los proyectos de NOM se sujetarán al siguiente procedimiento: Fracción IV.- Una vez aprobadas por el comité de normalización respectivo, las NOM's serán expedidas por la dependencia competente y publicadas en el DOF."*

Cuando dos o más dependencias sean competentes para regular una actividad, deberán expedir la NOM conjuntamente. En todos los casos, el presidente del comité será el encargado de ordenar las publicaciones en el DOF". **Ya se mencionó con anterioridad que tienen competencia el poder federal, estatal, municipal y el GDF. Sin embargo, en la expedición de la NOM-083-SEMARNAT-2003 sólo participó la SEMARNAT, lo que indica que la norma carece de validez.**

El artículo 52 establece que *"todas las instalaciones deberán cumplir con las normas oficiales mexicanas"*. **La IV Etapa no cumple con todos los lineamientos establecidos en la NOM-083-SEMARNAT-2003.**

6.7. Consecuencias jurídicas

Como consecuencias jurídicas ha de entenderse, las que resultan de la falta de observancia de los instrumentos jurídicos pero que están previstas por los mismos instrumentos jurídicos.

La LGPGIR, la LGEEPA y la LFMN contienen las sanciones que deben imponerse por la violación a las NOM's. El GDF al operar Bordo Poniente ha violado la NOM-083-SEMARNAT-2003, y habrá de imponérsele las sanciones que prevén dichas leyes.

Sin embargo, esto no es tan sencillo. Las NOM's referentes a los RS, por disposición de las mismas leyes, son competencia de las propias autoridades locales, lo que quiere decir que la violación que haya hecho el GDF será sancionada o deberá ser sancionada por el propio GDF, **lo que es un absurdo, es ser juez y parte.**

Ahora bien, lo mismo sucede en el caso de la EIA, es decir, la expedición de autorizaciones de IA para la disposición final de RSM es competencia local, y en el caso del GDF así también lo es. Consecuentemente si hay violaciones a la ley ambiental ya sea porque se carece de autorización de IA o porque teniéndola se

ha incumplido, pues la facultad de sancionar la carencia y dicho incumplimiento es del propio GDF.

Por otra parte, si la NOM-083-SEMARNAT-2003 o cualquier otra, no cumple con las formalidades que establece la LFMN, debe declararse nula de pleno derecho, es decir que debe quedar sin efectos. Desafortunadamente para que esto pueda suceder, tendría que ser impugnada mediante juicio de amparo por alguno de los afectados, en el DF, por el propio GDF, sin embargo como no le afecta su contenido, porque él mismo tiene la facultad de vigilar su observancia y por ende, no la impugna.

6.7.1. NOM-083-SEMARNAT-1996

La vigilancia del cumplimiento de esta NOM estuvo a cargo de la SEMARNAP por conducto de la PROFEPA, a los gobiernos estatales, municipales y al GDF en el ámbito de su jurisdicción y competencia. En el caso de la IV Etapa, a la SEMARNAP y GDF. Las violaciones a la NOM se sancionarán en los términos de la LGEEPA y demás ordenamientos aplicables.

Art. 171 de la LGEEPA: Las violaciones a los preceptos de la LGEEPA, sus reglamentos y las disposiciones que de ella emanen (NOM's) serán sancionadas administrativamente por la Secretaría con una o más de las siguientes sanciones.

I. Multa por el equivalente de 20 a 20,000 días de salario mínimo general vigente en el DF en el momento de imponer la sanción.

II. Clausura temporal o definitiva, parcial o total porque:

a) El infractor no cumplió en los plazos y condiciones impuestas por la autoridad, con las medidas correctivas o de urgente aplicación.

III. Arresto administrativo hasta por 36 horas.

V. La suspensión o revocación de la autorización correspondiente. Superado el plazo (tres años) concedido por la autoridad para subsanar la o las infracciones cometidas y que aún subsisten, pueden imponerse multas por cada día que transcurra sin obedecer el mandato, sin que el total de las multas exceda el monto máximo permitido de 20,000 salarios mínimos, de conformidad con la fracción I de este artículo.

Art. 173. Para la imposición de sanciones por infracciones a esta Ley, debe tomarse en cuenta:

I. La gravedad de la infracción (impacto en la salud pública, generación de desequilibrios ecológicos, afectación a recursos naturales).

IV. El carácter intencional de la acción.

V. Beneficio obtenido por el infractor (GDF) por los actos que motiven la sanción (*no existe otro SDF que reciba los RSM procedentes del DF*).

La autoridad correspondiente puede otorgar al infractor (GDF) la opción de pagar la multa o realizar inversiones equivalentes para evitar la contaminación

o en la protección, preservación y restauración del ambiente y recursos naturales, garantizándose las obligaciones del infractor.

Art. 174. Si fuera el caso de una sanción de clausura temporal, la Secretaría debe indicar al infractor las medidas correctivas y acciones que debe llevar a cabo para subsanar las irregularidades que motivaron dicha sanción y los plazos para su realización.

Art. 175. La Secretaría puede promover ante las autoridades federales o locales competentes, con base en estudios que haga para ese efecto, la limitación o suspensión del funcionamiento del SDF por su afectación al ambiente, los recursos naturales o pérdida de la biodiversidad.

De los delitos de orden federal:

Art. 182. En este caso, como resultado del ejercicio de sus atribuciones, "debe tener" conocimiento de las omisiones que pudieran constituir delitos conforme a la legislación aplicable y debe formular ante el ministerio público federal, la denuncia correspondiente. La Secretaría debe proporcionar en las materias de su competencia, los dictámenes técnicos o periciales que solicite el ministerio público o autoridades judiciales, con motivo de la denuncia presentada por la comisión de delitos ambientales.

Art. 188. Las leyes de las entidades federativas establecerán sanciones penales y administrativas por violaciones en materia ambiental del orden local.

6.7.2. NOM-083-SEMARNAT-2003

Su vigilancia corresponde a la SEMARNAT por conducto de la PROFEPA, a gobiernos estatales, municipales y del DF en el ámbito de sus respectivas competencias. En el caso de la IV etapa, a la SEMARNAT y al GDF. Las violaciones a esta NOM serán sancionadas en términos de la LGEEPA y sus reglamentos, la LGPGIR y demás ordenamientos aplicables.

De las sanciones de la LGEEPA, aplican las mismas que en el caso de la NOM-083-SEMARNAT-1996, sanciones administrativas: artículos 171, fracción I, II a), III, V; 173, fracción I, IV, V; 174 y 175. De los delitos de orden federal: artículos 182 y 188.

6.7.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

La vigilancia de la presente NOM corresponde a la SEMARNAT por conducto de la PROFEPA, así como a los gobiernos estatales, municipales y del DF en el ámbito de sus respectivas competencias. Las violaciones a la NOM serán sancionadas en términos de la LGEEPA y sus reglamentos, la LGPGIR y demás ordenamientos aplicables. Las sanciones de la LGEEPA son: sanciones

administrativas: artículos 171, fracción I, II a), III, V; 173, fracción I, IV, V; 174 y 175. De los delitos de orden federal: artículos 182 y 188.

6.7.4. Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal

Art. 68. Las sanciones administrativas podrán ser:

I. Amonestación

II. Multa

III. Arresto y

IV. Las demás que señalen las leyes o reglamentos.

Art. 69. Las sanciones cometidas por la violación de las disposiciones de la presente Ley, se aplicarán conforme a lo siguiente:

IV.- Arresto inmutable de 36 horas y multa de mil a 20,000 días de salario mínimo vigente en el DF, por violaciones al artículo 25 fracción XIII de la presente Ley.

- Artículo 25 fracción XIII LRSDF. Confinar o depositar en SDF residuos en estado líquido o con contenidos líquidos que excedan los máximos permitidos por las NOM's o las normas ambientales del DF.

Art. 70. En la imposición de sanciones se tomará en cuenta los siguientes criterios:

I. Trascendencia social, sanitaria o ambiental y el perjuicio causado por la infracción cometida.

II. El ánimo de lucro ilícito y la cuantía del beneficio obtenido en la comisión de la infracción.

III. El carácter intencional o negligente de la acción u omisión constitutiva de la infracción y

IV. La reincidencia en la comisión de infracción, la gravedad de la conducta y la intención con la cual fue cometida.

Art. 71. Independientemente de la responsabilidad de reparar el daño de conformidad con las normas aplicables, los infractores de esta Ley estarán sujetos a las sanciones previstas en esta Ley, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Procedimiento Administrativo. En todo caso, tratándose de los asuntos de esta Ley, las actas que levante la autoridad correspondiente por violaciones a ésta, podrán ser en el lugar o en el momento en que se detecte la falta.

Art. 72. Cuando proceda la clausura, el personal comisionado para ejecutarla procederá a levantar acta circunstanciada de la diligencia, observando las disposiciones aplicables a la realización de inspecciones.

En los casos en que se imponga como sanción la clausura temporal, la autoridad deberá indicar al infractor las medidas de mitigación y acciones que

debe llevar a cabo para subsanar las irregularidades que motivaron dicha sanción, así como los plazos para su realización.

6.7.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Art. 107. Para la imposición de sanciones por infracciones a esta Ley se estará a lo dispuesto a la LGEEPA: sanciones administrativas: artículos 171, fracción I, II a), III, V; 173, fracción I, IV, V; 174 y 175. De los delitos de orden federal: artículos 182 y 188.

Art. 108. Vencido el plazo concedido por la autoridad (máximo 20/dic/2005, según la NOM-083-SEMARNAT-2003), para subsanar las infracciones cometidas y si las infracciones aún subsisten, la Secretaría podrá imponer multas por cada día que transcurra sin que se subsane las infracciones, sin que el total de las multas exceda el monto máximo permitido.

Art. 11.: En el caso que la gravedad lo amerite, la Secretaría solicitará a las autoridades que hubieren otorgado, la suspensión, revocación o cancelación de las concesiones, licencias, permisos y autorizaciones en general para la realización de actividades que dieron lugar a la comisión de la infracción.

Art. 111. Sin perjuicio a la obligación de remediar el sitio a que se refiere esta Ley, la autoridad correspondiente podrá otorgar al infractor la opción a que se refiere el art. 168 y el párrafo final del art. 173 de la LGEEPA.

- Artículo 168 LGEEPA. Una vez recibidos los alegatos o transcurrido el término de presentarlos, la Secretaría procederá dentro de los 20 días siguientes, a dictar por escrito la resolución respectiva, misma que notificará al interesado personalmente o por correo certificado con acuse de recibo.
- Artículo 173 LGEEPA. La autoridad correspondiente podrá otorgar al infractor, la opción para pagar la multa o realizar inversiones equivalentes en la adquisición o instalación del equipo para evitar la contaminación o en la protección, preservación o restauración del medio ambiente y los recursos naturales, siempre y cuando se garanticen las obligaciones del infractor, no se trate alguno de los supuestos previstos en el Art. 170 de esta Ley y la autoridad justifique plenamente su decisión.

Art. 112. Las violaciones a los preceptos de esta Ley, y disposiciones que de ella emanen serán sancionadas administrativamente por la Secretaría, con una o más de las siguientes sanciones:

I. Clausura temporal o definitiva, total, cuando:

a) El infractor no hubiere cumplido en los plazos y condiciones impuestos por la autoridad, con las medidas correctivas de urgente aplicación ordenadas.

II. Arresto administrativo hasta por 36 horas.

III. La suspensión o revocación de las concesiones, licencias, permisos o autorizaciones correspondientes.

IV. La remediación de los sitios contaminados y

V. Multa por el equivalente de 20 a 50,000 días de salario mínimo general vigente en el DF al momento de imponer la sanción.

Art. 113. En caso de que alguna de las conductas descritas en los artículos anteriores, derive en la comisión de algún delito, cualquier sanción señalada por esta Ley, no exime a los responsables de la probable responsabilidad penal.

6.7.6. Ley Federal sobre Metrología y Normalización

Art. 112. El incumplimiento a lo dispuesto por esta Ley y demás disposiciones derivadas de ella, serán sancionadas administrativamente por las dependencias conforme a sus atribuciones y en base a las actas de verificación y dictámenes de laboratorios acreditados que les sean presentados a la dependencia encargada de vigilar el cumplimiento de la norma conforme a lo establecidos en esta Ley. Sin perjuicio de las sanciones establecidas por otros ordenamientos legales, las sanciones aplicadas serán las siguientes:

I. Multa.

II. Clausura temporal o definitiva, que podrá ser parcial o total.

III. Arresto hasta por 36 horas.

IV. Suspensión o revocación de la autorización.

Art. 112-A. Se sancionará con multa las conductas u omisiones siguientes:

II. De 500 a 8,000 veces el salario mínimo cuando:

d) Se contravengan disposiciones contenidas en las normas oficiales mexicanas.

e) Se cometa cualquier infracción a la presente Ley, no prevista en este artículo.

IV. De 5,000 a 20,000 veces el salario mínimo cuando se incurra en actos u omisiones que impliquen grave riesgo a la salud, vida o seguridad humana, animal o vegetal, al medio ambiente o demás finalidades contempladas en el artículo 40. Para efectos del presente artículo, se entenderá por salario mínimo general vigente en el DF al cometerse la infracción.

Art. 115. Para la determinación de sanciones deberá tomarse en cuenta:

I.- El carácter intencional de la acción u omisión constitutiva de la infracción.

II.- La gravedad que la infracción implique con relación a la prestación de servicios.

Art. 116. Cuando en una misma acta se hagan constar diversas infracciones, las multas se determinarán separadamente y, por la suma resultante de todas ellas, se expedirá la resolución respectiva.

6.8. Identificación de impactos ambientales en la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente.

No se encontró en el informe preventivo matriz de ponderación de impactos ambientales, solamente refiere que serán los mismos y no ocasionaran mayores impactos. El informe al menos debe contener la matriz de interacción de los impactos ambientales respecto de las actividades, identificados al menos de manera semicuantitativa ya que no son impactos meramente puntuales y locales (ver cuadro 4).

Cuadro 4. Impacto ambiental en los sitios de disposición final.

Biogás	
Compuesto	Impacto ambiental
Metano (CH ₄)	Cambio climático global, explosivo, asfixia.
Dióxido de carbono (CO ₂)	Cambio climático global
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	Olor, corrosión.
Orgánicos halogenados	Toxicidad H., cancerígeno, depleción de ozono
Orgánicos	Toxicidad H., cancerígeno.
Lixiviados	
Nitrógeno, ejemplo: amonio (NH ₃)	Eutrofización
Metales: Cd, Ni Cu, Hg, Pb, Zn	Toxicidad humana, cáncer Ecotoxicidad
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Eutrofización

Fuente: Ludwing, *et al*, 2003.

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Tras haberse realizado el análisis comparativo, se encontró que el incumplimiento a la normatividad vigente por parte de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente, obedece a factores históricos, administrativos, económicos, culturales y políticos.

7.1. Factores históricos

7.1.1. *NOM-083-SEMARNAT-1996*

Las leyes vigentes en materia de residuos sólidos, LGEEPA, LRSDF y LGPGIR (artículos 137, 50 y 97 respectivamente), otorgan una mayor responsabilidad a las normas oficiales mexicanas (NOM-083-SEMARNAT-1996, DOF 25/nov/1996, y NOM-083-SEMARNAT-2003, DOF 20/oct/2004) para regular la disposición final de los RSM.

La principal razón por lo que en la IV etapa no se cumplió con la primera norma es que ésta se creó dos años más tarde de haberse iniciado las operaciones (ver anexo 1), lo que impidió que ésta pudiera ajustarse a algunas de las condiciones impuestas por la norma (recuérdese que la especificación 7.1 de la presente NOM estableció que los SDF que ya operaban al momento de su publicación en el DOF, tenían un plazo de tres años para regularizar su situación, de acuerdo a los preceptos de esta norma).

Especificación 3.2.1.1.4 referente al respeto de derecho de vía de obras públicas federales, en este caso, acueductos. Delimitada por la estructura hidráulica del río Churubusco y el canal de la Compañía, la IV etapa no interfiere con el funcionamiento de los acueductos ya que existe una distancia de 75 m de separación entre el relleno y los canales.

El estudio geotécnico para la sobreelevación de celdas en Bordo Poniente IV etapa (TGC-Geotecnia, 2000), prevé como parte de los efectos a corto y largo plazo una expansión horizontal del suelo de 0.32 m y 7.6 m respectivamente, que podría repercutir en la funcionalidad del sistema hidráulico. Cabe mencionar que la recomendación emitida antes de iniciarse las operaciones en la IV etapa, fue mantener una distancia de 80 m, para no dañar el ejercicio de dicho sistema.

Especificación 3.2.2.1 manifiesta que la ubicación de los SDF debe ser fuera de zonas de inundación con períodos de retorno de 100 años.

Especificación 3.2.2.3 establece la distancia mínima del SDF con respecto a los cuerpos de agua superficiales con canal continuo.

Los siguientes aspectos debieron regularizarse en un plazo no mayor a los tres años a partir de la entrada en vigor de la norma (26/nov/1999):

Especificación 3.2.5.1 Referente a la probable contaminación a los cuerpos de agua superficial y subterráneo y su solución mediante obras de ingeniería. El informe del cierre de la IV etapa manifiesta *"inexistente la posibilidad de contaminación a cuerpos de agua subterráneos o superficiales, pero en caso de presentarse, los lixiviados llegarían al primer acuífero aprovechable después de 200 años"*.

Esta aseveración se considera imprecisa ya que el informe no aporta datos respecto del monitoreo de acuíferos que se realiza en la zona que permita conocer y controlar los efectos negativos. Aunque existen obras de ingeniería para minimizar los impactos ambientales de biogás y lixiviados, se planteó como medida complementaria al manejo de éstos, desalojarlos en cuerpos receptores para su tratamiento, requiriéndose de un convenio entre la CNA y GDF.

El instituto de ingeniería de la UNAM ha puesto en práctica un proyecto piloto de tratamiento y control de lixiviados en la IV etapa, que ha logrado incorporar lixiviados tratados a la corriente de agua residual doméstica, con un resultado de 500 litros de lixiviados/seg (UNAM, 2004), no obstante, el convenio entre la CNA y el GDF no se ha celebrado a la fecha.

Las siguientes especificaciones debieron regularizarse:

- 4.3.1 Estudios geohidrológicos.
 - 4.3.1.1 Evidencias y uso del agua subterránea.
 - 4.3.1.3 Determinación de parámetros hidráulicos de las unidades hidrogeológicas.
 - 4.3.1.4 Análisis del flujo de agua.
 - 4.3.1.5 Evaluación y potencial de contaminación.

7. 1.2. NOM-083-SEMARNAT-2003

Esta norma se publicó 10 años después de iniciadas las operaciones en la IV etapa (ver anexo 2), por lo que existen algunos requisitos que ya no pudieron habilitarse, tales como:

Las especificaciones para la selección del sitio:

Especificación 6.1.1 referente a la determinación de la distancia mínima del SDF con respecto al centro de las pistas de un aeródromo, mediante un estudio de riesgo aviario.

Especificación 6.2 Estudios y análisis del sitio *previos* requeridos para la selección del sitio:

Especificación 6.2.2 Evaluación hidrogeológica, a) Evidencias y uso del agua subterránea, b) Clasificación del tipo de acuífero, c) Análisis del sistema de flujo de agua (dirección del flujo subterráneo regional).

Especificación 6.3. Estudios y análisis del sitio previos a la construcción y operación del sitio: a) estudio topográfico, b) estudio geotécnico, d) evaluación hidrogeológica.

La NOM-083-SEMARNAT-2003 establece también que *"todos los SDF deben apegarse a la misma y, en el caso de aquéllos SDF que ya operaban, no podían continuar a menos que regularizaran su situación"*. Otorgó un plazo de un año a partir de la fecha de su entrada en vigor (vence 20/dic/2005), a las entidades responsables de las instalaciones (en el caso de la IV etapa; al GDF). Esta instancia debió elaborar y someter a aprobación de las autoridades competentes, un plan de regularización, que incluyera acciones y medidas necesarias a fin de cumplir con los requisitos impuestos por la NOM o bien plantear su clausura bajo los lineamientos marcados en la misma regulación (Wehenpohl, 2004).

Una vez presentado el plan de regularización, las autoridades competentes tomarían la decisión definitiva en un plazo no mayor a 6 meses sobre la cancelación o autorización de continuar las operaciones. Así como las medidas necesarias para cerrar la instalación en caso de no haber obtenido de conformidad con la NOM, la autorización para continuar sus operaciones. Sobre la base del plan de regularización aprobado, la autoridad fijaría un plazo para implementarlo (Hernández, *et al*, 2005).

Aspectos que debieron regularizarse:

Especificación 6.2.2 Pese a que este estudio es previo a la construcción y operación del sitio, es conveniente realizarlo para conocer el posible impacto que los lixiviados tendrían sobre los acuíferos.

Especificación 7.5 Referente al área de emergencia para la recepción de RSM y RME con que debe contar un SDF, la IV etapa carece de ésta.

Especificación 7.8 Medidas para evitar la entrada de residuos líquidos y residuos conteniendo aceites minerales.

Especificación 9.3 No se tiene proyectado un programa de mantenimiento post-clausura.

Especificación 9.4 No se tiene proyectado un programa de monitoreo de biogás y lixiviados post-clausura.

Especificación 9.5 Determinar el uso final del sitio.

7.1.3. Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal.

El factor histórico influye en la violación al artículo 50 de esta Ley, donde se manifiesta que la selección de los SDF, su construcción y operación debe sujetarse a las normas. Como ya se ha visto anteriormente, existe una diferencia de tiempo entre las NOM's y el inicio de operaciones en la IV etapa de 2 y 10 años (ver anexo 4).

7.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Establece en su artículo 97 que "*las NOM's establecerán los términos a que debe sujetarse la ubicación de sitios, el diseño, construcción y operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de RSM y RME*", en el mismo artículo, la LGPGIR señala que "*los municipios regularán los usos del suelo de conformidad con los Programas de Ordenamiento Ecológico y de Desarrollo Urbano, en los cuales se consideran las áreas en las que se establecerán los SDF de RSU*".

De acuerdo con el Ordenamiento Ecológico del Estado de México, el relleno se localiza en una zona de factibilidad ambiental agrícola, por lo que conforme a la LGEEPA (artículo 104), la SEMARNAT debió promover ante la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural y demás dependencias competentes, la realización de estudios de IA previos al otorgamiento de autorizaciones de cambio de uso de suelo. El permiso de cambio de uso de suelo no existe

Esta Ley surge en 2003, es decir, 9 años más tarde de la apertura de la IV etapa, por lo que en este caso, el factor tiempo también influye a la comisión de una infracción (ver anexo 5).

7.2. Factores administrativos

En este plano, las causas contribuyentes a la falta de observación y aplicación de la normatividad ambiental son:

7.2.1. Cambios frecuentes de funcionarios en la administración pública federal. Estas vacilaciones administrativas en cortos períodos de tiempo (tres años en los municipios y 6 años en entidades federativas y el DF), inhiben el buen desarrollo de los proyectos de infraestructura, los cuales requieren de alrededor de veinticinco años para su maduración, estabilidad política y

económica (Quadri de la Torre, *et al*, 2003), además de afectar directamente el desempeño de los gobiernos locales, al romper la curva de aprendizaje en cada cambio. Esto quiere decir que en cada cambio administrativo, al renovarse el personal laboral, debe emprenderse de nueva cuenta, la capacitación técnica del personal, lo que representa pérdida de esfuerzos, de tiempo e incluso, de recursos financieros.

7.2.2. Desvinculación de las dependencias involucradas con el sector de los residuos sólidos municipales. Esta desunión de dependencias implicadas en tema de residuos, SEMARNAT, SEDESOL y SALUD, provocan la inexistencia de relaciones que pudieran, de llevarse a cabo, mejorar el panorama de los residuos, fomentar la interdisciplinariedad de la gestión y por consiguiente, la obtención de mejores resultados.

7.3. Factores económicos

Aunado al insuficiente presupuesto que el GDF destina a la recolección, manejo y disposición final de los RSM, se distinguen dos pérdidas monetarias importantes, que de ser absorbidas por el gobierno e implementadas correctamente en el proceso que envuelve a los residuos, favorecerían la observancia y atención de la normatividad ambiental vigente. Estos descuidos dejan una vez más al descubierto, lo inconcluso del marco jurídico. En el diagrama 2 se presentan los aspectos aludidos y demás factores económicos que se considera, son causantes del incumplimiento a la normatividad vigente.

7.3.1. Falta de cultura de cobro. Las autoridades consideran que el cobro afectaría su imagen política, mientras que la población supone que el servicio proporcionado por el SAU está incluido en el impuesto predial. Aunque se llevara a cabo de esta forma, la subvaluación de los predios podría limitar el ingreso y si se considera la población por servir y la cantidad de residuos generados, podría no cubrirse los gastos operativos del servicio.

El vacío de modelos tarifarios imposibilita la recuperación del capital vertido por el gobierno, como consecuencia de la prestación del servicio, lo que desfavorece el nivel de eficiencia y el control de los RSM generados. Esta laguna rezaga los avances técnicos y administrativos, ya que los esfuerzos gubernamentales se han encaminado más a la recolección y al barrido, dejando de lado los sistemas de tratamiento y la disposición final, que muestran gran retraso y por ende, riesgo al medio ambiente y a la salud.

Sin contar que las empresas dedicadas al reciclaje sufren descapitalización por el tiempo que transcurre entre la retención del IVA y la devolución que hace la autoridad (6 meses), problema que se agudiza cuando el pago que se realiza por la compra del material es de contado.

7.3.2. Rezago tecnológico e insuficiente infraestructura. Derivan en la disposición final de todo residuo, aún cuando éste posea un valor económico. Lo anterior se ve reflejado en el incumplimiento al artículo 49 de la LRSDF *"Los RS que no puedan ser tratados por medio de procesos establecidos por esta Ley, deben ser enviados a los SDF"*. La IV etapa ingresa 12,000 ton/día de residuos. El 43.37% de ellos son materia orgánica y el 21.7% papel y sus derivados. Contrario al artículo, más del 65% de los residuos que se disponen en la IV etapa son susceptibles de ser reciclados o tratados y esto no sucede.

Así mismo, el artículo 51 establece que *"Los SDF tendrán acceso restringido a materiales reutilizables o reciclables y deberán recibir un menor porcentaje de residuos orgánicos"*. Parte de los residuos provenientes del DF (7,373 toneladas) son procesados en las plantas de separación Santa Catarina, San Juan de Aragón y Bordo Poniente (se recuperan 16 materiales reciclables, Cruickshank, 1998). Otra parte de los residuos es destinada a la planta de composteo de la IV etapa, donde se produce 200 ton/día (Cruickshank, 1998).

La infraestructura utilizada, el personal laboral y su capacidad técnica son deficientes, por lo que es imposible bajo estas condiciones, procesar las 12,000 toneladas de residuos del DF.

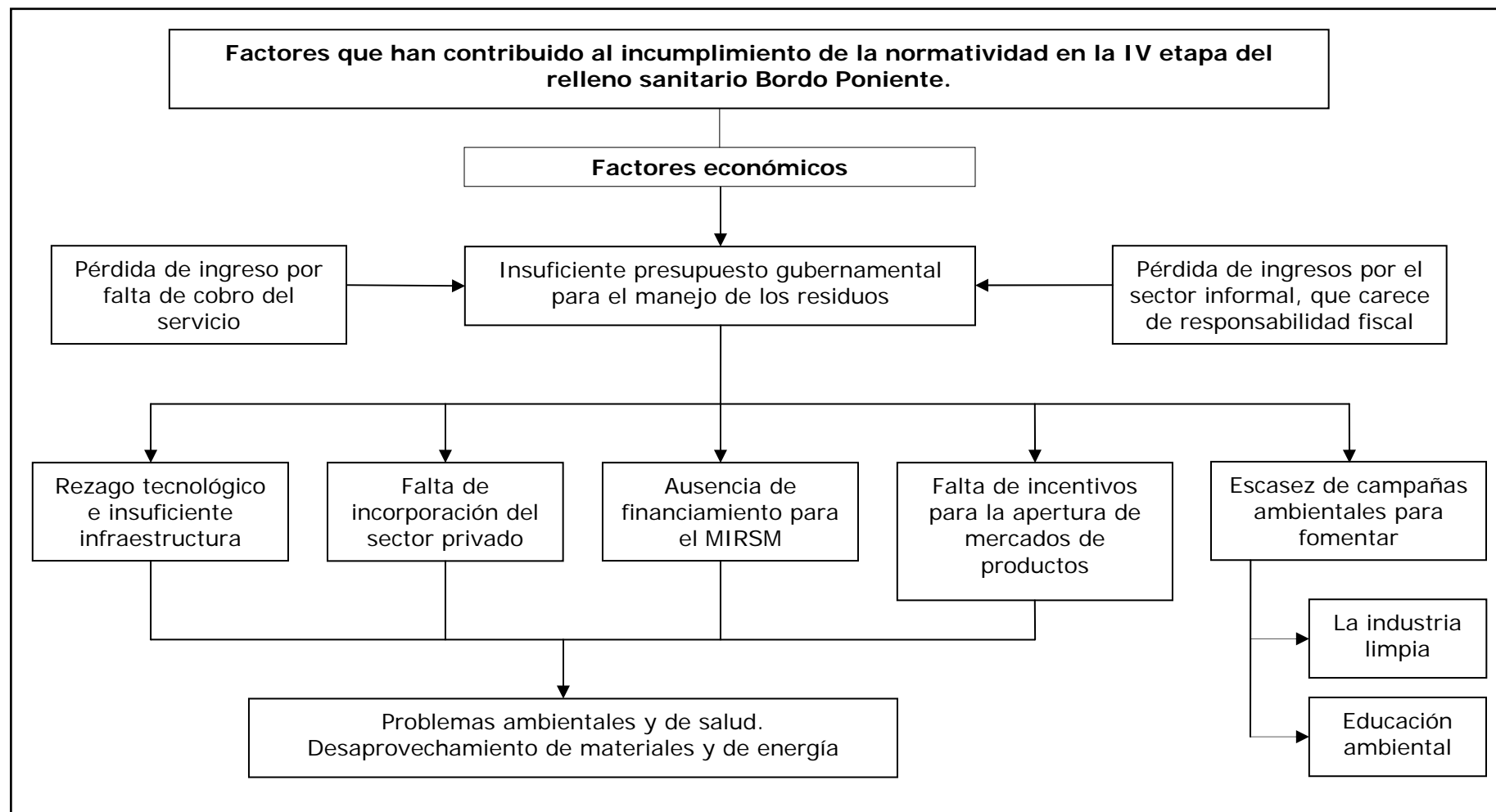


Diagrama 2. Factores económicos que han contribuido al incumplimiento de la normatividad en la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente.

7.3.3. Falta de alianza entre el gobierno y el sector privado. Esta desunión ha reducido las opciones de manejo de residuos. De establecerse emanaría muchas ventajas tales como la posibilidad de desarrollar y operar la infraestructura necesaria a menor costo para el poder público, crear una nueva y rica corriente de financiamiento a proyectos de recolección, transporte, separación, reciclaje, composteo, reciclaje energético y relleno sanitario, una aportación estratégica de tecnología, competitividad y calidad en la gestión, además de otorgar soluciones reales a problemas ambientales, sociales y de salud pública, aplicables al contexto mexicano.

La asociación podría, en cuestión de riesgos ambientales, técnicos, comerciales, jurídicos, financieros y políticos, lograr una identificación y distribución equilibrada de éstos, en donde algunos sean asumidos por las empresas privadas y otros por la autoridad pública según sus capacidades y facultades. Redundando en eficiencia y certeza a largo plazo en la operación, además de liberar a la administración de la carga financiera, de construcción, administración y operación que significa el manejo de residuos.

La participación de la iniciativa privada como un organismo eficaz a nivel local, ayudaría a resolver problemas ambientales, escénicos y de salud pública generados por los residuos, a la vez que facilitaría la observancia y el cumplimiento de normas y otras disposiciones jurídicas y reduciría los costos de una gestión ambientalmente segura al ofrecer servicios de calidad a la población.

En el contexto de la participación privada, los usuarios dejarían de ser receptores pasivos y se transformarían en clientes que valoren y exijan servicios adecuados, sobre todo si llega a promoverse la cultura de cobro.

7.3.4. Ausencia de financiamientos para el MIRSM. Debido a que dentro del contexto de desarrollo sustentable, el objetivo fundamental en cualquier estrategia de manejo de residuos debe ser la maximización del aprovechamiento de los recursos y la prevención o reducción de los impactos adversos al ambiente, la falta de recursos monetarios de nueva cuenta, es un factor determinante en el progreso del manejo integral.

Impide implementar métodos para recuperar materiales de valor económico, desde la fuente generadora (población) y la fuente productora (industria).

Imposibilita la adquisición de contenedores específicos, camiones con compartimentos para los diversos productos, que podrían incluso, formar parte del sistema de recolección. Este sistema de separación representa una forma de manejo de los RSM que permite aprovecharlos hasta en un 85% (Jiménez C, 2001).

Entorpece también, la creación de centros de acopio y estaciones de transferencia en las que podrá seleccionarse materiales reutilizables, a la vez que reprime campañas de difusión y de comercialización. En éste contenido, se permitiría promover la industria limpia y fomentar la responsabilidad ambiental en la población.

Evidentemente, la infraestructura requerida, la contratación del personal y su capacitación técnica implican un gran costo, por lo que se demandaría gran presupuesto.

El MIRSM ayudaría a disponer finalmente una menor cantidad de residuos, mientras que los procesos permitirían alargar el tiempo de vida útil del relleno sanitario, pues reducen el volumen de los residuos desde un 50% hasta un 75%, dependiendo del proceso a utilizar. Además debe mencionarse que, dado a la complejidad que resulta emplazar un nuevo relleno sanitario, por la carencia de terrenos, por la costosa habilitación de éstos para las instalaciones y su operación, así como la fuerte oposición de la gente, son factores que obligan a considerar las medidas anteriormente expuestas.

Es importante recordar que no existen recursos ilimitados y que el disponer sólo los residuos que ya no tienen un valor económico, ayuda a la protección del medio ambiente; con una menor generación de biogás y lixiviado que contaminan la atmósfera, suelo, cuerpos de agua superficiales y subterráneos, flora, fauna y por supuesto, a la salud humana.

7.3.5. Falta de incentivos para la apertura de mercados de productos.

Como parte fundamental en el MIRSM, es necesaria la apertura de un mercado estable para comercializarse el material recuperado en las estaciones de transferencia del DF y de los futuros centros de acopio y de selección. Caso contrario, los programas de reciclaje no tendrán éxito.

Aunque la apertura de mercados representa una oportunidad para unir con éxito las preocupaciones ambientales generales con los objetivos de la industria, es preciso un incentivo. Éste puede ser económico, ambiental e incluso, motivado por la utilidad; vehículo excelente para proteger el medio ambiente.

Por ello, los gobiernos deben asumir el liderazgo y ejemplificar lo anterior al adquirir bienes y productos que contengan materiales reciclados, incentivando así, la demanda por parte de otros consumidores.

7.4. Factores culturales

En el diagrama 4 se muestran los factores políticos que han contribuido al incumplimiento de la normatividad vigente en la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente.

7.4.1. Educación Ambiental y sector educativo. La educación ambiental es determinante en la gestión y manejo de los RSM. Este proceso de enseñanza–aprendizaje carente en la población del DF, debe promoverse para desarrollar el sentido de la responsabilidad social con respecto de los problemas ambientales, a fin de asegurar la participación comprometida en su solución.

Así, las fuertes barreras ideológicas del sector social contra el sector privado en proyectos (concesiones o contratos de GIRSM), la falsa creencia de que los rellenos sanitarios son focos de contaminación y su oposición conjuntamente con las Organizaciones No Gubernamentales para el emplazamiento de un nuevo relleno sanitario (aún cuando se reúnan los requisitos para hacerlo), obliga indirectamente a alargar la vida útil de la IV etapa, pese a que es claro que la IV etapa no está cumpliendo con la normatividad vigente y que las consecuencias ambientales y los efectos a la salud de comunidades cercanas pueden ser graves.

La educación ambiental como estrategia integradora y coordinadora del proceso de planeación y gestión, amplía la posibilidad de éxito de los instrumentos aplicados, ya que en todos éstos la participación social juega un papel definitivo. Se refiere a involucrar a la población desde las fases del planteamiento del problema, diagnóstico y acciones propuestas.

Dado que el mejoramiento de la gestión de los RSM es obligación de toda la sociedad y las técnicas deben ser acompañadas de educación ambiental, el sector educativo juega un papel importante en la solución del problema ambiental derivado de los residuos.

7.4.2. Campañas ambientales informativas. El gobierno local debe impulsar el mercado de productos, preparar documentos y otros materiales de promoción sobre la operación de los programas que desarrollan, en los cuales se destaque claramente los beneficios que pueden tener la industria recicladora que se desea promover. Debe mencionarse que el incremento de la actividad económica, basada en la utilización de la abundante materia prima barata que se encuentra en los residuos, puede crear nuevas fuentes de ingreso para el gobierno.

La educación pública, es elemental en este proceso, pues contribuye a cambiar los hábitos domésticos y de consumo, favoreciendo la selección de materiales aprovechables, a la par de involucrarlos en programas de reciclaje.

Cabe mencionar que aunque este apartado es referente a la apertura de mercados, la incentivación debe promoverse también en la reducción de residuos desde la fuente, de esta manera, los fabricantes contarían con incentivos económicos y ambientales. De igual forma, esta estimulación podría considerarse en el desempeño gubernamental en materia de medio ambiente.

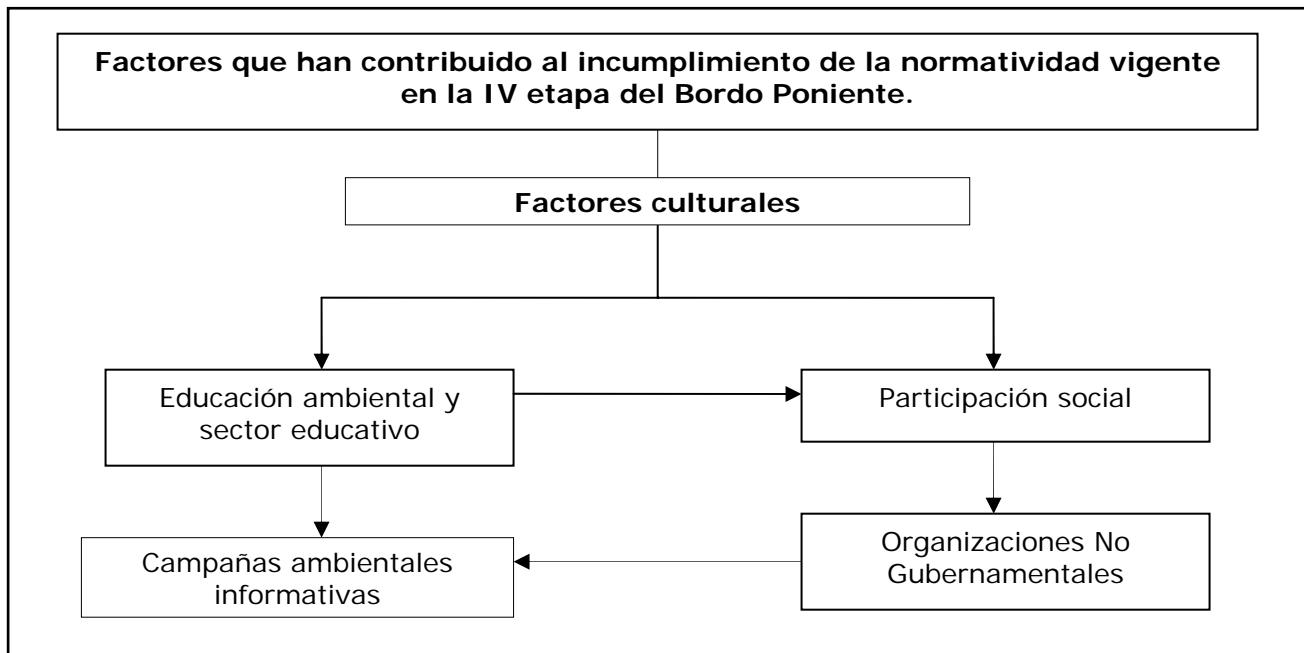


Diagrama 3. Factores culturales que han contribuido al incumplimiento de la normatividad en la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente.

7.4.3. Participación social. La educación ambiental como estrategia de gestión para el desarrollo sustentable, es una línea que permite promover, canalizar y orientar la participación de la comunidad.

Puede lograrse a través de información adecuada desde el gobierno y viceversa, es decir, la población no participaría sin información suficiente sobre las condiciones en las que se gobierna la localidad (situación que actualmente se vive en el DF), lo que debilita la participación social.

De igual forma, la falta de la concurrencia social en la solución de los conflictos ambientales y la carencia de acción pública para impugnar el poder judicial (la falta de legitimidad activa a cualquier ciudadano para denunciar un delito), son causas que favorecen el incumplimiento de la normatividad.

7.4.4. Organizaciones No Gubernamentales (ONG's). Formadas para defender los intereses urbanos o rurales y para promover actividades productivas, comerciales o de servicios, pueden estudiar problemas ambientales y recomendar soluciones, promover políticas en relación con la protección ambiental, proporcionar financiamiento para proyectos, ejercer presión en los

responsables políticos para mejorar el servicio de limpia, apoyar a la entidad en la implementación de acciones planeadas y fortalecer aspectos de concientización en la ciudadanía.

7.5. Factores Políticos

En el diagrama 4 se muestran los factores políticos que han contribuido al incumplimiento de la normatividad vigente en la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente.

7.5.1. Desvinculación de Leyes Federales. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) se sitúa, dentro del orden jerárquico normativo nacional en primer lugar y comprende la estructura del Estado y las normas que lo rigen y sustentan (Dardón, 1999). De la CPEUM emanan los demás ordenamientos legales, entre ellos, los relativos a la gestión de los residuos, a los que al mismo tiempo sustenta y limita (Cortinas de Nava, 2001).

Por ello, para el análisis de este apartado se considera necesario partir de las disposiciones consideradas más relevantes de la CPEUM, en lo que a dicha materia refiere:

Artículo 4. Señala que *toda persona tiene derecho a la protección de la salud y derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.*

Artículo 115 fracción III inciso C. Estipula que *los municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes: limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.*

Artículo 116 fracción VI. Establece la posibilidad para que la federación y los estados, convengan la asunción de funciones respecto de la prestación de servicios públicos. Entendiéndose, la posible participación de los tres órdenes de gobierno en la prestación del servicio de limpia, previa celebración de los convenios correspondientes.

Con respecto a la protección al ambiente, existe un esquema divergente con respecto al artículo anterior, porque en la LGEEPA se hace una diferenciación entre dos tipos de residuos; los peligrosos y los sólidos municipales. Esta diferenciación es la base para la distribución de competencias que hace la LGEEPA, donde los RP son atribución de la autoridad federal y los RSM, facultad de Estados y municipios.

Dicha distribución de competencias no se ajusta a los criterios que puntualiza el artículo 124 de la CPEUM; *las facultades que no están expresamente concedidas por esta Constitución a los funcionarios federales, se entienden reservadas a los Estados.* Lo que significa que en materia de residuos y de

protección al ambiente con motivo de la generación y manejo de los residuos, para considerar competentes a las autoridades federales tendría que estar expresamente reservada la función para ellos en el contenido de la Constitución, situación que no es así. La única referencia expresa que existe en materia de residuos en la CPEUM, es la contenida en el artículo 115.

Conforme esta argumentación, pudiera decirse que la LGEEPA es anticonstitucional, porque rebasando lo considerado por los artículos 115 y 124 de la Carta Magna, faculta a las autoridades federales en materia de RP e inclusive, para hacer esa distinción entre RP y RSM que, corresponde más bien a la legislatura de los estados (Jiménez P, 2002).

Sin embargo, la distribución de competencias que en materia de residuos realiza la LGEEPA, descansa en la posibilidad jurídica que tiene el Congreso de la Unión, para legislar en materia de concurrencia entre los tres órdenes de gobierno para la protección al ambiente, empero, la CPEUM tampoco tiene facultad expresa para las autoridades federales respecto de la regulación de cuestiones referentes a los efectos ambientales que puede tener la generación de residuos (Jiménez P, 2002).

Aunque el artículo 73 fracción XXIX-G de la CPEUM señala que *el Congreso tiene facultad para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico*, el Congreso debe respetar el ámbito competencial de los tres órdenes de gobierno. El legislativo federal no debió exceder las atribuciones en materia ambiental a las autoridades federales, pues algunas de esas funciones recaen en de la competencia de estados y municipios (SEMARNAP-PROFEP, 2000).

En el diagrama 2 se presentan los factores políticos involucrados en la inobservancia a los ordenamientos jurídicos ambientales en la IV etapa, así como su vinculación.

7.5.2. Desvinculación de las Leyes ambientales en materia de RSM con respecto a la LFMN. Para ejemplificar lo anterior se referirá en primera instancia, a la distribución de competencias delegada por la LGEEPA, y en segundo término, a las disposiciones de la LFMN.

La LGEEPA establece en el artículo 5, que *"es facultad de la federación, la expedición de las normas oficiales mexicanas y la vigilancia de su cumplimiento"*, y reitera en el artículo 137, que *"la Secretaría (SEMARNAT) debe expedir las normas oficiales mexicanas"*, en este caso en materia de residuos.

La LGEEPA establece también en el artículo 9 que *"es facultad del GDF, las facultades de los artículos 7 y 8 (estatales y municipales)"*. Así pues, corresponde al GDF *"la regulación de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos"* (art. 7 fracción VI) y, *"la vigilancia al cumplimiento de las normas oficiales mexicanas expedidas por la federación"* (art. 7 fracción XIII).

"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 residuos sólidos" (art. 8 fracción IV) y, *"la vigilancia al cumplimiento de las normas oficiales mexicanas expedidas por la federación"* (art. 8 fracción XII).

Es evidente que el GDF no está ejerciendo sus atribuciones en materia de aplicación y vigilancia del cumplimiento a la NOM-083-SEMARNAT-20003 delinquiendo así contra el artículo 9 de la LGEEPA, aunque como ya se mencionó anteriormente, ambas tareas competen al GDF, y se reitera que es un absurdo ser juez y parte a la vez.

La SEMARNAT tampoco está ejerciendo sus atribuciones, en materia de aplicación y vigilancia al cumplimiento de la NOM delinquiendo contra el artículo 5 de la LGEEPA. Probablemente, debido a que la IV etapa es el único relleno sanitario que recibe los RSM generados en el DF, y que hasta el momento no hay nuevos terrenos que puedan habilitarse para tal fin, la SEMARNAT infrinja y permita el delinquiramiento por parte del GDF.

Advirtiéndose así, que la distribución de competencias otorgada por la LGEEPA, conduce a la centralización de facultades en el poder federal, al ser la única instancia que expida las normas oficiales mexicanas. Cabe mencionar, que el artículo 73 fracción XXIX-G de la CPEUM, es una base constitucional para que mediante la vía legislativa, pueda avanzar la descentralización en este campo (SEMARNAP-PROFEPA, 2000).

Dicha distribución de competencias es discordante con las disposiciones jurídicas de la LFMN. El artículo 43 de esta ley señala que *"en la elaboración de las normas oficiales mexicanas participarán ejerciendo sus respectivas atribuciones a quienes corresponda la regulación o control de la instalación a normalizarse"*. Recuérdese que el artículo 115 de la CPEUM expresa que los municipios son los responsables del servicio público de limpieza, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.

La misma LGEEPA señala en su art. 7 que *"la regulación los sistemas de recolección, traslado, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los residuos y la vigilancia al cumplimiento de las normas está a cargo de los estados"*, y en su art. 8 que *"la aplicación de las disposiciones jurídicas"*

relativas a la prevención y control de los efectos sobre el medio ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo tratamiento y disposición final de los residuos está a cargo de los municipios". Finalmente, es competencia del GDF al artículo 7 y 8 de la LGEEPA.

De tal forma, que no hay observancia ni aplicación de los artículos 43 y 44 de la LFMN, pues en la elaboración del anteproyecto y la expedición de la NOM-083-SEMARNAT-2003 sólo participó la SEMARNAT.

Esta discrepancia en las facultades, se atribuye a la desvinculación de las mismas leyes en la propia formulación de sus prácticas y la comisión de infracción u omisión a la ley, se atribuyen en parte también, a esta divergencia.

Se considera importante, sumarse a lo dispuesto por la LFMN, ya que varias son las dependencias que tienen a su cargo la regulación y/o el control de los residuos. Se considera conveniente también, que los municipios al ser las entidades responsables del préstamo de servicio de limpia y de la disposición final de los residuos, deban tener mayor participación y, ser los responsables directos de los residuos (en el caso de la IV etapa, el GDF y sus delegaciones), mientras que la federación sólo debe ser un coadyuvante en la política ambiental.

Un ejemplo más de deficiencia, pero ahora por parte del prestador del servicio y responsable de la elaboración del informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente, se observa cuando artículo 139 de la LGEEPA estipula que *"la infiltración de sustancias o materiales contaminantes en 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"* y el Informe manifiesta que, *"por tratarse de un proyecto de incremento de capacidad en la instalación, sólo le es aplicable la NOM-083-SEMARNAT-1996, por lo que no tiene que observar otras disposiciones legales"*, siendo el resultado nuevamente, la omisión de la ley. La modalidad de informe preventivo en materia de impacto ambiental no es suficiente ya que los impactos no solamente son puntuales y locales.

7.5.3. Falta de aplicación de los distintos ordenamientos jurídicos. En este rubro se considera como factores causales importantes la irresponsabilidad, la corrupción e incluso, la constante impunidad que forma ya, parte de los atributos de la autoridad.

Aunque ésta experiencia no ha traspasado a la LGPGIR en el caso de la IV etapa (por ser una ley reciente y por consiguiente poco observada), se considera que este instrumento asienta las bases para promover la gestión y el

manejo de los RSM; la responsabilidad compartida pero diferenciada y; la creación de un Plan Nacional de Prevención de Contaminación por RSM.

Sin embargo, es incipiente la formulación de una política del MIRSM con visión a corto y largo plazo que permita a) sumar dichos esfuerzos a la IV etapa y apreciar resultados y b) detectar las deficiencias de la ley para su pronta adecuación.

7.5.4. Incumplimiento a compromisos internacionales. México, al aceptar acuerdos internacionales contrae compromisos legalmente obligatorios, que debe efectuar dentro del marco y periodo de cada protocolo a fin de cumplir con sus disposiciones. Una vez más, se pone en evidencia que la falta de responsabilidad, el desinterés político, la carencia de infraestructura y de tecnología, la ausencia de capacitación técnica de trabajadores, la incipiente gestión y manejo integral de los RSM y la poca conciencia ambiental en la población e industria son los responsables de no cumplir con las obligaciones adoptadas.

Protocolo de Montreal. En este acuerdo, México también se suma a la meta de dejar de producir y consumir sustancias causantes del deterioro de la capa de ozono, como clorofluorocarbonos (CFC) y halones, para el año 2000.

Agenda 21. La obligación a que se suma México con este tratado es priorizar en su agenda de trabajo el tópico de los RSM, en lo referente a la gestión, al manejo y a la disposición final, dentro de un contexto de protección ambiental.

Protocolo de Kyoto. De igual forma, al ratificar México este acuerdo, se suma a la responsabilidad de contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero globales sobre los niveles de 1990 para el periodo 2008-2012 en un 5.2%. La importancia de su participación radica en que las consecuencias de cambio climático pueden ser serias, especialmente para los países en vías de desarrollo.

México se encuentra en el 13° lugar respecto a los países que emiten más gases invernadero. En 1990, México contribuyó con cerca del 2% de las emisiones totales. De éstas, en términos de emisiones de dióxido de carbono *per cápita* (3.89 ton/hab.), se colocó por encima de China y duplicó las emisiones de Brasil (SEMARNAP, 1996).

Al no existir un sistema de evaluación confiable a nivel nacional, respecto del desempeño del país con respecto a los diversos compromisos derivados de los convenios en materia de residuos, se plantea la creación de un Sistema de Evaluación de Servicios y de Infraestructura, cuyos criterios de eficiencia estén definidos por aspectos ambientales, tecnológicos y sociales.

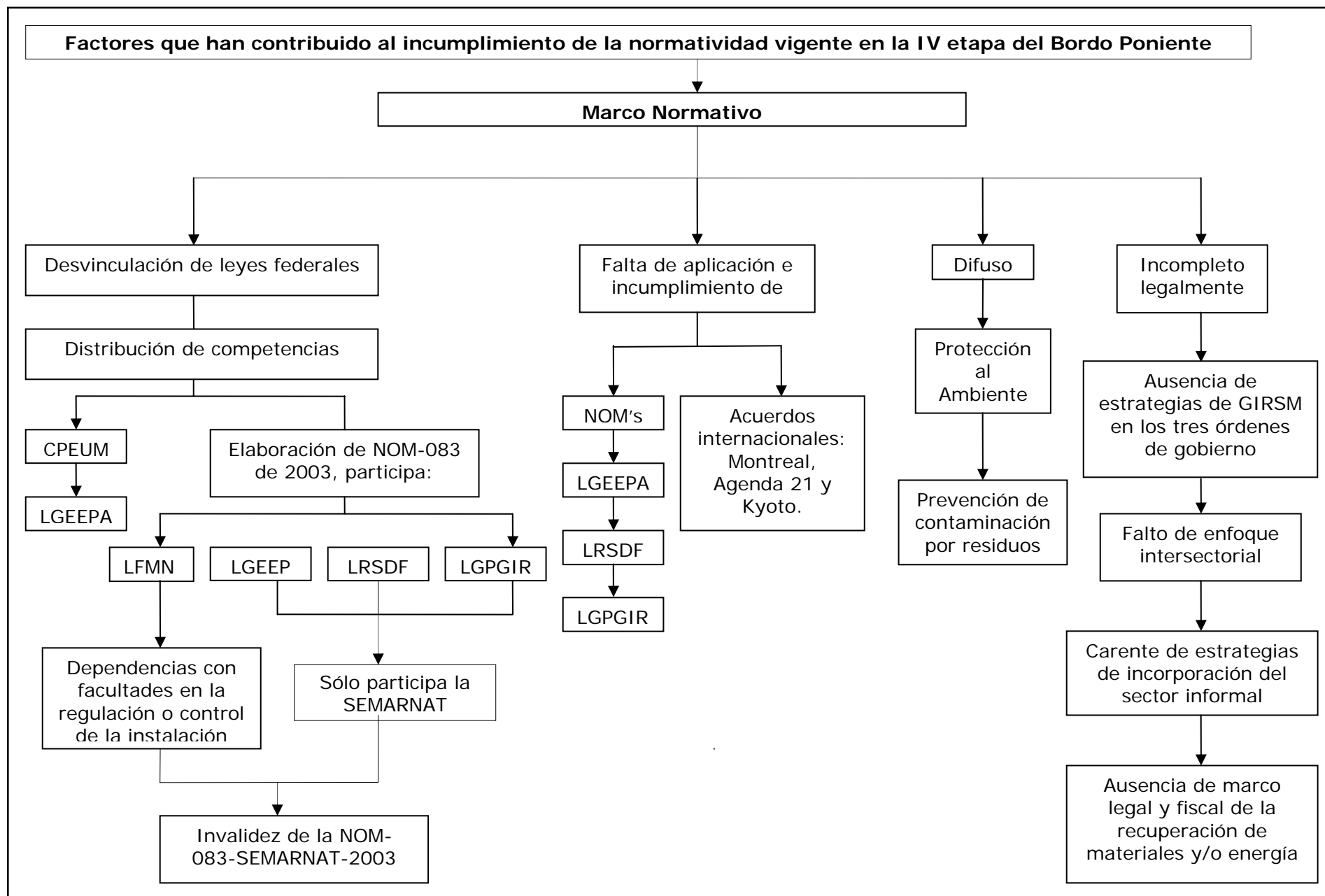


Diagrama 4. Factores que han contribuido al incumplimiento de la normatividad vigente en la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente

7.5.5. Marco normativo difuso. Quizá el mayor obstáculo es la falta de voluntad política para entender y dar soluciones al problema de los RSM. Aunque la NOM-083-SEMARNAT-2003 es un ordenamiento de carácter técnico y prácticamente está completa, la actual política ambiental en materia de residuos sólidos, no posee una clara visión de protección al medio ambiente y de prevención de la contaminación por residuos, lo que hace necesaria, la amplia incorporación de estos criterios a la normatividad, a fin de minimizar cualquier impacto negativo en el ambiente.

7.5.6. Marco legal incompleto. A pesar del esfuerzo en la elaboración del marco jurídico, se detectan algunas deficiencias estructurales, tales como:

La ausencia de estrategias de LA GIRSM en los tres órdenes de gobierno, e indefinición de la responsabilidad que deben asumir.

Carencia de bases para sustentar las iniciativas que permitan instrumentar y promover la GIRSM con un enfoque intersectorial. De realizarse, implicaría la vinculación no sólo de los diferentes sectores, sino también de las dependencias involucradas SEMARNAT, SALUD y SEDESOL, lo que ampliaría el grado de eficiencia.

Ausencia de estrategia de incorporación del sector informal (pepenadores) en la gestión y el manejo de los residuos. De continuar esta situación, sigue promoviéndose la competencia desleal, el acaparamiento de materiales, la evasión fiscal, la colusión en materia de precios y de mercados, además de inseguridad jurídica en materia de inversiones.

Ausencia de un marco legal y fiscal en el sector de reciclaje, con y sin recuperación de energía, que facilite su operación.

Inexistencia de mecanismos que permitan al gobierno federal hacer cumplir las normas que obligan a los gobiernos locales, lo que erradicaría el fuerte desconocimiento de los ordenamientos a nivel local y su bajo nivel de observancia.

El MIRSM y el desarrollo de las estrategias antes mencionadas deben en su conjunto y, dentro de un contexto de protección ambiental, ser aspectos a considerarse en la adecuación del marco legal. Así como fomentarse la responsabilidad compartida y exigir el asumo de las consecuencias legales por daño al medio ambiente (remediación o reparación del daño ambiental), a la propiedad y por cualquier efecto adverso a la salud humana. El MIRSM representa un gran desafío, pues aunque existen planes, programas y proyectos a ese respecto, no hay continuidad en ellos.

8. CONCLUSIONES

En materia de evaluación de impacto ambiental, la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente infringe la NOM-SEMARNAT-1996 en sus numerales 3.2.1.1.1, 3.2.2.1, 3.2.2.3, 3.2.5.1, 4.3, 4.3.1.1, 4.3.1.2, 4.3.1.3, 4.3.1.4, 4.3.1.5 y 4.3.1.6, la NOM-083-SEMARNAT-2003 en 6.1.1, 6.1.5, 6.1.6, 6.2.2, 6.3, 6.5, 7.5, 7.8, 9.3, 9.4 y 9.5; la LGEEPA en sus artículos 138 fracción I y II, y 139; la LRSDF en sus artículos 49, 50, 51 y 54; la LGPGIR artículo 97 y con respecto a la LFMN infringe los artículos 38 fracción V y 41 fracción VI. De igual forma, la NOM-083-SEMARNAT-2003 infringe la LFMN en los artículos 43, 44, 47 fracción IV y 52.

Las causas que propician la contravención y la falta de aplicación de las disposiciones jurídicas en la IV etapa son de carácter histórico, administrativo, económico, cultural y político, por lo que se cumplió la hipótesis planteada en este trabajo.

La IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente no puede ser considerado como tal, debido a que no cubre los lineamientos técnicos y jurídicos específicos para un SDF de esta naturaleza, originando impactos negativos en el medio ambiente, tales como la contaminación atmosférica, al suelo y mantos acuíferos, además de daño a la flora, fauna, a la salud pública y la modificación del paisaje.

Por tal motivo, debe asumir las consecuencias legales de las infracciones cometidas, tales como retribuciones económicas, remediaciones ambientales e inclusive, su clausura.

En lo que respecta al marco jurídico actual en materia de residuos se tiene lo siguiente:

Existe centralización de funciones sustanciales de gobierno e imprecisión, en la definición de competencias en los tres órdenes de gobierno y autoridades en materia de residuos.

La normatividad tiene prescripciones jurídicas sin sustento en la realidad, exceso de disposiciones jurídicas orgánicas y programáticas.

Prevalece la desvinculación de las disposiciones jurídicas del sector respecto del resto del sistema jurídico vigente, así como la falta de aplicación del conjunto de sus disposiciones legales.

El marco legal está falto de acciones de inspección del cumplimiento de la misma normatividad, a la vez que carece de sistemas de evaluación de su eficacia.

La Ley contiene redacción imprecisa y confusa, así como un exceso de términos técnicos. Requiere difusión.

Posee limitada expedición de reglas de conducta dirigidas a los generadores de residuos y a los prestadores de servicios en materia de residuos.

La Ley está falto de procedimientos jurídicos para la reclamación de la reparación de daños ambientales, por lo que debe incorporarse la posibilidad para que los ciudadanos puedan acercarse a los tribunales para demandar dicha reparación.

Falta de identificación jurídica de los derechos de los consumidores de servicios en materia de residuos.

Carencia de procedimientos jurídicos para impugnar la deficiente prestación de servicios en materia de residuos.

Carencia de procedimientos jurídicos para combatir la inactividad o mala actuación de las autoridades competentes en materia de residuos.

Carencia de reglas de conducta y responsabilidades jurídicas aplicables a los productores de bienes y servicios, en relación con los materiales que emplean para el empaque y embalaje de sus productos.

Falta de reglas de coordinación institucional para evitar la falta de acciones de gobierno en materia de residuos.

Insuficiente normatividad local en materia de residuos.

Reproducción de las deficiencias de la normatividad federal en materia de residuos en los sistemas jurídicos locales.

Diseño de regulaciones jurídicas en el tema de los residuos al margen de la opinión pública.

SUGERENCIAS

Coincidencia de las disposiciones jurídicas en materia de residuos en las diferentes leyes ambientales y, con apego a la Constitución. Lo anterior evitará fallas en la interpretación de la Ley y, facilitará su observación y aplicación.

Redistribución de las competencias que en materia de residuos a los tres órdenes de gobierno. Es decir, ésta debe realizarse con fundamentos Constitucionales. Se sugiere precisar la competencia de la federación, los estados y municipios en el contenido mismo de la Constitución. Con ello se logrará mayor legitimación, observancia y obligatoriedad de la distribución de competencias en la materia (en la aprobación a una reforma constitucional intervienen las legislaturas de los estados).

Que los estados decidan la forma de ejecución de las funciones locales. Permitir que las legislaturas de los estados decidan, mediante leyes locales, la forma y términos de ejecución de las funciones estatales y municipales. Ello permitirá mayor legitimación, observancia y obligatoriedad de la distribución de competencias en la materia y que la regulación local considere las circunstancias económicas, sociales y culturales de cada región.

Crear leyes locales en el tema de los residuos con contenidos orgánicos y programáticos pero, principalmente, de establecimiento de reglas de conducta a observar por los generadores y manejadores de los residuos. A través de esta propuesta se logrará seguridad jurídica tanto para los particulares como para las instituciones competentes.

Legislar sobre la reparación de los daños al ambiente. La sugerencia es modificar la Constitución y crear leyes federales y locales sobre la reparación de los daños al ambiente. Se logrará la atención al tema de la reparación de daños ambientales mediante la acción ciudadana ante los tribunales, así como la participación de los responsables en la remediación de sitios contaminados.

Precisar los derechos y obligaciones de los particulares en materia de residuos. La propuesta consiste en modificar la legislación ambiental y en materia de residuos, tanto federal como local, para ampliar y precisar sus contenidos en materia de derechos y obligaciones de los particulares, así como respecto de los procedimientos para reclamar unos y otras. Se lograría menor confusión en la aplicación de las leyes por parte de las autoridades competentes y mayor efectividad en el alcance de sus objetivos.

Mayor vigilancia del cumplimiento de la legislación vigente. Se debe definir y aplicar un programa permanente de inspección y vigilancia de la observancia de la legislación en materia de residuos. Con ello se podrá lograr mayor conciencia

social acerca de las responsabilidades de los generadores de residuos y mayor participación en la solución de los problemas.

Revisión y adecuación del marco legal vigente en el contenido de la EIA con respecto a los SDF. Con firmes tendencias a proteger el medio ambiente y prevenir la contaminación por RSM.

Complementación del marco jurídico ambiental actual. Desarrollar estrategias de GIRSM específicas para los tres órdenes de gobierno, crear las bases jurídicas y técnicas que instrumenten la GIRSM con un enfoque intersectorial, desarrollar estrategias que permitan la incorporación del sector informal al MIRSM, crear un marco legal y fiscal para la recuperación de materiales y energía, establecer mecanismos que permitan al gobierno federal hacer cumplir la normatividad a que se obliga al gobierno municipal, formalizar una política de MIRSM con metas visibles a corto y largo plazo, crear un sistema de evaluación de servicios y de infraestructura.

Crear y aplicar un programa permanente de difusión de la normatividad vigente. Se sugiere crear y aplicar en forma permanente un programa de difusión pública de la normatividad vigente en materia de residuos. El logro será mayor conciencia social acerca de las responsabilidades de los generadores de residuos y con ello mayor participación en la solución de los problemas.

Conceder acción pública para impugnar actos de autoridad que dañen al ambiente. La propuesta consiste en modificar la Constitución y las leyes locales sobre lo contencioso administrativo, de manera que se reconozca acción pública para impugnar los actos de autoridad o su inactividad, cuando de ellos se deriven daños al ambiente. Con ello se logrará mayor eficiencia institucional y menos daños ambientales a través de la acción jurisdiccional.

Participación de todas las dependencias involucradas en la regulación y/o control de los SDF en la elaboración de NOM's. Con esto logra mayor eficacia de las nuevas disposiciones legales, su observancia y aplicación.

Promover la cultura de cobro. Con esto se logra el aumento de ingresos del gobierno para solventar el gasto relacionado con el aseo urbano.

Iniciar la participación del sector privado. Facilita la observancia de la Ley, reduce los costos de una gestión ambientalmente segura de los residuos y ofrece servicios de calidad a la población. Además, el gobierno puede liberarse parcialmente de cargas económico-administrativas y atender otras demandas sociales.

Incentivar mercados para productos. La demanda de estos productos permitirá el éxito de los programas de reciclaje y en consecuencia, un buen manejo integral de los residuos.

BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Legislativa del Distrito Federal, I Legislatura. Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 1977. México. Pp. 3 y 8.

Asamblea Legislativa del Distrito Federal, I Legislatura. Ley Ambiental del Distrito Federal. Publicada en el Diario Oficial de la Federación 13 de enero de 2000. México. Pp. 21-26 y 46-49.

Asamblea Legislativa del Distrito Federal, II Legislatura. Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de abril de 2003. México. Pp. 10-22.

Baird C. 2001. Química Ambiental. 2ª Ed. Reverté SA de CV. México. Pp. 622.

Brañez R. 2000. Manual de Derecho Ambiental Mexicano. 2ª Ed. Fondo de Cultura Económica. México. Pp. 770.

Carabias J. y E. Provencio. 1994. La Política Ambiental Mexicana antes y después de Río. En A. Glender y V. Lichtinger, compiladores. La Diplomacia Ambiental. México y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. SER-CFE. Serie política y Derecho. México. Pp. 393-423.

Carceaga J. A. 1993. Manejo y Reciclaje de los Residuos de Envases y Embalajes. SEDESOL-INE. Serie de Monografías No. 4. México.

CNA, 2002. Determinación de la disponibilidad del agua en el acuífero de Texcoco, Estado de México. Subdirección General Técnica-Gerencia de Aguas Subterráneas-Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. México. Pp. 28.

CNA, 2004. Compendio del agua de 2004. Región XIII, Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala. México. Pp. 78.

Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, XLVIII Legislatura. Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental. Publicada en el Diario Oficial de la Federación 23 de marzo de 1971. México. Pp. 12-17.

Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. Ley Federal de la Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero de 1982. México.

Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos. Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Publicada en el Diario Oficial de la Federación 20 de mayo de 1997. México. Pp. 12-18, 35-36.

Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2002. México. 5-9, 33-40.

Cortinas de Nava C., 2001. Hacia un México sin basura: Bases e Implicaciones de las legislaciones sobre residuos. Grupo Parlamentario del PVEM. México. Pp.431.

Cortinas de Nava C., 2002. Manuales para regular los residuos con sentido común. Manual 1: Introducción y elementos de técnica regulatoria. Partido Verde Ecologista de México. México, DF. Pp.

Cruickshank G. G., 1998. Proyecto del Lago de Texcoco. 2° Ed. CNA. México. Pp.218.

Dardón, B. E. 1999. La Problemática Ambiental en México. Mundi comunicaciones SA de CV. México. Pp. 194.

DGSU₁, 2004. Informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente. México. Pp. 52.

DGSU₂, 2004. Programa de determinación de características físicas, químicas y biológicas de lixiviados y biogás del Bordo Poniente etapa IV, 2003-2004. En NOVA consultores ambientales, 2004. Informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente. México. Pp. 55.

DUMAC, 2005. Programa de conservación y manejo para el sistema hidroecológico del lago de Texcoco. Ducks Unlimited de México A. C. México. Pp. 16.

Ducoin Ch. E., 1991. Apuntes del Curso Taller de Actualización: Impacto Ambiental, Universidad Autónoma Metropolitana. Iztapalapa, México. 29 de julio a 2 de agosto 1991.

Estudio geológico-geohidrológico para la localización de rellenos sanitarios en la zona oriente de la cuenca del Valle de México, 1992. En NOVA consultores ambientales, 2004. Informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente. México. Pp. 55.

Estudio geológico-hidrologico de detalle de la zona de Bordo Poniente, Estado de México. 1992. En NOVA consultores ambientales, 2004. Informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente. México. Pp. 55.

GAVM, 2000. Curvas de igual hundimiento anual en cm. 1985-1995. México. En NOVA consultores ambientales, 2004. Informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente. México. Pp. 55.

Gobierno del Estado de México (GEM), 2003. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Texcoco, Estado de México. México, municipio de Texcoco. Pp. 216

Gutiérrez M, 1997. Curso Latinoamericano de Residuos Sólidos y Peligrosos. Módulo II Control de Residuos Peligrosos. Tema: Nuevas tecnologías para el tratamiento de Residuos Peligrosos. En INE₃. Implicaciones de la contaminación del suelo por residuos y enfoques preventivos. [En línea]. México. Última actualización 2005-03-31. Citado 2006-06-13.

Harrison, R. M (Ed.) 2003. El medio Ambiente: Introducción a la Química Medioambiental y a la Contaminación. ACRIBIA. S. A. España. Pp. 461.

Hernández B., Wehenpohl G., y Heredia P., H. C., 2005. Guía para la realización de Planes de Regularización conforme a la NOM-083-SEMARNAT-2003. SEMARNAT-GTZ. México. Pp. 65.

Houghton J. T, L. Meira, B. Callender, N. Harris, A. Kattenberg y K. Maskell (Ed) 1996. Climate Change. The Science of Climate Change. Cambridge University Press. Estados Unidos.

INEGI, 1995. Carta topográfica E14A39. Consultado en la Mapoteca de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. México, DF.

INEGI, 2005. Estadísticas del medio ambiente. Con base en SEDESOL, DGOT, Subdirección de Asistencia Técnica a Organismos Operadores Urbanos Regionales. México.

INE-SEMARNAP. 2000. La Evaluación de Impacto Ambiental. Logros y Retos para el Desarrollo Sustentable 1995-2000, México. Pp. 130.

INE-SEMARNAT. 2001. Minimización y Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos. 2ª. Ed. México, DF. Pp. 235.

Jiménez C. 2002. La contaminación Ambiental en México. Causas, efectos y tecnología apropiada. Limusa México. Pp. 995.

Jiménez P. 2002. Reflexiones en torno al régimen jurídico de la protección al ambiente en México. Laguna SA de CV. México. Pp. 295.

Kukosai K. 1999. Estudio sobre el Manejo de Residuos Sólidos para la ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos. Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)-Gobierno del Distrito Federal. México. Pp.131.

Leal M. y L. Laura, 1996. Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Editores: Gobierno de Edo. De México, Dpto. Del DF, Fideicomiso Ambiental, Comisión Ambiental Metropolitana, PUMA y SEMARNAT. México. Pp. 123.

Legislatura del Estado de México. Código Administrativo del Estado de México. Gaceta del Estado de México 13 de diciembre de 2001. Edo. De México, México. Pp 60-64.

Ludwing C. H. Stefanie y H. Samuel, 2003. Municipal Solid Waste Management: Strategies and Technologies for Sustainable solutions. Springer. Estados Unidos. Pp. 235.

Manfred A. H. Anne, Q. Orlando, B. Luis, P. Verguinia, I. Mintcho, S. Sandra y Günter W. 2002. Alternativas de Rellenos Sanitarios, Guía de Toma de decisión SEGEM/GTZ. México. Pp. 32.

Mc Bean E., A. Frank y J. Graham, 1995. Solid Waste Landfill Engineering and Desing. Prentice Hall PTR. E. U. Pp 520.

Mora R. J., 2004. El problema de la basura en la ciudad de México. Fundación de Estudios Urbanos y Metropolitanos Adolfo Christlieb Ibarrola. México, DF. Pp. 82.

NOVA consultores ambientales, 2004. Informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente. México. Pp. 55.

ONU, 1992. Declaración de Río Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada del 3 L 14 de junio en Brasil, 1992. Reafirmando la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Humano, aprobada en Estocolmo el 16 de junio de 1972.

Quadri de la Torre G., W. Günter, S. Jorge, L. Alejandra y N. Alejandro, 2003. La Basura en el Limbo: Desempeño de los gobiernos locales y participación privada en el manejo de los residuos sólidos urbanos. GTZ-Comisión Mexicana de Infraestructura Ambiental. México. Pp. 108.

Rau J. G. y D. C Wooten. Environmental Impact Analisis Handbook. Estados Unidos. Mc Graw-Hill. 1980.

Rudolph D. L., J. Cherry y R. Favolden, 1990. Groundwater Flow and Solute Transport in fractured Lacustre Clay near Mexico City. Waterloo Centre for Groundwater Research University of Waterloo, Canadá.

Sancho y Cervera, 1999. Manual para determinar la factibilidad de reducción y rehúso de RSM. SEDESOL, Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. México. Pp. 67.

Sans F. y P. Joan, 1999. Ingeniería Ambiental. Contaminación y Tratamientos. Alfaomega. Grupo Editor. México. Pp. 145.

Schmid J., A. Elser, R. Ströbel y M. Crowe, 2000. Dangerous Substances in Waste. Reporte técnico No. 38. Agencia Medioambiental Europea. Holanda.

Secretaría de Recursos Hidráulicos, 1970. Región Hidrológica No. 26, Boletín Hidrológico No. 2. México.

SEDESOL, 2005. Citada en Presidencia de la República. *Quinto Informe de Gobierno, 2005. Anexo Estadístico*. México.

SEMARNAP. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación 28 de enero de 1988 y reformada el 13 de diciembre de 1996. México. Pp. 15-19,24-28, 52-57.

SEMARNAP, 1996. Programa de Medio Ambiente 1995-2000. México. Pp. 172.

SEMARNAP. NOM-083-SEMARNAT-1996. Establecer las condiciones que debían reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos. Publicado en el Diario Oficial de la Federación 25 de diciembre de 1996. México. Pp. 16.

SEMARNAT. NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un SDF de RSM y RME. Publicado en el Diario Oficial de la Federación 20 de octubre de 2004. México. Pp. 14.

SEMARNAP-PROFEPA, 2000. Discrepancia, consenso social y unanimidad legislativa. 2000. México. Pp. 731.

SEMARNAP. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. México. Pp. 7, 11-17, 20-21, 24-25.

SEMARNAT-Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental. 2001. Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales. México. Pp. 199.
SEMARNAT, 2002. Folleto "Normas Oficiales Mexicanas vigentes". Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental. México.

Tamez, 1987. Manual de Diseño Geotécnico. Vol. 1. CONVITUR. México. En TGC- Geotécnica SA de CV. México. Pp.12. TGC-Geotécnica SA de CV, 2004. Informe final de los trabajos de campo y estudio denominado: Instrumentación geotécnica y evaluación del comportamiento del terreno natural en condiciones de sobrecarga en macrocelda del relleno sanitario Bordo Poniente IV etapa, ubicado en la zona federal del ex lago de Texcoco. México. Pp.12.

TGC- Geotecnia SA de CV, 2000. Estudio geotécnico para la sobreelevación de celdas en Bordo Poniente IV Etapa. México. Pp. 35.

TGC-Geotécnica SA de CV, 2004. Informe final de los trabajos de campo y estudio denominado: Instrumentación geotécnica y evaluación del comportamiento del terreno natural en condiciones de sobrecarga en macrocelda del relleno sanitario Bordo Poniente IV etapa, ubicado en la zona federal del ex lago de Texcoco. México. Pp.12.

Trejo, V. R. 1996. Procesamiento de la Basura Urbana. Trillas. México. Pp 283.

UNAM, 2004. Estudio de tratabilidad de lixiviados de la etapa IV Bordo Poniente, en lagunas facultativas con recirculación ubicadas en la zona federal del lago de Texcoco. UNAM, Instituto de Ingeniería. México, DF. Pp.135

Wehenpohl G. P. Claudia, H. Pablo, y B. Berta, 2004. Guía de Cumplimiento de la NOM-083-SEMARNAT-2003. SEMARNAT-GTZ. México. Pp. 62.

Internet:

CNA. Sitios de monitoreo. [En línea]. México. Fecha de publicación "desconocida". Citado 2007-04-13.
http://www.cna.gob.mx/ecCNA/Espaniol/Programas/Subdirecciones/SGTCA/sitio_ssuiba.pdf

CONANP. Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP). [En línea]. Fecha de publicación "desconocida". México. Citado 2006-septiembre-16.
<http://www.conanp.gob.mx/sinap/>

Congreso Constituyente de los Estados Unidos Mexicanos. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917. Publicada en el Diario Oficial de la Federación 5 de febrero de 1917. [En línea]. Fecha de publicación "desconocida". México. Citado el 2007-febrero-16.

<http://www.constitucion.gob.mx/>

GDF. Ampliación de la vida útil del relleno sanitario Bordo Poniente. [En línea]. México, DF. Fecha de publicación "desconocida". Citado 2006-03-18.

http://www.obras.df.gob.mx/servicios_urbanos/residuos/rec_trans_sel_final.html

Google earth. México: imágenes de satélite. [En línea]. México. Fecha de publicación "desconocido". Citado 2007-04-03.

<http://www.viajes yfotos.net/satelite/mexico.htm>.

INE₁. Cómo hacer que los mecanismos basados en el mercado funcionen para los bosques y los pueblos. Pagiola S., Natasha L. y Joshua B. [En línea]. México DF. Año de publicación desconocido. Última modificación 2005-03-31. Citado 2007-01-27.

<http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/423/cap15.html>Capítulo 15

INE₂. Convenios Multilaterales. [En línea], México, DF. Publicaciones. Actualizado 2005-08-29. Citado 2006-05-15.

<http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/47/cap8.html>

INE₃. Implicaciones de la contaminación del suelo por residuos y enfoques preventivos. [En línea]. México. Última actualización 2005-03-31. Citado 2006-06-13.

http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/133/implicaciones.html?id_public=133

INE₄. Marco Jurídico e Institucional de la Regulación Ambiental de la Industria. [En línea] México, DF. Actualizado 2005-03-31. Citado 2006-05-17.

<http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/259/marcojur.html>

INE₅. México y el cambio climático. [En línea]. México. Última actualización 2005-08-29. Citado 2006-08-21.

<http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/32/cap1.html>

INE₆. Situación de los Residuos Sólidos Municipales en México. [En línea] Gobierno de México. Publicaciones. Actualizado 2005-03-31. Citado 2006-05-17.

<http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/133/situacion%20en%20mexico.html>

INEGI. Información Referenciada Geoespacialmente Integrada en un Sistema (IRIS). Versión 4.0 [En línea]. México. Última actualización 2004. Citado 2006-11-18.

<http://www.inegi.gob.mx>

ITSM. Reciclaje de Residuos Sólidos. [En línea]. México. Última actualización 2003-02-24. Citado 2006-05-15.

http://www.ccm.itesm.mx/dpf/campusecologico/ce_p_rec.html

Naciones Unidas. Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio Climático. [En línea]. Lugar de publicación "desconocido". 1988. Citado 2006-12-18.

[http://unfccc.int/resource/docs\(convkp/kpspan.pdf](http://unfccc.int/resource/docs(convkp/kpspan.pdf)

Sales N. E. Agenda 21. [En línea] Medio Ambiente. Brasil. "Fecha de publicación desconocida". Citado 2006-05-17.

<http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/espanhol/meioamb/agenda21/anteced/index.htm>

UNFCCC. Protocolo de Kyoto. [En línea]. "Lugar y fecha de publicación desconocidos". Citado 2006-12-18.

http://unfccc.int.kyoto_protocol/items/2830.php

Anexo I. NOM-083-SEMARNAT-1996

3.2.1 ASPECTOS GENERALES

RESTRICCIONES	CUMPLIMIENTO (COMENTARIO)	RAZONES QUE EXISTEN PARA HABER CUMPLIDO O NO LOS REQUISITOS
<p>3.2.1.1 Restricción por afectación a obras civiles o a áreas naturales protegidas.</p>	<p>La IV etapa está delimitada por la infraestructura hidráulica del drenaje de agua pluvial del oriente de la ciudad de México. Colinda al N con el brazo izquierdo del río Churubusco y la autopista Peñón-Texcoco, al E con el canal de la Compañía y al S y OE con el brazo derecho del río Churubusco. No afecta obras civiles.</p> <p>El relleno se encuentra en la zona federal del ex lago de Texcoco. El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) no considera esta zona como área natural protegida (CONANP, 2006). SI CUMPLE.</p>	<p>El incumplimiento de esta NOM se atribuye al factor histórico, debido a que entró en vigor el 26 de Nov de 1996, es decir, dos años más tarde de iniciadas las operaciones de la IV etapa del Bordo Poniente (1994).</p> <p>La especificación 7.1 contempla a los SDF que ya operaban al momento de la publicación de ésta en el DOF (25/nov/1996); les otorgó un plazo de tres años, a partir de esa fecha para regularizar su situación, aunque algunas especificaciones ya no pueden modificarse.</p>
<p>3.2.1.1.1 Distancias mínimas a aeropuertos.</p> <p>a) 3 Km.; avión de motor a turbina</p> <p>b) 1.5 Km.; avión de motor de pistón.</p>	<p><i>Al NE de la IV etapa del Bordo Poniente, se encuentra el aeropuerto internacional de la ciudad de México Benito Juárez, a una distancia de 2.86 Km. (INEGI, carta topográfica E14A39, 1995). Los aviones son de motor de turbina. NO CUMPLE.</i></p> <p>Aunque la IV etapa se habilitara a fin de cumplir con la NOM, esta especificación ya no podría regularizarse.</p>	
<p>3.2.1.1.2 Respetar el derecho de vía de autopistas, ferrocarriles, caminos principales y secundarios.</p>	<p>La etapa IV está a una distancia de 2.1 Km. de la autopista Peñón-Texcoco (INEGI, carta topográfica E14A39, 1995), no interfiere con ella. No afecta a ferrocarriles, caminos principales o secundarios tampoco. SI CUMPLE.</p>	

<p>3.2.1.1.3 No ubicarse en sitios de áreas naturales protegidas.</p>	<p>La IV etapa se ubica en la zona federal del ex lago de Texcoco. El SINAP (CONANP, 2006) no la considera como área natural protegida. SI CUMPLE.</p>
<p>3.2.1.1.4 Respetar derechos de vías de obras públicas federales (oleoductos, gasoductos, poliductos, torres de energía eléctrica, acueductos, etc.)</p>	<p>Las vías de obras públicas cercanas al relleno son la infraestructura hidráulica del Río Churubusco y canal de La Compañía. No interfiere en el funcionamiento de éstos, pues existe una distancia de 75 m de separación entre ambos. SI CUMPLE.</p>
<p>3.2.1.1.5 Distancia mínima 1.5 Km. a cumplir a partir del límite traza urbana de la población por servir y de poblaciones rurales de hasta 2500 habitantes. En caso de no cumplir, demostrar que no existirá afectación a los centros de población.</p>	<p>La distancia al límite de la traza urbana de las comunidades más cercanas es de 1.78 Km. al Estado de México, 2.86 Km. a Chimalhuacán, 3.2 Km. a San Juan de Aragón, y 4.5 Km. a Nezahualcóyotl (INEGI, carta topográfica E14A39, 1994). SI CUMPLE.</p>
<p>3.2.1.2 Para localidades de hasta 50,000 habitantes o cuya recepción sea de 30 toneladas/día debe considerarse los puntos 3.2.3 (aspectos hidrológicos) y 3.2.4 (aspectos geológicos).</p>	<p>La IV etapa tiene una recepción diaria de 12,000 toneladas de RSM. Al acatar los puntos 3.2.3 y 3.2.4, SI CUMPLE.</p>
<p>3.2.2 Aspectos hidrológicos</p>	
<p>3.2.2.1 Localización fuera de zonas de inundación con periodos de retorno de 100 años. En caso de no cumplir, demostrar la no obstrucción del flujo del área de inundación o posibilidad de deslaves o erosión que provoque el arrastre de los RSM.</p>	<p><i>El área donde está emplazada la IV etapa es un terreno sujeto a inundación. (INEGI, 1994, carta de suelos, E14A39). No cumple y tampoco demuestra la no obstrucción del flujo en el área de inundación, así como de los deslaves o erosión que provoque el arrastre de los residuos sólidos. NO CUMPLE. Aunque la IV etapa se habilitara a fin de cumplir con la NOM, ésta especificación ya no podría modificarse.</i></p>
<p>3.2.2.2 El SDF de RSM no debe ubicarse en zonas de pantanos, marismas, o similares.</p>	<p>De acuerdo al informe preventivo del cierre de la IV etapa no se encuentra en alguna de las zonas antes mencionadas. SI CUMPLE.</p>
<p>3.2.2.3 Distancia con respecto a los cuerpos de agua superficiales con caudal continuo de 1 Km. mínimo y contar con zona de amortiguamiento tal, que pueda retener el caudal de la precipitación pluvial más alta presentada en los últimos 10 años de la cuenca, definida por los canales perimetrales de la zona.</p>	<p><i>Los cuerpos de agua superficiales de canal continuo son el río Churubusco y canal de la Compañía. Existe una distancia de la IV etapa a éstos, de 75 m, por lo que no hay cumplimiento a esta especificación.</i> Cinco lagos artificiales se construyeron en esta zona federal, a fin de almacenar las aguas procesadas en los embalses así como la de los escurrimientos de los ríos del</p>

	<p>oriente de la cuenca. <i>Dos lagos rodean la IV etapa y se encuentran a una distancia inferior a 1 Km.: lago de Regulación Horaria a 0.348 Km. Y, lago Churubusco a 0.215 Km.</i> (INEGI, 2004). NO CUMPLE. Aunque la IV etapa se habilitara a fin de cumplir con la NOM, ésta especificación ya no podría regularizarse.</p>
--	---

3.2.3 Aspectos geológicos

<p>3.2.3.1 Distancia mínimo de 60 m de falla activa que incluya desplazamiento en un periodo de tiempo de un millón de años.</p>	<p>Acorde al informe preventivo del cierre de la IV etapa, no se ubica en zona de falla. SI CUMPLE.</p>
<p>3.2.3.2 Ubicarse en zonas donde los taludes sean inestables (que puedan producir movimientos de suelo o roca por procesos estáticos o dinámicos).</p>	<p>De acuerdo al informe preventivo del cierre de la IV etapa, la zona de estudio tiene un talud del 1 a 2% de N a S, el cual se considera estable. SI CUMPLE.</p>
<p>3.2.3.3 Evitar zonas donde existan o generen asentamientos diferenciales, que lleven a fracturas o fallas del terreno, que incrementen el riesgo de la contaminación del acuífero.</p>	<p>El estudio geotécnico (TGC, 2000), establece que el suelo sufrirá a largo plazo una deformabilidad vertical de 7.6 m (considerando una carga máxima de 10 ton/m² equivalente a una altura máxima de 12 m y la reconformación de 3 m). Según dicho estudio, debe respetarse esta condición a fin de evitar una deformación mayor que ocasionaría la fracturación del suelo. SI CUMPLE.</p>

3.2.4 Aspectos hidrogeológicos

<p>3.2.4.1 En caso de que el SDF esté sobre materiales fracturados, debe demostrarse que no exista conexión con los acuíferos de forma natural y (f) sea $< o = 3 \times 10^{-10} \text{ seg.}^{-1}$ F= factor de tránsito de infiltración</p>	<p>De acuerdo al informe preventivo de la IV etapa, ésta no está emplazada sobre sitio fracturado. SI CUMPLE.</p>
<p>3.2.4.2 En caso de que el SDF esté sobre materiales granulares, debe garantizarse que el factor de infiltración (f) $< o = 3 \times 10^{-10} \text{ seg.}^{-1}$</p>	<p><i>Dentro del informe preventivo de la IV etapa, no está contenida esta información.</i> NO CUMPLE.</p>
<p>3.2.4.3 Distancia mínima a pozos de extracción de agua para uso doméstico, industrial, riego y ganadero, tanto en operación como abandonados, debe estar a una distancia de la proyección horizontal mínima de 100 m de la circunferencia del cono de abatimiento, siempre que la distancia sea menor a 500 m, los 100 m deben respetarse.</p>	<p>Conforme el informe preventivo del cierre del relleno sanitario de la IV etapa, no hay pozos de extracción de agua cercanos a la IV etapa en al menos 500 m. SI CUMPLE.</p>

3.2.5 Consideraciones de selección

<p>3.2.5.1 En caso de existir posible contaminación a cuerpos de agua subterránea y superficial, recurrir a solución mediante obras de ingeniería.</p>	<p>El informe manifiesta inexistente la posibilidad de contaminación a cuerpos de agua subterráneos o superficiales, sin embargo, en caso de presentarse, los lixiviados llegarían al primer acuífero aprovechable después de 200 años. <i>Lo anterior es impreciso ya que ya que el informe no presenta datos respecto del monitoreo de acuíferos que se realiza en la zona, estación de monitoreo: entrada al Lago de Texcoco, perteneciente a la subcuenca L. Texcoco-Zumpango y que opera desde 1979 hasta la fecha (CNA, 2006). Las obras de ingeniería implementadas son: sistemas de drenaje de agua pluvial y sistema de captación, recolección y recirculación de lixiviados y la colocación de geomembrana. Como parte del manejo de lixiviados se plantea la posibilidad de desalojarlos en cuerpos receptores a futuro para su tratamiento, lo que necesitaría de un convenio entre la CNA y GDF, no celebrado a la fecha. Al no existir un programa de monitoreo de acuíferos, se considera que NO CUMPLE.</i></p>
---	--

4.PROCEDIMIENTOS. Estudios geológicos

<p>4.2.1 Debe realizarse estudios geológicos regional y local.</p>	<p>Sí se realizaron los estudios. SI CUMPLE.</p>
<p>4.2.1.1 Estudio geológico regional. Determinación del marco geológico regional: descripción estratigráfica, geometría, distribución, identificación de discontinuidades (fallas y fracturas) e incluir información adicional (cortes litológicos de pozos de agua, exploración geotécnica petrolera, etc.)</p>	<p>La IV etapa está dentro de la zona federal del ex lago de Texcoco, en la cuenca del Valle de México y ésta a su vez, en las inmediaciones de la faja volcánica transversal que atraviesa la República Mexicana. La parte S de la cuenca tiene una cortina representada por la Sierra Chichinautzin caracterizada por materiales basálticos, y los rellenos, están conformados por material lacustre en su parte superior y por clásticos en la inferior, derivados de la acción de ríos, arroyos, glaciales (Tamez, 1987). La cuenca se formó en la era mesozoica. Las fallas 8 y 9 atraviesan una zona distensiva y forman la depresión en la que se encuentra el ex lago de Texcoco. <i>No hay información adicional.</i> SI CUMPLE.</p>
<p>4.2.1.2 Estudio geológico local. Determinación de unidades litológicas: geometría, distribución, fallas y/o fracturas, estudios geofísicos, tipo de método a usar, volumen del trabajo.</p>	<p>La cuenca se formó en el cuaternario lacustre. El ex lago de Texcoco está compuesto por estratos arcillosos intercalados con lentes de arena, limo y vidrio volcánico (material lacustre), alcanzando espesores de hasta 180 m. dichos depósitos se interdigital con material volcánico y depósitos aluviales. Debido a que los estratos están conformados en su mayoría por arcillas se les considera de poca permeabilidad. Se distingue una costra superficial, la serie arcillosa superior, capa dura, serie arcillosa inferior y depósitos profundos, estos estratos presentan mezclas de materiales arcillosos</p>

	<p>(montmorillonita e illita), con vidrio, ceniza volcánica, microorganismos, sales disueltas y grasa de origen animal (TGC Geotecnia, 1992. Los estudios existentes son estudio geotécnico (TGC Geotecnia, 2000) e instrumentación geotécnica (TGC Geotecnia, 2004).</p> <p>Tipo de método a usar <i>no definido</i>. Volumen del trabajo: 12,000 ton/diarias (dato proporcionado por la DGSU). Con la elevación de los terraplenes a 12 m en la superficie y 3 m adicionales en el centro, se alarga la vida útil del relleno por 3.85 años (NOVA, 2004). SI CUMPLE.</p>
<p>4.2.1.3 Si los resultados geológicos y geofísicos muestran que no existe conexión aparente entre las rocas fracturadas con acuíferos o que la distribución de la unidades litológicas de baja permeabilidad es amplia, debe realizarse un mínimo perforación en la periferia del sitio.</p>	<p>No hay presencia de rocas fracturadas. Se realizaron perforaciones para definir la distribución litológica. SI CUMPLE.</p>

4. 3 Estudios hidrogeológicos

<p>4.3.1. Los estudios deben considerar: Evidencias y uso del agua subterránea, identificación del tipo de acuífero, determinación de parámetros hidráulicos de unidades hidrogeológicas, características fisicoquímicas del agua subterránea, características elementales de los estratos del suelo, análisis del sistema de flujo, evaluación del potencial de contaminación.</p>	<p>Existen dos acuitardos relacionados con dos acuíferos.</p> <p><i>No identifica el tipo de acuífero</i>, según Cruickshank (1998), son semiconfinados.</p> <p>El informe preventivo <i>no menciona el uso del agua</i>. Se extrae del acuífero (458.3 hm³) para uso público; 82.24%, agrícola; 9.52% e industrial; 8.25% (CNA, 2004).</p> <p>Los parámetros hidráulicos determinados de las unidades hidrogeológicas: conductividad hidráulica y coeficiente de almacenamiento. <i>No hay información de las propiedades fisicoquímicas del agua subterránea.</i></p> <p>Características elementales de los estratos del suelo (Tamez, 1987):</p> <p>Costra superficial: Espesor promedio de 1.5 m formado por arcillas limosas sometidas a secado solar.</p> <p>Serie arcillosa superior: De arcillas blandas de origen lacustre volcánico, altamente plásticas, con intercalaciones de arena negra basáltica, arena aluvial, limo y ceniza volcánica. De espesor variable, puede hallarse desde los 3 hasta los 39 m de profundidad.</p> <p>Capa dura: Ubicada a una profundidad promedio de 37 m. De espesor variable (2-3.5 m), está integrada por depósitos limo arenosos cementados por carbonato de calcio y presenta rastros de desecación. Tiende a</p>
--	---

	<p>desaparecer al oriente, en las inmediaciones de ciudad Nezahualcóyotl.</p> <p>Serie arcillosa inferior: Compuesta por estratos delgados de arcilla plástica con estratos limo arenosos y vidrio volcánico, de espesor variable, diferente a la serie arcillosa superior por su menor contenido de agua.</p> <p>Depósitos profundos: Conformado por limos compactos, gravas y arcillas menos plásticas que las de la formación arcillosa superior. Interestratificado con material volcánico y aluvial. Espesor no definido, pues profundiza en el suelo.</p> <p><i>No hay análisis del sistema de flujo. Información de la evaluación del potencial de contaminación escasa. NO CUMPLE. Esta especificación puede regularse a fin de cumplir con la NOM—083-SEMARNAT-1996. De acuerdo al informe preventivo del relleno sanitario de la IV etapa, NO SE REGULARIZÓ.</i></p>
<p>4.3.1.1 Evidencias del uso de agua subterránea.</p> <p>Ubicación y distribución de las evidencias (manantiales, pozos, norias) regional y local, volumen de extracción, tendencias de explotación, planes de desarrollo en la zona de estudio.</p>	<p><i>El informe preventivo del cierre de la IV etapa no contiene esta información. NO CUMPLE. Esta especificación puede regularse a fin de cumplir con la NOM—083-SEMARNAT-1996. De acuerdo al informe preventivo del relleno sanitario de la IV etapa, NO SE REGULARIZÓ.</i></p>
<p>4.3.1.2 Identificación del tipo de acuífero.</p> <p>Identificación de unidades hidrogeológica, extensión y geometría, tipo de acuífero (libre, confinado, semiconfinado), relación entre las unidades del acuífero.</p>	<p>Se identificó:</p> <p>Acuitardo 1: Formado por la serie arcillosa superior y de espesor de 80 m, sus límites son el cerro Chimalihuache hacia el E, hacia el OE se acuña en dirección Peñón de los Baños, al N y S no se distingue límite dentro del área de estudio.</p> <p>Acuífero 1: espesores de 4-7 m, caracterizados por horizontes de arena.</p> <p>Acuitardo 2: Profundo, formado por materiales de origen aluvial, volcánico y volcanoclástico, arenas, gravas y limos con horizontes arcillosos asignados a la formación Tarango (Rudolph, <i>et al</i>, 1990).</p> <p>Acuífero 2: A profundidad de 60m con espesores de 10 m y formado por material granular (arena, limo y grava). El hundimiento regional de la zona es del orden de 20 a 24 cm/año (GAVM, 2000).</p> <p><i>No define el tipo de acuífero</i> (según Cruickshank, 1998, ambos acuíferos son semiconfinados).</p> <p>Hay una relación hidrogeológica entre acuíferos y acuitardos; es decir, no se</p>

	comportan independientemente sino que forman un sistema acuífero-acuitardo. En la relación geotécnica, los acuitardos responden a la despresurización del acuífero sujeto a bombeo suministrando grandes cantidades de agua proveniente del almacenamiento de los acuitardos (NOVA, 2004). SI CUMPLE.
4.3.1.3 Determinación de parámetros hidráulicos de las unidades hidrogeológicas, características físico-químicas del agua subterránea y características elementales de los estratos del subsuelo. Determinación de la profundidad del nivel piezométrico en el sistema acuífero, dirección y velocidad del agua, a partir de conductividad eléctrica, carga hidráulica, porosidad efectiva, composición química del agua subterránea, determinación de la conductividad hidráulica (K), fracción de carbono orgánico (FCO) y capacidad de intercambio catiónico (CIC), de los diferentes estratos del subsuelo de la zona no saturada.	<i>Según el Informe preventivo del cierre de la IV etapa, No se determinó el nivel piezométrico y parámetros hidráulicos.</i> De la composición química del agua subterránea, los compuestos químicos que predominan son el NaCl y Na ₂ CO ₃ . En la zona E la concentración de Na ₂ CO ₃ es del 8% y en la zona S del 2%. La salinidad aumenta cuando aumenta el espesor del lente y disminuye cuando lo hace el espesor del lente. <i>No hay información respecto a la conductividad eléctrica, fracción de carbono orgánico y capacidad de intercambio catiónico de los estratos del suelo de la zona no saturada.</i> NO CUMPLE. Esta especificación puede regularse a fin de cumplir con la NOM—083-SEMARNAT-1996. De acuerdo al informe preventivo del relleno sanitario de la IV etapa, NO SE REGULARIZÓ.
4.3.1.4 Análisis del sistema de flujo con base a 4.3.1.1 a 4.3.1.3 y a otros elementos hidrogeológicos (zonas de freatofitas, zona de recarga y descarga) y definir el sistema de flujo local y regional.	<i>De acuerdo al informe preventivo del cierre de la IV etapa, no hay análisis del flujo de agua, no define zonas de recarga, descarga. No cumple los puntos 4.3.1.3 y 4.3.1.1.</i> NO CUMPLE. Esta especificación puede regularse a fin de cumplir con la NOM—083-SEMARNAT-1996. De acuerdo al informe preventivo del relleno sanitario de la IV etapa, NO SE REGULARIZÓ.
4.3.1.5 Evaluación del potencial de contaminación. Integrar las especificaciones 4.3.1.1, 4.3.1.2, 4.3.1.3 y 4.3.1.4 para determinar si el sitio es apto o requiere obras de ingeniería.	4.3.1.1- <i>Evidencias y uso del agua ----NO CUMPLE</i> 4.3.1.2- <i>Identificación del tipo de acuífero—SI CUMPLE</i> 4.3.1.3- <i>Parámetros hidráulicos de las unidades de las unidades geohidrológicas—NO CUMPLE</i> 4.3.1.4- <i>Análisis del sistema de flujo---NO CUMPLE</i> <i>Debido a que no se desarrollaron los puntos anteriores, es impreciso afirmar que las obras de ingeniería implementadas son suficientes.</i> NO CUMPLE.

	Esta especificación puede regularse a fin de cumplir con la NOM—083-SEMARNAT-1996. De acuerdo al informe preventivo del relleno sanitario de la IV etapa, NO SE REGULARIZÓ.
<p>4.3.1.6 Aplicación de tecnología y sistemas equivalentes, previa autorización de los gobiernos de los estados o los municipios (según sea el caso) con arreglos a la disposición de esta norma. Puede elegirse sitios que no reúnan alguna de las condiciones cuando se realicen obras de ingeniería, con las cuales debe acreditarse no afectar negativamente al ambiente.</p>	<p>No hay aplicación de tecnología y/o sistemas equivalentes. La propiedad natural de la poca permeabilidad del suelo favorece el emplazamiento de un relleno sanitario, sin embargo, <i>al carecer de la información de las especificaciones 4.3.11, 4.3.1.3 y 4.3.1.4 (estudios geohidrológicos) no puede concluirse que la IV etapa está ubicada en un sitio óptimo y opere adecuadamente. NO CUMPLE.</i></p>

CONSECUENCIAS JURÍDICAS (Título VI Capítulo IV):

La vigilancia del cumplimiento de esta NOM corresponde a la SEMARNAP por conducto de la PROFEPA, al GDF, a los estados y municipios en el ámbito de su jurisdicción y competencia. Las violaciones a la NOM se sancionarán en los términos de la LGEEPA y demás ordenamientos aplicables.

LGEEPA:

Art. 171. Las violaciones a los preceptos de la LGEEPA, sus reglamentos y las disposiciones que de ella emanen (NOM's) serán sancionadas administrativamente por la Secretaría con una o más de las siguientes sanciones.

I. Multa por el equivalente de 20 a 20,000 días de salario mínimo general vigente en el DF en el momento de imponer la sanción.

II. Clausura temporal o definitiva, o total porque:

a) El infractor no cumplió en los plazos y condiciones impuestas por la autoridad, con las medidas correctivas o de urgente aplicación.

III. Arresto administrativo hasta por 36 horas.

V. La suspensión o revocación de la autorización correspondiente. Superado el plazo (3 años) concedido por la autoridad para subsanar la o las infracciones cometidas y que aún subsisten, pueden imponerse multas por cada día que transcurra sin obedecer el mandato, sin que el total de las multas exceda el monto máximo permitido de 20,000 salarios mínimos, de conformidad con la fracción I de este artículo.

Art. 173. Para la imposición de sanciones por infracciones a esta Ley, debe tomarse en cuenta:

I. La gravedad de la infracción (impacto en la salud pública, generación de desequilibrios ecológicos, afectación a recursos naturales).

IV. El carácter intencional de la acción.

V. Beneficio obtenido por el infractor (GDF) por los actos que motiven la sanción (*NO EXISTE OTRO SDF QUE RECIBA LOS RSM PROCEDENTES DEL DF*).

La autoridad correspondiente puede otorgar al infractor (GDF) la opción de pagar la multa o realizar inversiones equivalentes para evitar la contaminación o en la protección, preservación y restauración del ambiente y recursos naturales, garantizándose las obligaciones del infractor.

Art. 174. Si fuera el caso de una sanción de clausura temporal, la Secretaría debe indicar al infractor las medidas correctivas y acciones que debe llevar a cabo para subsanar las irregularidades que motivaron dicha sanción y los plazos para su realización.

Art. 175. La Secretaría puede promover ante las autoridades federales o locales competentes, con base en estudios que haga para ese efecto, la limitación o suspensión del funcionamiento del SDF por su afectación al ambiente, los recursos naturales o pérdida de la biodiversidad

DE LOS DELITOS DEL ORDEN FEDERAL (Título VI capítulo VI):

Art. 182. En este caso, como resultado del ejercicio de sus atribuciones, "debe tener" conocimiento de las omisiones que pudieran constituir delitos conforme a la legislación aplicable y debe formular ante el ministerio público federal, la denuncia correspondiente. La Secretaría debe proporcionar en las materias de su competencia, los dictámenes técnicos o periciales que solicite el ministerio público o autoridades judiciales, con motivo de la denuncia presentada por la comisión de delitos ambientales.

Art. 188. Las leyes de las entidades federativas establecerán sanciones penales y administrativas por violaciones en materia ambiental del orden local

Anexo II. NOM-083-SEMARNAT-2003

5. DISPOSICIONES GENERALES

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO (COMENTARIO)	RAZONES QUE EXISTEN PARA HABER CUMPLIDO O NO LOS REQUISITOS
<p>5.2 Categorización del SDF de acuerdo a la cantidad de toneladas de RSM y RME que ingresan por día.</p> <p>Tipo Tonelaje</p> <p>A.....Mayor a 100</p> <p>B.....50 hasta 100</p> <p>C.....10 y < a 50</p> <p>D... ..Menor a 10</p>	<p>Según datos de la DGSU, el tonelaje recibido por día es de 12,000 ton/día en la IV etapa. Labora las 24 horas del día, los 365 días del año.</p> <p>La categoría de Bordo Poniente es tipo "A".</p>	<p>La NOM-083-SEMARNAT-2003 entró en vigor el 20 de dic-2004 (10 años después de iniciarse las operaciones en la IV etapa). <i>Señala que todos los SDF deben apearse a ella y, en el caso de aquellos que ya operaban (caso de la IV etapa), no podían continuar a menos que presentaran un plan de regularización.</i> El plazo concedido por la autoridad fue de un año.</p> <p>El plan de regularización o de clausura debe constar de un proyecto de ingeniería que describa a detalle las adecuaciones (actividades, diseño, calendario de obra, personal y maquinaria) requeridas para el SDF, para que pueda cumplir con la NOM mientras llega al final de su vida útil o las actividades de clausura mientras se construye el relleno sanitario sustituto (Hernández, <i>et al</i>, 2005).</p> <p>a) Al presentar el plan de regularización, las autoridades competentes tomarían una decisión definitiva en un plazo no mayor a 6 meses, sobre la cancelación o autorización de continuar las operaciones, así como las medidas necesarias para cerrar la instalación en caso de no haber obtenido de conformidad con la presente NOM, la autorización para continuar sus operaciones.</p> <p>b) Sobre la base del plan de regularización aprobado, la autoridad competente fijaría un periodo para implementarlo.</p> <p><i>SE DESCONOCE SI LA IV ETAPA PRESENTÓ PLAN DE REGULARIZACIÓN.</i></p>

6. ESPECIFICACIONES PARA LA SELECCIÓN DEL SITIO

<p>6.1 Restricciones para la ubicación del sitio. Condiciones mínimas a cumplir SDF (A, B, C, D).</p> <p>6.1.1 Cuando el SDF se pretenda ubicar a una distancia <13 Km. del centro de las pistas aeropuerto, la distancia se determinará con un estudio de riesgo aviario.</p>	<p><i>La distancia entre la IV etapa y el aeropuerto internacional de la ciudad de México es de 2.86 Km. (INEGI, carta topográfica E14A39, 1995), el cual se encuentra al NE del SDF. NO CUMPLE. Esta especificación ya no podría regularizarse a fin de ajustarse a la NOM-083-SEMARNAT-2003.</i></p>
<p>6.1.2 No se debe ubicar en sitios de áreas naturales protegidas, a excepción de los sitios que estén contemplados en el plan de manejo de éstos.</p>	<p>El SINAP (CONANP, 2006) registra 89 áreas naturales protegidas en todo el territorio nacional. En ellas no se encuentra la zona federal del ex lago de Texcoco. SI CUMPLE.</p>
<p>6.1.3 En localidades mayores de 2500 habitantes, el límite del SDF debe estar a una distancia mín. de 500 m, contados a partir del límite de la traza urbana existente o contemplada en el plan de desarrollo urbano.</p>	<p>La distancia al límite de la traza urbana de las comunidades más cercanas es de 1.78 Km. al Edo de México, 2.86 Km. a Chimalhuacán, 3.2 Km. a San Juan de Aragón, y 4.5 Km. a Nezahualcóyotl. (INEGI, carta topográfica E14A39, 1995). SI CUMPLE.</p>
<p>6.1.4 No ubicarse en zona de marismas, manglares, esteros, pantanos, humedales, estuarios, planicies, aluviales, fluviales, recarga de acuíferos, arqueológicos, ni sobre cavernas, fracturas o fallas geológicas.</p>	<p>Acorde al informe preventivo del cierre de la IV etapa no se ubica en ninguna de las zonas anteriores. SI CUMPLE.</p>
<p>6.1.5 El SDF debe localizarse fuera de las zonas de inundación con periodos de retorno de 100 años. En caso de no cumplir, demostrar la no obstrucción del flujo en el área de inundación o posibilidad de deslaves o erosión que afecten la estabilidad física de las obras que integran el SDF.</p>	<p><i>El área donde está emplazada la IV etapa es un terreno sujeto a inundación (INEGI, carta de suelos, E14A39, 1994). No cumple y no demuestra la no obstrucción del flujo en el área de inundación o posibilidad de deslaves o erosión que afecta la estabilidad física o de las obras del SDF. NO CUMPLE. Esta especificación ya no podría regularizarse a fin de ajustarse a la NOM-083-SEMARNAT-2003.</i></p>
<p>6.1.6 La distancia de ubicación del SDF con respecto a los cuerpos de agua superficiales con caudal continuo, lagos o lagunas, debe ser 500 m mínimo.</p>	<p>Los cuerpos de agua superficiales de canal continuo son el río Churubusco y canal de la Compañía. <i>La distancia del relleno a éstos es de 75 m, por lo que no hay cumplimiento este punto.</i> Tres lagos artificiales rodean la IV etapa: L. Nabor Carrillo a una distancia de 1.78 Km., L. de Regulación Horaria a 0.348 Km., y L. Churubusco a 0.215 Km. NO CUMPLE. Esta especificación ya no podría regularizarse a fin de ajustarse a la NOM-083-SEMARNAT-2003.</p>

<p>6.1.7 La ubicación entre el SDF y cualquier pozo de extracción de agua para uso doméstico, industrial, riego y ganadero, en operación y abandonados, será 100 m adicionales a la proyección horizontal de la mayor circunferencia del cono de abatimiento. Cuando no se pueda determinar éste, la distancia al pozo no será menor de 500 m.</p>	<p>Según el informe preventivo del cierre de la IV etapa, no hay pozos de extracción de agua cercanos a la IV etapa en al menos 500 m a la redonda. SI CUMPLE.</p>
---	---

6.2 Estudios y análisis previos requeridos para la selección del sitio

<p>6.2.1 Estudio geológico. Determinar el marco geológico regional con el fin de obtener su descripción estratigráfica: geometría, distribución, identificación de discontinuidades (fallas o fracturas). Incluir todo tipo de información existente que ayude a un mejor conocimiento de las condiciones del sitio, como: cortes litológicos de pozos perforados en la zona, informes realizados por alguna institución oficial o particular.</p>	<p>La IV etapa está dentro de la zona federal del ex lago de Texcoco, en la cuenca del Valle de México y ésta a su vez, en las inmediaciones de la faja volcánica transversal que atraviesa la República Mexicana. La parte S de la cuenca tiene una cortina representada por la Sierra Chichinautzin caracterizada por materiales basálticos, y los rellenos, están conformados por material lacustre en su parte superior y por clásticos en la inferior, derivados de la acción de ríos, arroyos, glaciales (Tamez, 1987). La cuenca se formó en la era mesozoica. Las fallas 8 y 9 atraviesan una zona distensiva y forman la depresión en la que se encuentra el ex lago de Texcoco. <i>No hay información adicional.</i> SI CUMPLE.</p>
---	--

6.2.2 Estudios hidrogeológicos

<p>a) Evidencias y uso del agua subterránea. Definir la ubicación de las evidencias de agua subterránea, (manantiales, pozos, norias) en la zona de influencia, para conocer el gradiente hidráulico. Determinar el volumen de extracción, tendencias de explotación y planes de desarrollo en la zona de estudio.</p>	<p><i>No se presentó el estudio geohidrológico.</i> El informe menciona la existencia de un estudio geológico-geohidrológico para la localización de rellenos sanitarios en la zona oriente de la cuenca del valle de México (1992) y estudio geológico-hidrológico de detalle de la zona del Bordo Poniente, Edo de México (1992). <i>Dichos estudios no están anexados al informe y no se pudo acceder a ellos.</i> NO CUMPLE. Aunque esta especificación es previa a la selección del sitio, podría regularizarse a fin de ajustarse a la NOM-083-SEMARNAT-2003.</p>
<p>b) Identificación de tipo de acuífero. Identificar las unidades hidrogeológicas, tipo de acuífero (confinado o semiconfinado) y relación entre las diferentes unidades hidrogeológicas que definen el sistema acuífero.</p>	<p>Especificación 4.3.1.2 de la NOM-083-SEMARNAT-1996. SI CUMPLE.</p>

<p>c) Análisis del sistema de flujo. Determinar la dirección del flujo subterráneo regional.</p>	<p><i>De acuerdo al informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente, no se cuenta con de los estudios anteriores. NO CUMPLE. Aunque esta especificación es previa a la selección del sitio, podría regularizarse a fin de ajustarse a la NOM-083-SEMARNAT-2003.</i></p>
<p>6.3 Estudios y análisis en el sitio, previos a la construcción y operación de un SDF</p>	
<p>La realización del proyecto para la construcción y operación de un SDF debe contar con estudios y análisis previos, de acuerdo al tipo de SDF especificado en 5.2. a) Estudio topográfico (planimetría y altimetría).</p>	<p><i>De acuerdo al informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente, no se cuenta con de los estudios anteriores. NO CUMPLE.</i> Esta especificación ya no podría regularizarse a fin de ajustarse a la NOM-083-SEMARNAT-2003.</p>
<p>b) Estudio geotécnico: obtener elementos de diseño (básicos) necesarios y garantizar la protección del suelo, subsuelo, agua superficial y subterránea, estabilidad de obras sociales y del SDF a construir incluyéndose al menos: b.1. Exploración y muestreo: para definir el SDF, muestreo e identificación de muestras, análisis de permeabilidad de campo, peso volumétrico <i>in situ</i>. b.2. Estudios en laboratorio: clasificación de muestras según SUC de suelos, análisis granulométrico, permeabilidad, prueba proctor, límite de consistencia, consolidación unidimensional, análisis de resistencia al esfuerzo cortante, humedad. Con las propiedades físicas y mecánicas definidas de los resultados de laboratorio, realizar los análisis de estabilidad de taludes de las obras de terracería correspondientes.</p>	<p><i>De acuerdo al informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente, no se cuenta con de los estudios anteriores. NO CUMPLE.</i> Esta especificación ya no podría regularizarse a fin de ajustarse a la NOM-083-SEMARNAT-2003.</p>
<p>c) Evaluación geológica. c.1. Precisar litología de los materiales y geometría, distribución y presencia de fracturas y fallas geológicas en el sitio. c.2. Determinar características estratigráficas del sitio.</p>	<p>Especificación 4.2.1.2 de NOM-083-SEMARNAT-1996. SI CUMPLE.</p>

<p>d) Evaluación hidrogeológica.</p> <p>d.1. Determinar parámetros hidráulicos: dirección del flujo subterráneo, características físicas, químicas y biológicas del agua.</p>	<p>Los parámetros hidráulicos determinados son conductividad hidráulica y coeficiente de almacenamiento.</p> <p><i>No establece la dirección del flujo subterráneo, No hay información de las características físicas y biológicas del agua.</i></p> <p>De las características químicas, los compuestos predominantes en el agua subterránea son cloruro de sodio y carbonato de calcio, éste último en una concentración del 8% en la parte N de la zona y del 2% en la parte S. <i>No hay información sobre características físicas y biológicas.</i> NO CUMPLE.</p> <p>Esta especificación ya no podría regularizarse a fin de ajustarse a la NOM-083-SEMARNAT-2003.</p>
---	---

6.4 Estudios de generación y composición

<p>a) Generación y composición de RSM y RME de la población por servir, con proyección a la vida útil del SDF.</p>	<p>La IV etapa recibe 12,000 ton/diarias de RSM, procedentes del DF. La composición de los RSM es 43.3% materia orgánica y 56.7% inorgánica. <i>No hay información de la generación y composición de RME.</i> El aumento de terraplenes permite alargar la vida útil del relleno 3.85 años, concluyendo el 5 de julio de 2008. SI CUMPLE.</p>
<p>b) Generación de biogás.</p> <p>Estimar la cantidad de generación estimada del biogás, mediante análisis estequiométrico, que tomen en cuenta la composición química de los residuos a manejar.</p>	<p>El informe presenta una estimación de la producción de biogás hasta el año 2008. SI CUMPLE.</p>
<p>c) Generación de lixiviado.</p> <p>Cuantificar el lixiviado mediante algún balance hídrico</p>	<p>Considerando una generación de 337,500m³ de lixiviado en 2004, se estimó un incremento del 5% para el cierre de la IV etapa. SI CUMPLE.</p>

6.5 Cumplimiento de estudios y análisis previos

<p>Geológico y geohidrológico regional, evaluación geológica y geohidrológica, hidrológico, topográfico, geotécnico, generación RSM y RME y composición, generación de biogás y de lixiviado.</p>	<p><i>El informe no cuenta con evaluación hidrológica, estudios topográfico, de generación y composición de RME.</i></p> <p>Cuenta con estudio geotécnico, geológico y geohidrológico regional y evaluación geológica y geohidrológica y con una proyección de la generación de lixiviados y biogás. NO CUMPLE. Esta especificación ya no podría regularizarse a fin de ajustarse a la NOM-083-SEMARNAT-2003.</p>
---	--

7. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y OPERATIVAS DEL SDF

<p>Una vez cumplido el punto anterior, debe cumplirse lo establecido en este punto.</p>	<p>La preparación de cada celda inicia con la colocación de un material sintético, una geomembrana de polietileno de alta</p>
---	---

<p>7.1 Todos los SDF deben contar con una barrera geológica natural o equivalente, a un espesor de 1m y un coeficiente de conductividad eléctrica de al menos 1×10^{-7} cm/seg. sobre la zona destinada a las celdas de disposición final, o garantizarla con un sistema de impermeabilización equivalente.</p>	<p>densidad de 1mm de espesor, la cual es recubierta por una capa de tepetate compactado al 90% de su óptimo, sobre la que se colocan las capas de RSM para su acomodo y compactación. SI CUMPLE.</p>
<p>7.2 Debe garantizarse la extracción, captación, conducción y control de biogás generado en el SDF. Una vez que los volúmenes y la edad de los residuos propicien la generación de biogás y de no disponerse sistemas para su aprovechamiento, se procederá a su quema, a través de pozos individuales o mediante el establecimiento de una red con quemadores centrales.</p>	<p>El proyecto ejecutivo de clausura del relleno sanitario Bordo Poniente IV etapa establece que no es viable la utilización del biogás, por lo que se plantea su combustión. En el nuevo diseño se instaló una red de recolección, para captarlo, acumularlo y quemarlo en un sistema central. Este sistema constituye la medida de mitigación para la emisión de biogás y sus posibles impactos. SI CUMPLE.</p>
<p>7.3 Debe construirse un sistema que garantice la captación y extracción del lixiviado generado. Este debe ser recirculado en las celdas de residuos confinados en función de los requerimientos de humedad para la descomposición de los residuos, o ser tratado, o una combinación de ambas.</p>	<p>El sistema de control de lixiviados consiste de una red perimetral. 92 pozos captan y permiten la extracción de los lixiviados, 5 fosas de recirculación y evaporación y 21 más de recirculación constituyen el sistema. No se descargan los lixiviados en algún cuerpo receptor. Durante la expansión vertical de la IV etapa, se ampliará este sistema paralelamente al avance del relleno. Se propone tratar los lixiviados en lagunas facultativas, con aportaciones de hasta el 10% del agua residual con que son alimentadas. <i>Lo anterior requeriría de un convenio entre la CNA y el GDF aún no celebrado.</i> SI CUMPLE.</p>
<p>7.4 Debe diseñarse un drenaje pluvial para el desvío de escurrimientos pluviales y el desalojo del agua de lluvia, minimizando de esta manera su infiltración a las celdas.</p>	<p>El sistema de control de agua pluvial considera un drenaje para el escurrimiento, su captación, conducción y descarga en las lagunas de regularización, cárcamo de bombeo y equipo de bombeo para desalojar a su vez al agua a los canales de la Compañía y río Churubusco. SI CUMPLE.</p>
<p>7.5 El SDF deberá contar con un área de emergencia para la recepción de los RSM y RME, cuando alguna eventualidad, desastre natural o emergencia de cualquier orden no permita la operación en el frente de trabajo. Dicha área</p>	<p>La IV etapa <i>no cuenta con área de emergencia</i> para el depósito de RSM. NO CUMPLE. Esta especificación debió regularizarse a fin de ajustarse a la NOM-083-SEMARNAT-2003.</p>

debe proporcionar la misma seguridad ambiental y sanitaria que las celdas de operación ordinarias.										
<p>a) Los SDF deben alcanzar ciertos niveles mínimos de compactación.</p> <table border="1" data-bbox="289 350 789 552"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Compact. (kg./m³)</th> <th>recepción (ton/día)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A1</td> <td>mayor 700</td> <td>mayor 750</td> </tr> <tr> <td>A2</td> <td>mayor 600</td> <td>100 - 750</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Compact. (kg./m ³)	recepción (ton/día)	A1	mayor 700	mayor 750	A2	mayor 600	100 - 750	<p>La IV etapa es un relleno sanitario tipo A1, ya que recibe más de 750 ton/día. Su recepción es de 12,000 ton/día. La compactación alcanzada es de 1 ton/m³, por lo que sobre pasa la compactación establecida por la norma, de 700 Kg./m³. La densidad alcanzada es de 1.067t/m³, incluye el material de cubierta y los residuos. SI CUMPLE.</p>
Tipo	Compact. (kg./m ³)	recepción (ton/día)								
A1	mayor 700	mayor 750								
A2	mayor 600	100 - 750								
<p>7.7 Debe controlarse la dispersión de materiales ligeros, la fauna nociva y la infiltración pluvial. Los residuos deben ser cubiertos en forma continua y durante un lapso menor a 24 horas posteriores a su depósito.</p>	<p>El recubrimiento se hace cada 24 horas. Cuando los RSM son depositados se recubren con material férreo, controlando de ésta forma la dispersión de material ligero y la fauna nociva. SI CUMPLE.</p>									
<p>7.8. El SDF debe adoptar medidas para evitar la entrada a:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Residuos líquidos (aguas residuales y líquidos industriales de procesos, lodos hidratados de cualquier origen, con más del 85% de humedad con respecto al peso total de la muestra. b) Residuos conteniendo aceites minerales. c) Residuos peligrosos clasificados conforme a la normatividad vigente. 	<p><i>De acuerdo al informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente, no se adoptaron medidas que eviten el ingreso de residuos líquidos, residuos conteniendo aceites minerales y residuos peligrosos.</i></p> <p>NO CUMPLE. Esta especificación debió regularizarse a fin de ajustarse a la NOM-083-SEMARNAT-2003</p>									
<p>7.8.1 Los lodos deben ser previamente tratados o acondicionados antes de su disposición final en el frente de trabajo, conforme a la Normatividad vigente.</p>	<p><i>El informe carece de las medidas que aseguren el ingreso de material tratado. No contempla el ingreso de lodos.</i> SI CUMPLE.</p>									
<p>7.9 El SDF "A" debe contar con caminos de acceso e interiores, cerca perimetral, caseta de vigilancia, control de acceso, báscula, agua potable, electricidad, drenaje, servicio sanitario, vestidores, franja de amortiguamiento (mín. 10m), oficinas, seguridad médica y personal.</p>	<p>El sitio cuenta con sitios de acceso, caminos interiores, caseta de vigilancia y control de acceso, caseta, báscula, oficinas y franja de amortiguamiento. SI CUMPLE</p>									

<p>7.10 El SDF debe contar con:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) un manual de operación b) control de registro c) informe mensual de operaciones 	<p><i>Debido a que no hay acceso a la IV etapa del relleno sanitario, se desconoce si cuentan con estos reportes.</i></p>
<p>7.11 Instrumentar un programa que incluya la medición y el control de los impactos ambientales, además del programe de monitoreo ambiental del sitio y conservar y mantener los registros correspondientes.</p>	<p>Existen programas de monitoreo de biogás y lixiviados a cargo de la DGSU. El monitoreo de acuíferos está a cargo de la CNA (CNA, 2006). SI CUMPLE.</p>
<p>7.11.1 Monitoreo de biogás. Elaborar un programa de monitoreo de biogás que tenga como objetivo conocer el grado de estabilización de los residuos para proteger la integridad del sitio y detectar migraciones fuera del predio. El programa debe especificar los parámetros de composición, explosividad y flujo del biogás.</p>	<p>La DGSU realiza mensualmente un monitoreo de biogás en los 205 pozos con que cuenta la IV etapa, en cuyas bocas se determina su composición (metano, bióxido de carbono, nitrógeno y oxígeno), así como su explosividad y temperatura. SI CUMPLE.</p>
<p>7.11.2 Monitoreo del lixiviado. Elaborar un programa de monitoreo de lixiviado, que tenga por objetivo conocer sus características de potencial de Hidrógeno (pH), Demanda Bioquímica del Oxígeno (DBOs), Demanda Química de Oxígeno (DQO) y metales pesados.</p>	<p>La DGSU realiza un monitoreo mensual para cada una de las 8 macro celdas de la IV etapa a través de su dirección técnica. De los parámetros a determinar se encuentran: pH, DBO₅, DQO, T°, sólidos totales y presencia/ausencia de microorganismos. SI CUMPLE.</p>
<p>7.11.3 Monitoreo de acuíferos. Debe contar con puntos de muestreo que respondan a las condiciones particulares del sistema de flujo hidráulico, mismo que define la zona de influencia del SDF y por lo menos 2 pozos de muestreo, uno aguas arriba y otro, aguas abajo del sitio de disposición final. Los parámetros básicos a considerar en el diseño de los pozos son: gradiente superior y descendiente hidráulico, variación natural del flujo del acuífero, variaciones estacionales del flujo del acuífero, calidad del agua antes y</p>	<p>Aunque dicha información no está contenida dentro del informe, la CNA (CNA, 2006) efectúa dichos monitoreos en la estación "entrada al lago de Texcoco", perteneciente a la subcuenca lago Texcoco y Zumpango, dentro del municipio de Texcoco. El monitoreo se realiza desde 1979 y opera actualmente. SI CUMPLE.</p>

después del SDF. La calidad de referencia estará definida por las características del agua nativa.	
7.12 Cualquier actividad de separación de residuos en el SDF no deberá afectar el cumplimiento de las especificaciones de operación contenidas en la presente norma, ni significar un riesgo para las personas que las realicen.	La IV etapa tiene planta de selección, zona de composta, talleres, zona de viveros. No afectan el funcionamiento del relleno, sino por el contrario, la planta de selección y la zona de composta contribuyen a reducir la cantidad de residuos a disponer. SI CUMPLE.
8. REQUISITOS MÍNIMOS PARA LOS SDF DE RSM Y RME TIPO "D"	
8 hasta 8.6	<i>No aplica por tratarse de un SDF tipo A</i>
9. CLAUSURA DEL SITIO	
9.1 Cobertura final de la clausura. La cobertura debe aislar los residuos, minimizar la infiltración de líquidos en celdas, controlar el flujo del biogás generado, minimizar la erosión y brindar un drenaje adecuado. Las áreas que alcancen su área final y tengan extensión de 2 ha. Deben ser cubiertas conforme al avance de los trabajos y el diseño del SDF.	Ésta consistirá en colocar sobre la última capa de RSM compactados y de la capa de espesor de 30cm de material arcilloso (compactado al 90% de su óptimo), una barrera hidráulica de polietileno de alta densidad, texturizada, de color verde, de 1 mm de espesor. Para instalarla será necesario excavar trincheras tanto al perímetro externo como al de las microcuencas. La instalación se hará por soldadura por extrusión en las zonas de anclaje (perimetral e intermedio para evitar el levantamiento de la geomembrana) y unión por termofusión en las zonas de traslape. Esta cubierta minimizará el porcentaje de la infiltración del agua pluvial, y ayudará a eliminar la fauna nociva del sitio. SI CUMPLE.
9.2 Conformación final del SDF. Ésta debe dar al SDF restricciones relacionadas con el uso del sitio, estabilidad de taludes, límites del predio, características de la cobertura final de clausura, drenajes superficiales y la infraestructura para el control del lixiviado y biogás.	La conformación final del sitio (3 m adicional centralmente), permitirá estabilidad a los taludes y, respetará la colocación y efectividad de la cubierta final de clausura, los drenajes superficiales y la infraestructura para el control de lixiviados y biogás. SI CUMPLE.
9.3 Mantenimiento. Elaborar y operar un programa de mantenimiento de post clausura para todas las instalaciones del SDF por un periodo mínimo de 20 años, a menos de demostrarse que ya no existe riesgo para la salud y el ambiente. El programa debe incluir el mantenimiento de la	<i>El informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente no presenta programa de mantenimiento de post clausura para las instalaciones de la IV etapa. NO CUMPLE.</i> Esta especificación debió regularizarse a fin de ajustarse a la NOM-083-SEMARNAT-2003.

cobertura final de clausura, para reparar grietas y hundimientos así como daños ocasionados por erosión (escurrimiento pluvial y viento).	
<p>9.4 Programa de monitoreo. Elaborar y operar un programa de monitoreo para detectar condiciones inaceptables de riesgo al ambiente por la emisión de biogás y generación de lixiviado, el cual debe mantenerse por el mismo periodo del 9.3.</p>	<p>Aunque en la actualidad se realiza un monitoreo mensual de biogás y lixiviado, <i>el informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente no tiene proyectado su continuación después de la clausura. NO CUMPLE. Esta especificación debe regularizarse a fin de ajustarse a la NOM-083-SEMARNAT-2003.</i></p>
<p>9.5 Uso final del SDF. Debe ser acorde con el uso de suelo aprobado por la autoridad competente con las restricciones inherentes a la baja capacidad de carga, posibilidad de hundimientos diferenciales y presencia de biogás.</p>	<p><i>El informe preventivo del cierre de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente No contiene información al respecto. NO CUMPLE. Esta especificación debió regularizarse a fin de ajustarse a la NOM-083-SEMARNAT-2003.</i></p>

CONSECUENCIAS JURÍDICAS

La vigilancia de la presente NOM corresponde a la SEMARNAT por conducto de la PROFEPA, así como a los gobiernos estatales, municipales y del DF en el ámbito de sus respectivas competencias. Las violaciones a la NOM serán sancionadas en términos de la LGEEPA y sus reglamentos, la LGPGIR y demás ordenamientos aplicables. De las sanciones de la LGEEPA, aplican las mismas que en el caso de la NOM-083-SEMARNAT-1996.

Sanciones administrativas: artículos 171 fracción I, II a), III, V, 173 fracción I, IV, V, 174 y 175. De los delitos de orden federal: artículos 182 y 188.

Anexo III. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

ASPECTOS GENERALES	CUMPLIMIENTO (COMENTARIO)	RAZONES QUE EXISTEN PARA HABER CUMPLIDO O NO LOS REQUISITOS
<p>Art. 137. Queda sujeto a la autorización de municipios y el DF, conforme a sus leyes locales en la materia y a las NOM's que resulten aplicable, el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, rehúso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales.</p> <p>La Secretaría expedirá las normas que deberán sujetarse a los sitios, el diseño, la construcción y operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de RSM.</p>	<p>La CNA autorizó al GDF, el uso de 1000 ha de la zona federal del ex lago de Texcoco, incluido el emplazamiento del relleno sanitario Bordo Poniente.</p> <p>La Secretaría cumple al emitir las normas que definen las condiciones, el diseño, la construcción y operación de las instalaciones para SDF, primero con la NOM-083-SEMARNAT-1996 y después con la NOM-083-SEMARNAT-2003.</p> <p>SI CUMPLE</p>	<p><i>La IV etapa debe cumplir con lo establecido en los artículos 138 y 139 de la LGEEPA, porque esta Ley está vigente desde 1988.</i></p>
<p>Art. 138. La Secretaría promoverá la celebración de acuerdos de coordinación y asesoría con los gobiernos estatal y municipal para:</p> <p>I. La implantación y mejoramiento de sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de RSM y</p> <p>II. La identificación de alternativas de reutilización y disposición final de RSM, incluyendo la elaboración de inventarios de los mismos y sus fuentes generadoras.</p>	<p><i>De acuerdo al informe preventivo de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente, no existen acuerdos de coordinación y asesoría para el mejoramiento de la disposición final de RSM, para la realización de inventarios y sus fuentes generadoras. NO CUMPLE.</i></p>	
<p>Art. 139. Toda descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en suelos se sujetará a lo que disponga esta Ley, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las NOM's que para tal efecto expida la Secretaría.</p>	<p>El informe preventivo de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente manifiesta que por tratarse de un proyecto de incremento de capacidad de una instalación ya existente, sólo le es aplicable la NOM-083-SEMARNAT-1996. <i>No hay observancia a otras disposiciones legales, ni reglamentarias a esta Ley.</i></p> <p>NO CUMPLE.</p>	

CONSECUENCIAS JURÍDICAS

La vigilancia de la presente NOM corresponde a la SEMARNAT por conducto de la PROFEPA, así como a los gobiernos estatales, municipales y del DF en el ámbito de sus respectivas competencias. Las violaciones a la NOM serán sancionadas en términos de la LGEEPA y sus reglamentos, la LGPGIR y demás ordenamientos aplicables. Las sanciones de la LGEEPA son:

Sanciones administrativas: artículos 171 fracción I, II a), III, V, 173 fracción I, IV, V, 174 y 175. De los delitos de orden federal: artículos 182 y 188.

Anexo IV. LEY DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO FEDERAL (LRSDF)

ASPECTOS GENERALES	CUMPLIMIENTO (COMENTARIO)	RAZONES QUE EXISTEN PARA HABER CUMPLIDO O NO LOS REQUISITOS
<p>Art. 49. Los residuos sólidos que no puedan ser tratados por medio de los procesos establecidos por esta Ley, deberán ser enviados a los sitios de disposición final.</p>	<p>La IV etapa dispone finalmente 12,000 ton de RSM diariamente, de las cuales, el 40% y 3.37% corresponden a restos alimenticios y de jardinería respectivamente, la cual es susceptible de ser tratada, térmica o biológicamente. Sin considerar otro 21.7% (cartón 5.95% y papel 15.65%), que también pueden ser tratado o bien reciclado (Kukosai, 1999). <i>Contraviniendo a este artículo, más del 65% de los residuos que se disponen en la IV etapa pueden ser tratados y esto no sucede. NO CUMPLE.</i></p>	<p>No hay cumplimiento a esta Ley por varias razones: <i>No coincide el tiempo de inicio de operación de la IV etapa y de las NOM's</i>, por lo que no hay cumplimiento a artículo 50. Aunque existen las plantas de selección Santa Catarina, San Juan de Aragón y Bordo Poniente y una planta de composteo en este último, <i>es insuficiente la infraestructura y el personal</i> laboral para abastecer del servicio a las 12,000 ton de RSM, y <i>continúa depositándose material que puede ser reutilizado, reciclado, tratado o bien procesado como composta</i> (art. 49 y 51). Se atribuye también, a la <i>falta de interés de las autoridades competentes y del GDF</i> para realizar inversiones que contribuyan al MIRSM, así como interés para ajustarse a la NOM-083-SEMARNAT-2003 y las demás disposiciones legales aplicables.</p>
<p>Art. 50. La selección de los sitios de disposición final, así como la construcción y operación de las instalaciones deberá sujetarse a lo estipulado en las NOM's y demás ordenamientos jurídicos aplicables.</p>	<p>Al iniciar la IV etapa no existía la NOM-083-SEMARNAT-1996 u otro ordenamiento legal que estableciera las condiciones para un sitio en la selección y emplazamiento de un SDF. La construcción y operación de la IV etapa debió ajustarse a la NOM-083-SEMARNAT-1996 y después a la NOM-083-SEMARNAT-2003. <i>En ambos casos, no ha habido un cumplimiento total. No hay observancia a otras disposiciones legales. NO CUMPLE.</i></p>	

<p>Art. 51. Los sitios de disposición final tendrán acceso restringido a materiales reutilizables o reciclables y deberá recibir un menor porcentaje de residuos orgánicos. Además emplearán mecanismos para instalar sistemas de extracción de biogás y tratamiento de lixiviado para su recolección.</p>	<p>Los RSM provenientes del DF son canalizados después de su recolección a tres plantas de selección y aprovechamiento: Santa Catarina, Bordo Poniente y San Juan de Aragón. Son procesadas diariamente, 7,373 toneladas y recuperados 16 materiales reciclables (Cruickshank G. G., 1998). Sin embargo, <i>no todo el residuo que reciclable o reutilizable es recuperado</i>. Pese a que existe una planta de composteo en la IV etapa, <i>casi el 45% de los residuos que se disponen son orgánicos</i>. La IV etapa cuenta con sistema de captación, recolección y conducción a un quemador central de biogás, para su combustión, así como con un sistema de captación y recolección de lixiviados.</p> <p>NO CUMPLE.</p>
<p>Art. 52. Queda prohibida la selección o pepena de los residuos sólidos en los sitios destinados para relleno sanitario.</p>	<p>La selección de materiales en la IV etapa se realiza en la planta de selección de este SDF, por lo que no interfiere con la operación del relleno. SI CUMPLE.</p>
<p>Art. 53. La Secretaría de Obras y Servicios deberá establecer programas de capacitación periódica a los trabajadores que laboren en los SDF. El personal laboral deberá estar debidamente acreditado por la Secretaría de Obras y Servicios.</p>	<p><i>De acuerdo al informe preventivo de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente, no se contemplan este tipo de programas.</i></p>
<p>Art. 54. Los rellenos sanitarios que hayan cumplido su vida útil se destinarán únicamente como parques, jardines, centros de educación ambiental o sitios para el fomento de la recreación y cultura.</p>	<p>La IV etapa aún no llega al término de su vida útil (estimada para el 5 de julio de 2008), sin embargo, <i>en el informe preventivo de la IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente no se determina el uso final de este SDF.</i> NO CUMPLE.</p>
<p>Art. 65. Es responsabilidad de toda persona que genere y maneje RS, hacerlo de manera que no implique daños a la salud humana ni al ambiente. Cuando la generación y disposición final de los RS produzca contaminación del suelo, independientemente de las sanciones penales o administrativas que procedan, quien preste el servicio está obligado a:</p> <p>I. Llevar a cabo las operaciones necesarias</p>	<p>El primer párrafo refiere a la responsabilidad compartida, es decir, desde los generadores hasta aquéllos encargados de la disposición final de los residuos. Como ya se mencionó anteriormente, la IV etapa se inició en 1994 y la primera NOM para SDF se estableció en 1996. <i>Dado que no hay monitoreo de acuíferos, se desconoce el estado real de la contaminación del suelo y los mantos freático y, sus repercusiones a largo plazo, por lo que el GDF está obligado a sujetarse a las fracciones de este artículo.</i></p>

<p>para restaurar y recuperar las condiciones del suelo, de acuerdo a lo establecido en las disposiciones jurídicas aplicables; y</p> <p>II. En caso de que la recuperación o restauración no fueran factibles, a indemnizar por los daños causados a terceros o al ambiente de conformidad con la legislación aplicable.</p>	
--	--

CONSECUENCIAS JURÍDICAS (Título VII Capítulo II):

Art. 68. Las sanciones administrativas podrán ser:

- I.** Amonestación
- II.** Multa
- III.** Arresto y
- IV.** Las demás que señalen las leyes o reglamentos.

Art. 69. Las sanciones cometidas por la violación de las disposiciones de la presente Ley, se aplicarán conforme a lo siguiente:

IV. Arresto inmutable de 36 horas y multa de mil a 20,000 días de salario mínimo vigente en el D F., por violaciones al Art. 25 Fracción XIII de la presente Ley.

Art. 25 fracción XIII. Confinar o depositar en SDF residuos en estado líquido o con contenidos líquidos que excedan los máximos permitidos por las NOM's o las normas ambientales del DF.

Art. 70. En la imposición de sanciones se tomará en cuenta los siguientes criterios:

- I.** Trascendencia social, sanitaria o ambiental y el perjuicio causado por la infracción cometida.
- II.** El ánimo de lucro ilícito y la cuantía del beneficio obtenido en la comisión de la infracción.
- III.** El carácter intencional o negligente de la acción u omisión constitutiva de la infracción y
- IV.-** La reincidencia en la comisión de infracción, la gravedad de la conducta y la intención con la cual fue cometida.

Art. 71. Independientemente de la responsabilidad de reparar el daño de conformidad con las normas aplicables, los infractores de esta Ley estarán sujetos a las sanciones previstas en esta Ley, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Procedimiento Administrativo. En todo caso, tratándose de los asuntos de esta Ley, las actas que levante la autoridad correspondiente por violaciones a ésta, podrán ser en el lugar o en el momento en que se detecte la falta.

Art. 72. Cuando proceda la clausura, el personal comisionado para ejecutarla procederá a levantar acta circunstanciada de la diligencia, observando las disposiciones aplicables a la realización de inspecciones. En los casos en que se imponga como sanción la clausura temporal, la autoridad deberá indicar al infractor las medidas de mitigación y acciones que debe llevar a cabo para subsanar las irregularidades que motivaron dicha sanción, así como los plazos para su realización.

Anexo V. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR)

ASPECTOS GENERALES	CUMPLIMIENTO (COMENTARIO)	RAZONES QUE EXISTEN PARA HABER CUMPLIDO O NO LOS REQUISITOS
<p>Art. 97: Las NOM´s establecerán los términos a que deben sujetarse la ubicación de sitios, el diseño, la construcción y operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de los RSM y RME , en rellenos sanitarios o en confinamientos controlados. Las normas especificarán las condiciones que deben reunir las instalaciones y los tipos de residuos que deban disponerse en ellas, para prevenir la formación de lixiviados y la migración de éstos fuera de las celdas de confinamiento. Asimismo, planteará en qué casos se puede permitir la formación de biogás para su aprovechamiento. Los municipios regularán los usos de suelo de conformidad con los programas de ordenamiento ecológico y de desarrollo urbano, en los cuáles se consideran las áreas en las que se establecerán los SDF de RSM y RME.</p>	<p>La primera norma aplicable fue la NOM-083-SEMARNAT-1996, abrogada por la NOM-083-SEMARNAT-2003. <i>En el caso de la primera norma no se normalizó, y en el de la segunda, se debió elaborar un plan de regularización y someterlo a la autoridad competente para su evaluación. Se desconoce si lo presentó y si se hizo en tiempo</i> En el Texto Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Texcoco, Estado de México, donde se encuentra la IV etapa, se identifica como una zona no urbanizable, por lo que en ese contexto, si cumple. <i>De acuerdo con el Ordenamiento Ecológico del Estado de México la IV etapa está en una zona cuya factibilidad es agrícola, por lo que conforme a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF 25/FEB/2003), debió solicitarse permiso de cambio de uso de suelo. Dicho permiso no existe.</i></p> <p>NO CUMPLE.</p>	<p>La LGPGIR establece en su artículo 97 que las NOM's son quienes establecen las condiciones para la construcción y operación de los SDF.</p> <p>La primera norma aplicable fue la NOM-83-SEMARNAT-1996, seguida de la NOM-083-SEMARNAT-2003. De conformidad con ésta, debió presentarse un plan de regularización. <i>Se desconoce si se realizó este procedimiento y si fue en tiempo.</i></p> <p>En el mismo artículo la LGPGIR establece que los municipios deben regular los usos de suelo de conformidad con los programas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Desarrollo Urbano: Sí cumple b) Ordenamiento Ecológico: <i>No cumple, sin embargo, ésta es una disposición que surge en 2003, es decir, 9 años después de haberse emplazado la IV etapa del Bordo Poniente.</i>

CONSECUENCIAS JURÍDICAS (Título VII Capítulo III):

De las sanciones de esta Ley:

Art. 107 de la LGPGIR. Para la imposición de sanciones por infracciones a esta Ley se estará a lo dispuesto a la LGEEPA:

Sanciones administrativas: artículos 171 fracción I, II a), III, V, 173 fracción I, IV, V, 174 y 175. De los delitos de orden federal: artículos 182 y 188.

Art. 108 de la LGPGIR. Vencido el plazo concedido por la autoridad (máx. 20/dic/2005, impuesto por la NOM-083-SEMARNAT-2003), para subsanar las infracciones cometidas y si las infracciones aún subsisten, la Secretaría podrá imponer multas por cada día que transcurra sin que se subsane las infracciones, sin que el total de las multas exceda el monto máximo permitido.

Art. 110. En el caso que la gravedad lo amerite, la Secretaría solicitará a las autoridades que hubieren otorgado, la suspensión, revocación o cancelación de las concesiones, licencias, permisos y autorizaciones en general para la realización de actividades que dieron lugar a la comisión de la infracción.

Art. 111. Sin perjuicio a la obligación de remediar el sitio a que se refiere esta Ley, la autoridad correspondiente podrá otorgar al infractor la opción a que se refiere el Art. 168 y el párrafo final del Art. 173 de la LGEEPA.

- Art. 168. LGEEPA: Una vez recibidos los alegatos o transcurrido el término de presentarlos, la Secretaría procederá dentro de los 20 día siguientes, a dictar por escrito la resolución respectiva, misma que notificará al interesado personalmente o por correo certificado con acuse de recibo.
- Art. 173. LGEEPA: La autoridad correspondiente podrá otorgar al infractor, la opción para pagar la multa o realizar inversiones equivalentes en la adquisición o instalación del equipo para evitar la contaminación o en la protección, preservación o restauración del medio ambiente y los recursos naturales, siempre y cuando se garanticen las obligaciones del infractor, no se trate alguno de los supuestos previstos en el Art. 170 de esta Ley y la autoridad justifique plenamente su decisión.

Art. 112. Las violaciones a los preceptos de esta Ley, y disposiciones que de ella emanen serán sancionadas administrativamente por la Secretaría, con una o más de las siguientes sanciones:

I. Clausura temporal o definitiva, total, cuando:

a) El infractor no hubiere cumplido en los plazos y condiciones impuestos por la autoridad, con las medidas correctivas de urgente aplicación ordenadas.

II. Arresto administrativo hasta por 36 horas.

III. La suspensión o revocación de las concesiones, licencias, permisos o autorizaciones correspondientes.

IV. La remediación de los sitios contaminados y

V. Multa por el equivalente de 20 a 50,000 días de salario mínimo, general vigente en el D F al momento de imponer la sanción.

Art. 113. En caso de que alguna de las conductas descritas en los artículos anteriores, derive en la comisión de algún delito, cualquier sanción señalada por esta Ley, no exime a los responsables de la probable responsabilidad penal.

Anexo VI. LEY FEDERAL DE METROLOGÍA Y NORMALIZACIÓN (LFMN)

ASPECTOS GENERALES	CUMPLIMIENTO (COMENTARIO)	RAZONES QUE EXISTEN PARA HABER CUMPLIDO O NO LOS REQUISITOS
<p>Capítulo 1 Disposiciones Generales. Art. 38. Corresponde a las dependencias según su ámbito de competencia: Fracción II. Expedir normas oficiales mexicanas en materias relacionadas con sus atribuciones y determinar su fecha de entrada en vigor. Fracción V. Certificar e inspeccionar que las instalaciones cumplan con las NOM's.</p>	<p>La SEMARNAT es la dependencia que expide las NOM's en materia ambiental. Cumplió al emitir la NOM-083-SEMARNAT-1996 y la NOM-083-SEMARNAT-2003. SI CUMPLE fracción II.</p> <p>En la fracción V, aunque la SEMARNAT (a través de la PROFEPA) lleve a cabo los actos de verificar e inspeccionar las instalaciones de la IV etapa, no ha debido <i>certificar el cumplimiento a la NOM-083-SEMARNAT-2003, pues como ya se observó en el análisis de esta NOM, no hay total cumplimiento a la misma.</i> NO CUMPLE.</p>	<p>Si se considera que la LFMN entró en vigor el 16 de julio de 1992 y la actual NOM en materia de SDF de RSM se dió a conocer con carácter de proyecto (PROY-NOM-083-SEMARNAT-2003) el 10 de octubre de 2003, <i>ésta debió haberse elaborado bajo los lineamientos establecidos por esta Ley.</i></p>

<p>Capítulo II, de las NOM's y las NMX. Sección 1. Art. 40. Las NOM's tendrán como finalidad establecer: Fracción III. Las características o especificaciones que deben reunir los servicios cuando estos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana, animal, vegetal o el medio ambiente general o laboral. Fracción X. Las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos</p>	<p>La NOM-083-SEMARNAT-2003 establece las especificaciones para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un SDF de RSM y de RME. SI CUMPLE fracción III.</p> <p>La NOM-083-SEMARNAT-2003 establece los criterios, estudios y análisis que deben hacerse para seleccionar el sitio, para el diseño de ingeniería, las características de construcción y operación que deberá tener, las obras</p>
---	--

<p>naturales.</p> <p>Fracción XI. Las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover la salud de las personas, animales y vegetales.</p>	<p>complementarias para su funcionamiento, las características de monitoreo ambiental y las bases para considerar la clausura final. SI CUMPLE fracción X.</p> <p>Con las especificaciones anteriormente descritas, se busca proteger el medio ambiente y ecosistemas, flora, fauna y salud humana. SI CUMPLE fracción XI.</p>
<p>Art. 41. Las normas oficiales mexicanas deberán contener:</p> <p>Fracción I. la denominación de su forma y su clave o código, así como las finalidades de la misma conforme al artículo 40.</p> <p>Fracción II. La identificación de la instalación.</p> <p>Fracción III. Las especificaciones y características que correspondan a la instalación en razón de su finalidad.</p> <p>Fracción VI. El grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración.</p>	<p>La NOM-083-SEMARNAT-2003 es la clave y las finalidades se han expuesto anteriormente en el artículo 40. La instalación a que refiere es un SDF de RSM. SI CUMPLE fracción I y II.</p> <p>La citada norma contiene especificaciones para la selección del sitio, determina las características constructivas y operativas del SDF, los requisitos mínimos que debe cumplir un SDF tipo D, la clausura del sitio, procedimiento para la evaluación de conformidad. SI CUMPLE fracción III.</p> <p>La NOM-083-SEMARNAT-2003 establece que <i>no hay normas equivalentes</i>, las disposiciones de carácter técnico que existen en otros países no reúnen los elementos y preceptos de orden técnico que en esta norma se integran y complementan de manera coherente, con base a los fundamentos técnicos y científicos reconocidos internacionalmente. México firmó en septiembre de 2006 un convenio internacional, protocolo de Kyoto, sobre reducción de gases de efecto invernadero, para frenar el cambio climático. El compromiso es reducir un 5.2% las emisiones de gases de efecto invernadero globales sobre los niveles de 1990 para el periodo 2008-2012, lo que implica, adoptar mecanismos como la aplicación conjunta, el mecanismo de desarrollo limpio y el comercio de emisiones, para cumplir los compromisos en el marco del protocolo. <i>No hay grado de</i></p>

<p>Fracción VII. La bibliografía que corresponda a la norma.</p> <p>Fracción VIII. La mención de las dependencias que vigilarán el cumplimiento de las normas cuando exista concurrencia de competencias.</p>	<p><i>concordancia con normas mexicanas. NO CUMPLE fracción VI.</i></p> <p>Contiene un listado de 22 bibliografías, que responden a los temas: manejo de RSM, guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios, clasificación de los mismos en función de los RSM ingresados, mecánica de suelos y sólo una bibliografía sobre riesgo de contaminación de aguas subterráneas. <i>No se consultó bibliografía en torno a impactos ambientales. SI CUMPLE fracción VII.</i></p> <p>La vigilancia del cumplimiento de esta norma corresponde a la SEMARNAT por conducto de la PROFEPA, así como a gobiernos estatales, municipales y Gobierno del DF en el ámbito de sus respectivas competencias. SI CUMPLE fracción VIII.</p>
<p>Art. 43. En la elaboración de la NOM participarán ejerciendo sus respectivas atribuciones las dependencias a quienes corresponda la regulación o control de la instalación a normalizarse.</p>	<p>Según la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los municipios tienen la responsabilidad, de prestar el servicio de limpia, recolección, transferencia y disposición final de los RSM (artículo 115). La LGEEPA también da atribuciones en materia de RS al poder federal (SEMARNAT), estatal, a los municipios y al GDF (artículos 5, 7, 8 y 9). Por lo tanto, las dependencias arriba mencionadas debieron participar en la elaboración de la norma.</p> <p>La SEMARNAT elaboró el proyecto de la NOM (DOF 10/oct/2003). Se dio un plazo de 60 días para recibir comentarios de interesados en el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, pero <i>en la elaboración de la NOM, sólo participó la SEMARNAT. NO CUMPLE.</i></p>
<p>Art. 44. Corresponde a las dependencias elaborar los anteproyectos de las normas oficiales mexicanas y someterlos a los Comités Consultivos Nacionales de Normalización.</p>	<p>Las dependencias estatales, municipales y el GDF, no formularon anteproyectos, ni de manera individual ni conjunta, que permitiera hablar de su participación en la elaboración de la NOM-083-SEMARNAT-2003). NO CUMPLE.</p>

<p>Art. 46. La elaboración y modificación de NOM's se sujetará a:</p> <p>Fracción II. La dependencia u organismo que elaboró el anteproyecto de la norma contestará con fundamento las observaciones presentadas por el Comité en un plazo no mayor a los 30 días naturales contado a partir de la fecha en que le fueron presentados y, en su caso, hará las modificaciones correspondientes.</p>	<p>La SEMARNAT contestó los comentarios que le fueron emitidos y realizó las modificaciones pertinentes. SI CUMPLE.</p>
<p>Art. 47. Los proyectos de NOM se sujetarán al siguiente procedimiento:</p> <p>Fracción I. Se publicarán íntegramente en el DOF a efecto de que dentro de 60 días naturales los interesados presenten sus comentarios al CCNN correspondiente. Durante ese plazo la manifestación a que se refiere en el artículo 45 estará a disposición para su consulta en el Comité.</p> <p>Fracción II. Al término del plazo a que se refiere la fracción anterior, el CCNN correspondiente estudiará los comentarios recibidos y en su caso, procederá a modificar el proyecto en un plazo no mayor a los 45 días naturales.</p> <p>Fracción III. Se ordenará la publicación en el DOF de las respuestas a los comentarios recibidos así como de las modificaciones al proyecto cuando menos 15 días naturales antes de la publicación de la NOM.</p> <p>Fracción IV. Una vez aprobadas por el comité de normalización respectivo, las NOM's serán expedidas por la dependencia competente y publicadas en el DOF. Cuando dos o más dependencias sean competentes para regular una actividad, deberán expedir la NOM conjuntamente. En todos los casos, el presidente del</p>	<p>El PROY- NOM-083-SEMARNAT-2003 se publicó en el DOF el 10 de octubre de 2003. La manifestación de impacto regulatorio estuvo a disposición del público general para su consulta en el domicilio del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales. SI CUMPLE fracción I.</p> <p>Se revisaron comentarios recibidos y se realizaron las modificaciones pertinentes. SI CUMPLE fracción II.</p> <p>El 29 de septiembre de 2004 se publicaron en el DOF las respuestas a los comentarios recibidos en el plazo de los 60 días. La NOM se publicó en el DOF el 20 de octubre de 2004, pasando cuando menos 20 días. SI CUMPLE fracción III.</p> <p>Ya se mencionó con anterioridad que tienen competencia el poder federal, estatal, municipal y el GDF. Sin embargo, <i>en la expedición de la NOM-083-SEMARNAT-2003 sólo participó la SEMARNAT.</i> NO CUMPLE fracción IV.</p>

comité será el encargado de ordenar las publicaciones en el DOF.	
Art. 52. Todas las instalaciones deberán cumplir con las normas oficiales mexicanas.	<i>La IV etapa no cumple con todos los lineamientos establecidos en la NOM-083-SEMARNAT-2003. NO CUMPLE.</i>

CONSECUENCIAS JURÍDICAS (Título VI Capítulo II):

Art. 112. El incumplimiento a lo dispuesto por esta Ley y demás disposiciones derivadas de ella, serán sancionadas administrativamente por las dependencias conforme a sus atribuciones y en base a las actas de verificación y dictámenes de laboratorios acreditados que les sean presentados a la dependencia encargada de vigilar el cumplimiento de la norma conforme a lo establecidos en esta Ley. Sin perjuicio de las sanciones establecidas por otros ordenamientos legales, las sanciones aplicadas serán las siguientes:

- I. Multa.
- II. Clausura temporal o definitiva, que podrá ser parcial o total.
- III. Arresto hasta por 36 horas.
- IV. Suspensión o revocación de la autorización.

Art. 112-A. Se sancionará con multa las conductas u omisiones siguientes:

- II. De 500 a 8,000 veces el salario mínimo cuando:
 - d) Se contravengan disposiciones contenidas en las normas oficiales mexicanas.
 - e) Se cometa cualquier infracción a la presente Ley, no prevista en este artículo.
- IV. De 5,000 a 20,000 veces el salario mínimo cuando se incurra en actos u omisiones que impliquen grave riesgo a la salud, vida o seguridad humana, animal o vegetal, al medio ambiente o demás finalidades contempladas en el artículo 40.

Para efectos del presente artículo, se entenderá por salario mínimo general vigente en el DF al cometerse la infracción.

Art. 115. Para la determinación de sanciones deberá tomarse en cuenta:

- I. El carácter intencional de la acción u omisión constitutiva de la infracción.
- II. La gravedad que la infracción implique en relación a la prestación de servicios.

Art. 116. Cuando en una misma acta se hagan constar diversas infracciones, las multas se determinarán separadamente y, por la suma resultante de todas ellas, se expedirá la resolución respectiva.