

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



**RESIDUOS PELIGROSOS EN EL ESTADO
DE NUEVO LEON, SITUACION ACTUAL
Y PERSPECTIVAS**

**POR
BENJAMIN LIMON RODRIGUEZ**

**Como requisito parcial para obtener el Grado de
Maestría en Ciencias con Especialidad en
INGENIERIA AMBIENTAL**

AGOSTO DE 2000

20000

RESIDUOS PELIGROSOS EN EL ESTADO

DE NUEVO LEON, SITUACION ACTUAL

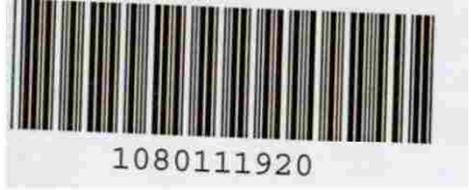
Y PERSPECTIVAS

B.L.R.

TM
TD897

L5
2000
e.1

.8
.M6



UANL

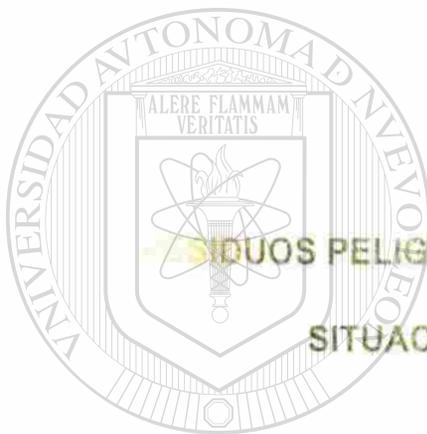
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



RESIDUOS PELIGROSOS EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN.

SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS

UANL

Por

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

BENJAMÍN LIMÓN RODRIGUEZ

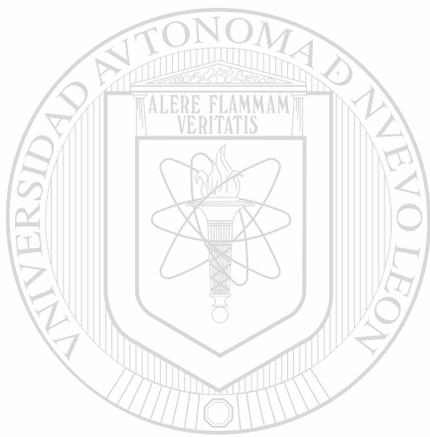
®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Como requisito parcial para obtener el Grado de
Maestría en Ciencias con Especialidad en
INGENIERÍA AMBIENTAL

Agosto de 2000





UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

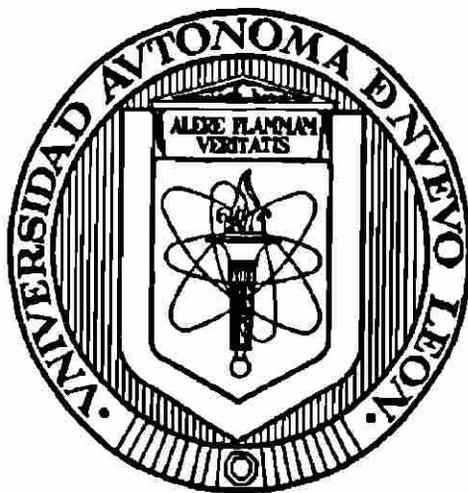
®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



**RESIDUOS PELIGROSOS EN EL ESTADO DE NUEVO LEON,
SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
Por
BENJAMÍN LIMON RODRIGUEZ
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

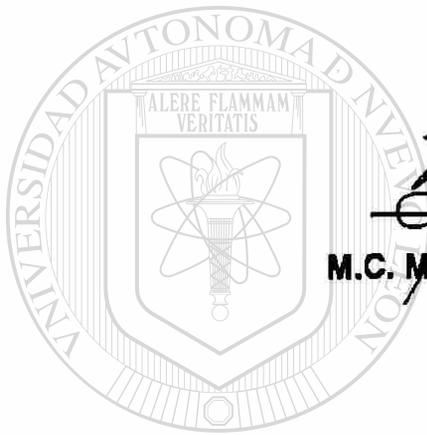
®

**Como requisito parcial para obtener el Grado de
Maestría en Ciencias con Especialidad en
INGENIERIA AMBIENTAL**

Agosto de 2000

RESIDUOS PELIGROSOS EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN

SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS



Director de la Tesis:

M.C. Martha Leticia Herrejón Figueroa

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Evaluadores de la Tesis:

Dra. Cecilia Rodríguez de Barbarín

Dr. Juan Manuel Barbarín Castillo

San Nicolás de los Garza, N.L., agosto de 2000.

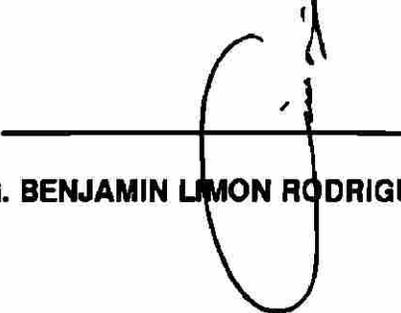
DR. RICARDO GONZALEZ ALCORTA
Secretario de Estudios de Posgrado
Facultad de Ingeniería Civil
Universidad Autónoma de Nuevo León
P r e s e n t e . -

Estimado Dr. González:

Habiendo concluido mi trabajo de tesis titulado "Residuos Peligrosos en el Estado de Nuevo León, Situación Actual y Perspectivas", elaborado como requisito para obtener el Grado de Maestro en Ciencias con Especialidad en Ingeniería Ambiental, y habiendo sido aprobado en el aspecto técnico por mi asesor, la M.C. Martha Leticia Herrejón Figueroa y, en los aspectos ortográfico, metodológico y estilístico por el Arq. Ramón Longoria Ramírez, por medio de la presente, solicito de la manera más atenta, se sirva efectuar los trámites correspondientes para sustentar mi examen de grado.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano sus atenciones a la presente, quedo de Usted.

A t e n t a m e n t e . -


ING. BENJAMIN LIMON RODRIGUEZ

San Nicolás de los Garza, N.L., a 21 de agosto de 2000.

DR. RICARDO GONZALEZ ALCORTA
Secretario de Postgrado de la Facultad
de Ingeniería Civil de la U.A.N.L
Presente . -

Por este conducto, me permito manifestarle que, de acuerdo a mi criterio y como directora de tesis, el Ing. Benjamín Limón Rodríguez ha terminado de manera satisfactoria el trabajo denominado "Residuos Peligrosos en el Estado de Nuevo León, Situación Actual y Perspectivas", como parte de los requisitos para optar al grado de Maestro en Ciencias, con especialidad en Ingeniería Ambiental que ofrece la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de nuestra Facultad de Ingeniería Civil.

De acuerdo con el Protocolo Oficial para la Aprobación de Tesis de Maestría, anexo a la presente, encontrará Usted el original y dos copias de la tesis mencionada, para que sea turnado al Comité de Maestría para su evaluación.

Agradeciendo las atenciones que tenga a la presente, quedo de Usted.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Atentamente .-

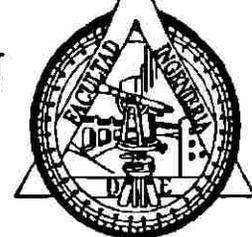
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS


M.C. MARTHA LETICIA HERREJON FIGUEROA

C.c.p. M.E.C. Francisco Gámez Treviño, Presidente del Comité de Maestría.



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



Ing. Benjamín Limón Rodríguez

PRESENTE

Por medio de la presente se le informa que el *Comité de Maestría* ha evaluado su tesis “ **RESIDUOS INDUSTRIALES PELIGROSOS EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN, SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS** ”, que presentó Usted como requisito parcial para obtener el grado de Maestro en Ciencias con Especialidad en Ingeniería Ambiental. El resultado definitivo de la evaluación de su tesis es de APROBADA. Todo lo anterior es atendiendo a los artículos 112 y 114 del Reglamento General de los Estudios de Posgrado de la UANL.

Sin otro particular por el momento, quedo a sus ordenes para cualquier aclaración que considere pertinente.

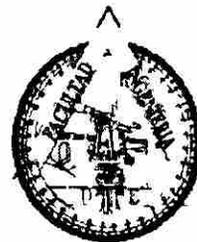
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN
ATENTAMENTE
“ALERE FLAMMAM VERITATIS”
Cd. Universitaria, a 26 de septiembre del 2000


M. E. C. Francisco Gámez Treviño
Presidente del Comité de Maestría

c.c.p. : Archivo



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
SECRETARIA DE ESTUDIOS DE POSGRADO



COMPROBANTE DE CORRECCION

Tesista: BENJAMÍN LIMÓN RODRÍGUEZ

Tema de la tesis: RESIDUOS INDUSTRIALES PELIGROSOS EN EL
ESTADO DE NUEVO LEÓN, SITUACIÓN ACTUAL
Y PERSPECTIVAS.

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

Recomendaciones adicionales:

(NINGUNA)

Nombre y firma de quien corrigió:

Arg. Ramón Longoria Ramírez

El Secretario de Posgrado:

Dr. Ricardo González Alcorta

Ciudad Universitaria, a 28 de septiembre de 2000.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo no hubiera sido posible, ni en el tiempo ni en la forma, sin la valiosa colaboración del personal del Departamento de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería Civil, en especial a los arquitectos: Griselda Guerra García y Ramón Longoria Ramírez.

También agradezco a la LQI. Martha Herrejón Figueroa por su paciencia y colaboración en la búsqueda de pasivos ambientales y en la selección de sitios para el material fotográfico.

A todos mi agradecimiento.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
Muchas Gracias. ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DEDICATORIA

- *Con veneración y respeto,
como un modesto reconocimiento,
a los iniciadores de la*

**MAESTRIA DE INGENIERIA EN SALUD PUBLICA
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL,
DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON.**

- *A los administradores visionarios que se adelantaron a su tiempo:*

- **ING. HORACIO GONZALEZ SANTOS**
- **ING. ERNESTO ROMERO JASSO (†)**
- **ING. HECTOR ULISES LEAL FLORES**

- *Con un cariñoso recuerdo a los maestros:*

- **ING. HECTOR ULISES LEAL FLORES**
- **DR. MARIO SERGIO ESTRADA GARZA (†)**
- **ING. RAMON GARCIA VAZQUEZ**
- **A TODOS LOS PROFESORES FUNDADORES**
- **AL PERSONAL AUXILIAR**

Han logrado que esta maestría continúe viva.

- *Un reconocimiento especial a quien desinteresadamente equipó e impulsó los laboratorios de*

INGENIERIA SANITARIA, hoy INGENIERIA AMBIENTAL,

- **ING. RAYMUNDO RIVERA VILLARREAL**

para todos, con añoranza y agradecimiento.

RESUMEN**BENJAMIN LIMON RODRIGUEZ**

Fecha de obtención del Grado: agosto del 2000.

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Ingeniería Civil

**Título del Estudio: RESIDUOS PELIGROSOS EN EL ESTADO DE NUEVO LEON,
SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS.****Candidato para el grado de Maestría en Ciencias con Especialidad en Ingeniería Ambiental.****Número de páginas: 200.****Area de Estudio: Ingeniería Ambiental.****Propósito y método de estudio:**

Se define la situación ambiental de los residuos peligrosos en el Estado de Nuevo León, se hace una breve reseña de los casos documentados de tal contaminación en el mundo, se analiza la información, a mano, sobre el tema, en el país y en el Estado, se revisa exhaustivamente la normatividad al respecto y se hace una relación somera de las competencias de las diversas instancias gubernamentales. Se compilan los criterios y las características que convienen a un sitio idóneo para la disposición final de los residuos peligrosos y se enlistan los municipios de Nuevo León con mayor vocación natural para ello. También se ubican numerosos sitios con pasivos ambientales, en Nuevo León y se hace un inventario de la infraestructura que, para el adecuado manejo, existe en el país y en el Estado. Se proponen algunas áreas de oportunidad para invertir en la infraestructura antes mencionada y la posibilidad de empleo para profesionistas y técnicos del área. Se señalan algunas áreas con impactos ambientales en los recursos hidráulicos del Estado y se analiza la participación de la Sociedad Civil.

Firma del Asesor:

M.C. Martha Leticia Herrejón Figueroa

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	viii
INDICE DE CONTENIDO	ix
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	xii
LISTA DE TABLAS	xiv
LISTA DE FIGURAS	xvi

CAPITULO I **Introducción y antecedentes**

I.1	TITULO	2
I.2	JUSTIFICACION	2
I.3	INTRODUCCION	3
I.4	EPISODIOS RELEVANTES RESPECTO AL MANEJO INADECUADO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS	6
I.5	OBJETIVOS	10
	I.5.1 Objetivo general	10
	I.5.2 Objetivos específicos	11
I.6	HIPOTESIS	12

CAPITULO II **La generación de residuos industriales peligrosos**

II.1	LA GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS EN MEXICO	14
II.2	EL DESARROLLO INDUSTRIAL DE NUEVO LEON	20
II.3	GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS EN EL ESTADO DE NUEVO LEON	21

CAPITULO III **Marco regulatorio sobre el manejo de los residuos industriales peligrosos en México**

III.1	INTRODUCCION	27
III.2	LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE	33
III.3	EL REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS	37
III.4	NORMAS OFICIALES MEXICANAS	39
III.5	NORMAS COMPLEMENTARIAS	41
III.6	NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN PROCESO DE ELABORACION Y PROYECTOS DE NORMAS	41
III.7	NORMAS OFICIALES MEXICANAS RELACIONADAS CON EL TRANSPORTE DE RIP's	43
III.8	MANIFIESTOS Y REPORTES	45
III.9	ATRIBUCIONES Y COMPETENCIAS EN MATERIA DE RESOLUCION Y CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	47

III.9.1 Atribuciones de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales

	y Pesca (SEMARNAP)	48
III.9.2	Atribuciones de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA)	49
III.9.3	Atribuciones de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)	50
III.9.4	Atribuciones de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGDR)	51
III.9.5	Atribuciones de otras dependencias federales	52
III.9.6	Atribuciones de la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas	53
III.10	OTROS ORGANOS DE COORDINACION	53
CAPITULO IV Antecedentes de la Industrialización y los RIP's en el Estado de Nuevo León		
IV.1	ANTECEDENTES HISTORICOS	56
IV.2	DIVISION POLITICA Y POBLACION DEL ESTADO DE NUEVO LEON	58
CAPITULO V Descripción geo-morfológica del Estado de Nuevo León		
V.1	SITUACION GEOGRAFICA	61
V.2	GEOLOGIA	61
V.3	MORFOLOGIA	64
V.4	HIDROGRAFIA SUPERFICIAL	65
V.5	CLIMA	67
V.6	SUELO	68
V.7	VEGETACION	70
CAPITULO VI Vocación del Estado de Nuevo León para ubicar confinamientos peligrosos		
VI.1	VOCACION DEL ESTADO DE NUEVO LEON PARA EL CONFINAMIENTO DE DESECHOS INDUSTRIALES SOLIDOS DE ALTO RIESGO	73
VI.2	SELECCION DE SITIOS DE ALTA FACTIBILIDAD PARA EL CONFINAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS POR MEDIO DE SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA	75
VI.3	COMPARACION DE LOS ESTUDIOS DE VOCACION MENCIONADOS	77
VI.4	CRITERIOS PARA LA SELECCION DE SITIOS PARA LA DISPOSICION DE LOS RIP's	80
VI.5	NOM-055-ECOL-1993 (Antes NOM-CRP-004-ECOL-93)	82
CAPITULO VII Enfoque metodológico para identificar sitios contaminados con residuos industriales peligrosos		
VII.1	INTRODUCCION	84
VII.2	FUENTES DE INFORMACION	85
VII.3	ENFOQUE METODOLOGICO	87
CAPITULO VIII Sitios con residuos peligrosos en el Estado de Nuevo León		
VIII.1	ANTECEDENTES	90
VIII.2	RELACION DE SITIOS CON RESIDUOS INDUSTRIALES PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	95

VIII.3	COMPLEMENTO FOTOGRAFICO DE SITIOS CON RESIDUOS PELIGROSOS	98
CAPITULO IX Infraestructura para el manejo de los residuos peligrosos		
IX.1	INTERROGANTES Y OBSTACULOS	123
IX.2	INFRAESTRUCTURA EN MEXICO Y EN NUEVO LEON PARA EL MANEJO DE LOS RIP's	128
IX.3	RECURSOS HUMANOS, INFRAESTRUCTURA PARA CAPACITACION Y SERVICIOS	133
CAPITULO X Impactos ambientales y en salud, causados por los RIP's		
X.1	REPERCUSIONES AMBIENTALES	142
X.1.1	Los impactos ecológicos en los ecosistemas	143
X.1.2	Impactos en recursos hídricos	145
X.1.3	Riesgos de salud ambiental (tóxicos)	147
X.1.4	Riesgos por accidentes o contingencias	148
X.2	LOS RESIDUOS INDUSTRIALES PELIGROSOS Y LA SALUD AMBIENTAL	148
X.3	NOCIONES FUNDAMENTALES DE TOXICOLOGIA	153
X.4	CLASIFICACION DE LAS ACCIONES TOXICAS Y SUS EFECTOS	154
X.4.1	Clasificación por consecuencias	154
X.4.2	Clasificación por órgano de destino	157
X.4.3	Efectos tóxicos	158
X.5	LOS RESIDUOS PELIGROSOS Y LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY	159
X.5.1	Evaluación del riesgo potencial	161
CAPITULO XI Los residuos sólidos peligrosos, la sociedad civil y las ONG's		
XI.1	INTRODUCCION	164
XI.2	LA SOCIEDAD CIVIL Y LAS ONG's (ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES)	165
XI.3	LA PARTICIPACION SOCIAL EN LA GESTION AMBIENTAL	168
CAPITULO XII Prospectiva		
XII.1	LAS TENDENCIAS MUNDIALES OBSERVABLES	178
XII.2	LA NORMATIVIDAD EN EL FUTURO	179
XII.3	DE LAS ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES	180
XII.4	DE LA EDUCACION AMBIENTAL, DE LA CIENCIA Y TECNOLOGIA	181
CONCLUSIONES		184
GLOSARIO		188
BIBLIOGRAFIA		195

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

Siglas	Desglose
AMCRESPEC	Asociación Mexicana para el Control de Residuos Peligrosos, A. C.
PCB	Bifenilos Policlorados.
BPB	Bifenilos Polibromados
CAINTRA	Cámara de la Industria de la Transformación.
CCA	Centro de Calidad Ambiental.
CESPEDES	Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable.
CICOPLAFEST	Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas.
CIMARI	Centro Integral para el Manejo de Residuos Industriales.
CRETIB	Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Biológico-Infeccioso.
DBOs	Demanda Bioquímica de Oxígeno.
DDT	(1,1,1,-Tricoloro 2,2-bis (4-Cloro-fenil) Etano.
DNA	Acido desoxirribonucleico
DOF	Diario Oficial de la Federación.
DQO	Demanda Química de Oxígeno.
DFPC	Dibenzo Furanos Policlorados.
ECO	Centro de Ecología Humana y Salud.
EPA	Agencia de Protección Industrial, de E.U.A.(Environmental Protection Agency)
EUA	Estados Unidos de América.
INE	Instituto Nacional de Ecología
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
IPA	Instituto de Protección Ambiental.
IQ	Coefficiente intelectual
ITESM	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
LFAFE	Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.
LFT	Ley Federal del Trabajo
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
LOAPF	Ley Orgánica de Administración Pública Federal.
NOM	Normas Oficiales Mexicanas.

OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
OMS	Organización Mundial de la Salud.
ONG's	Organizaciones no Gubernamentales
OPS	Organización Panamericana de la Salud.
PEMEX	Petróleos Mexicanos.
PIB	Producto Interno Bruto.
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
RIPs	Residuos Industriales Peligrosos.
SAGDR	Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes (México).
SECOFI	Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
SEDENA	Secretaría de la Defensa Nacional.
SEDUE	Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.
SEDUOP	Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas.
SEMARNAP	Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.
SSA	Secretaría de Salubridad y Asistencia.
TLCAN	Tratado del Libre Comercio de América del Norte.
UANL	Universidad Autónoma de Nuevo León.
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México.
UR	Universidad Regiomontana.
ZMM	Zona Metropolitana de Monterrey.

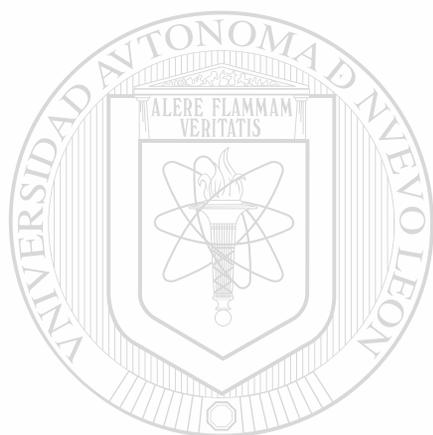
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LISTA DE TABLAS

- Tabla No.1** Generación de residuos industriales peligrosos por entidad federativa. 1994.
- Tabla No.2** Generación de residuos peligrosos industriales por entidad federativa. Hasta el 30 de junio de 1997.
- Tabla No.3** Clasificación de los residuos industriales del Area Metropolitana de Monterrey. (Residuos Industriales Peligrosos y No Peligrosos).
- Tabla No.4** Generación por tipo de residuo en el Estado de Nuevo León. Al 30 de junio de 1997.
- Tabla No.5** Tipo y número de industrias en el Estado de Nuevo León.
- Tabla No.6** Población en cada uno de los municipios del Estado de Nuevo León.
- Tabla No.7** Evolución de la Población en el Estado de Nuevo León y el área metropolitana de Monterrey 1930-1995.
- Tabla No.8** Distribución de los sitios con alta factibilidad.
- Tabla No.9** Municipios seleccionados.
- Tabla No.10** Municipios con factibilidad, por región.
- Tabla No.11** Relación entre los elementos del entorno que pueden verse afectados por el emplazamiento de un confinamiento, con las características que deben considerarse para la evaluación de sitios.
-
- Tabla No.12** Sitios con residuos peligrosos y no peligrosos en el Estado de Nuevo León.
- Tabla No.13** Factores de exclusión recomendados por la OMS para la selección de sitios orientados al manejo de residuos peligrosos.
- Tabla No.14** Infraestructura instalada para el manejo de residuos peligrosos en México y en Nuevo León.
- Tabla No.15** Inversiones y empleos en infraestructura.
- Tabla No.16** Costos de manejo de residuos industriales peligrosos, México y Estados Unidos.
- Tabla No.17** Infraestructura existente en el Estado de Nuevo León para el manejo de los RIP's. Recolección y transporte de residuos peligrosos.
- Tabla No.18** Infraestructura existente en el Estado de Nuevo León para el manejo de los RIP's. Acopio de residuos.
- Tabla No.19** Infraestructura existente en el Estado de Nuevo León para el manejo de los RIP's. Reciclaje de residuos peligrosos.
- Tabla No.20** Infraestructura existente en el Estado de Nuevo León para el manejo de los RIP's.

Tratamiento de residuos peligrosos.

- Tabla No.21** Infraestructura existente en el Estado de Nuevo León para el manejo de los RIP's.
Disposición final de residuos peligrosos (confinamiento).
- Tabla No.22** Efectos tóxicos del plomo y del benceno.
- Tabla No.23** Ejemplo de consecuencias nocivas debidas a varias sustancias tóxicas.
- Tabla No.24** Relación de proyectos ambientales fallidos por la presión de la sociedad civil y las ONG's.
- Tabla No.25** Algunos hechos importantes para la historia del ambientalismo en México.



UANL

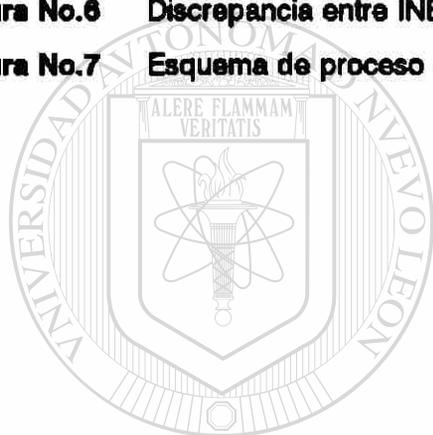
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LISTA DE FIGURAS

- Figura No.1** Clasificación de los diferentes residuos peligrosos en la industria manufacturera.
- Figura No.2** Generación de residuos peligrosos en la industria.
- Figura No.3** Regionalización del Estado de Nuevo León.
- Figura No.4** Ubicación aproximada de los sitios con RIP's en el área metropolitana de Monterrey y municipios de la periferia. 1998.
- Figura No.5** Ubicación aproximada de los sitios con RIP's en el área metropolitana de Monterrey. 1998.
- Figura No.6** Discrepancia entre INE y AMCRESPAC.
- Figura No.7** Esquema de proceso de transformación de sustancias tóxicas.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

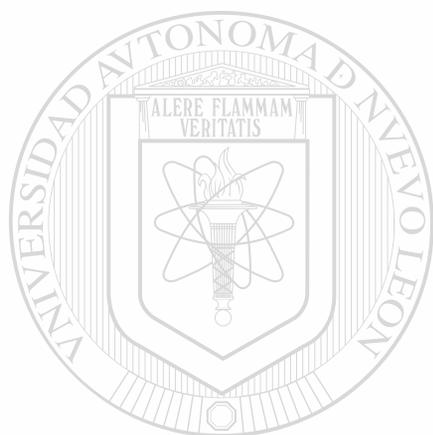
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



CAPITULO I

Justificación

Introducción



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

I.1 TITULO

"Residuos Peligrosos en el Estado de Nuevo León, Situación Actual y Perspectivas".

I.2 JUSTIFICACION

Los residuos industriales peligrosos, actualmente, son tema de muchas discusiones; en otros casos, se habla de pasivos ambientales del presente y del futuro de los residuos peligrosos; sin embargo, la información sobre este tema es muy escasa y a veces contradictoria. El tema es multifactorial, da lugar a conflictos y a enfrentamientos entre los distintos actores de la sociedad, los generadores de residuos peligrosos se resisten a proporcionar información y, cuando la proporcionan, en la mayoría de las veces está incompleta, lo que obliga a las autoridades a improvisar estimaciones de valores de generación, con resultados a veces muy alejados de la realidad.

Si no hay información confiable y oportuna, se dificulta la planeación, la comunicación social será deficiente y los proyectos de infraestructura se verán obstaculizados y casi siempre impedidos en su realización.

El presente trabajo se justifica en virtud de que pretende hacer un análisis imparcial de la situación actual de los residuos peligrosos en el Estado de Nuevo León y determinar los puntos débiles en este tema, a fin de proponer iniciativas que permitan un mayor conocimiento de la realidad concreta sobre los residuos peligrosos, sobre los pasivos ambientales, sobre la infraestructura actual, acerca de las áreas de oportunidad, de los sitios menos vulnerables desde el punto de vista ambiental para ubicar confinamientos controlados de RIP's y una recopilación y comentarios sobre la normatividad y los efectos de los RIP's sobre la salud de las personas y en los ecosistemas.

En fin, se pretende que el presente trabajo sirva de consulta y guía sobre este problema, cuya importancia se incrementa, al considerar que Monterrey es una ciudad esencialmente industrial y susceptible de padecer secuelas atribuibles a los residuos industriales peligrosos.

I.3 INTRODUCCION

Una de las prioridades para las autoridades de salud pública y ecología es atender los problemas relacionados con el reconocimiento, la evaluación y el control de los residuos industriales peligrosos en el estado de Nuevo León. Si esta prioridad se toma con amplio criterio y responsabilidad ambiental, se logrará mitigar y/o prevenir importantes efectos adversos para la salud pública, en la calidad de vida y en los ecosistemas.

En los últimos años las evidencias sobre los efectos adversos para la salud humana han ido acumulándose de manera vertiginosa, lo cual ha obligado a las autoridades a implantar medidas de prevención y control, mediante la promulgación de leyes, reglamentos y normas técnicas ecológicas o normas oficiales mexicanas.

El uso intensivo de productos químicos que son precursores de RIP's, entre los que se encuentran algunos que tienen características de peligrosidad para la salud humana y de los ecosistemas es, sin lugar a dudas, una de las preocupaciones ambientales mayores de las autoridades y de los ciudadanos.

Los RIP's provocan:

- Riesgos en la salud ambiental (tóxicos).
- Impactos en los recursos hídricos.
- Impactos ecológicos en los ecosistemas.
- Riesgos por accidentes o contingencias.

De acuerdo con los principios de la Agenda 21 (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo, celebrada en Brasil de en 1992), cada sociedad debe decidir qué riesgos considera excesivos o inaceptables y, con base en ello, definir sus marcos regulatorios de gestión de sustancias químicas, de ahí que resulta indispensable la participación de la comunidad en las acciones de gestión ambiental de RIP's.

Existen innumerables ejemplos, en el nivel nacional e internacional, de proyectos fallidos porque no se consideró la participación de la comunidad receptora.

Es indispensable involucrar a la comunidad receptora, a través de mecanismos preestablecidos y legitimados. Lo importante es que la comunidad perciba claramente los beneficios del proyecto y esté satisfecha con ellos y que el promotor manifieste transparencia y buena fe en su actuación y proporcione toda la información que la comunidad demande.

El reconocimiento, la evaluación y el control de los residuos industriales peligrosos en el país y en Nuevo León es muy compleja, ya que se trata de una cuestión ambiental a la que, sólo hasta fechas recientes, se le da la importancia que debe tener. El estudio de los RIP's no debe perder de vista algunos aspectos fundamentales: ¹

- Que la legislación en esta materia es relativamente reciente y que aún se considera incompleta.
- Que las acciones que se tomen deben estar centradas en la protección de la salud humana, sin olvidar los efectos en los ecosistemas.
- Las implicaciones económicas, políticas y sociales.
- La opinión pública desinformada.
- La incertidumbre social.
- Los procedimientos administrativos excesivamente centralizados, largos y costosos.
- La inspección y la vigilancia deficiente.
- Los mercados de RIP's poco desarrollados.
- La psicosis ambiental ante los RIP's.
- El desarrollo incipiente de la educación ambiental en esta materia.
- Las limitaciones de acceso a los créditos.

¹

México, SEMARNAP. INE. Programa para la Minimización de los Residuos Peligrosos en México. 1996-2000.

- **La carencia de infraestructura para el manejo integral de RIP's.**

El Estado de Nuevo León no escapa de esta situación ambiental tan preocupante, ya que, sin lugar a dudas, Nuevo León es una de las entidades con mayor crecimiento industrial en el país y, seguramente, en la generación de residuos Industriales peligrosos.

La mayor parte de los problemas causados por los RIP's es consecuencia de un manejo inadecuado de los mismos y las prácticas del pasado han contaminado muchos predios en el Estado, de manera muy significativa en el área metropolitana de Monterrey.

Los RIP's depositados en forma irregular en los predios no sólo han contaminado el suelo, también el agua y el aire. Desgraciadamente, en el Estado no hay información epidemiológica que relacione los RIP's con los problemas de salud de la población. Hoy existe preocupación y la ignorancia de ayer exige que ahora se afronten los costos de remediación de los predios afectados y hay conciencia de que es un problema multifactorial y que requiere de un enfoque multidisciplinario, que incluye conocimientos amplios de varias disciplinas científicas y técnicas.

Lo anterior hace obligadas las siguientes preguntas: ¿Qué son los RIP's? ¿Cómo afectan a la salud pública y a los ecosistemas? ¿Quién es el responsable de los RIP's? ¿Qué predios deben ser remediados? ¿Quién debe pagar por ello? Y muchas otras cuestiones no menos importantes. Ante tal situación, es preciso reconocer que se requiere de un análisis más profundo de los aspectos políticos, económicos y sociales. Sin duda que un gran apoyo para la búsqueda de soluciones para este problema es la educación ambiental orientada al desarrollo sustentable.

Paul H. Woodruff, presidente del grupo de Gestión de Recursos Medioambientales del grupo ERM, en su libro de Gestión de Residuos Tóxicos dice ²: "El futuro nos propone importantes desafíos y también recompensas a innovaciones técnicas y de gestión. La investigación sobre métodos más adecuados logrará mayores y más competitivas ventajas en lo relativo a la

²

Michael D. La Greca-Phillip L. Buckingham-Jeffrey C. Evans. (1994). "Gestión de Residuos Tóxicos, Tratamiento, Eliminación y Recuperación de Suelos". Tomos I y II. Mc.Graw Hill. México.

fabricación y distribución, empleando una tecnología y unos sistemas de gestión que producirán mayores beneficios con un costo medioambiental menor. El desconocimiento, los hábitos y las actitudes sociales inadecuados, fueron el origen de la gestión errónea de los residuos tóxicos en el pasado. Gracias a la educación y al interés conscientes, es posible cambiar hoy en día estas actitudes y prácticas".

Hasta aquí el párrafo del Dr. Woodruff.

El estudio de la situación actual y las perspectivas de generación de RIP en el Estado de Nuevo León estaría incompleto si no se incluyeran en él algunos antecedentes de nivel mundial, nacional y estatal.

1.4 EPISODIOS RELEVANTES RESPECTO AL MANEJO INADECUADO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

El problema de los RIP's no nació de la noche a la mañana. La contaminación por RIP's posee una larga historia. Hay quienes suponen que la caída del imperio romano se debió, en gran parte, a la intoxicación por plomo de muchos acaudalados romanos, lo que causó psicosis ambiental entre los emperadores; sin embargo, el problema actual en realidad se inicia con la Revolución Industrial y es hasta la octava década del siglo XX cuando la cuestión de los RIP's se convierte en la preocupación ambiental más importante de la sociedad. La ciencia médica redujo las tasas de mortalidad y de modo paralelo aumentó el consumo y el avance en la producción industrial y agrícola, las cuales proporcionaron más bienes de consumo y satisfactorios los que, a su vez, generan RIP's, a veces formando parte de estos bienes, o como residuos generados durante su fabricación.

Fue en 1962, tras la publicación del libro "Primavera Silenciosa" de Rachel Carson, cuando se logró la atención mundial sobre los efectos del DDT y se menciona que el DDT puede ser asociado con la infertilidad de las aves y con algunos tipos de cáncer en los humanos.

Hay muchos casos en la literatura mundial sobre el manejo o disposición inadecuada de los

RIP's. Así, por ejemplo en Japón, en la bahía de Minamata; o en los Países Bajos o en Iraq, se refieren casos de intoxicación por mercurio.

Citemos "La locura del sombrerero" en los Países Bajos. El mercurio inorgánico procedente de la industria en la Bahía de Minamata fue asimilado por crustáceos los cuales eran fuente de proteína de la población y fue tal la intoxicación que llegó a adquirir envergadura de epidemia. En Iraq, la intoxicación se dio por consumir semillas contaminadas con fungicidas de organomercurio.

A finales de los sesenta y mediados de los setenta se reportan casos de intoxicación en ciudadanos japoneses y taiwaneses, ciudadanos que estuvieron expuestos a concentraciones elevadas de Bifenilos Policlorados (PCB's) que contaminaron el aceite para el consumo de arroz. En la población expuesta se presentaron defectos en recién nacidos y gran cantidad de abortos. Más tarde se demostró que esto se debía no a los PCB's sino a los Dibenzofuranos Policlorados (DFPC) producidos al calentar el aceite contaminado para la cocción de arroz. Durante ese mismo periodo, en Michigan, E.U. los humanos estuvieron expuestos a Bifenilos Polibromados (BPB) que llegaron a los centros de consumo a través de los productos lácteos, huevos procedentes de aves alimentadas con piensos preparados con carne contaminada. Hasta el pan que se preparó con huevos contaminados y aún la leche materna llegó a contaminarse con BPB.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En 1980 se creó en los Estados Unidos un "superfondo" cuando salió a la luz pública el caso del canal del amor (Love Chanel) en Niagara Falls, N.Y. Este caso fue dado a la luz pública por un reportero del "Niagara Gazette" quien investigó casos anecdóticos de varias enfermedades infantiles que parecían estar relacionadas con los olores del interior de las casas. Se armó un gran escándalo, el reportero obtuvo el premio Pulitzer, atrajo la atención de los políticos locales y del mundo, un vecino afectado demandó penalmente, la comunidad se organizó, el Gobierno reaccionó y el célebre "Love Chanel" está aún en período de remediación.

Uno de los productos químicos sintéticos de más alta toxicidad es, sin duda, la dioxina. A finales de los 60's y principios de los 70's existía la práctica legal de diluir en aceites lubricantes procedentes de Cárreres de automóvil y en Times Beach, Missouri se presentó un caso de mortandad de caballos en una granja, atribuible a las dioxinas presentes en el aceite que se

utilizaba para disminuir los polvos en los caminos y en las caballerizas.

En 1972 se reportó la intoxicación de varias personas del Estado de Minnesota, en la Unión Americana, tras haber bebido agua de un manantial contaminado con arsénico.

En México se han presentado ya otros casos de accidentes causados por el abandono irresponsable de desechos industriales peligrosos; entre otros, los que se han reportado oficialmente, se encuentran los siguientes:

En México, la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA), decidió hacer un entierro "in situ" de sales de cromo tri y hexavalente, que se encontraron en el interior de una empresa y en las calles de la comunidad vecina. Un estudio epidemiológico demostró que con esto se causó un problema de salud a la comunidad vecina y a la empresa.

El episodio denominado "El Chocolatazo I" se presentó en 1984, en la Colonia Caracol, en Tlalnepantla, Estado de México; ahí 16 personas, en su mayoría niños, sufrieron quemaduras de segundo y tercer grado, al pisar los residuos arrojados a un lote baldío. No se identificó a la empresa que los vertió (en estos dos primeros casos no hubo indemnización para las personas afectadas).

En 1985 se presentó el denominado "Chocolatazo II" en Tlaxián, Estado de México. Varias personas sufrieron quemaduras de segundo y tercer grado, al pisar otros residuos; la SEDUE clausuró la empresa, se hicieron trabajos de limpieza en el sitio, los residuos se enviaron a un confinamiento controlado y se pagó indemnización a la población afectada.

En San Francisco del Oro, Chihuahua, los jales residuales de una mina de fluorita, supuestamente, originaban que los niños de una escuela cercana sufrieran desmayos; se formó una comisión multidisciplinaria que investigara las posibles causas. Se cerró la planta de fluorita que trabajaba con ácido sulfúrico, se determinó el contenido de metales pesados en el agua, en los alimentos y también en los fluidos biológicos de los niños afectados y no se encontró relación entre los síntomas y las sustancias contaminantes procedentes de la empresa.

Como se puede observar en los casos reportados, existen antecedentes de:

- a) indemnizaciones,
- b) confinamiento "in situ",
- c) un caso donde no se identifica a los responsables.
- d) Y un caso donde se demuestra que no había relación entre los síntomas presentados por los supuestos afectados y las sustancias contaminantes procedentes de la empresa.

En el Estado de Nuevo León, México, existen antecedentes sobre los RIP's depositados en los patios de las empresas o en diversos predios del área metropolitana de Monterrey o en algunos municipios del Estado.

En 1991 se presentó un caso muy publicitado en el Fraccionamiento Los Naranjos de San Nicolás de los Garza, N.L., el cual se prolongó hasta 1995, causando psicosis ambiental en la comunidad nuevoleonesa. Otros casos menos publicitados, pero no menos peligrosos han sido los tiraderos de arsénico en el municipio de García, Nuevo León. Los depósitos de residuos de la industria recuperadora de plomo del municipio de Marín están actualmente abandonados y sin ningún control.

Hay evidencias de que los patios o terrenos de las industrias del área de Monterrey han servido como depósitos temporales y permanentes de residuos industriales, práctica muy común en el pasado y vista como normal debido a la ignorancia sobre el riesgo que representaban los RIP's y también debido a la falta de normatividad en este aspecto.

El manejo inadecuado de los residuos peligrosos puede resultar un riesgo para la salud de la gente y un daño al medio ambiente. Muchos materiales que contienen residuos peligrosos pueden producir cáncer, causar daños a los recién nacidos si son consumidos por los humanos o a través del contacto en el aire, el agua o los suelos contaminados.

Los riesgos potenciales que representan los residuos peligrosos deben ser disminuidos o

eliminados. Con este propósito, los países, y en particular México, han adoptado regulaciones o prácticas para el manejo seguro de los residuos peligrosos.

Estas regulaciones restringen el almacenamiento, el tratamiento, la disposición en sitios apropiados, los usos controlados y el tratamiento de los sitios contaminados, para mitigar estos problemas.

No cabe duda de que el progreso tecnológico ha contribuido a elevar la calidad de vida de la sociedad; sin embargo, la velocidad de generación de RIP es superior a la capacidad de respuesta del hombre para enfrentar este problema. Existe ignorancia, a veces negligencia y lo más grave es cuando estos dos aspectos se juntan y se agravan por la corrupción tan de moda en estos tiempos.

Mejor que no todo es negativo: ahora se han logrado avances muy significativos para enfrentar este problema de salud pública; la epidemiología, la toxicología, la química analítica y, en general, las ciencias ambientales han penetrado en muchos sectores de la sociedad, la cual ahora tiene más acceso al conocimiento y a la información y ha sido un factor importante en el progreso de las legislaciones ambientales en muchos países del mundo.

Ahora, con una sociedad más crítica y participativa, la normatividad ambiental en materia de RIP's es más estricta y las políticas gubernamentales se han ido adecuando para lograr el reconocimiento, la evaluación y el control de los RIP's, para disminuir los riesgos que estos representan para la salud pública.

I.5 OBJETIVOS

I.5.1 Objetivo general

El objetivo del presente trabajo es el de definir la situación ambiental de los residuos peligrosos en el Estado de Nuevo León y tomar conciencia de lo que se puede esperar en el futuro, según las tendencias actuales de la industrialización, el avance en la normatividad y la participación

social ante este problema.

1.5.2 Objetivos específicos

Destacar los episodios relevantes respecto al manejo inadecuado de los residuos peligrosos, los antecedentes de daños a la salud y a los ecosistemas, en casos documentados en el mundo, en México y en el Estado de Nuevo León.

Analizar la información de la generación de los RIP's en México y en el Estado de Nuevo León.

Revisar la normatividad en materia de RIP's: las leyes, los reglamentos, las normas oficiales mexicanas, manifiestos y reportes, hacer una relación de competencias y un análisis somero sobre el Derecho Ambiental.

Definir los nombres de los municipios de Nuevo León con vocación para la instalación de confinamientos controlados de RIP's o Centros Integrales de Manejo de Residuos Peligrosos (CIMARI).

Recopilar criterios para la selección de sitios y para la ubicación de los mismos, adecuados para disposición final de RIP's.

Ubicar los sitios con pasivos ambientales en el Estado de Nuevo León.

Inventariar la infraestructura para el manejo de RIP's que existe en el país y en el Estado de Nuevo León.

Descubrir áreas de oportunidad para inversionistas en infraestructura para el manejo de RIP's.

Determinar diversas áreas de oportunidad de empleo para los profesionistas y técnicos en el área de las ciencias ambientales.

Señalar algunas áreas con impactos ambientales en los recursos hidráulicos del Estado de Nuevo León.

Analizar la participación de la sociedad civil y de las ONG's en el área de los residuos peligrosos.

Especificar un futuro deseado para disponer los RIP's, sin menoscabo de la calidad ambiental.

I.6 HIPOTESIS

Los residuos peligrosos en el Estado de Nuevo León representan un riesgo ambiental.

Si no se conoce, verdadera y objetivamente, la situación real actual y no se toman las medidas para ese conocimiento y para la evaluación y el control de esos residuos, se puede alterar el equilibrio ecológico; lo cual afectaría negativamente la salud de las personas y el desarrollo natural de los ecosistemas, ya que esos residuos pueden contaminar el suelo, el aire y el agua, y con ello, afectar la flora y la fauna.

CAPITULO II

La generación de residuos industriales peligrosos



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

II.1 LA GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS EN MEXICO

“En México se ha calculado una generación anual de 8 millones de toneladas , volumen que contrasta con los 6 millones que genera Alemania y los 4.5 del Reino Unido, los 3 de Francia y los 1.5 de Holanda. Más allá de las condiciones de eficiencia y de la aplicación de programas de minimización en la fuente, no es lógica la desproporción que existe entre los volúmenes de generación reportados y el tamaño comparativo de la industria de esos países y el nuestro”¹.

El asunto de la generación de los RIPs en México es un asunto ambientalmente preocupante, en virtud de que la mayoría de los esfuerzos que se han llevado a cabo para construir inventarios de generación de residuos peligrosos, enfrentan limitaciones importantes en la medida en que se basan en factores de generación estimados en otros países y que se aplican en su mayor parte con referencia al número de empleados por empresa. La Autoridad Ambiental Mexicana sostiene lo anterior y considera que es poco el trabajo de validación de campo y que se requiere un ejercicio de amplia cobertura sectorial y regional para obtener factores de generación más realistas con las condiciones tecnológicas, específicas de la industria mexicana.

Por otra parte, se reconoce que la generación de RIPs en los giros de la industria de transformación, fluctúa entre 8 y 12 millones de toneladas anuales y que los 10,649 generadores de residuos industriales peligrosos registrados hasta julio de 1998 manifiestan una generación aproximada de 3.5 millones de toneladas anuales, a las cuales se suman cerca de 3 millones de litros de residuos peligrosos líquidos.

Sin duda que se ha avanzado en este sentido a través de los manifiestos de generación y manejo de residuos peligrosos que exige el INE a las empresas que los generan; actualmente la entrega de manifiestos se hace en papel, a través de las Delegaciones de la SEMARNAP, en las entidades federativas; lo cual, sin duda, constituye un obstáculo burocrático que retrasa la

¹ Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable (CESPEDES). (1998). "Residuos Industriales en México Una Torre de Babel Ecológica". México.

recepción de la información por parte del INE. Hay evidencias de que la SEMARNAP está trabajando para facilitarle al generador el llenado de los manifiestos en forma electrónica, lo cual facilitará la entrega de esos documentos y hará posible la elaboración de estadísticas con mayor facilidad y precisión.

Para tener una idea de los volúmenes generados en el país y que se publicaron en 1994, se presenta a continuación la tabla 1, la cual se compara con la tabla 2, incluida en el presente capítulo. En ellas se puede observar que existen diferencias importantes entre lo reportado en 1994 y lo reportado hasta junio de 1997. El contenido de las tablas mencionadas corresponde a la información oficial de SEMARNAP, sobre los RIPs.

De acuerdo con las tablas mencionadas, el Estado de Nuevo León, en 1994, ocupaba el tercer lugar como generador de RIPs en el país; solamente superado por el Distrito Federal, con el 22.98% y por el Estado de México, con un 17.68%. Jalisco se encontraba en el cuarto lugar nacional, con un 7.5%. En junio de 1998, Nuevo León pasa del tercero al cuarto lugar, con un 8.23%; superado por Jalisco, en el tercer lugar, con un 9.17%; el Estado de México, con el 12.93% y el Distrito Federal, con un 20.72%

En 1984 se hablaba de una generación total anual de 8 millones de toneladas y el 30 de junio del 98 se habla de 12,731,641 toneladas.

Como se puede observar en las tablas siguientes, la generación de RIPs, en el nivel nacional, presentó un incremento del 37%, mientras que en el estado de Nuevo León la cifra fue de 23.66%. Los porcentajes corresponden a los datos de 1994 y de 1997.

Tabla No.1
GENERACION DE RESIDUOS INDUSTRIALES PELIGROSOS
POR ENTIDAD FEDERATIVA. 1994*

Estado	Generación de RIPs Miles Ton./año	%	Lugar
Aguascalientes	65	0.81	19
Baja California Norte	160	2.00	12
Baja California Sur	10	0.13	26
Campeche	12	0.15	25
Coahuila	300	3.75	6
Colima	15	0.19	24
Chiapas	60	0.75	20
Chihuahua	210	2.62	9
Distrito Federal	1,839	22.98	1
Durango	80	1.00	17
Estado de México	1,415	17.68	2
Guanajuato	260	3.25	7
Guerrero	28	0.35	23
Hidalgo	135	1.68	14
Jalisco	600	7.50	4
Michoacán	120	1.50	15
Morelos	110	1.37	16
Nayarit	40	0.50	22
Nuevo León	800	10.00	3
Oaxaca	70	0.87	18
Puebla	245	3.06	8
Querétaro	178	2.23	11
Quintana Roo	8	0.10	27
San Luis Potosí	180	2.25	10
Sinaloa	80	1.00	17
Sonora	145	1.81	13
Tabasco	50	0.63	21
Tamaulipas	150	1.87	13
Tlaxcala	60	0.75	20
Veracruz	475	5.93	5
Yucatán	80	1.00	17
Zacatecas	20	0.25	24
Total	8,000	100%	

*Fuente: INE/SEMARNAP.

Tabla No.2
GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS INDUSTRIALES
POR ENTIDAD FEDERATIVA. HASTA EL 30 DE JUNIO DE 1997.*

Estado	Generación estimada Ton/año	Porcentaje del total
Aguascalientes	192,879	1.51
Baja California Norte	534,564	4.20
Baja California Sur	37,203	0.29
Campeche	36,057	0.28
Coahuila	389,762	3.06
Colima	33,197	0.26
Chiapas	68,108	0.53
Chihuahua	512,241	4.02
Distrito Federal	2,637,905	20.72
Durango	277,558	2.18
Estado de México	1,646,039	12.93
Guanajuato	866,236	6.82
Guerrero	68,680	0.54
Hidalgo	214,054	1.68
Jalisco	1,166,996	9.17
Michoacán	214,626	1.69
Morelos	129,920	1.02
Nayarit	30,898	0.24
Nuevo León	1,047,951	8.23
Oaxaca	85,278	0.67
Puebla	616,407	4.84
Querétaro	210,622	1.65
Quintana Roo	33,787	0.27
San Luis Potosí	207,187	1.63
Sinaloa	167,122	1.31
Sonora	265,565	2.09
Tabasco	49,220	0.39
Tamaulipas	295,326	2.32
Tlaxcala	129,349	1.02
Veracruz	293,036	2.30
Yucatán	225,502	1.77
Zacatecas	46,359	0.36
Total	12,731,641	100%

* Fuente: INE/SEMARNAP

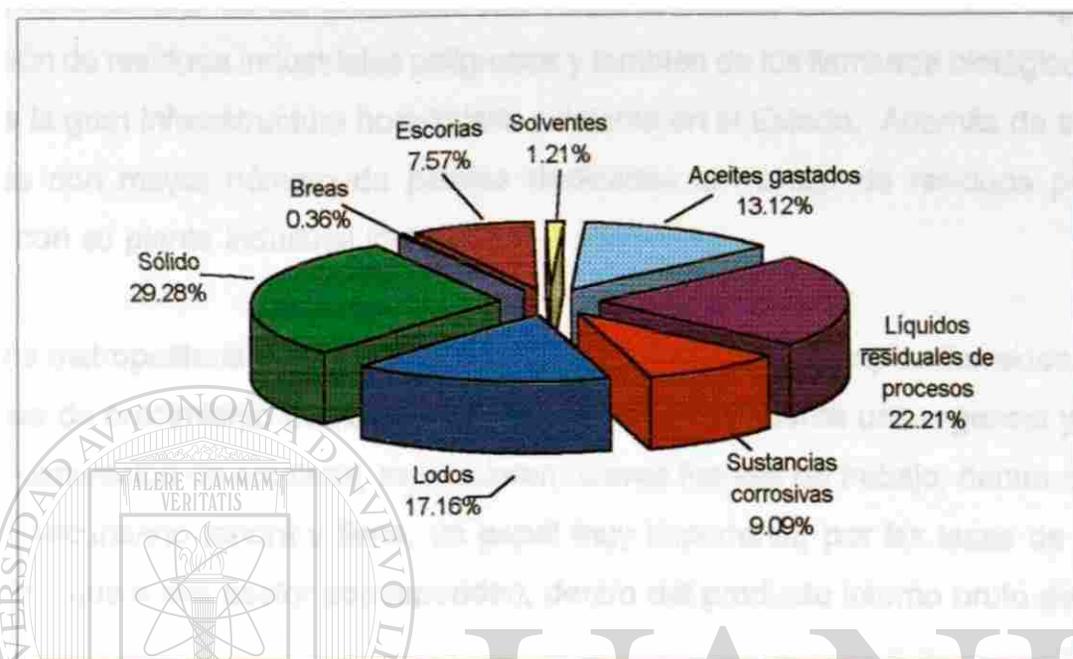
Sin duda que, en las últimas décadas, el desarrollo económico y social se deben, en gran medida, a la actividad industrial, principalmente a la industria de manufactura, ya que sólo esta rama contribuye aproximadamente con un 21% del producto interno bruto (PIB) y el 80% del total de las exportaciones.

Otro renglón importante en la generación de residuos industriales peligrosos lo constituyen las industrias maquiladoras, actividad concentrada en un 60% en la frontera, que han aumentando las tasas de empleo hasta en un 14% y en cuanto a los residuos que se generan en mayores cantidades, los aceites y grasas, conjuntamente con los disolventes, representan más del 45% del total. Las resinas, ácidos y bases, representan el 10% y los desechos de pinturas y barnices el 8%. Según datos aportados por la Asociación Mexicana para el Control de Residuos Peligrosos, A. C. (AMCRESPEC), se han obtenido una serie de interesantes indicadores, sin considerar la microindustria, los cuales se indican en las gráficas que se adjuntan.

En la figura 1 se indica que cerca del 29% de los residuos industriales peligrosos generados corresponden a sólidos, siguiendo en importancia los líquidos residuales de procesos, con el 22%; y en tercer lugar los lodos, con el 17%, aproximadamente. En cuanto a la generación de residuos industriales peligrosos por ramas industriales, como se muestra en la figura 2, el subsector de sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico, aportan alrededor del 44%. Siguen los productos metálicos, la maquinaria y equipo con el 37% y los productos de minerales no metálicos, (exceptuando los minerales de petróleo y carbón) con el 13%.

Figura 1

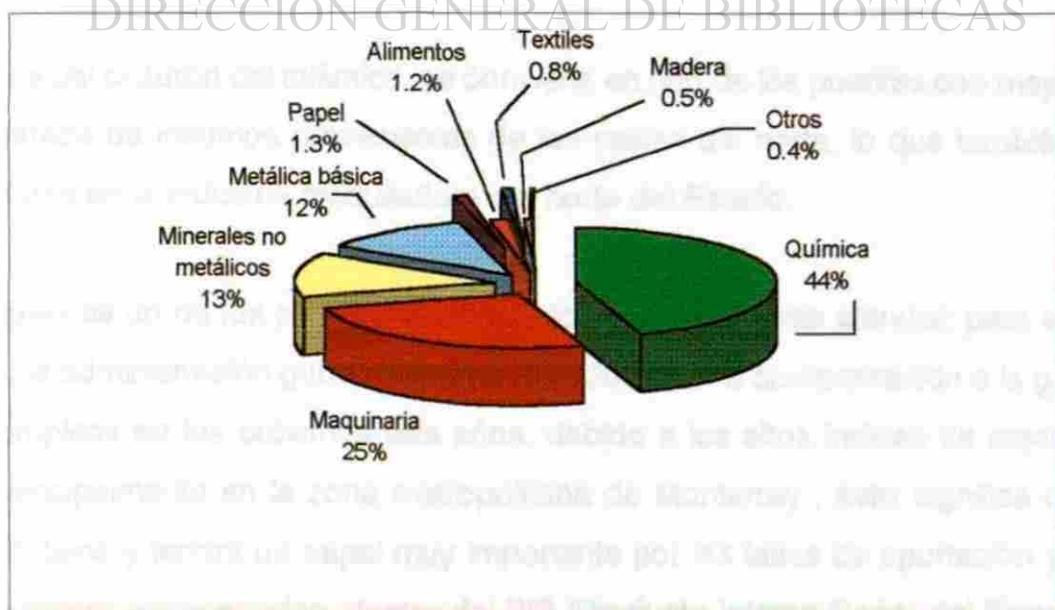
Clasificación de los Diferentes Residuos en la Industria Manufacturera (Cifras en Toneladas Anuales)



Fuente : AMPCRESPAC, 1998

Figura 2

Generación de Residuos Peligrosos en la Industria Manufacturera



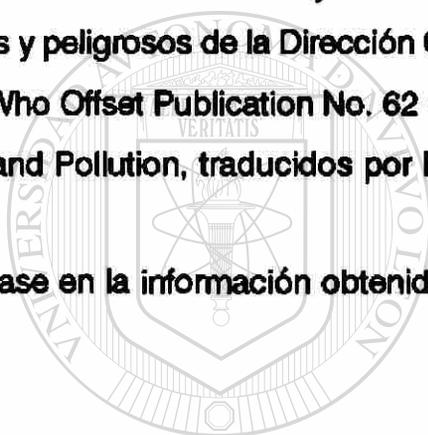
Fuente : AMPCRESPAC, 1998

II.3 GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS EN EL ESTADO DE NUEVO LEON

Los primeros intentos de elaboración de inventarios sobre residuos peligrosos en el Estado de Nuevo León fueron iniciados en 1991, por los investigadores de la Comisión de Comunidades Europeas, bajo la coordinación local del personal profesional del Departamento de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería Civil de la UANL, por encargo del Gobierno del Estado de Nuevo León y la Comisión Nacional de Ecología de la SEDUE.

El inventario realizado se basó en los datos de producción, empleo y generación de residuos de las industrias evaluadas y en la metodología utilizada en el inventario nacional de residuos tóxicos y peligrosos de la Dirección General de Medio Ambiente de España en 1987; así mismo, en la Who Offset Publication No. 62 - Geneve 1982: Rapid Assessment of Sources of Air, Water and Land Pollution, traducidos por ECO y SEDUE en septiembre de 1984 ².

Con base en la información obtenida en esa investigación, se elaboró la siguiente tabla.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

²

Survey of Industrial Waste. Canadá 1982.

II.2 EL DESARROLLO INDUSTRIAL DE NUEVO LEON

Nuevo León es una de las entidades con mayor crecimiento industrial en el país; en virtud de esto, es también una de las entidades con mayores índices de crecimiento esperados en la generación de residuos industriales peligrosos y también de los llamados biológico-infecciosos, debido a la gran infraestructura hospitalaria existente en el Estado. Además de ser una de las entidades con mayor número de plantas dedicadas al manejo de residuos peligrosos, en relación con su planta industrial instalada.

En la zona metropolitana de Monterrey, donde se incluyen los municipios llamados conurbados, los índices de crecimiento poblacional son altos; esto representa una urgencia y una presión sobre la generación de empleos; se requieren nuevas fuentes de trabajo, dentro de las cuales, el sector secundario tendrá y tiene, un papel muy importante, por las tasas de aportación y crecimiento que a ese sector corresponden, dentro del producto interno bruto del Estado.

Al ser Nuevo León una entidad con tendencias netamente industriales y al pertenecer al llamado eje del atlántico, el crecimiento económico-industrial se verá favorecido en los próximos años, motivado sin duda por el tratado trilateral de libre comercio; lo que convertirá al Estado en una de las más atractivas entidades para la inversión de capitales, internos y externos, dada su cercanía con la frontera y la base industrial ya establecida en él.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Como parte del cinturón del atlántico, se convierte en uno de los puentes con mayor relevancia para la entrada de insumos provenientes de los países del norte, lo que también sin lugar a dudas, influirá en la industria maquiladora del norte del Estado.

El desempleo es un de los problemas prioritarios que es urgente atender; para enfrentar este problema, la administración gubernamental 1997-2003 se ha comprometido a la generación de 300,000 empleos en los próximos seis años, debido a los altos índices de crecimiento en el Estado, principalmente en la zona metropolitana de Monterrey, esto significa que el sector secundario tiene y tendrá un papel muy importante por las tasas de aportación y crecimiento que a ese sector corresponden, dentro del PIB (Producto Interno Bruto) del Estado.

Tabla No.3
CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES
DEL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY.
(Residuos Industriales Peligrosos y No Peligrosos)

Tipo	Clave CRET	Cantidad anual Tons
Inertes inorgánicos		142,000
Inertes orgánicos		17,400
Textiles		1,300
Minerales con baja toxicidad		1,500,000
Fermentables		33,800
Ácidos (baños y lodos)	CR	17,100
Alcalino (baños y lodos)	CR	3,600
Sales con metales tóxicos	RT	5,200
Bicarbonatos y lodos de cal	R	600
Sulfatos	R	900
Residuos salinos	(R)	164,000
Otros inorgánicos tóxicos	T	16,700
Baños y lodos cianurados	RT	200
Aceites y grasas	T	3,300
Residuos de pinturas, tintes, etc.	TI	4,500
Residuos con solventes	RTI	7,000
Otros residuos orgánicos no Halogenados	R.T	1,100
Otros residuos orgánicos halogenados	R.T	400
Plaguicidas	T	
Residuos farmacéuticos	(R) T	50
Otros residuos incinerables	T	4,100

Al sumar solamente los residuos industriales peligrosos en la tabla anterior, se obtiene un resultado de 229,150 toneladas por año.

El plan estatal del medio ambiente 1995-2020 del Estado de Nuevo León, en la página 37, indica que de acuerdo con una estimación hecha en 1991, por los investigadores de la Comisión de Comunidades Europeas que hicieron una investigación al respecto, en ese año se estimó una generación de 228,750 toneladas y en el mismo documento, en su página 39, indica que

algunas empresas de la entidad han obtenido permisos para confinar sus residuos industriales en terrenos de su propiedad. Otras grandes generadoras de residuos industriales (escorias de fundición) han obtenido permisos para procesar dichos residuos y utilizarlos en bases y terracerías, para obtener valor agregado en su comercialización.

Cuando se da un incremento en la producción industrial, se presenta, a la vez un incremento en la producción de residuos industriales y, como parte de estos residuos industriales, ocurre un aumento en la producción de residuos peligrosos. La agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), por sus siglas en inglés, (1980) consideraba que del 10 al 15% del total de los residuos industriales eran residuos peligrosos.

En virtud de este incremento en la producción de residuos y en la cantidad de residuos acumulados, se vuelve necesario el desarrollo de una planta industrial para el tratamiento, reciclado o disposición final de esos residuos. Es decir, a un incremento en el nivel de desarrollo de un país o un Estado, se da un incremento real en la producción de RIPs y no peligrosos y, paralelamente, se da un incremento en la complejidad de estos residuos (Chaplain, D. G.; Schapiro, S.; 1989).

En el país se estimó que, en 1990, se generaron 5.7 millones de toneladas de RIP's y, si se considera que en ese entonces la población era de 81,249,650 habitantes, la generación de RIPs se estimó en 70 kilogramos/persona/año.

Para 1997, tomando en cuenta la cifra de 12.7 millones de toneladas de RIPs generados, y una población nacional de aproximadamente 91,200,000 habitantes, la generación per cápita será de 139.25 kilogramos/persona/año.

En Nuevo León, con una población total estimada, para el año 1995, de 3,550,114 habitantes y de acuerdo cifras manejadas oficialmente, se generaron un promedio de 997,350 toneladas de RIPs por año (estimado hasta junio de 1997). No se consideran escorias, biológico-infecciosos, medicamentos y fármacos caducos. Si se considera que la principal actividad manufacturera se encuentra ubicada en el área de Monterrey, en la cual se concentra

aproximadamente el 83% de población del Estado (2;938,072 habitantes), la generación per cápita se estima en 339 kilogramos por persona por año, cantidad muy superior a la nacional; en Finlandia, en 1994, se estimó un promedio de 137.3 kilogramos por persona por año; en Canadá, también en 1994, 130 kilogramos/persona/año; y en EUA para 1990, se estimó una generación per cápita de 1,150 kg/persona/año.

Las cifras anteriores de generación per cápita pueden dar lugar a confusiones, por lo que deben tomarse con reserva, ya que daría la impresión de que en México se ha logrado un crecimiento industrial en la década de los 90's, que el consumo aumentó considerablemente y que, por la generación de residuos industriales, se considere progreso.

Por otra parte, es necesario aclarar que, en el año 1990, el estudio de los residuos industriales, sobre todo, de los residuos industriales peligrosos, apenas se iniciaba, y las cifras estimadas de generación reportadas están en función de la actividad industrial por sector.

Tabla No.4
GENERACION POR TIPO DE RESIDUO
EN EL ESTADO DE NUEVO LEON

AL 30 DE JUNIO DE 1997*

Tipo de residuo generado	Generación estimada Ton/año	Generación Empresas Registradas
Solventes	100,002	1,027
Aceites gastados	180,914	1,378
Líquidos residuales de procesos	219,589	10,428
Sustancias corrosivas	61,765	183
Lodos	141,481	3,065
Sólidos	293,155	16,312
Breas	444	0
Escorias	47,973	1,799
Medicamentos y fármacos	411	0
Biológico infecciosos	2,197	0
Total	1;047,951	34,191

*Fuente: INE SEMARNAP

Tabla No.5
TIPO Y NUMERO DE INDUSTRIAS EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN*

Actividad Industrial	Número de Industrias
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	2,163
Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	966
Industria maderera y productos de madera. Incluye muebles	978
Papel y productos de papel. Imprentas y editoriales	1,033
Sustancias químicas derivados del petróleo y del carbón. Productos de hule y plástico	652
Productos minerales no metálicos. Excluye derivados Del petróleo y del carbón	592
Industrias metálicas básicas	51
Productos metálicos, maquinaria y equipo. Incluye Instrumentos quirúrgicos y de precisión	3,071
Otras industrias manufactureras	216

*Fuente: Anuario Estadístico del Estado de Nuevo León. Edición 1996.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CAPITULO III



Marco regulatorio sobre el manejo de los residuos Industriales peligrosos en México

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

"El derecho debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras."

(Principio 3 de la Declaración de Río)

III.1 INTRODUCCION

El derecho ambiental es antiguo como la humanidad, porque la verdad es que la norma jurídica ambiental hizo su aparición en las comunidades primitivas, donde, por lo demás, ocupó un lugar principal. En efecto, dentro de ellas había una idea muy clara sobre las relaciones de mutua dependencia que existe entre el hombre y la naturaleza, como lo ponen de manifiesto muchos testimonios. Sin embargo, el progresivo dominio del hombre sobre la naturaleza, hizo caer en el olvido uno de los extremos de esa relación, como ocurre, con frecuencia, en las situaciones de dominación, determinando que la regla de derecho ambiental fuera perdiendo importancia, incluso, que en muchos casos desapareciera. En pocas palabras, los seres humanos comenzaron a olvidar el apotegma de Francis Bacon¹: **"La naturaleza, para ser dominada, debe ser obedecida"** y es oportuno recordar también el célebre pasaje de Federico Engels: **"No debemos, sin embargo, lisonjearnos demasiado de nuestras victorias humanas sobre la naturaleza. Esta, se venga de nosotros por cada una de las derrotas que le inferimos. Es cierto que todas ellas se traducen principalmente, en los resultados previstos y calculados, pero acarrear además otros imprevistos, con los que no contábamos y que, no pocas veces, contrarrestan los primeros. Quienes desmontaron los bosques de Mesopotamia, Grecia, el Asia menor y otras regiones, para obtener tierras para el cultivo, no soñaban con que al hacerlo echaban las bases para el estado de resolución con que actualmente se hallan dichos países"**.

El hecho es, que la llamada **"Venganza de la naturaleza"** ha colocado al hombre moderno en la necesidad de establecer un sistema de protección jurídica de las condiciones que hacen

¹ Brañas, Rafil. (1994). "Manual del Derecho Ambiental Mexicano". México, Fondo de Cultura Económica.

posible la vida, sistema cuya complejidad corre a pareja con la complejidad que asume la relación sociedad-naturaleza. Por eso es que se dice que el derecho ambiental es un derecho nuevo, que se encuentra en una etapa de construcción, aunque lo cierto es que sus raíces son antiguas y, muchas veces, le son útiles, como al científico moderno le es útil el conocimiento empírico del hombre de antaño.

El Artículo 27 de la Constitución Mexicana contiene algunos conceptos relativos a la distribución equitativa de la riqueza pública, constituida por los recursos naturales y la conservación de los mismos.

Y en una de las reformas constitucionales realizada en 1976, se establece que el aprovechamiento de los recursos naturales en beneficio social debe procurar, simultáneamente, tanto su distribución equitativa como su conservación, ideas que están vinculadas entre sí, porque no pocas veces la desigualdad en dicha distribución acarrea el deterioro, por sobreexplotación de los recursos naturales.

Por otra parte, el programa de medio ambiente 1995-2000 apunta, entre sus metas, las siguientes ²:

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

● Incrementar la eficiencia del sistema regulatorio ambiental, ampliando sus alcances y oportunidades y minimizando los costos sociales.

● Diseñar y promover nuevos mecanismos de regulación ambiental que amplíen los horizontes de gestión gubernamental y de participación de la sociedad.

● Enviar nuevas señales para los actores económicos que orienten decisiones de producción y consumo hacia la convergencia con objetivos colectivos de protección ambiental.

²

México, Poder Ejecutivo Federal. Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. Programa Nacional de Medio Ambiente 1995-2000.

- Promover el cambio tecnológico con un enfoque preventivo, buscando que la regulación ambiental induzca procesos productivos más limpios y competitivos.
- Establecer un horizonte de certidumbre y de reglas claras que dé seguridad a la inversión y promueva decisiones a largo plazo a favor de la protección ambiental.
- Generar oportunidades que promuevan de manera permanente la adaptación tecnológica y el desarrollo de nuevas opciones productivas.
- Generar una atmósfera de confianza y cooperación entre la autoridad ambiental y el sector privado, buscando convergencias y estrategias comunes

Metas ambiciosas que, al lograrse, sin duda se daría un gran paso al desarrollo sustentable y un avance con el cumplimiento de los compromisos de Río y otros compromisos internacionales. En el mencionado plan, se anota la conveniencia de introducir las normas con criterios de gradualidad y certidumbre, de manera que, los agentes normados, se sujeten a metas específicas; se señala que la abrumadora mayoría de las normas, generadas hasta ahora, se aplican a actividades industriales, y que muy poco se ha hecho para ejercer una regulación efectiva y eficiente en los procesos productivos, agropecuarios y de utilización de recursos naturales. Se deberán privilegiar las normas que promuevan el uso de tecnologías limpias y se reconoce que es necesario evitar la llamada inflación regulatoria, que consiste en que se van incorporando nuevos elementos a la regulación existente, sin vigilar adecuadamente su congruencia con los instrumentos que le precedieron. Ello conduce a que los sistemas regulatorios se tomen excesivamente complejos y paulatinamente pierdan coherencia.

A fin de actualizar la normatividad ambiental, se convoca, en 1995, a los distintos sectores sociales, a la Consulta Nacional sobre Legislación Ambiental. A través de dicha consulta se consiguió definir el panorama ambiental del país y tanto el Poder Ejecutivo Federal, el Senado y la Cámara de Diputados, reconocieron la necesidad de vincular la política de aprovechamiento de los recursos naturales con el principio del desarrollo sustentable, asumiendo que la

satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes, no puede ignorar las necesidades de las generaciones futuras. Como resultado de la Consulta se consideró necesario incorporar en la nueva ley diversas modificaciones, algunas de ellas consideradas como verdaderas innovaciones, orientadas a los siguientes propósitos, descentralización, participación ciudadana, reducir los márgenes de discrecionalidad de la autoridad, incorporación de instrumentos económicos, fortalecer y enriquecer los instrumentos de política ambiental, incorporar definiciones de conceptos como los de sustentabilidad y de biodiversidad y algo sumamente trascendental fue lo relativo al aseguramiento de la congruencia de la LGEEPA con las leyes sobre normalización, procedimientos administrativos y organización de la administración pública federal.

En materia de residuos, materiales y riesgo ambiental, se hicieron propuestas trascendentales, buscando principalmente, proteger la salud pública y los ecosistemas mediante la prevención de su generación, fomentando una política de minimización, reciclaje y recuperación de materiales secundarios o de energía. Así mismo, se deberá prever la promoción de inversiones de infraestructura para el manejo y disposición de residuos peligrosos, buscando integrar cadenas productivas, en donde los generadores se responsabilicen del costo de su manejo adecuado, así como generar nuevas ramas de actividad económica y oportunidades de empleo.

En este apartado, se proponía establecer disposiciones, que por un lado, hagan más eficiente la gestión administrativa de los residuos peligrosos, con el fin de que los particulares no se vean obligados a duplicar trámites y, por otro lado, se hagan más eficientes los controles sobre quienes presten servicios de almacenamiento, transporte, tratamiento, etc. de residuos peligrosos.

En la exposición de motivos del decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente³, se indica que las modificaciones que se propone a dicha ley, tienen por objeto:

³

Exposición de Motivos LGEEPA 1988 y Modificaciones al 13 de diciembre de 1996.

- Establecer que a través de las normas oficiales mexicanas se diferenciarán los residuos por su grado de peligrosidad y cantidad con el propósito de facilitar su manejo.
- Determinar que el Gobierno Federal podrá transferir a las entidades federativas el control de aquellos residuos que sean clasificados como de baja peligrosidad.
- Precisar claramente las obligaciones a cumplir por parte de los generadores de residuos peligrosos y los prestadores de servicios en esta materia, a efecto de que su gestión sea eficaz y expedita.
- Permitir el confinamiento de residuos peligrosos sólidos, sólo en aquellos casos en que no sea factible técnica o económica su reciclamiento o la recuperación de materiales secundarios. Asimismo, la propuesta prohíbe el confinamiento de residuos peligrosos en estado líquido.
- Establecer que los planes de desarrollo urbano de los centros de población señalarán las áreas en las que se permitirán instalaciones en las que se realicen actividades altamente riesgosas, así como las zonas de salvaguarda que protejan a la población de los efectos que se generen o puedan generarse por el desarrollo de actividades altamente riesgosas.
- Promover políticas eficientes de minimización en la generación de residuos urbanos, reciclaje y recuperación de energía, así como en materia de rellenos sanitarios, incineración y composteo.
- Establecer la prohibición de la entrada a nuestro país de materiales o residuos peligrosos cuyo uso o fabricación ha sido permitida en el país de origen.
- Finalmente, se pretende prever que cuando la generación, manejo o disposición final de residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones, deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer

las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a algún tipo de actividad.

El tema de los residuos industriales peligrosos y su regulación, no sólo queda circunscrito al ámbito nacional y debido a los procesos de globalización, los países, a través de las organizaciones como la ONU o la OCDE, se han comprometido a formalizar convenios de colaboración para enfrentar el desafío que representan los productos, los materiales y los residuos industriales peligrosos. Ahora, en los tratados como el firmado en Canadá, México y Estados Unidos el primero de enero de 1994, denominado "Tratado de Libre Comercio", incluyen los acuerdos paralelos para la protección ambiental, con atención muy especial en las fronteras de cada uno de los países firmantes. Un tratado como el mencionado, supone un incremento en el volumen de bienes y productos, plantea nuevos retos y oportunidades, tanto para el desarrollo económico nacional como para las relaciones exteriores, constituyendo, a veces, los residuos industriales peligrosos, un asunto que no sólo puede poner en peligro la salud de las personas o el equilibrio ecológico, sino que también puede enturbiar las relaciones interestatales o internacionales (Sierra Blanca en Texas) ⁴.

El ingreso de México a la OCDE (Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico), el convenio de Basilea y el TLC, hacen necesario identificar y evaluar las opciones de la política con respecto al movimiento transfronterizo de residuos peligrosos. Específicamente, el anexo 3 del Acuerdo de la Paz suscrito por el Presidente Miguel de la Madrid y el Presidente Reagan, el 12 de noviembre de 1986, regula el movimiento transfronterizo de desechos y sustancias peligrosas. Dentro de los principales criterios rectores en materia de residuos peligrosos, establece el Convenio de la Paz, es importante señalar la notificación del país exportador y el consentimiento por escrito del país exportador, antes de iniciar la exportación. También se establece que los residuos peligrosos generados por materiales admitidos por cualquiera de los dos países para su procesamiento, serán retornados al país de origen; tal es el caso de los residuos generados por la industria maquiladora. Así mismo, señala que cuando los ecosistemas sufran algún daño por el inadecuado manejo de los residuos, estos deberán ser

⁴ Proyecto de Confinamiento para Residuos Radiactivos en Sierra Blanca, Texas, EUA.

restaurados, además de que, mediante compensación, deberán restituirse los daños causados a personas, propiedades y al medio ambiente. En México se cuenta con los instrumentos de política ambiental que incluyen los instrumentos regulatorios en materia de residuos peligrosos.

III.2 LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente fue publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 28 de enero de 1988 y sus modificaciones el 13 de diciembre de 1996. La citada Ley se encuentra dividida en seis Títulos y está compuesta por 204 Artículos, más 4 Artículos transitorios.

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

La definición de **residuo peligroso** se encuentra en el artículo 3º. Fracción XXXII, del Título Primero, Capítulo I, que a la letra dice: **"Todos aquellos residuos en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológico-infecciosas, representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente"**.

En el Título I, Capítulo II, Artículo 5º. De la LGEEPA se establecen como facultades de la federación las siguientes:

Fracción V.- La expedición de las Normas Oficiales Mexicanas.

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

Fracción X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de la Ley, y en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes. En los casos de actividades altamente riesgosas se debe presentar, además, un estudio de riesgo (Artículo 30 LGEEPA).

En el artículo 28 Fracción IV, del Título Primero, Capítulo IV, Sección V; se establece que es necesaria la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAP cuando se trate de instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos y la Fracción XIII para los casos de obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal.

El Capítulo VI del Título Cuarto, está dedicado exclusivamente a los residuos peligrosos, como se indica a continuación:

El Artículo 150 establece que el manejo de los materiales y residuos peligrosos se debe hacer de acuerdo a la Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas que expida la SEMARNAP. Asimismo, establece que la regulación de esos materiales y residuos peligrosos, incluirá, según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

El Artículo 151 determina que el manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera, aún cuando se contraten los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría, caso en el que la responsabilidad es compartida. Asimismo se establece que las personas que manejen residuos peligrosos deben de hacerlo del conocimiento de la SEMARNAP.

El Artículo 151-Bis, establece que se requiere autorización previa de la SEMARNAP para operar e instalar sistemas que involucren cualquier tipo de manejo de residuos peligrosos, incluyendo aquellos destinados para la recolección, almacenamiento, transporte, reúso, tratamiento, reciclaje, inclinación y/o disposición final.

El artículo 152 establece que la SEMARNAP promoverá programas tendientes a prevenir y reducir la generación de residuos peligrosos así como a estimular su reúso y reciclaje. El Artículo 152-Bis, dice que cuando la generación o manejo de residuos peligrosos produzca contaminación del suelo, los responsables de las operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo.

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

Corresponderá a la Secretaría el control y la vigilancia ecológica de los materiales o residuos peligrosos importados o a exportarse, aplicando las medidas de seguridad que correspondan, sin perjuicio de lo que sobre este particular prevé la Ley Aduanera;

Únicamente podrá autorizarse la importación de materiales o residuos peligrosos para su tratamiento, reciclaje o reúso, cuando su utilización sea conforme a las leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás disposiciones vigentes;

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

No podrá autorizarse el tránsito por territorio nacional de materiales peligrosos que no satisfagan las especificaciones de uso o consumo conforme a las que fueron elaborados, o cuya elaboración, uso o consumo se encuentren prohibidos o restringidos en el país al que estuvieren destinados; ni podrá autorizarse el tránsito de tales materiales o residuos peligrosos, cuando provengan del

extranjero para ser destinados a un tercer país;

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

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

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

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

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

- **Cuando por causas supervinientes, se compruebe que los materiales o residuos peligrosos autorizados constituyen mayor riesgo para el equilibrio ecológico que el que se tuvo en cuenta para el otorgamiento de la autorización correspondiente.**

- Cuando la operación de importación o exportación no cumplan los requisitos fijados en la guía ecológica que expida la Secretaría;
- Cuando los materiales o residuos peligrosos ya no posean los atributos o características conforme a los cuales fueron autorizados; y se oculte información necesaria para la correcta apreciación de la solicitud.
- Cuando se determine que la autorización fue transferida a una persona distinta a la que solicitó la autorización, o cuando la solicitud correspondiente contenga datos falsos, o presentados de manera que se oculte información necesaria para la correcta apreciación de la solicitud.

III.3 EL REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

El Reglamento de la LGEEPA⁵ en Materia de Residuos Peligrosos incluye cinco capítulos que tratan con un poco más de detalle los conceptos en materia de RIPs.

Capítulo I.- Disposiciones generales.

Capítulo II.- De la generación de residuos peligrosos.

Capítulo III.- Del manejo de residuos peligrosos.

Capítulo IV.- De la importación y exportación de residuos peligrosos.

Capítulo V.- De las medidas de control seguridad y sanciones

En el Artículo 8 del Capítulo II del Reglamento mencionado. Establece que el generador de residuos peligrosos deberá:

- Inscribirse en el Registro que para tal efecto establezca la SEMARNAP.
- Llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos;

⁵ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 25 de noviembre de 1988.

- Dar a los residuos peligrosos el manejo prevista en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes, actualmente normas oficiales mexicanas.
- Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las normas técnicas ecológicas correspondientes, actualmente normas oficiales mexicanas;
- Envasar sus residuos peligrosos, en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes, actualmente normas oficiales mexicanas;
- Identificar sus residuos peligrosos, con las indicaciones previstas en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes, actualmente normas oficiales mexicanas.
- Almacenar sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes, actualmente normas oficiales mexicanas;
- Transportar sus residuos peligrosos en los vehículos que determine la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y bajo las condiciones previstas en el Reglamento y las normas técnicas ecológicas correspondientes, actualmente normas oficiales mexicanas;
- Dar a sus residuos peligrosos el tratamiento que corresponda de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento y las normas técnicas ecológicas correspondientes, actualmente normas oficiales mexicanas.
- Dar a sus residuos peligrosos la disposición final que corresponda de acuerdo con los métodos previstos en el Reglamento y conforme a lo dispuesto en las normas técnicas ecológicas correspondientes, actualmente normas oficiales mexicanas;
- Remitir a la SEMARNAP, en el formato que ésta determine, un informe semestral sobre los movimientos que hubiere efectuado con sus residuos peligrosos durante dicho período, y
- Las demás previstas en el Reglamento y en otras disposiciones aplicables.

En el artículo 12 del Reglamento mencionado con anterioridad, se establece que las personas autorizadas por parte de la SEMARNAP para instalar y operar sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final deberán presentar, previo al inicio de sus operaciones, lo siguiente:

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

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Las Normas Oficiales Mexicanas han dejado atrás a las "normas técnicas ecológicas" y el régimen de normalización ambiental ha sido adecuado a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Y para año 1998 en materia de residuos peligrosos se cuenta con NOM, Proyectos de NOM, manifiestos y reportes.

NOM-052-ECOL-1993, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente (antes NOM-CRP-001-ECOL/93). Es importante citar que esta NOM fue revisada y aprobada por el Subcomité para Residuos Municipales, Peligrosos y Sustancias Químicas, para ser presentada ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, con el fin de que sea publicada en el Diario Oficial de la Federación.

NOM-053-ECOL-1993, que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente (antes NOM-CRP-002-ECOL/93).

NOM-054-ECOL.1993, (antes NOM-CRP-003-ECOL/93) que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos

considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993.

NOM-055-ECOL-1993, que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto los radioactivos (antes NOM-CRP-004-ECOL/93). Dicha norma será sustituida por el actual Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-055-ECOL-1996, que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán al establecimiento de confinamientos controlados y Centros Integrales para el Manejo de Residuos Industriales Peligrosos. Se está a la espera, de que este proyecto de Norma sea publicado como tal en el Diario Oficial de la Federación.

NOM-056-ECOL-1993, que establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos (antes NOM-CRP-005-ECOL/93). Es importante citar que esta NOM actualmente se encuentra en revisión y en proceso de integración, en la cual también se incluirán las Normas NOM-057 y 058-ECOL-1993.

NOM-057-ECOL-1993, que establece los requisitos que deben de observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para residuos peligrosos (antes NOM-CRP-006-ECOL/93). Se debe mencionar que esta NOM, en la actualidad se encuentra en revisión y en proceso de incluirse dentro de la NOM-056-ECOL-1993.

NOM-058-ECOL-1993, que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos (antes NOM-CRP-007-ECOL/93). Conviene mencionar que esta NOM, actualmente se halla en revisión y en vías de incluirse en la NOM-056-ECOL-1993.

NOM-087-ECOL-1995, que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición

final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que prestan atención médica.

III.5 NORMAS COMPLEMENTARIAS

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

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

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

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

III.6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN PROCESO DE ELABORACION Y PROYECTOS DE NORMAS

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

Norma Oficial Mexicana NOM-090-ECOL-1994, que establece los requisitos para la ubicación, diseño, construcción y operación de presas de jales. (Se ha

concluido con la revisión final del Proyecto de Norma, para que sea publicado como Norma Oficial Mexicana en el Diario Oficial de la Federación, una vez que el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental así lo determine.

Norma Oficial Mexicana para el manejo y aprovechamiento de solventes residuales. Está por instalarse el grupo de trabajo que desarrollará el proyecto de Norma.

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

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Proyecto de Norma Oficial Mexicana que establece las técnicas de muestreo y el manejo de las muestras para su análisis, con el objeto de determinar su peligrosidad. (El grupo de trabajo se encuentra desarrollando el proyecto de Norma).

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

Proyecto de Norma Oficial Mexicana que establece los requisitos para el manejo y disposición de lodos provenientes de plantas de tratamiento. (Está por instalarse el grupo de trabajo que desarrollará el proyecto de Norma).

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

Norma Oficial Mexicana que establece los "requerimientos generales para el manejo de bifenilos policlorados". (Está listo el documento que será discutido en el seno del grupo de trabajo).

III.7 **NORMAS OFICIALES MEXICANAS RELACIONADAS CON EL TRANSPORTE DE RIP's**

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

NOM-002-SCT2-1993. Listados de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.

NOM-003-SCT2-1993. Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de materiales y residuos peligrosos.

NOM-004-SCT2-1994. Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.

NOM-005-SCT2-1994. Información de emergencia para el transporte terrestre de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

NOM-006-SCT2-1994. Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al autotransporte de materiales y residuos peligrosos.

NOM-007-SCT2-1994. Marcado de envases y embalajes destinados al

transporte de sustancias y residuos peligrosos.

NOM-009-SCT2-1994. Compatibilidad para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 1, explosivos.

NOM-010-SCT2-1994. Disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

NOM-011-SCT2-1994. Condiciones para el transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos en cantidades limitadas.

NOM-012-SCT2-1994, sobre el peso y dimensiones máximas que deben cumplir los vehículos de autotransporte que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal.

NOM-018-SCT2-1994. Disposiciones para la carga, acondicionamiento y descarga de materiales y residuos peligrosos en unidades de arrastre ferroviario.

NOM-019-SCT2-1994. Disposiciones generales para la limpieza y control de remanentes de sustancias y residuos peligrosos en las unidades que transportan materiales y residuos peligrosos.

NOM-021-SCT2-1994. Disposiciones generales para transportar otro tipo de bienes diferentes a las sustancias, materiales y residuos peligrosos en unidades destinadas al traslado de materiales y residuos peligrosos.

NOM-023-SCT2-1994. Información técnica que debe contener la placa que portarán los autotanques, recipientes metálicos intermedios para granel y envases de capacidad mayor a 450 lts. Que transportan materiales y residuos peligrosos.

NOM-024-SCT2-1994. Especificaciones para la construcción y reconstrucción, así como los métodos de prueba de los envases y embalajes de las sustancias, materiales y residuos peligrosos.

NOM-025-SCT2-1994. Disposiciones especiales para las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 1, explosivos.

NOM-027-SCT2-1994. Disposiciones generales para el envase, embalaje y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos de la división 5.2, peróxidos orgánicos.

NOM-028-SCT2-1994. Disposiciones especiales para los materiales y residuos peligrosos de la clase 3, líquidos inflamables transportados.

NOM-043-SCT2-1995. Documento de embarque de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

NOM-EM-008-SCT2-1995. Disposiciones para efectuar la inspección de equipo de arrastre ferroviario asignado al transporte de materiales y residuos peligrosos.

NOM-EM-020-SCT2-1995. Requerimientos generales para el diseño y construcción de autotankes destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos, especificaciones STC 306, STC 307 Y STC 312.

III.8 MANIFIESTOS Y REPORTES

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

generadores de residuos peligrosos, o bien por aquéllos dedicados al manejo de los mismos. Estos documentos son:

Manifiesto para empresas generadoras de residuos peligrosos (DOF 3 de mayo de 1989).

Gaceta Ecológica No. 2.

Manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos (DOF 3 de mayo de 1989). Gaceta Ecológica No. 2.

Manifiesto para casos de derrame de residuos peligrosos por accidente (DOF 3 de mayo de 1989). Gaceta Ecológica No. 2.

Reporte semestral de residuos peligrosos recibidos para reciclaje o tratamiento (DOF 3 de mayo de 1989). Gaceta Ecológica No. 2.

Reporte mensual de residuos peligrosos confinados en sitios de disposición final (DOF 3 de mayo de 1989). Gaceta Ecológica No. 2.

Reporte semestral de residuos peligrosos enviados para su reciclaje, tratamiento, incineración o confinamiento (DOF 3 de mayo de 1989). Gaceta Ecológica No. 2.

Manifiesto para empresas generadoras eventuales de bifenilos policlorados. Gaceta Ecológica No. 22 (noviembre 1990).

Sin duda, el marco regulatorio en materia de RIPs, en México ha tenido un gran avance, sin embargo, en algunos sectores de la sociedad se consideran que las Normas Oficiales Mexicanas deben adecuarse a criterios modernos y funcionales que propicien un mercado ágil y accesible para el manejo de los residuos.

Por la ignorancia, por la falta de información, la desinformación y la psicosis ambiental, se dice que en México todavía se encuentran normas cuyo sentido apunta más bien a una

sobrerreacción paranoica hacia los residuos y sus efectos nocivos potenciales y no se tome en cuenta que éstos son parte de una cadena productiva a la que deben añadirse elementos de control y eficiencia.

Algunos estudiosos de la materia consideran que es urgente modificar las NOM-052 y 055-ECOL-1993, así como la NOM-55- ECOL-1993.

De esta última norma se dice⁶ que es excesivamente estricta, difícil de cumplir, no contempla la realidad del territorio nacional y provoca costos muy elevados para su cumplimiento y que los aspectos más relevantes que deban realizarse, son los relativos a la hidrología superficial, a la separación vertical de corrientes, las condiciones climatológicas, distancia al centro de población, sismicidad, distancia longitudinal a corrientes de aguas superficiales y de acceso.

III.9 ATRIBUCIONES Y COMPETENCIAS EN MATERIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

Uno de los problemas que se presentan en forma cotidiana a las autoridades, a los inversionistas, y a las ONG's es el relativo a las competencias en materia de regulación ambiental. La poca difusión que se da a la normatividad ambiental, la discrecionalidad de la autoridad en su aplicación y las lagunas existentes en la misma normatividad, hacen cada día más difícil el cumplimiento de las normas.

A manera de contribución para la difusión de la distribución de las competencias, más adelante se presentan algunos cuadros ilustrativos tomados del libro "Programa de Gestión Ambiental de Sustancias Tóxicas de Atención Prioritaria", editado por el Instituto Nacional de Ecología, en marzo de 1997.

⁶ Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable (CESPEDES). (1998). "Residuos Industriales en México Una Torre de Babel Ecológica. México.

III.9.1 Atribuciones de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP)

- Fomentar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y recursos naturales.
- Vigilar y estimular el cumplimiento de las leyes, normas oficiales mexicanas y programas de su competencia e imponer las sanciones procedentes.
- Fomentar la aplicación de tecnologías, equipos y procesos que reduzcan las emisiones y descargas contaminantes provenientes de cualquier tipo de fuente.
- Regular y controlar la generación, manejo y disposición final de materiales y residuos peligrosos para el ambiente.
- Regular las actividades relacionadas con la exploración, explotación y beneficio de materiales, sustancias y demás recursos del subsuelo.
- Regular y controlar las actividades consideradas como altamente riesgosas.

**Artículo 5 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)
y 32bis de la Ley de Organización y Administración Pública Federal (LOAPF)**

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA

- Formular, conducir y evaluar la política nacional en materia de ecología y protección al ambiente.
- Formular y conducir la política general en materia de residuos peligrosos y riesgo ambiental.
- Evaluar, dictaminar y resolver sobre los estudios de riesgo ambiental y dictaminar los programas de contingencia ambiental.
- Otorgar permisos, concesiones, autorizaciones, licencias, dictámenes, resoluciones, constancias y registros de su competencia.
- Elaborar, promover y difundir tecnologías sobre la calidad ambiental de los procesos productivos.

Artículo 54, Reglamento Interior de la SEMARNAP

PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE

- Vigilar el cumplimiento de la Ley.
- Imponer medidas técnicas de seguridad y sanciones de su competencia.
- Emitir resoluciones, recomendaciones y dictámenes técnicos.
- Realizar auditorías y peritajes ambientales de actividades que por su naturaleza constituyan un riesgo para el ambiente y de la explotación, almacenamiento, transporte, producción, transformación, comercialización, uso y disposición de desechos y compuestos.

Artículo 62, Reglamento Interior de la SEMARNAP

COMISION NACIONAL DEL AGUA

- Establecer y vigilar las condiciones particulares de descarga de las aguas residuales.
- Promover medidas para evitar que residuos, materiales y sustancias tóxicas producto de las plantas de tratamiento contaminen aguas superficiales y el subsuelo.
- Promover, ejecutar y operar los servicios para la preservación, conservación y mejoramiento de la calidad del agua.

Artículo 40 y 42, Reglamento Interior de la SEMARNAP

III.9.2 Atribuciones de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA)

- Poner en práctica medidas tendientes a conservar la salud y la vida de los trabajadores del campo y la ciudad
- Actuar como autoridad sanitaria y ejercer facultades en materia de salubridad general.
- Vigilar el cumplimiento de la Ley General de Salud, sus reglamentos y demás disposiciones aplicables y ejercer la acción extraordinaria en materia de salubridad general.

Artículo 39 LOAPF

DIRECCION GENERAL DE SALUD AMBIENTAL

- Ejercer el control y vigilancia sanitaria de los establecimientos que manejen agentes tóxicos o peligrosos que representan un riesgo para la salud
- Expedir, revalidar o revocar las autorizaciones sanitarias respecto del proceso, importación, exportación y disposición final de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas o peligrosas para la salud.
- Establecer la clasificación y características de los plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas.

Dirección General de Medicina Preventiva

- Promover y apoyar la política nacional de prevención y control de enfermedades y riesgos a la salud.
- Establecer las bases técnicas, asesorar, supervisar y controlar los programas y acciones de prevención y control de enfermedades y riesgos a la salud.
- Apoyar el saneamiento básico y ocupacional.

Artículo 25, Reglamento Interior de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA)

DIRECCION GENERAL DE CONTROL SANITARIO DE BIENES Y SERVICIOS

- Ejercer el control y vigilancia sanitaria, imponer sanciones y aplicar medidas de seguridad de las actividades, productos, establecimientos, equipos y servicios vinculados con el proceso, importación, exportación de alimentos, bebidas alcohólicas y no alcohólicas, productos de perfumería, belleza y aseo, tabaco, así como las materias primas y aditivos que intervengan en su elaboración.
- Elaborar y expedir NOM y determinar las especificaciones sanitarias del proceso, importación, exportación, instalaciones, servicios y equipos relacionados con los productos arriba mencionados.

Artículo 13, Reglamento Interior de la SSA[®]

III.9.3 Atribuciones de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)

- Vigilar la observación y aplicación de la Ley Federal del Trabajo y sus reglamentos.
- Estudiar y ordenar las medidas de seguridad e higiene industriales para la protección de los trabajadores y vigilar su cumplimiento

Artículo 40, LOAPF

DIRECCION GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

- Proponer adecuaciones a la regulación sobre seguridad e higiene.
- Promover la mejoría de las condiciones físicas y ambientales en que se desempeña el trabajo.
- Promover la organización, registro y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene
- Promover en las empresas el desarrollo de los servicios preventivos de seguridad e higiene; proporcionar asesoría y promover la capacitación de los especialistas y técnicos.
- Elaborar, organizar, desarrollar y evaluar programas y campañas de seguridad e higiene en el trabajo, mejoramiento del ambiente laboral y prevención de accidentes en el trabajo a nivel local, regional o nacional.
- Realizar investigaciones y estudios para adecuar las tablas de enfermedades del trabajo y adecuar o expedir NOM relativas a agentes físicos y químicos.

Artículo 22, Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)

DIRECCION GENERAL DE INSPECCION FEDERAL DEL TRABAJO

- Vigilar el cumplimiento de las normas de trabajo contenidas en la Constitución, tratados y acuerdos internacionales, la LFT y sus reglamentos, normas oficiales mexicanas, instructivos, convenios, acuerdos y contratos de trabajo.
- Programar, ordenar y practicar las inspecciones.
- Vigilar el funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.
- Señalar los plazos en que deben cumplirse las medidas de seguridad e higiene contenidas en las actas de inspección.
- Asesorar a trabajadores y patrones sobre la manera mas efectiva de cumplir las normas de trabajo.

Artículo 21, Reglamento Interior de la STPS

III.9.4 Atribuciones de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGDR)

- Formular, conducir y evaluar la política general de desarrollo rural.
- Fomentar los programas y elaborar las NOM de sanidad vegetal y animal.
- Atender, coordinar, supervisar y evaluar las campañas de sanidad.
- Promover, coordinar y supervisar las actividades y servicios fitosanitarios.
- Dictaminar los límites máximos de residuos de plaguicidas.
- Dictaminar la efectividad biológica de los plaguicidas.

Artículo 35, LOAPF y Artículo 7 de la Ley Federal de Sanidad Vegetal

- Establecer y expedir permisos, licencias, certificados, dictámenes y cualquier otro instrumento de regulación fitosanitaria.
- Normar, en coordinación con las dependencias competentes, la expedición de documentos para el registro e importación de plaguicidas de uso agrícola, así como normar y supervisar su uso.
- Normar y regular la importación y movilización de productos químicos agropecuarios.
- Aprobar a los profesionistas fitozoosanitarios.
- Elaborar en colaboración con las dependencias competentes, los proyectos de normas oficiales para la aplicación de plaguicidas.
- Fomentar los programas de sanidad agropecuaria.
- Atender, coordinar, supervisar y evaluar las campañas de sanidad.

Artículo 47, Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural (SAGDR)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN[®]
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

III.9.5 Atribuciones de otras dependencias federales

SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL

- Formular y conducir la política general de industria y de comercio exterior.
- Regular y orientar las transferencias de tecnología y la modernización tecnológica de la industria.
- Promover y autorizar los registros nacionales de parques y zonas industriales.
- Estudiar, proyectar y establecer y modificar medidas de regulación y restricción no arancelaria a la exportación, importación, circulación y tránsito de mercancías.
- Expedir las disposiciones de carácter administrativo para el cumplimiento de los tratados y convenios internacionales en materia comercial de los que México sea parte.

Artículo 34 de la LOAPF; Artículos 21 y 25 del Reglamento Interior de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI); 5 de la Ley de Comercio Exterior

SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL

- Fabricar y controlar las armas de fuego y explosivos destinados al Ejército y Fuerza Aérea.
- Concentrar y almacenar las armas de fuego y explosivos que incauta conforme a lo establecido por la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos (LFAFE).
- Controlar y vigilar las actividades y operaciones industriales y comerciales que se realicen con armas, municiones, explosivos, artificios y sustancias químicas.

**Artículo 1 de la Ley Orgánica del Ejército Y Fuerza Aérea Mexicanos y
Artículo 37 de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.**

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

- Realizar la vigilancia técnica del funcionamiento y operación de los ferrocarriles.
- Planear, formular y conducir las políticas y programas para el desarrollo de los servicios de autotransporte federal y sus servicios auxiliares.
- Regular el autotransporte de materiales, residuos, remanentes y desechos peligrosos que circulen en vías generales de comunicación.

Artículo 36, LOAPF; Artículos 5 y 50 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal

III.9.6 Atribuciones de la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas

- Resolución de solicitudes de registro y otorgamiento de autorizaciones para la elaboración, fabricación, formulación, mezclado, acondicionamiento, envasado, manipulación, transporte, distribución, aplicación, almacenamiento, comercialización, tenencia, uso y disposición final de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas.
- Revisión de las tarifas arancelarias.
- Promoción de la elaboración y expedición de nom y normas técnicas.
- Promoción de la normalización de la información contenida en envases y empaques.
- Prohibición y/o restricción de la elaboración y uso de plaguicidas que pueden provocar riesgos o índices no aceptables de contaminación.
- Adecuación de las disposiciones jurídicas.
- Promoción del establecimiento de límites máximos de residuos.
- Propone el retiro o cancelación del registro.

Artículo 2, Reglamento Interior de la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST)

III.10 OTROS ORGANOS DE COORDINACION

Otros órganos de coordinación, involucrados en la gestión indirecta o directa de sustancias peligrosas, son:

- La Comisión para la Prevención y el Control de la Contaminación Ambiental, en la Zona Metropolitana del Valle de México; orientada en particular a la contaminación atmosférica y que coordina a los Gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México, así como al Instituto Nacional de Ecología.
- El Consejo de Salubridad General, órgano suprasecretarial que depende del Presidente de la República, y que debe intervenir en la producción y venta de sustancias tóxicas, así como en la prevención de los efectos nocivos de la contaminación ambiental sobre la salud.
- El Grupo Nacional Coordinador del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), destinado a integrar dicho registro en multimedios, lo que se constituirá en una

herramienta esencial para la gestión de sustancias tóxicas de atención prioritaria.

Asimismo, existen seis cuerpos colegiados que realizan actividades relativas a la gestión de sustancias químicas.

- La Comisión Consultiva Nacional de Seguridad e Higiene.
- El Comité de Análisis y Aprobación de los Programas para la Prevención de Accidentes (que involucra sustancias peligrosas).
- Los Consejos de Cuencas.
- La Comisión Técnica Consultiva de Vías Generales de Comunicación.
- La Comisión de Comercio Exterior.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



CAPITULO IV



Antecedentes de la Industrialización y los Rip's en el Estado de Nuevo León

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

IV.1 ANTECEDENTES HISTORICOS

Para comprender el presente de los RIPs en el Estado de Nuevo León es indispensable remontarnos a las última década del siglo pasado y la primera del presente. Efectivamente, fue entre 1890 y 1910 cuando en Monterrey se observó un salto realmente cualitativo en su estructura productiva y desde comienzos de la década de los noventa, las antiguas bases productivas del Estado, que eran el agro y la ganadería, fueron superadas por el sector manufacturero.

La ubicación geográfica de Monterrey, las necesidades en aumento de minerales industriales por parte de Los Estados Unidos y las del mercado interior, así como el advenimiento del ferrocarril, impactaron en el proceso industrializador y se iniciaron las grandes fundidoras, ladrilleras, textiles, etc., los cuales demandaron gran cantidad de combustibles, especialmente de carbón.

Sin duda que la industrialización de Monterrey fue estimulada claramente por una política gubernamental que pareció tener conciencia de la situación global de su tiempo. La política de Nuevo León, en ese sentido, se caracterizó por ofrecer una legislación abierta y favorable a la instalación de establecimientos manufactureros de toda índole, favores que incluían al capital extranjero.

Si se recurre a las cifras de la época, revelan el predominio abierto de la industria sobre otros sectores de la economía.

En ese tiempo se inició, en gran escala, la producción del hierro y del acero, se continuó ampliando las plantas textiles de Santiago, Santa Catarina y Garza García y en Monterrey iniciaron actividades las fábricas de cerveza, chocolate, aguas gaseosas, artefactos de cobre, muebles, mosaicos, ladrillos y muchas otras industrias que, a finales del siglo pasado, representaban aproximadamente el 23% de la producción de metales en México.

Fue sin duda, durante la primera guerra mundial, cuando se inició la llamada producción pesada, entre la que se encuentran la de vidrio, la de ladrillos y se continúa con la expansión

de la Compañía Minera, Fundidora y Afinadora Monterrey, S. A. fundada en 1890. En esos años inició labores la gran Fundición Nacional Mexicana. Esta compañía, que se denominó desde principios de siglo American Smelting and Refining Co. (Asarco), inició sus labores en 1892 y se dedicaba principalmente a la producción de plomo argentífero, extraía en el proceso de fundición importantes cantidades de oro y plata y a veces algo de cobre. En ese período, Nuevo León fue el más fuerte productor de minerales con plomo (más del 96%). De las grandes plantas fundidoras que existían en Monterrey salía más de un tercio de plomo mexicano, estaban además, al frente de la producción de plata y sulfuro de plata.

Sin duda que los insumos empleados por la industria: materias primas y energía mediante la aplicación de trabajo y capital, generan bases de consumo necesarios para el desarrollo social; sin embargo, no se consideró el factor ambiental y se veía como normal que en las industrias se arrojaran los contaminantes al aire, al agua y al suelo, y era motivo de orgullo regio el humo de las chimeneas de las industrias y hasta en el escudo oficial del estado se incluyen las siluetas de las chimeneas con sus penachos de contaminantes que son arrojados a la atmósfera de la ciudad.

En el Estado se intensificó la industrialización en la década de los cuarenta y fue hasta principios de los setenta cuando se inició, en forma incipiente, la preocupación por el cuidado del ambiente; sin embargo, en el área metropolitana de Monterrey ya existían importantes pasivos ambientales de residuos industriales peligrosos y no peligrosos.

Baste recordar que era práctica común el depositar los residuos industriales en los terrenos de las grandes fundiciones como Peñoles, ubicada por la Av. Félix U Gómez, Industrial Minera México por la calle Guerrero y muchas otras, menos importantes pero más recientes; los patios de los talleres de ferrocarriles contaban con grandes lagunas para depositar todo tipo de residuos líquidos principalmente aceites y otros residuos de combustibles. En otros capítulos del presente trabajo se tratarán con mayor detalle los pasivos ambientales.

IV.2 DIVISION POLITICA Y POBLACION DEL ESTADO DE NUEVO LEON

Como el objetivo del presente trabajo es el reconocimiento, la evaluación y el control de los residuos industriales en Nuevo León, resulta obligado que se incluyan algunos datos relevantes sobre el mismo. El Estado de Nuevo León esta integrado por cincuenta y un municipios los cuales suman un área de casi sesenta y cinco mil kilómetros cuadrados, ya en 1996 ocupados por una población total de 3,550,114 habitantes.

Tabla No.6
POBLACION EN CADA UNO DE LOS MUNICIPIOS
DEL ESTADO DE NUEVO LEON



MUNICIPIO	POBLACION TOTAL	SUPERFICIE EN KM2
Abasolo	1945	44.603
Aguaqueguas	4492	1034.652
Aldamas.	2445	645.242
Allende	23053	186.923
Anáhuac.	18278	4303.605
Apodaca	219153	250.906
Aramberri	15691	2809.410
Bustamante	3308	470.216
Cadereyta Jimenez.	62440	1153.692
El Carmen	6168	101.346
Cerralvo	8287	880.056
Ciénega de Flores	8586	171.958
China	12064	4092.862
Dr. Arroyo	37363	5420.950
Dr. Coza	2286	712.342
Dr. González	2912	628.613
Galeana	42145	6739.915
García	23981	913.814
Gral Bravo.	6030	1999.518
Gral Escobedo	176869	207.057
Gral Terán	16609	2477.674
Gral Treviño	1695	356.175
Gral Zaragoza	5874	1289.392
Gral Zuehua	5266	194.348
Guadalupe	618933	118.737
Herreras	2660	550.650
Hidalgo	13552	109.063
Higuera	1218	69.889
Hualahuises	6535	165.301
Iturbide	3522	700.061
Juárez	50009	275.254
Lampazos de Naranjo	5294	31.09.019
Linares	66104	2322.061
Marín	4014	157.297

Melchor Ocampo	1121	262.059
Mier y Noriega	7721	981.50
Mina	4783	3676.599
Montemorelos	51714	1690.900
Monterrey	1088143	781.438
Parás	1087	1008.681
Peequería	9359	348.412
Ramones	5236	1156.901
Rayones	2791	844.979
Sabinas Hidalgo	31521	1393.193
Salinas Victoria	15925	1609.386
San Nicolás de los Garza	487924	57186
San Pedro Garza García	120913	91534
Santa Catarina	202156	927.585
Santiago	34187	732.204
Vallecillo	2188	1823.054
Villaldama	4354	1436.121
Total	3;550,114	

La población en el área metropolitana, sin lugar a dudas, ha tenido un incremento muy importante en las últimas décadas, como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla No.7

EVOLUCION DE LA POBLACION EN EL ESTADO DE NUEVO LEON Y EL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY .
1930-1995**

AÑO	POBLACION TOTAL	POBLACION AMM *	DIFERENCIA	%DE INCREMENTO
1930	417,419	137,338		
1940	541,147	212,353	75,015	35.32
1950	740,191	382,021	169,668	44.41
1960	1063,200	716,482	334,461	46.68
1970	1694,689	1242,5558	526,076	42.33
1980	2513044	1988,012	745,454	37.49
1990	3086736	2573527	424,554	22.75
1995	3550114	2968081	414554	14.16

**Fuente: Datos de Población INEGI

*El área Metropolitana de Monterrey, hasta 1980, estaba conformada por los municipios de Apodaca, Garza García, Escobedo, Guadalupe San Nicolás de los Garza, Santa Catarina y Monterrey; En la actualidad, también forman parte de la misma los municipios de García y Juárez.

CAPITULO V

Descripción geo-morfológica del Estado de Nuevo León



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

V.1 SITUACION GEOGRAFICA

El estado de Nuevo León se localiza al noreste de la República Mexicana; limita al norte con los Estados Unidos de Norte América, a través de la Congregación Colombia; colinda al noroeste y al oeste con el estado de Coahuila; al oeste con el estado de Zacatecas; al suroeste y sur con el estado de San Luis Potosí y al noreste, este y sureste con el estado de Tamaulipas.

Su posición está determinada por los paralelos $23^{\circ}10'27''$ y $27^{\circ}46'06''$ de latitud norte, y los meridianos $98^{\circ}26'24''$ y $101^{\circ}13'55''$ de longitud oeste.

El estado de Nuevo León comprende una superficie de $64,555 \text{ km}^2$. Su contorno es irregular, notablemente alargado de norte a sur, afectando aproximadamente la forma de un rombo, con el eje mayor de norte a sur y una longitud de 504 kilómetros, y el eje menor de oriente a poniente y una longitud de 225 kilómetros.

De acuerdo con su posición geográfica, principalmente por su latitud, el estado está comprendido dentro de la gran zona árida mundial entre los 20° a 40° , y la mayor parte de la vegetación indica aridez, a excepción de la Sierra Madre Oriental que corre de noroeste a sureste y que, en términos generales, está cubierta por diversos tipos de vegetación mesofítica con mayores requerimientos hídricos; especialmente en las vertientes orientales y nororientales.

V.2 GEOLOGIA ¹

La dirección aproximada de los estratos geológicos es de Noroeste y Noreste. Abundan las rocas sedimentarias, y son escasas tanto las rocas ígneas como las metamórficas. En los afloramientos aparecen principalmente los sedimentos marinos y continentales del Jurásico Superior y Cretácico, con menor frecuencia se observan afloramientos de rocas ígneas, sedimentos del Terciario y depósitos del Cuaternario. Existen también, aunque escasos,

¹ Mulleried, Federico. (1944). "Geología del Estado de Nuevo León". Universidad Autónoma de Nuevo León. Tomo I. pp.167-199. Monterrey, N.L.

sedimentos del Paleozoico y rocas metamórficas del Precámbrico.

Entre la Escondida y Arramberrí, en la región montañosa de Puentes, se encuentran interesantes afloramientos de los estratos del Precámbrico; las rocas metamórficas son bastante variadas, entre ellas: gneiss, micapizarra, micapizarra con cuarzo, esquistos muy diversos, pizarra negra (sola y con cuarzo), esquistos de talco y talco laminado. También se ha localizado roca verde al oeste de Mezquital, dicha roca contiene vetas de cuarzo de 40 cms. de espesor, posiblemente del Paleozoico.

De la era Mesozoica, los sedimentos del Jurásico Superior se componen en general de estratos arcillo-arenosos-calcáreos de un espesor total de 500 a 700 metros, y con invertebrados fósiles.

Los estratos del Cretácico, superpuestos a los anteriores y de origen marino o continental, presentan sedimentos calcáreo-arcillo-arenosos de unos 2,000 metros de profundidad, en promedio; contienen fósiles de invertebrados marinos, algunos vertebrados y restos de vegetales. El Cretácico está representado por sus tres divisiones: Inferior, Medio y Superior. El Cretácico Inferior tiene un espesor aproximado de 300 a 500 metros y está formado por pizarra, marga, caliza dolomítica, caliza, pedernal y marga. El Cretácico Superior presenta estratos arcillo-calcáreo-arenosos de un espesor considerable.

Respecto a la Era Cenozoica, el Terciario comprende sedimentos y algo de roca ígnea intrusiva y extrusiva; sus formaciones (Paleoceno, Mioceno y Plioceno), se localizan sobre todo en la parte centro-oriental y algo en el Norte de la entidad.

Los depósitos más recientes son del Cuaternario (Plioceno) y constan de sedimentos superficiales de espesor reducido, de unos cuantos metros hasta 50, pero de gran extensión; son de origen terrestre y en parte acuático (depósitos fluviales, salitre y caliche). Se han encontrado abundantes restos de aves, roedores, lagomorfos y otros mamíferos. Los restos de proboscídeos, como los elefantes, se han descubierto en diversas partes del estado.

El estudio de los estratos y de los fósiles ha permitido reconstruir la geología histórica de la

región: durante el Azoico y Proterozoico se formaron rocas, que fueron plegadas y afalladas. En el Paleozoico la historia geológica es oscura, pero posiblemente existió una época marina, como se reconoce en zonas cercanas a Tamaulipas y Coahuila. Esta era finalizó por causas orogénicas y los terrenos del sur de Nuevo León quedaron levantados sobre el nivel del mar.

Surgió una época de tierra firme, hasta el Jurásico Superior, cuando se inició una etapa marina que continuó durante casi todo el Cretácico. De este periodo se conocen numerosos invertebrados fósiles, foraminíferos, corales, diversos moluscos y otros, lo cual indica la presencia de un mar de poca profundidad hacia el oeste y un mar profundo hacia el oriente. Durante el Cretácico Superior tal vez el mar comenzó a retirarse con dirección oriental debido a fuertes movimientos orogénicos.

A principios del Cenozoico, intensas fuerzas tectónicas acompañadas de actividad ígnea, contribuyeron a la formación de las sierras y convirtieron la mayoría de la región en tierra firme, aunque siguió existiendo un mar de poca profundidad hacia el oriente. Comenzó entonces la erosión geológica, denudación y sedimentación, cuyo efecto es la orografía y fisiografía actuales.

La Sierra Madre Oriental se levantó probablemente durante la Orogenia Laramídica que sucedió en el Paleoceno y todo el Eoceno; fue el resultado de plegamientos consecutivos ocasionados por fuerzas que se ejercieron en sentido E-O y NE-SO.

Durante el Pleoceno se formaron conglomerados de calizas y en el Cuaternario (Pleistoceno), se depositaron sedimentos fluviales y terrestres. Los restos fósiles de elefantes, de edad pleistocénica, indican un clima menos seco en la región que el que posteriormente, durante el Holoceno, se modificó hacia el clima característico del estado, al oriente y al occidente de la Sierra Madre Oriental, con posibles variaciones debido a la influencia de las glaciaciones del Norte.

La extinción de los grandes mamíferos durante el Pleistoceno es, hasta la fecha, un problema insoluto, pero no es posible atribuir al cambio climatológico la desaparición total y sin reemplazamiento de esos mamíferos en un periodo tan corto, geológicamente hablando. El

hombre primitivo parece ser la causa mayor, identificable, de esa extinción en masa.

V.3 MORFOLOGIA

La región nordeste de México comprende tres grandes zonas morfológicas: Planicie Costera del Golfo, Sierra Madre Oriental y Altiplanicie Mexicana, pero es posible además considerar que entre la Planicie Costera del Golfo y la Sierra Madre Oriental, existen otras dos zonas morfológicas intermedias: la Planicie de las Capas del Terciario y la zona del Piedmont (Piamonte) o zona de Serranía y Cerros, al oriente y pie de la Sierra Madre.

La orografía de la Entidad puede describirse de la manera siguiente:

Al oriente de una línea que uniera a las poblaciones de Anguila, Vallecillo, Cerralvo, Los Ramones, Encinas y Trinidad está la zona de la Planicie de las Capas del Terciario y, desde esta línea imaginaria hasta el oeste, hasta otra línea que pasara por Lampazos, Villaldama, Monterrey, Montemorelos, Las Crucitas y las Adjuntas, se presenta la zona del Piedmont. Siguiendo rumbo al oeste hasta otra línea que uniera Potosí, Tokio, Raíces y Mier y Noriega, se alza la zona de la Sierra Madre Oriental y, finalmente, la porción de la entidad situada al poniente de la última línea corresponde a la Altiplanicie Mexicana.

La Planicie de Capas del Terciario se levanta gradualmente desde 50 M.S.M. hasta 200 a 500 metros en su límite occidental; esta zona es casi plana, tiene solamente una serie de lomeríos y los ríos corren hacia el este.

El Piedmont o Zona de Serranías y Cerros, es una superficie quebrada que se eleva gradualmente desde los 200 a 250 M.S.M. hasta los 300 a 500 metros. En esta zona existen serranías y cerros, mesetas, mesas y lomeríos, cuya altura mayor es de 1,200 metros, en ella los ríos se dirigen del este al noreste.

Al oeste de la zona anterior se levanta la Sierra Madre Oriental, terreno muy quebrado que sigue una dirección NNO y SSE. Es una aglomeración de sierras paralelas con angostos valles

Intermontanos: se alza en el oriente desde 550 M.S.M. y en el oeste desde 800 a 1,100 metros. En la porción norte del estado las sierras se levantan a alturas de 1,500 a 1,700 M.S.M. y en la porción sur llegan de 2,000 a 2,500 metros; en esta última son representativas las sierras siguientes: Sierra de Galeana, de 2,300 m. de altura; Sierra de la Ventana con 1,900 m.; Cerro del Potosí, de 3,625 m.; Sierra al Este de Puentes, con 2,300 a 2,500 m. y Cerro de San Antonio Peña Nevada, con 3,480 m.

Al oeste de la Sierra Madre se extiende la Mesa del Norte o Altiplanicie Mexicana, con cerros, serranías, y algunas sierras, entre amplios planos de 1,650 a 1,850 m., y aún alturas de 2,000 M.S.M. Los cerros y serranías se alzan hasta 100 a 300 m. y las sierras hasta 500 metros sobre el altiplano. Las mayores elevaciones son las siguientes: Cerro del Pañuelo, con 2,400 m., Sierra cerca de San Antonio, con 2,500 m.; Sierra Azul, al oeste del Puerto del Aire, con 2,300 m., y serranías cerca de Mier y Noriega, con 2,200 m. En esta zona, lo mismo que en la Sierra Madre, tanto los planos como los lomeríos y serranías tienen la dirección general NNO y SSE.

V.4 HIDROGRAFIA SUPERFICIAL

Desde el punto de vista hidrológico en el estado de Nuevo León se reconocen dos cuencas principalmente: la Cuenca Norte o del Río Bravo, y la Cuenca Sur o del Golfo de México. Así mismo, en el Altiplano, principalmente en el sur del estado, existen multitud de pequeñas cuencas interiores (endorréicas), de importancia local.

En general, los ríos de Nuevo León se caracterizan por su flujo errático e impredecible, causado principalmente por factores climatológicos y topográficos. La mayoría de los ríos tienen sólo pequeñas cuencas de captación y flujos promedios muy bajos; muchos de ellos, con especialidad en la zona árida, no llevan agua durante gran parte del año. Durante los meses de Agosto a Diciembre el flujo tiende a ser mayor.

La Sierra Madre Oriental determina que, con algunas excepciones, la dirección predominante de las corrientes superficiales sea hacia el Oriente. El Río Bravo corre de noroeste a sureste, y sirve de límite a la entidad con los Estados Unidos de Norteamérica en una extensión de 10

kilómetros. También en la parte norte se encuentra el Río Salado que, procedente de Coahuila, cruza el estado de Nuevo León en un trayecto de 119 kilómetros y sirve de límite entre los municipios de Lampazos, Vallecillo y Anáhuac, para internarse en Tamaulipas en cuyo territorio entrega sus aguas al Río Bravo. Un afluente importante del Río Salado es el Río Sabinas, al que se une después de cruzar Bustamante, Villaldama, Sabinas, Vallecillo, Parás, haciendo un recorrido de 80 kilómetros hacia el noreste de la entidad con un caudal permanente.

La parte central del estado cuenta con la más extensa red fluvial. En esta zona predomina la cuenca del Río San Juan, cuyo caudal se origina en la Sierra Madre Oriental, dentro del municipio de Santiago. También esta corriente se une, dentro de Tamaulipas, al Río Bravo, beneficiando numerosos municipios de Nuevo León (Santiago, Allende, Cadereyta, Gral. Terán, China, Gral. Bravo, Dr. Coss y Los Aldamas) . De esta misma cuenca forma parte el Río Pilón con nacimiento en el municipio de Galeana, que cruza el Cañón de Rayones para descender hacia las tierras planas de Montemorelos y Gral. Terán, e incorporarse finalmente al Río San Juan.

En la parte opuesta de este río, figuran el Arroyo El Ayancual, el Río Salinas, el Santa Catarina y el Pesquería. El último se une al primero para luego desembocar en el San Juan con el nombre de Salinas. El Río Santa Catarina, de corriente muy variable, pasa en la actualidad por el Centro de Monterrey donde ha llegado a causar inundaciones importantes.

La porción sureste del Estado está irrigada por el Río Conchos y sus principales afluentes, el Potosí y el Camacho. Originado en la sierra, el Conchos beneficia a una amplia zona del municipio de Linares, y es interceptado por la Presa José López Portillo o Cerro Prieto, de donde sale para internarse en Tamaulipas. El Potosí y el Camacho se originan en los municipios de Galeana e Iturbide. Por último, en la parte sur de Nuevo León se encuentra el Río Blanco o Purificación que, naciendo en la sierra, irriga los municipios de Zaragoza y Aramberri, formando en su curso estrechos cañones que dan a sus aguas un carácter torrencial.

Los depósitos naturales de agua en el estado son escasos. Merecen citarse los restos de la Laguna de Sánchez en Santiago, la de Labradores y el Pozo del Gavilán en el municipio de

Galeana y la de la Ascención en el municipio de Arramberri.

La fuente termal más conocida es la del Topo Chico, del municipio de Monterrey, pero existen otras en Iturbide, Mina, Santiago, Montemorelos y Linares.

V.5 CLIMA

Los climas que predominan en Nuevo León son los áridos, según el sistema de Köppen los climas son BW, BS, Cx y Cw.

Se presenta un clima caliente y árido (BSh) en la altiplanicie del suroeste. En conjunto, las temperaturas son relativamente altas pero la media anual es de 15 a 20°C. Ocurren altas temperaturas durante el día, debido a la barrera ocasionada por la Sierra Madre, ya que aíslan a la zona de la influencia oceánica, además, el cielo claro y aire seco son condiciones que favorecen una alta insolación. Los mismos factores ocasionan que las temperaturas nocturnas sean bajas.

La razón de considerar a ese clima como caliente y árido a pesar de que su media anual de temperatura no es elevada, se puede comprender porque las temperaturas diurnas son altas, pero las fluctuaciones diarias y estacionales son muy amplias y extremosas, lo que ocasiona que el promedio anual baje.

Con respecto a la precipitación pluvial, Dr. Arroyo tiene un promedio anual de 486 mm. con tendencia a bajar hacia el oeste. Al noroeste de la ciudad de Monterrey se presenta la zona más seca de la entidad, en los municipios de Mina y García. Su clima es caliente y árido (Bwh), con las precipitaciones anuales siguientes: Mina, 303 mm.; Icamole, 203 mm. y Rinconada, 194 mm.

La zona oriente y norte del Estado se caracteriza por su clima caliente y árido (Bsh) y caliente y semiárido (Cx a). La población de Cd. Victoria, en Tamaulipas, se considera típica de este último clima hacia el sur, con una temperatura media anual de 22.7°C; la ciudad de Monterrey está en el límite altitudinal de este tipo climático, con una temperatura media anual de 21.8°C;

Lampazos, hacia el norte, es representativo de la colindancia entre la planicie costera y el piedmont o conjunto de serranías y cerros, con una temperatura media anual de 22.2°C.

La precipitación anual en el clima caliente y semiárido es mayor, por ejemplo, Linares, 800 mm. anuales; Monterrey, 628 mm.; Gral. Bravo, 520 mm.; y Lampazos, 435 mm. Puede notarse que decrece la pluviosidad hacia el norte lo cual se explica, en parte, por la disminución de la intensidad de los vientos dominantes y también por la mayor distancia de las montañas a la línea costera, conforme se avanza del sur al norte. Condiciones topografico-meteorológicas particulares determinan que la porción más húmeda de esta zona se localiza en los alrededores de Villa de Santiago (Cañón del Huajuco), donde la precipitación media anual es de 969 mm.

Los anteriores tipos climáticos son los de mayor extensión en el Estado, pero también se presentan los climas: templado y árido (Bsk), templado semiárido (Cwa), frío semiárido (Cxb), frío semihúmedo (Cwb), y frío y húmedo (Cfb), y por último el clima alpino (ETn). La localización de estos tipos está en función principalmente de la altitud, debido a lo cual están circunscritos a las laderas de las serranías y cerros, a la Sierra Madre Oriental y a los altos picos de la misma. Su delimitación es imprecisa por la falta de suficientes estaciones meteorológicas, pero la distribución de la vegetación puede ayudar a resolver el problema.

V.6 SUELO

La geología de la región indica que el substrato de las diversas partes del estado no es homogéneo y por lo tanto las características del suelo son diferentes: la porción de la zona oriental y algo de la altiplanicie, hacia el oeste de la sierra, están constituidos por suelo, con tendencia a arcillas, relativamente maduras y de origen aluvial. Los depósitos son superficiales y muy variados; debido a la gran abundancia de roca con alta concentración de carbonato de calcio, por ejemplo: arenisca, marga y pizarra calcárea, los suelos son, casi sin excepciones, predominantemente calizos.

La mesa principal de las montañas es carbonato de calcio y pizarra, la cual se intemperiza a migajón arcilloso de un carácter más o menos uniforme. Se presentan excepciones notables a

este carácter general, existiendo localidades con rocas ígneas (entre Lampazos e Higueras, montañas al norte y sureste de Sabinas Hidalgo, Sierra de Carrizal al oeste de Golondrinas, etc.) donde la capa de suelo es muy delgada, debido a la alta resistencia de la roca al intemperismo.

No son raros los lugares salitrosos (Mina, alrededores de China, cercanías de Potosí, San José de Raíces, localidades entre Soledad y Dr. Arroyo, etc.), los que forman verdaderas islas con una vegetación halófila muy característica.

Los suelos zonales representados en Nuevo León, en orden de extensión son: Castaños (Chesnut), semidesérticos y desérticos (Sierozem), suelos negros (Chernozem) y suelos complejos de montaña.

Los tres primeros mencionados sufren el proceso edafológico de calcificación en el cual el carbonato es característico del perfil del suelo, ya que el clima seco y la distribución de la lluvia impiden el arrastre de las sales del subsuelo.

Los suelos castaños, que abarcan gran parte del norte y oriente del estado, son en general de color claro, con escasa materia orgánica y el horizonte de acumulación se presenta mas cerca de la superficie.

Los suelos semidesérticos y desérticos se localizan al suroeste principalmente, aunque existen también en lugares de la parte oriental y en el norte; con particularidad en el noroeste (zona de Mina y alrededores). Los Sierozem muestran variaciones de color desde el gris claro, café grisáceo, hasta rojizo; tienen menos materia orgánica que los suelos castaños y su horizonte de cal y yeso está más cercano a la superficie, de tal manera que es posible llegue a endurecerse y presentarse como caliche, y si el drenaje es escaso se ensalitrán.

En la parte central del estado ocurren los suelos negros o Chernozem (principalmente lo que corresponde a los municipios de Santiago, Terán, Montemorelos, Hualahuises y Linares). En conjunto, son de color oscuro debido al humus que se acumula, pero esta coloración puede cambiar a grisáceo en zonas de mayor humedad y a café-grisáceo en zonas secas. Desde el

punto de vista agrícola son suelos de gran importancia económica.

La Sierra Madre Oriental y los cerros y serranías al noreste de Monterrey se han marcado como suelos complejos de Montaña, con una pendiente mayor del 25%. Este tipo de suelos se encuentra en localidades poco estudiadas desde el punto de vista edafológico. Son principalmente de origen podzólico, pero dominan los suelos cafés forestales.

V.7 VEGETACION

Desde el punto de vista fisiográfico-climatológico y ya que la Sierra Madre Oriental constituye un límite natural bien definido, aunque incompleto, la vegetación de Nuevo León puede agruparse en tres clases: vegetación de la planicie costera (al oriente y norte de la sierra); vegetación del altiplano (al occidente de la misma), y vegetación de la Sierra Madre Oriental.

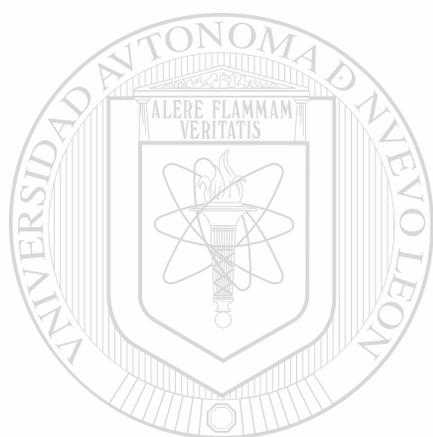
La vegetación de la planicie costera está constituida por bosques semiáridos que comprende aproximadamente 10% de la superficie total del estado y consta de bosque bajo espinoso (1%) y bosque bajo micrófito (9%), y por matorrales áridos, situados al norte y oriente de Nuevo León que abarcan un 37% de la superficie total. Estos matorrales están formados por Matorral Alto Subperenifolio (8%), Matorral Mediano Subperenifolio (12%), Matorral Bajo Subcaducifolio (3%) y Matorral Micrófilo Suculento (8%).

El altiplano lo cubren principalmente Matorrales Áridos que se localizan al suroeste y algo al noroeste del estado. En total comprenden un 28% de la superficie e incluyen Matorral Nanofolio Subperenifolio (17%), Matorral Rosetófilo Subperenifolio (8%) y Matorral Rosetofilo-Suculento (3%).

La vegetación de la Sierra Madre se ha dividido en Matorral Tempaldo y Bosques Templados. El primero es denominado Matorral Esclerófilo Subperenifolio o Chaparral o Encinar Arbustivo, cubre un 5% del estado y su composición florística es muy variada. Los Bosques Templados, en su conjunto cubren un 15% de la superficie total y se clasifican en Bosque Bajo Aciculi-Escuamifolio (3%), Bosque Mediano Subcaducifolio (6%), Bosque Mediano Subperenifolio (5%)

y Bosque Perene-Aciculifolio (menos del 1%).

En la cima del Cerro del Potosí, a más de 3,600 metros S.N.M., se tiene Prado Roseticuali, llamado también Pradera Alpina.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CAPITULO VI

**Vocación del Estado de Nuevo León para ubicar
confinamientos de residuos peligrosos**



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

VI.1 VOCACION DEL ESTADO DE NUEVO LEON PARA EL CONFINAMIENTO DE DESECHOS INDUSTRIALES SOLIDOS DE ALTO RIESGO

El último año del período gubernamental del Lic. Jorge Treviño Martínez se presentó un proyecto tendiente a la definición de las distintas áreas del Estado que fueran las más favorables para ubicar confinamientos de RIP's.

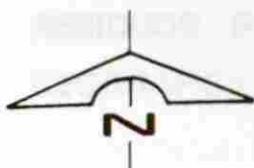
En el estudio se dividió el Estado en siete Regiones , se definieron las áreas de cada región y se mencionó que la industria de la transformación era la que más generaba residuos sólidos tóxicos.

A finales de 1990, la Dirección General de Contaminación Ambiental de la SEDUOP de Nuevo León, consideraba como básicos para definir un sitio de confinamiento, las características del suelo, el agua subterránea, la hidrología superficial, las distancias a los centros de población, la ubicación, la vialidad y la importancia económica del terreno.

Todo el terreno se clasificó en cuatro áreas 1ª, 2ª, 3ª, 4ª,. Según su aptitud o vocación natural. Al bajar la clase de terreno 1ª, 2ª, 3ª, y así consecutivamente, los riesgos de contaminación aumentan, y por ende, los costos relacionados con las adecuaciones necesarias para contrarrestarlos. Así mismo, al acumularse los factores determinantes negativos, se incrementa el riesgo potencial.

Se elaboró una matriz que permitió con ciertas limitaciones una aproximación a la definición de algunos sitios con posible vocación del suelo para la ubicación de confinamientos de RIP's. (Mina, Abasolo, El Carmen, Salinas, Anáhuac, China etc.). Esto fue, sin duda, un buen intento para su época, desgraciadamente no hubo seguimiento y el estudio quedó en eso.

REGIONALIZACION DEL ESTADO DE NUEVO LEON



ESTADOS UNIDOS
DE
AMERICA

- 001 ABASOLO
- 002 AGUALEGUAS
- 003 LOS ALDAMAS
- 004 ALLENDE
- 005 ANAHUAC
- 006 APODACA
- 007 ARAMBERRI
- 008 BUSTAMANTE
- 009 CADEREYTA JIMENEZ
- 010 CARMEN
- 011 CERRALVO
- 012 CIENEGA DE FLORES
- 013 CHINA
- 014 DOCTOR ARROYO
- 015 DOCTOR COSS
- 016 DOCTOR GONZALEZ
- 017 GALEANA
- 018 GARCIA
- 019 SAN PEDRO GARZA GARCIA
- 020 GENERAL BRAVO
- 021 GENERAL ESCOBEDO
- 022 GENERAL TERAN
- 023 GENERAL TREVIÑO
- 024 GENERAL ZARAGOZA
- 025 GENERAL ZUAZUA
- 026 GUADALUPE
- 027 LOS HERRERA
- 028 HIGUERAS
- 029 HUALAHUISES
- 030 ITURBIDE
- 031 JUAREZ
- 032 LAMPAZOS DE NARANJO
- 033 LINARES
- 034 MARIN
- 035 MELCHOR OCAMPO
- 036 MIER Y NORIEGA
- 037 MINA
- 038 MONTEMORELOS
- 039 MONTERREY
- 040 PARAS
- 041 PESQUERIA
- 042 LOS RAMONES
- 043 RAYONES
- 044 SABINAS HIDALGO
- 045 SALINAS VICTORIA
- 046 SAN NICOLAS DE LOS GARZA
- 047 HIDALGO
- 048 SANTA CATERINA
- 049 SANTIAGO
- 050 VALLECILLO
- 051 VILLALDAMA



SIMBOLOGIA	
000	CLAVE DEL MUNICIPIO
—	LIMITE MUNICIPAL

REGION	CENTRO DE LA REGION
1	SABINAS
2	CERRALVO
3	CHINA
4	LINARES
5	GALEANA
6	MONTERREY
7	MONTERREY

NOTA: La División Geoestadística Municipal que se presenta, no necesariamente coincide con los límites político-administrativos.
FUENTE: INEGI, Cartografía Censal, 1990.

VI.2 SELECCION DE SITIOS DE ALTA FACTIBILIDAD PARA EL CONFINAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS POR MEDIO DE SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

En fechas más recientes, 1995, los investigadores del Centro de Calidad Ambiental del Tecnológico de Monterrey: **Jorge Mendoza y Fabián Lozano Gracia** presentaron los resultados de una investigación tendiente a la definición de sitios con factibilidad para el confinamiento de RIP's titulada **'SELECCIÓN DE SITIOS DE ALTA FACTIBILIDAD PARA EL CONFINAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS POR MEDIO DE SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRÁFICA'**.

El método utilizado es el recuento tradicional de los sistemas de información geográfica, adaptado a las restricciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-CRP-004-ECOL-93 y al acuerdo ambiental fronterizo existente entre México y los Estados Unidos.

En esta investigación se detectaron 1828 sitios de alta factibilidad con un área de 149,391 hectáreas y las conclusiones más importantes del estudio son, las que a continuación se indican:

- **Se puede concluir que el Estado de Nuevo León goza de condiciones naturales particularmente adecuadas para el manejo de los residuos peligrosos, a través de su tratamiento, reciclado o disposición.**
- **Son varias las regiones adecuadas para la instalación de plantas industriales relacionadas con el manejo de este tipo de residuos, a distancias pequeñas de los sitios de generación en este caso la ZMM. Además de existir una buena infraestructura de comunicación para el traslado eficiente de los desechos .**
- **Existen zonas con muy alta factibilidad para la instalación de confinamientos de residuos peligrosos, y con áreas de magnitud suficiente para el desarrollo de un proyecto de esta naturaleza de muy largo tiempo de vida útil, complementado con otras plantas para tratamiento o reciclaje .**

- Las plantas para tratamiento y reciclaje pueden estar ubicadas en la misma zona o en regiones cercanas. De estas zonas de alta factibilidad, se pueden reconocer dos tipos principales de terreno, unos constituidos por rocas con perfil de lutita sin asociaciones, y los restantes con perfil de lutita asociado con arenisca, considerándose los primeros como los primeros sitios para el confinamiento de los residuos peligrosos.

Dentro de las condiciones naturales favorables para el manejo de residuos peligrosos en el estado de Nuevo León se encuentran: grandes regiones con bajos niveles de precipitación promedio anual, y niveles considerablemente altos de evaporación promedio anual, lo que provoca una condición de desertificación; grandes regiones de rocas sedimentarias consolidadas, muchas de las cuales tienen perfiles rocosos con materiales consolidados compuestos de lutita, con permeabilidades bajas y posibilidades de formación de acuíferos bajas. De los mismos autores se incluye la siguiente tabla:

Tabla No.8
Distribución de los sitios con alta factibilidad

Municipio	Area total (Hectáreas)	Número de sitios	% De la extensión municipal
ALLENDE	44.958	1	0.2448
CADEREYTA JIMENEZ	957.2725	19	0.82
CHINA	24,521.6154	395	6.04
DR. GONZALEZ	985.4218	17	1.53
GARCIA	24.36.93	1	0.0264
GALEANA	4292.3212	62	0.6177
GENERAL TERAN	48,846.6847	454	19.84
LAMPAZOS DE NARANJO	1.3314	1	0.0004
LINARES	10,026.7511	121	4.038
LOS RAMONES	12,753.1665	190	10.747
MINA	33,565.8890	403	8.993
MONTEMORELOS	8,300.5675	90	4.7957
RAYONES	4,842.3811	61	5.451
SALINAS VICTORIA	10.7145	4	0.0087
SANTIAGO	218.2123	9	0.2995
TOTAL	149,391.5948	1828	4.5997

VI.3 COMPARACION DE LOS ESTUDIOS DE VOCACION MENCIONADOS

Al comparar los estudios mencionados en los párrafos anteriores, se observa que algunos de los municipios del Estado tienen características favorables para la ubicación de confinamientos controlados de RIP's, tomando sólo en cuenta su población, uso del suelo, vegetación y frontera agrícola, acuíferos subterráneos e hidrología superficial.

Los municipios seleccionados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla No.9

Municipio	Selección por sus características	Selección por su distancia al AMM
Doctor Arroyo	1	6
Anáhuac	2	5
Mina	3	1
China	4	4
General Terán	5	2
Aguaqueguas	6	3

Por región, los municipios con factibilidad son:

Tabla No.10

Municipios con factibilidad, por región

Región 1 1. Anáhuac 2. Sabinas Hidalgo	Región 4 1. General Terán 2. Montemorelos
Región 2 1. Aguaqueguas	Región 5 1. Dr. Arroyo 2. Galeana 3. Mier y Noriega
Región 3 1. China 2. General Bravo	Región 6 1. Mina 2. Higuera

Los municipios coinciden en los dos estudios por orden de factibilidad son:

1. Mina
2. General Terán
3. China
4. Montemorelos
5. Galeana

Por otra parte, la SEMARNAP en el Programa de Medio Ambiente 1995-2000 ,en el Programa para la minimización y manejo de residuos industriales peligrosos y en su política general sobre el tema se hace énfasis en la necesidad de contar con un " Atlas de Información Geográfica para la regionalización de zonas de infraestructura para el manejo de residuos peligrosos" Lo anterior obliga a una revisión a fondo de los sistemas de planeación en esta materia como se menciona en el documento de SEMARNAP " Bases para la creación de Centros o Sistemas para el Manejo Integral y el Aprovechamiento de Residuos Industriales Peligrosos" publicado por la Dirección General de Materiales Residuos y Actividades Riesgosas el 23 de junio de 1997. Que a la letra dice "Solo una planeación coherente y bien sustentada permitirá que la infraestructura de servicios que se desarrolle en México para el manejo de los residuos peligrosos corresponda a las necesidades y particularidades de las entidades federativas y regiones del país que, aprovechando al máximo su capacidad instalada y que sea bienvenida por parte de la sociedad".

En una primera fase del desarrollo del atlas, en la región centro, se han identificado 87 sitios con vocación para ubicar confinamientos de residuos peligrosos, en tanto que en la frontera norte, en Tamaulipas , también se han identificado las zonas susceptibles de alojar infraestructura. Es posible que la elaboración del atlas se continúe y se utilicen los antecedentes que existen en el Estado de Nuevo León para su complemento.

El determinar la vocación del suelo para la ubicación de residuos peligrosos es un asunto que debe ser prioritario en la política ambiental del país, entre otras, por las siguientes razones:

- Siempre existirán residuos peligrosos que deberán confinarse en forma segura.
- La evolución y la revolución que se ha tenido en esta materia tiende a que cada Estado disponga en su territorio de sus residuos peligrosos o que puedan celebrar convenios con otros Estados para recibir sus RIPs.
- Son bajos los costos, en los transportes .
- Es una oportunidad de negocio y generación de empleos.
- Hay minimización de los impactos ambientales.
- Se disminuyen los riesgos a la salud.
- Se perfeccionarían los mecanismos de inspección y vigilancia de las autoridades.
- Se daría cumplimiento a los compromisos internacionales . OCDE, Convenio de la Paz 1983 y Programa Frontera XXI.
- Se definirían las áreas de vulnerabilidad y se protegerían los ecosistemas.
- Se contribuiría significativamente al manejo y disposición final de los RIPs que ahora se disponen en forma inadecuada.

En el País, como se apunta en otros capítulos del presente trabajo, se generan entre ocho y doce millones de toneladas de RIPs, oficialmente se reconoce que sólo se dispone adecuadamente de un 12% del total.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Para junio de 1997 se tenían registrados 10649 generadores de RIPs los que manifiestan una generación aproximadamente de tres y medio millones de toneladas.

En Nuevo León para junio de 1997 se estimó una generación de un millón cuarenta y siete mil novecientos cincuenta y un toneladas de RIPs y solo se reportaron 34191 toneladas, las cifras indican que es urgente investigar dónde están los RIPs no reportados, como una oportunidad para los investigadores, los inversionistas y otros involucrados en el problema.

Poco a poco el círculo se cierra y urge la definición de sitios para la disposición de RIPs.

Estas cifras son estimadas por la SEMARNAP.

VI.4 CRITERIOS PARA LA SELECCION DE SITIOS PARA LA DISPOSICION DE LOS RIP's

La Asociación Mexicana para el Control de los Residuos Sólidos y Peligrosos ha presentado un esquema metodológico para el emplazamiento de un confinamiento controlado para residuos industriales no peligrosos y, en ella se relaciona a los diferentes elementos del entorno que puedan verse afectados por el emplazamiento de un confinamiento controlado de residuos industriales no peligrosos, los cuales se indican en la siguiente tabla:

Tabla No.11

Relación entre los elementos del entorno que pueden verse afectados por el emplazamiento de un confinamiento, con las características que deben considerarse para la evaluación de sitios

ELEMENTOS DEL ENTORNO	CARACTERISTICAS A CONSIDERAR EN LA EVALUACION DE LOS SITIOS
Aguas superficiales y subterráneas	<ul style="list-style-type: none"> ● Geología y Geohidrología de la zona donde se ubica el sitio propuesto. ● Ubicación respecto a embalses, presas y cuerpos de agua superficiales. ● Ubicación dentro de la cuenca aportante. ● Climatología de la zona donde se ubica el sitio propuesto.
Aire	<ul style="list-style-type: none"> ● Climatología de la zona donde se ubica el sitio propuesto. ● Incidencia de vientos. ● Distancia de amortiguamiento a zonas habitadas.
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ● Características de los suelos. ● Flora y fauna típicos del sitio propuesto. ● Geología y Geohidrología de la zona donde se ubica el sitio propuesto.
Bienestar	<ul style="list-style-type: none"> ● Afectación del paisaje de la zona donde se ubica el sitio propuesto. ● Afectación estética del sitio propuesto.
Salud	<ul style="list-style-type: none"> ● Distancia de amortiguamiento a zonas habitadas. ● Incidencia de vientos. ● Geología y Geohidrología de la zona donde se ubica el sitio propuesto.

*Fuente: AMCRESPAC

La selección de un determinado sitio de entre un conjunto de posibilidades, plantea una serie de aspectos económicos, políticos, sociales, técnicos y ecológicos que siempre resultan difíciles de evaluar cuando no se cuenta con una metodología clara, precisa y racional; sobre todo aquellos donde no es posible establecer con claridad las relaciones existentes entre el hombre y su entorno, a partir de las características intrínsecas que identifican a cada uno de los sitios propuestos, es necesario establecer una especie de enfrentamientos entre el "HOMBRE y SU ENTORNO".¹

De acuerdo con lo anterior, las acciones del hombre que necesariamente influirán en los "ELEMENTOS DEL ENTORNO", pueden evaluarse a partir de la definición y medición de ciertos indicadores de la afectación ambiental, definidos como "FACTORES DE CAMPO".

La principal característica, la constituye la geología y la geohidrología de la región donde se pretende localizar el sitio, ya que este parámetro o característica de la zona de interés, aportará la información suficiente para saber si puede haber alguna posibilidad de contaminar los mantos acuíferos, o bien, el sitio es lo suficientemente seguro para proteger implícitamente este recurso hídrico de tanta importancia. De lo anterior, se puede concluir que por la importancia que tienen los mantos acuíferos como fuentes de abastecimiento de agua para el consumo humano, su protección debe ser un objetivo fundamental a considerar en cualquier metodología encaminada a la evaluación y selección de sitios para el emplazamiento de un confinamiento controlado. Es por esto, que la Geología y la Geohidrología, deben ser la disciplina total, que deba considerarse en el proceso metodológico que requiere la implementación de una obra de este tipo ¹.

Con base en estas últimas reflexiones y considerando que la selección del mejor sitio, es determinante para disminuir o atenuar las implicaciones ambientales que puedan generarse, es necesario llevar a cabo el proceso de selección del sitio, con base en estudios y proyectos relacionados con diferentes disciplinas de la Ingeniería civil, que le den soporte a este proceso selectivo: Geotecnia, Ingeniería Ambiental, Geohidrología, Geología, Impacto Ambiental, etc.

¹

Asociación Mexicana para el Control de los Residuos Sólidos y Peligrosos (AMCRESPEC). "Criterios de Selección de Sitios para la Disposición de Residuos Sólidos No Peligrosos".

VI.5 NOM-055-ECOL-1993 (Antes NOM-CRP-004-ECOL-93)

La Norma Oficial Mexicana NOM-055-ECOL-1993 establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto los radiactivos.

Los aspectos relevantes en la NOM-055-ECOL-93 son:

- Geohidrológicos
- Hidrología superficial
- Ecológicos
- Climáticos
- Sísmicos
- Topográficos
- Acceso

Dicha norma será sustituida por la NOM-055-ECOL-1996 que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán al establecimiento de confinamientos controlados y Centros Integrales para el Manejo de Residuos Industriales Peligrosos.

El Proyecto de Norma NOM-055-ECOL-1996 es mas completo que las normas anteriores, se incluyen 49 definiciones que ayudan a una mejor comprensión de la norma. Se hace énfasis en las especificaciones y procedimientos. Definitivamente que, de aprobarse este proyecto de norma, será una buena herramienta que permitirá mejores selecciones de sitios para la ubicación de los confinamientos de RIP's, y dará un poco más de certidumbre a los distintos actores que intervienen en estos proyectos.

CAPITULO VII



Enfoque metodológico para identificar sitios contaminados con residuos industriales peligrosos

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

VII.1 INTRODUCCION

Para poder determinar en un momento dado la potencialidad de riesgo de un sitio con RIP's es necesario, primeramente, saber dónde están éstos localizados. A los sitios con RIP's se les ha denominado "sitios con pasivos ambientales por RIP's". La falta de infraestructura y de servicios para el manejo adecuado de RIP's ha traído consecuencias ambientales que se han iniciado a documentar como el caso "Los Naranjos", en el municipio de San Nicolás de los Garza, Nuevo León, y otros ya mencionados en el capítulo de "Antecedentes", del presente trabajo. Desgraciadamente, no hay información que permita saber con certeza el deterioro a la salud y la afectación a los ecosistemas.

En Nuevo León, a fines del siglo pasado, se incrementó en forma muy considerable la minería, principalmente la de refinación de metales (plomo, oro y plata). Ante la falta de Normatividad y de tecnología ambiental, los RIP's se disponían en los patios de las empresas en forma de escorias, o se buscaban terrenos particulares, o los ríos y cañadas servían como tiraderos de los RIP's.

En muchos de los casos, principalmente de la pequeña y mediana industria, depositaban los RIP's en los tiraderos a cielo abierto de los municipios.

En el Area Metropolitana de Monterrey, en los últimos años, se han reportado diversos sitios con pasivos ambientales importantes; sin embargo, no han recibido la atención que merecen de la sociedad y de la opinión pública. La Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), a través del Instituto Nacional de Ecología (INE), "manifiesta su preocupación porque se percibe una cierta contradicción en las reacciones de la opinión pública, que llega a manifestarse con intensidad en contra de algunos proyectos de manejo controlado de RIP's y que, paradójicamente, tal vez por falta de información veraz y oportuna, permanece pasiva ante una disposición altamente riesgosa en sitios, incluso muy cercanos a las áreas habitacionales". (*Proyectos de confinamientos controlados en San Luis Potosí y Coahuila*).

Para poder controlar los problemas de salud relacionados, es necesario saber primeramente

dónde están localizados esos sitios (INVENTARIO), para lo cual se buscará la forma más práctica para hacer un inventario, recurriendo a las fuentes de información relacionadas con las dependencias Federales, Estatales y Municipales responsables de la salud y el medio ambiente.

VII.2 FUENTES DE INFORMACION

Se enlistan las más importantes fuentes, sin ningún orden determinado:

- La Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), a través del Instituto Nacional de Ecología (INE), la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y sus Delegaciones en el Estado de Nuevo León.
- La Secretaría de Salud (SSA), a través de la Subsecretaría de Salud en el Estado de Nuevo León.
- La Secretaría de Desarrollo Urbano (SEDUOP).
- Las Presidencias Municipales, a través de sus Direcciones de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Ecología.
- Las Organizaciones de Industriales. La Cámara de la Industria de la Transformación (CAINTRA), a través del Instituto de Protección Ambiental (IPA) y de las secciones especializadas.
- Los Centros de Educación Superior: La Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) a través de las Facultades de Ciencias Químicas, Ingeniería Civil y Ciencias de la Tierra; el Instituto Tecnológico de Monterrey (ITESM), principalmente en el Centro de Calidad Ambiental (CCA).
- Los medios masivos de comunicación: la radio, la televisión, la prensa.
- Las Asociaciones y Colegios de profesionistas.
- Las Empresas especializadas en residuos industriales: Residuos Industriales Multiquim, Proambiente, etc.

- Las Organizaciones no Gubernamentales (Ecologistas, grupos de vecinos, etc.).
- Los vecinos afectados.
- Los investigadores ambientales.
- Etc.

De las dependencias oficiales, a veces se obtiene información de inventarios; en los medios se detectan quejas o casos planteados por los vecinos; de las organizaciones de industriales se obtiene, con las reservas del caso, la ubicación de sitios y datos históricos y estadísticas sobre las industrias.

Se requiere primero obtener información sobre la ubicación de los generadores, los sitios con antecedentes de disposición de RIP's, los sitios donde hubo derrames (F.C antiguos talleres, etc.), la ubicación de los tiraderos comunes ya fueran municipales o privados, para después vaciar los datos en un mapa, iniciar un archivo y proceder a iniciar una revisión sistemática de los sitios detectados en el área, establecer prioridades para las acciones preventivas, estudios de salud y de contaminación de acuíferos, además del recuento de daños causados a la salud humana o a los ecosistemas.

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

Ante la inexistencia de suficientes confinamientos controlados en Nuevo León, se disponen sin control aproximadamente un ochenta y cinco por ciento del total de los RIP's generados (847,000

toneladas anuales) que se disponen por los drenajes, en los sistemas de recolección de residuos urbanos, o en los patios de las empresas u otros terrenos fuera de las mismas que, ante condiciones geohidrológicas de vulnerabilidad, representan riesgos ambientales de consideración; sobre todo en el área metropolitana de Monterrey, ya que los antiguos tiraderos municipales se ubicaron en las faldas del Cerro del Topo Chico, en Monterrey, o en la falda de la misma Sierra Madre, en San Pedro y en otras áreas, prácticamente sobre calizas fracturadas, y en otros casos sobre terrenos de aluvión en Guadalupe y en General Escobedo, y en muchos otros lugares, dentro y fuera de los predios de las industrias.

VII.3 ENFOQUE METODOLOGICO

Para el desarrollo del presente trabajo se requiere de la definición de un marco metodológico-conceptual que permita una visión clara del problema y de las posibles alternativas para la disminución del riesgo ambiental que representa para la sociedad mexicana y, en especial, para las regiones o Estados industrializados, como el caso de Nuevo León, pues ellos deben enfrentar tres desafíos fundamentales: superar el subdesarrollo económico, disminuir las profundas desigualdades socioeconómicas y evitar, o al menos aminorar, el deterioro del medio ambiente. Es sobre este último aspecto que se enfocará el tema de los residuos industriales peligrosos, en el estado de Nuevo León.

Por la naturaleza misma de este problema ambiental, es conveniente recordar que es multifactorial y que es indispensable, necesario y deseable que el presente trabajo se enfoque al reconocimiento, la evaluación, y a las formas de control ambiental de los residuos industriales peligrosos en el estado de Nuevo León.

Se debe reconocer la gran complejidad de este problema, que debe abordarse con un enfoque articulador de todos los actores involucrados, y que todos tienen la responsabilidad básica de reconocer que, efectivamente, es un problema fundamental, que no se tienen soluciones mágicas y que en todos los casos se requiere de políticas diversificadas y abiertas a una evaluación y a una rectificación permanente.

Un trabajo como el indicado requiere de un cierto enfoque metodológico tendiente a la armonización de las acciones de todos los involucrados, ya que un tema como el propuesto lo demanda.

En virtud de lo anterior, se procederá a la ubicación y contacto de las fuentes de información oficiales y privadas, a la búsqueda de bibliografía especializada, la localización de antecedentes en episodios ambientales relacionados con el tema, la clasificación de la información colectada y hacer las evaluaciones pertinentes para conseguir el control de los residuos peligrosos, orientadas todas al logro ideal de un desarrollo con equidad que, al mismo tiempo, sea ecológicamente sano.

Durante la clasificación de la información colectada se procederá a la detección de los potenciales vacíos en la normatividad, a puntualizar las deficiencias en el manejo, transporte y disposición final de los residuos industriales peligrosos, se identificarán las empresas dedicadas al ramo de control de residuos peligrosos y se hará una revisión de las posibilidades de nuevos establecimientos de tratamiento o confinamiento de residuos industriales peligrosos, incluyendo comentarios sobre los centros integrales para el manejo y aprovechamiento de los residuos industriales (CIMARI) propuestos por las autoridades ambientales mexicanas (SEMARNAP).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CAPITULO VIII



Sitios con residuos peligrosos en el Estado de Nuevo León

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

"No halle culpables, halle remedios"

Henry Ford.

VIII.1 ANTECEDENTES

En este capítulo el término "sitio" se referirá a los lugares o áreas circunscritos en alguna forma, donde se han detectado residuos industriales peligrosos; ya sea por la investigación directa en el campo, por la información oficial o por alguna denuncia de los vecinos.

El manejo y tratamiento de los residuos industriales peligrosos se encuentran en la actualidad sujetos a programas específicos controlados por la Autoridad Ambiental Mexicana: la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), a través del Instituto Nacional de Ecología; pero en el pasado, gran parte de los residuos se abandonaban indiscriminadamente o se depositaban en instalaciones inadecuadas. Este problema, así como el relacionado con los derrames de productos o las pérdidas en depósitos subterráneos, fue ignorado. Baste recordar las fugas de gasolina y diesel en las instalaciones de PEMEX, localizadas en San Rafael de Guadalupe, y los casos de fugas de los depósitos de gasolina en la colonia Cumbres, en Av. Fidel Velázquez y en Av Lázaro Cárdenas, por mencionar sólo unos cuantos casos.

Estas prácticas y eventos llegaron a contaminar con sustancias tóxicas terrenos que hoy en día suponen una seria amenaza para la población humana y los ecosistemas. Un caso típico consiste en el paso de sustancias tóxicas de la superficie contaminada hacia las capas inferiores del suelo, desde donde el agua de lluvia infiltrada, los disolventes derramados y las aguas subterráneas transportan gradualmente los agentes contaminantes hacia zonas de descarga superficial o de utilización de dichas aguas.

Un ejemplo de lo anterior puede ser el acuífero de Apodaca, que fue contaminado a través de los años, por las infiltraciones del agua residual de Monterrey que por muchos años se utilizó sin ningún tratamiento, para el riego de campos de cultivo o se vertían directamente a ríos o arroyos de la región. Otros casos de contaminación de acuíferos en Monterrey fueron reportados

por la Compañía de Agua y Drenaje de Monterrey, al conocer la situación del pozo frente a la clínica 25 del IMSS, o del pozo de la Facultad de Medicina y otros, curiosamente, muy próximos a los depósitos subterráneos de combustibles de las gasolineras. También se reportaron casos de explosiones en norias de la colonia Bella Vista y en San Rafael, donde el autor fue testigo ocular de la extracción de gasolina en las norias del sector, siendo tal la cantidad extraída que a veces se comercializaba entre los llamados vehículos peseros de la época (1966-68) .

También se reportaron fugas en poliductos de PEMEX, en la zona cítrica, fugas de diesel y gasolinas en tanques de gasolineras o depósitos de las compañías de transportes en Linares y en El Cercado.

No todos los sitios donde se disponen o dispusieron residuos industriales, necesariamente son sitios con residuos industriales peligrosos, ya que en el pasado reciente era práctica muy común y no mal vista que los residuos industriales se depositaran sobre el suelo en predios de las propias empresas, en terrenos federales, estatales , municipales o privados , existiendo desde luego la práctica que desgraciadamente, aunque en menor escala, existe y que consiste en arrojar los residuos al sistema de alcantarillado, a los ríos o arroyos o a veces en pozos o norias ubicados en predios de las industrias.

En la práctica de prestación de servicios de análisis de agua, del Laboratorio de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería Civil de la UANL, en la década de los setenta, se detectaron varios pozos que estaban contaminados con residuos industriales, principalmente de colorantes muy llamativos como el amarillo canario o el rojo y el verde esmeralda.

En algunas industrias de la fundición, que cuentan con sistema de decapado, era muy común que los derrames de ácido sobre el suelo formaran grietas que facilitaban la infiltración del agua y la contaminación consiguiente de los acuíferos; en algunos casos se formaban en el terreno verdaderas cavernas (llamadas por los obreros abras). Por la escasez de gas natural, algunas empresas de la localidad construyeron bajo el suelo grandes tanques de concreto para almacenar combustóleo; desgraciadamente en varios de los tanques se presentaron fugas de ese combustóleo que contaminaron los acuíferos freáticos de los terrenos próximos a las

instalaciones.

A fines de la década de los sesenta y principios de los setenta, se presentó una reclamación por algunos ejidatarios del municipio de García, N.L, en relación con la salinidad del agua del Río Pesquería, la cual atribuían a las descargas de aguas residuales de las Industrias del Alkali, surgió la controversia y la industria propuso, como solución, inyectar sus residuos líquidos en la mina "La Cobriza", ubicada en las proximidades de las grutas de García. Práctica que duró por muchos años y posiblemente en la actualidad continúe.

No hay datos para considerar la posibilidad de que esos residuos puedan considerarse peligrosos, por su volumen y alta salinidad.

El Municipio de Monterrey, durante varios años, operó una planta industrializadora de residuos sólidos. Se almacenaron, durante muchos años, varios cientos de toneladas de compost, de las cuales fluía hacia el subsuelo un líquido maloliente y altamente contaminante conocido como lixiviado; el cual, además de presentar una demanda muy alta de la DBOs (Demanda Bioquímica de Oxígeno) y de DQO (Demanda Química de Oxígeno). Generalmente el contenido de algunos metales pesados es alta, por ejemplo, el contenido de plomo. En estas instalaciones (ahora en proceso de rehabilitación) seguramente se presentaron infiltraciones a los acuíferos someros de la zona y posiblemente a los acuíferos profundos; de esto último no existe evidencia.®

En muchos casos, las industrias entregaban sus residuos a los camiones recolectores de servicios primarios municipales, los cuales los conducían a los tiraderos a cielo abierto que existían y existen aún en varios municipios del Estado.

En el caso del área metropolitana de Monterrey, los tiraderos estaban en la falda sur del cerro del Topo Chico, en Monterrey; en la falda sur de la Sierra Madre, en San Pedro; en los cauces del río Santa Catarina, en Guadalupe; donde también se depositaban cantidades no cuantificadas de escorias de distintos tipos de fundición, de esto último aún se pueden observar las antiguas graseras de Fundidora Monterrey y las de la desaparecida Peñoles, vecina de Fundidora y limitada al sur por el río Santa Catarina y lo que es ahora la calle de Félix U. Gómez.

En los patios de la desaparecida estación de pasajeros y antiguos talleres de ferrocarril, existían grandes lagunas donde se almacenaban grandes cantidades de hidrocarburos, conocidos en su época como "Las Chapopoterías", que muchas veces vertían su contenido a los canales de riego o fluían hasta el arroyo del Topo. Estas lagunas se encontraban al sur del barrio conocido como "La Coyotera". Al cambiar los talleres de lugar, los terrenos fueron invadidos, la laguna se rellenó con tierra y escombros y sobre ella se construyeron casas habitación, en lo que ahora se denomina el predio "Rubén Jaramillo".

En ambas márgenes del río Santa Catarina, en Guadalupe y en Juárez, se depositaron residuos industriales, escorias de fundiciones y residuos municipales no cuantificados. Esto también ocurría a lo largo del río Pesquería: desde García, hasta la población del mismo nombre. El arroyo "El Obispo", en Santa Catarina y en San Pedro, también fue, por muchos años, el sitio preferido para tirar basura, escombros y, desde luego, residuos industriales peligrosos y no peligrosos. Existen evidencias de que grandes hondonadas del valle de Monterrey, durante muchos años, se rellenaron con todo tipo de desperdicios, desde los escombros de construcción, las escorias de la fundición, como ocurrió en las márgenes del arroyo del Topo, en terrenos ahora de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Si los residuos sólidos eran peligrosos o no, nadie lo sabe; lo que sí se sabe, es que esta práctica continúa y que en algunos terrenos privados que se utilizaron como bancos de materiales, ahora se están utilizando como escombreras y también se reciben residuos industriales aparentemente no peligrosos; se sospecha que en esos sitios se depositan residuos peligrosos por ignorancia, por negligencia de las autoridades que han demostrado no contar con los recursos humanos y materiales para el control de estos lugares y, a veces, con toda intención se depositan esos RIPs.

Otros lugares con RIPs muy publicitados, sin duda, han sido los tiraderos de fibra de vidrio, asfaltos y aceites en la Huasteca de Santa Catarina; y en San Nicolás, en el predio ubicado frente a la calle de Tlachiquerías, del fraccionamiento Los Naranjos.

Es oportuno apuntar aquí que, por más de veinticinco años, la falda sur del cerro del Topo Chico sirvió como tiradero, al aire libre, de los residuos sólidos de la ciudad de Monterrey. Esto se venía practicando desde antes de la puesta en marcha de la planta industrializadora de Topo

Chico, al dejar de operar la planta, se continuó la vieja práctica del tiradero a cielo abierto y, poco a poco, las áreas donde se depositaban toda clase de residuos, inclusive los industriales, se fueron cubriendo en algunos casos con una capa delgada de tierra o escombros y, ante la demanda de terrenos, algunos líderes propiciaron la invasión de dichos predios, situación que fue imitada por algunos dueños de terrenos y los terrenos que antes fueron utilizados para los tiraderos ahora son ocupados por miles de familias que construyeron sus viviendas a veces sobre un colchón de residuos, a veces de más de tres metros de espesor. Lo grave del asunto es que el progreso urbano llevó a esos lugares el abastecimiento de agua potable, el drenaje sanitario y otros servicios que por estar en ese tipo de terrenos, han sido seriamente afectados.

Existen evidencias documentadas del ataque de los lixiviados en las juntas de las tomas domiciliarias, por corrosión. En los drenajes y en las tuberías de la red de distribución de agua se han presentado asentamientos que han originado fugas importantes en las redes, de tal manera que el proceso de lixiviación se ha acelerado y aumentan los riesgos de contaminación de los acuíferos subterráneos; sin embargo, persiste el riesgo de contaminación del agua de suministro público, agravado sin lugar a dudas cuando hay cortes en el suministro y se presenta succión en la tubería.

Se aportan los anteriores comentarios, en virtud de que, junto con los residuos municipales, también se depositaron residuos industriales de todo tipo, incluyendo los biológico-infecciosos.

Al parecer, varias industrias ubicadas en el Estado han iniciado trámites para confinar adecuadamente sus residuos industriales peligrosos y no peligrosos. Estas industrias se encuentran en los Municipios de Monterrey, García y Ciénega de Flores.

En el capítulo: "Marco Metodológico", se hace énfasis en el conocimiento de los datos de ubicación de los sitios y fuentes de información, de donde se han obtenido los datos indicados en la tabla no.12 y, además, se anexan evidencias fotográficas de algunos de los sitios antes mencionados.

VIII.2 RELACION DE SITIOS CON RESIDUOS INDUSTRIALES PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

Tabla No.12

Sitios con residuos peligrosos y no peligrosos en el Estado de Nuevo León

UBICACION	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD	AREA AFECTADA
SAN NICOLAS DE LOS GARZA (3sitios)	1.-ESCORIA DE FUNDICION DE ALUMINIO 2- ESCORIA Y CENIZAS DE ALUMINIO 3.-RESIDUOS CON PIGMENTOS ORGANICOS E INORGANICOS	15,000 TONELADAS 15,000 TONELADAS NO DETERMINADA	3600 METROS CUADRADOS
GARCIA	CATALIZADOR DE NIQUEL	650 TAMBOS DE 200 L, A GRANEL SOBRE EL SUELO	SOBRE EL SUELO
ESCOBEDO	OXIDO DE HIERRO CONTAMINADO CON CADMIO	DE 5000 A 10,000 TONELADAS	APROX. UNA HECTAREA
CIENEGA DE FLORES	SULFATO DE ALUMINIO	45000 TONELADAS	SOBRE EL SUELO
SANTIAGO	SULFATO DE ALUMINIO	50000 TONELADAS	SOBRE EL SUELO
PESQUERIA	1.-ESCORIA DE FUNDICION, POLVOS DE FUNDICION DE PLOMO 2.-DESECHO DE FUNDICION DE PLOMO. 3.-RESIDUOS DE PLOMO	5000 TONELADAS 8000 TONELADAS 5000 TONELADAS	SOBRE EL SUELO SOBRE EL SUELO SOBRE EL SUELO
APODACA	1.-ESCORIA DE PLOMO 2- TIERRAS CON FOSFORO	3000 TONELADAS 15 TONELADAS	SOBRE EL SUELO SOBRE EL SUELO
MARIN	ESCORIAS DE FUNDICION DE PLOMO	4000 TONELADAS	SOBRE EL SUELO
HIDALGO	1.-RESIDUOS PELIGROSOS NO DETERMINADOS 2- RESIDUOS CON CIANUROS	50 TAMBORES DE 50 Kg. 14 TONELADAS	SOBRE EL SUELO SOBRE EL SUELO
GUADALUPE	1.-ESCORIA DE FUNDICION, ESTOPAS Y TIERRAS IMPREGNADAS CON ACEITE. 2.-ESCORIAS DE HIERRO Y ARENAS DE MOLDEO.	500 TONELADAS 10 TONELADAS	SOBRE EL SUELO SOBRE EL SUELO
SALINAS VICTORIA	RESIDUOS DE RESINA	10 TAMBORES DE 200 LITROS	SOBRE EL SUELO
DOCTOR COSS	RESIDUOS DE RECORTE DE POZOS CON RESIDUOS DE HIDROCARBUROS	500 TONELADAS	SOBRE EL SUELO
EL CARMEN	ARENAS DE MOLDEO, LADRILLOS REFRACTARIOS CON CARACTERISTICAS CORROSIVAS.	1200 TONELADAS	SOBRE EL SUELO
SANTA CATARINA	FIBRA DE VIDRIO CONTAMINADA CON ACEITES	70 TAMBORES Y 65000 METROS CUBICOS DE FIBRA DE VIDRIO	SOBRE EL SUELO
MONTERREY	1.- RESIDUOS DE FUNDICION Y REFINACION DE METALES, EN AV. FELIX U. GOMEZ Y AV. GUERRERO(ANTIGUAS INDUSTRIAS MINERAS) 2.-RESIDUOS DE HIDROCARBUROS EN PATIOS DE TALLERES DE FERROCARRIL	NO CUANTIFICADOS NO CUANTIFICADOS	SOBRE EL SUELO SOBRE EL SUELO

Fuente: H&P Consultores Ambientales S.A. de C.V., Notas Periódicas y del Autor.

Tabla No.12
Sítios con residuos peligrosos y no peligrosos en el Estado de Nuevo León
(Continuación...)

UBICACION	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD	AREA AFECTADA
GARCIA (13 sitios)	1.- QUIMICOS AL RIO	NO DETERMINADA	ZONA DEL RIO
	2.- DESECHOS INDUSTRIALES EN CAMINO	NO DETERMINADA	SOBRE EL SUELO
	3.- AGUAS ACEITOSAS AL RIO	NO DETERMINADA	ZONA DEL RIO
	4.- DESECHOS INDUSTRIALES EN LOTES BALDIOS	NO DETERMINADA	SOBRE EL SUELO
	5.- INYECCION, CON PERMISO, AGUAS CON SALES AL SUBSUELO	NO DETERMINADA	SUBSUELO
	6.- MOLDES CERAMICOS Y LODOS EN TERRENO	NO DETERMINADA	SOBRE EL SUELO
	7.- GONDOLAS DE FERROCARRIL LLENAS DE FOSFORO	NO DETERMINADA	
	8.- DESECHOS DE BATERIAS AL AIRE LIBRE	NO DETERMINADA	SOBRE EL SUELO
	9.- DESECHOS QUIMICOS EN LOTE	NO DETERMINADA	SOBRE EL SUELO
	10.- FIBRA DE VIDRIO EN TERRENO	NO DETERMINADA	SOBRE EL SUELO
	11.- TIRADERO NO AUTORIZADO	NO DETERMINADA	SOBRE EL SUELO
	12.- MEDICINAS CADUCAS EN BRECHA DE EJIDO	NO DETERMINADA	SOBRE EL SUELO
	13.- DESECHOS HOSPITALARIOS AL AIRE LIBRE	NO DETERMINADA	SOBRE EL SUELO
	14.- ZANJAS ILEGALES CON RESIDUOS DE HIDROCARBUROS	NO DETERMINADA	SUELO Y SUBSUELO
SANTA CATARINA (2 sitios)	1.- DEPOSITO DE BATERIAS	NO DETERMINADA	SOBRE EL SUELO
	2.- DESECHOS INDUSTRIALES	NO DETERMINADA	SOBRE SUELO

Fuente: H&P Consultores Ambientales S.A. de C.V., Notas Periódicas y del Autor.

Se tiene preocupación por el pasado, por interés en el presente y en el futuro. ¿ Dónde están los residuos industriales peligrosos generados en el pasado?. ¿ Dónde se depositarán los RIPs que se están generando en el presente y se generarán en el futuro?.

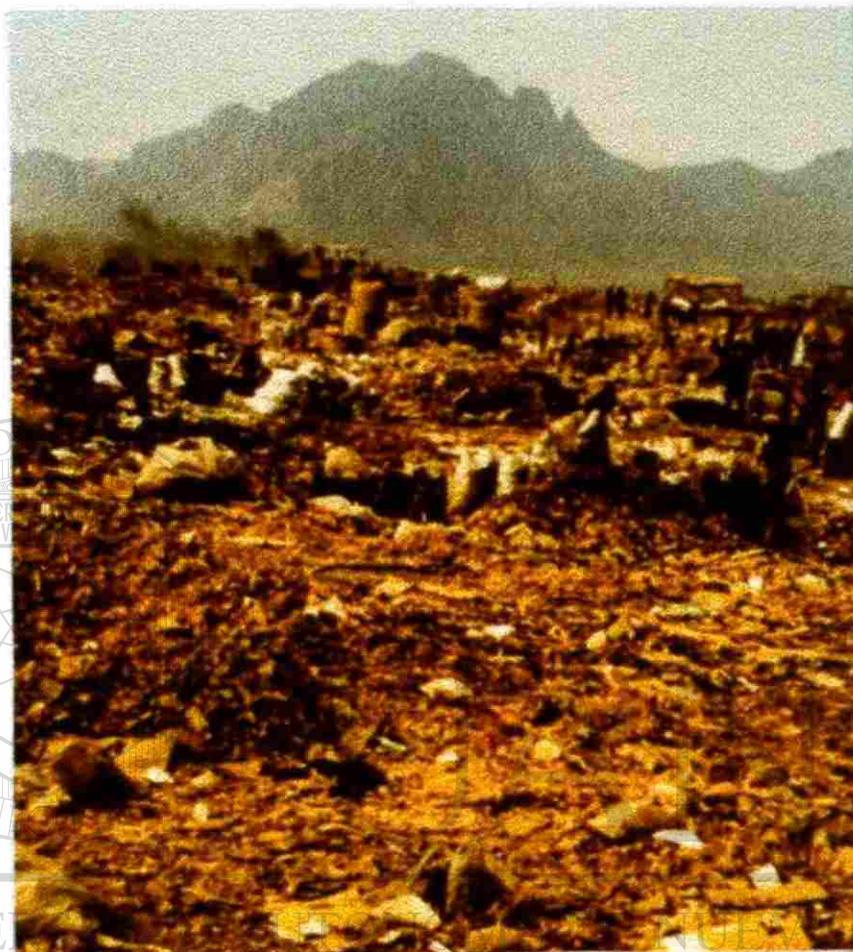
Las cifras que se manejan sobre la generación y disposición de RIPs son alarmantes y es preocupante el pronóstico de generación. Surgen al respecto algunas preguntas muy difíciles de responder adecuadamente. ¿ Que ha pasado con los ecosistemas y con la salud de la comunidad? ¿ Podrán seguir soportando esta presión ambiental? ¿Existen pruebas o evidencias suficientes y convincentes de la gravedad del problema? Para contestar ésta y muchas otras preguntas, es necesario hacer un reconocimiento de la situación, de ahí la importancia del presente trabajo.

Sin lugar a dudas, en el Estado contamos con un importante pasivo ambiental, debido a la disposición inadecuada de los residuos peligrosos y los llamados no peligrosos, como lo serían los residuos municipales. El autor está en desacuerdo con la posición de que los residuos municipales no son peligrosos, en virtud de que dichos residuos, cuando no se manejan o disponen de acuerdo con las normas y los procedimientos universalmente aceptados, pueden sufrir alteraciones en su composición de tal manera que generen lixiviados con características CRETIB, es decir, con características de residuos peligrosos como lo mencionamos anteriormente en este mismo capítulo, cuando se hizo referencia a los lixiviados del compost de la planta industrializadora de basura del municipio de Monterrey. El problema es complejo y multifactorial; no existe un inventario completo de los terrenos con pasivos ambientales de residuos peligrosos; no se sabe qué hay, dónde están y cuál es la composición de los RIPs. En la región se han hecho algunos intentos para la recuperación de los terrenos contaminados, ya sea por procesos de remediación "in situ" o por la remoción de volúmenes muy importantes de materiales contaminados, como fueron los casos de "Los Naranjos" (remoción de más de 10,000 metros cúbicos de escorias), y el del arsénico en García (40 toneladas).

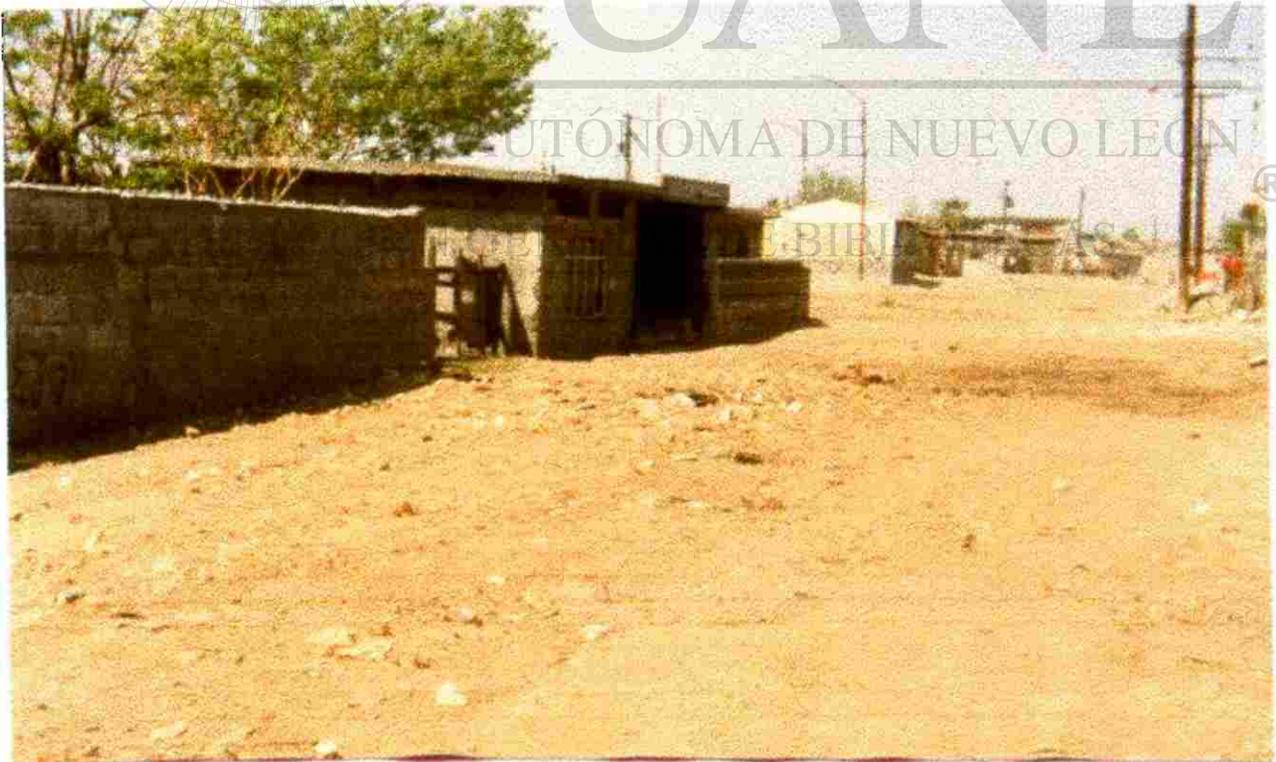
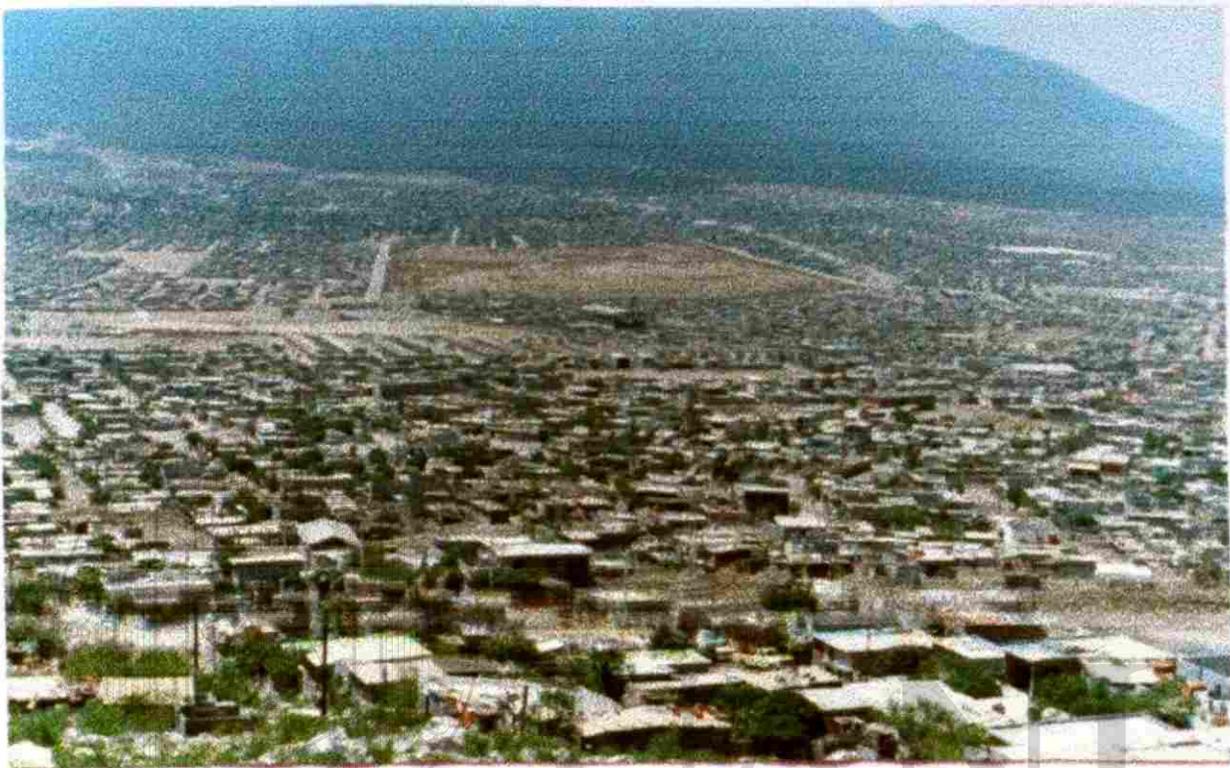
Actualmente, la recuperación de los terrenos contaminados resulta muy costosa y, en la mayoría de los casos, no es posible exigir a los propietarios de los predios que efectúen la remediación del sitio, en virtud de que la Normatividad en la materia es relativamente reciente, no es retroactiva y a veces no hay suficientes elementos que le permitan a la autoridad demostrar que, efectivamente, los residuos son peligrosos y que, realmente, son motivo de riesgo para la salud pública o para los ecosistemas. Además, no existe consenso en el hecho de que estos terrenos supongan, en relación con otros problemas medioambientales, un nivel de riesgo tal que garantice las inversiones sociales necesarias para su recuperación. La gestión de los residuos tóxicos representa un gran desafío y una gran oportunidad para los profesionistas de la ingeniería y de las ciencias ambientales; no tan sólo en la remediación de los sitios contaminados, sino también en la práctica de las nuevas técnicas de gestión de los residuos. Cada día la Normatividad será más clara y más completa; por los compromisos internacionales y por el proceso de la globalización es indispensable que cada día se generen menos residuos, se pongan en práctica las técnicas de minimización de residuos y se busquen nuevas tecnologías para la producción limpia y el ahorro de energía.

VIII.3 COMPLEMENTO FOTOGRAFICO DE SITIOS CON RESIDUOS PELIGROSOS

Antiguos tiraderos de basura en el cerro del Topo Chico

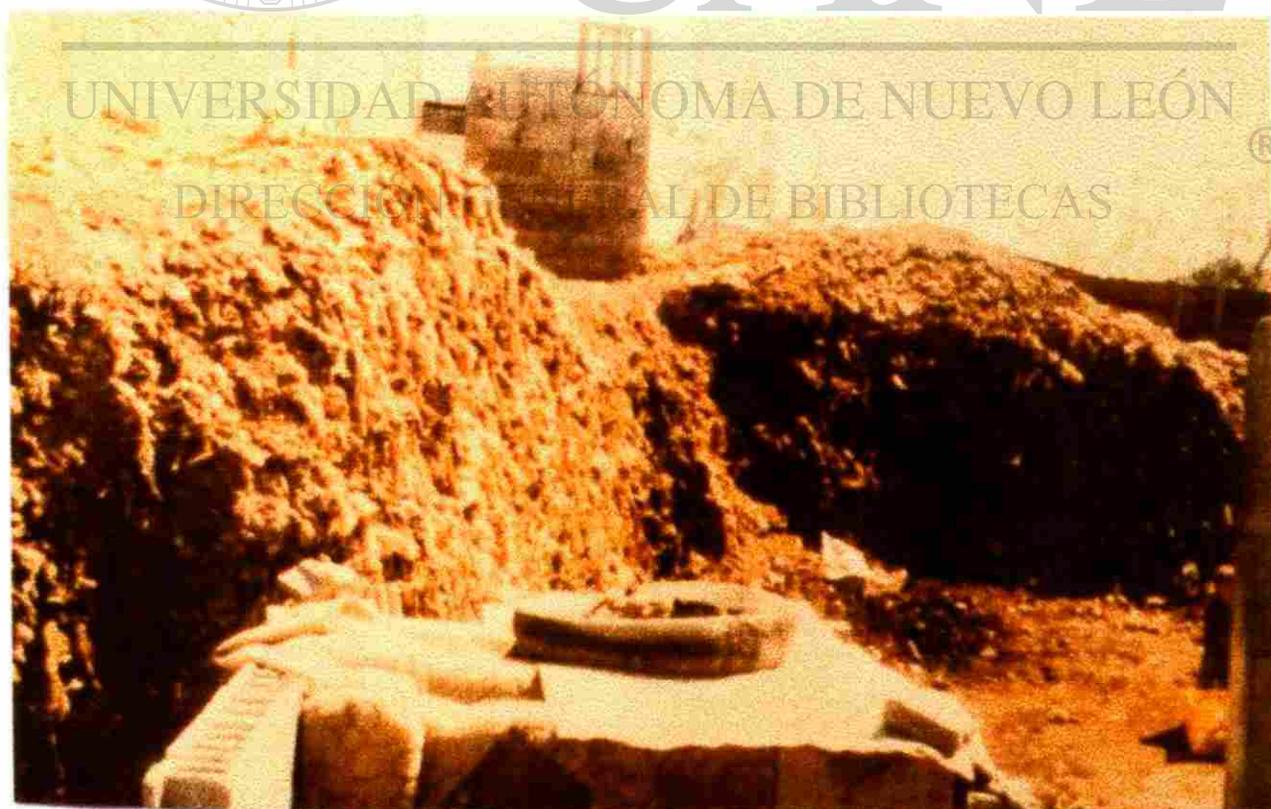


Arriba: Antiguos tiraderos de basura sobre la falda sur del cerro del Topo Chico, 1984
Abajo: En 1985, basureros en la falda sur del Topo Chico.



**Asentamientos humanos sobre residuos domésticos
en la falda sur del cerro del Topo Chico, en Monterrey.**

Antiguos tiraderos de basura



Arriba: Antiguos tiraderos en los límites de Escobedo y Salinas Victoria (ahora ya construidos sobre residuos)
Abajo: Construcciones sobre varios metros de basura en la falda sur del cerro del Topo Chico.

Empresa: QUIMISAN, en Ciénega de Flores, N.L.

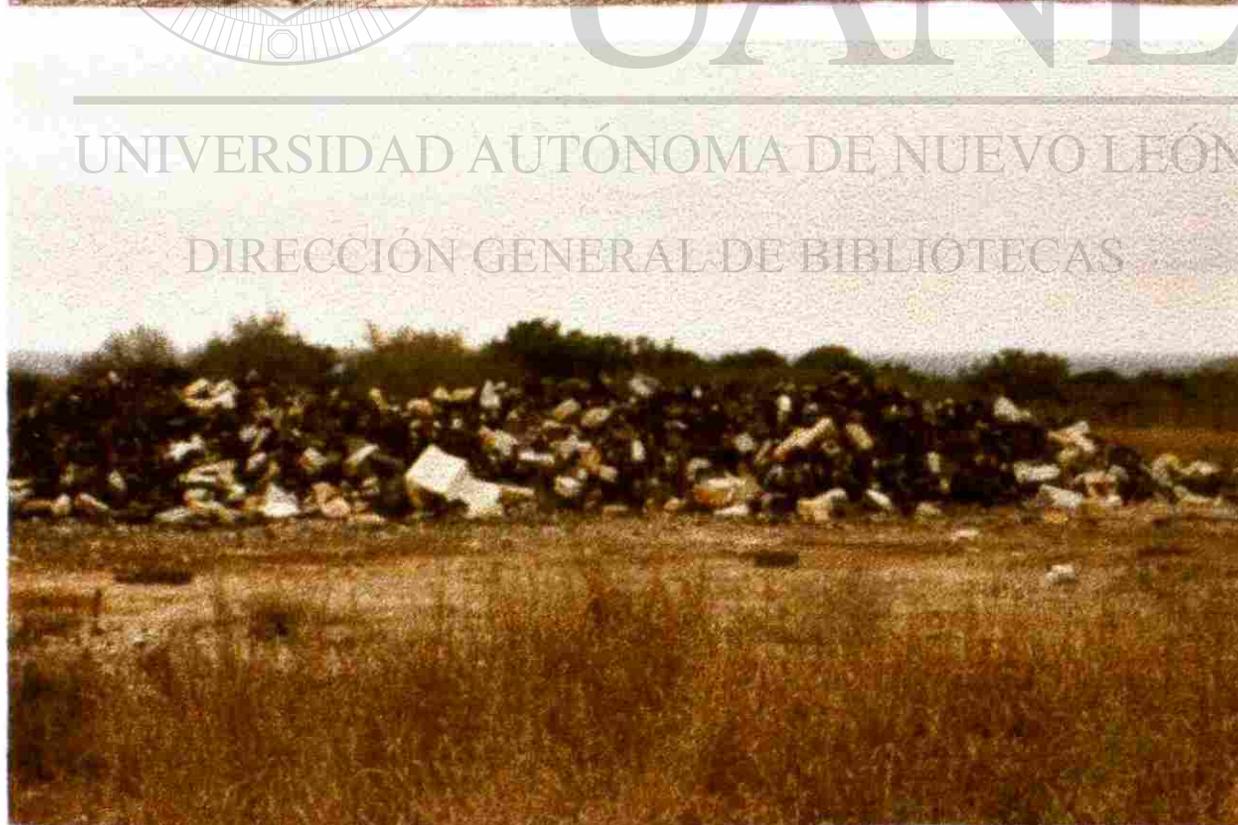


Arriba: Depósito de ácido sulfúrico sobre el suelo.
Abajo: Residuos ácidos y sulfato de aluminio.



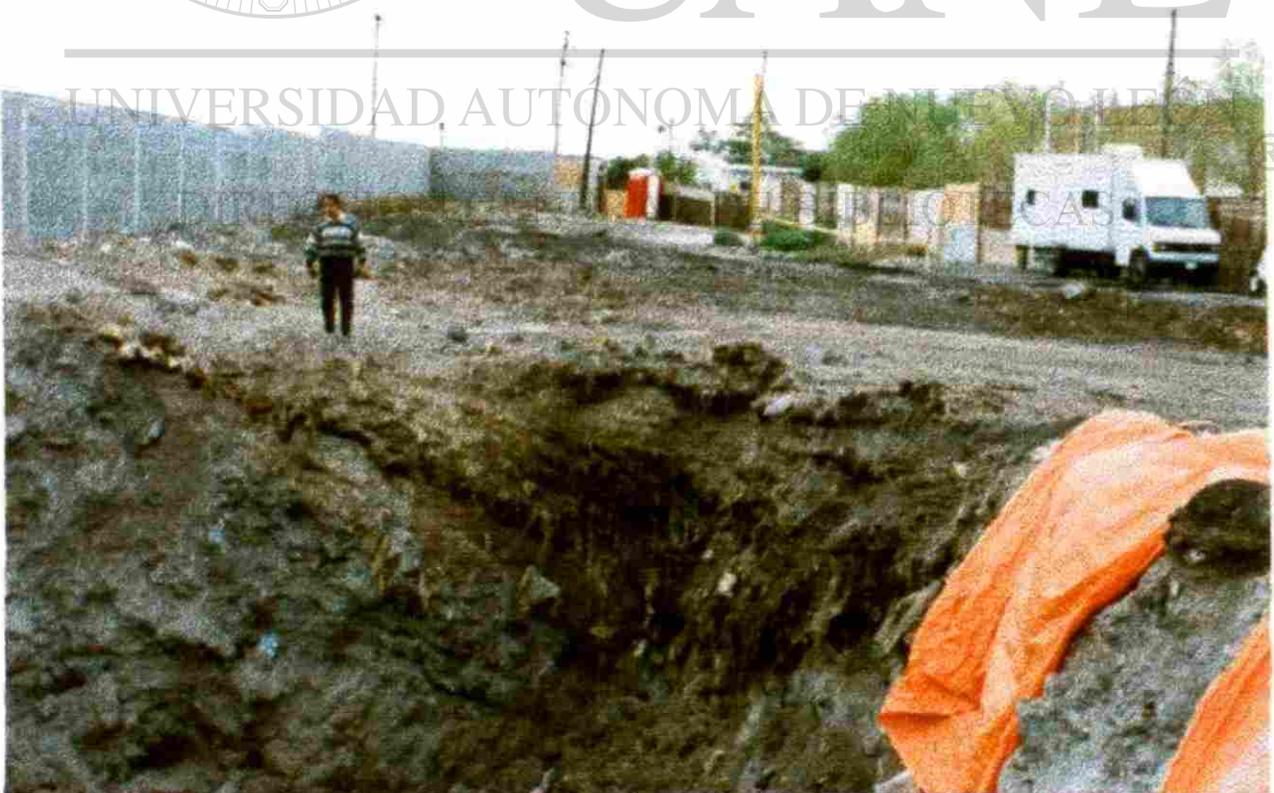
Arriba: Arroyo "El Obispo", en San Pedro Garza García, N.L. Cimentaciones sobre residuos industriales.
Abajo: Disposición inadecuada de residuos industriales en los patios de algunas empresas.

**Tiradero de desechos peligrosos en Marín, N.L.
Una industria abandonada.**



Arriba: Residuos industriales peligrosos, plomo y ácido sobre el suelo.

"Los Naranjos", en San Nicolás de los Garza, N.L.



**Arriba: Residuos industriales diversos.
Abajo: Escorias de fundición de aluminio y residuos diversos.**

"Los Naranjos", en San Nicolás de los Garza, N.L.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



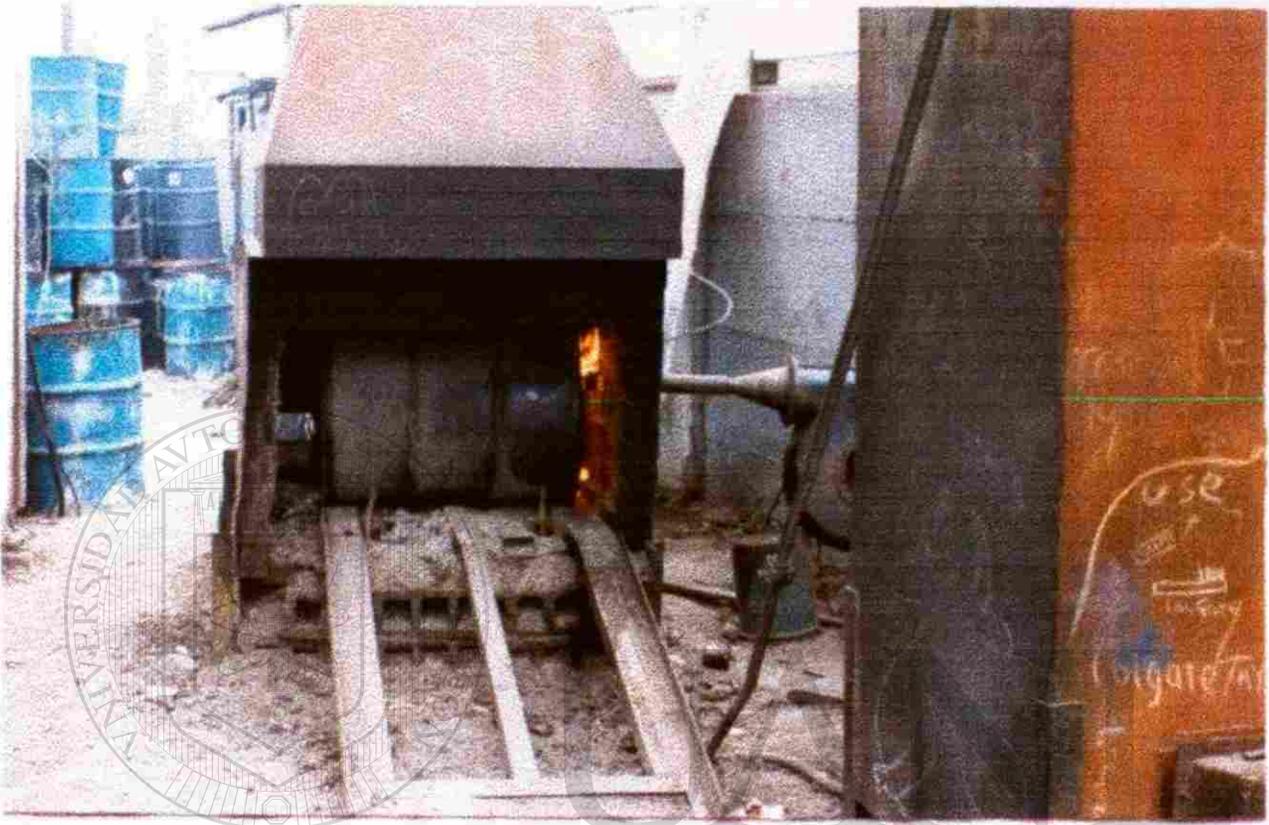
**Arriba: Emanaciones de amoniaco, escorias y fundición de aluminio.
Abajo: Escorias de fundición de aluminio.**

Tiraderos en las carreteras: accidente de transporte de RIP's



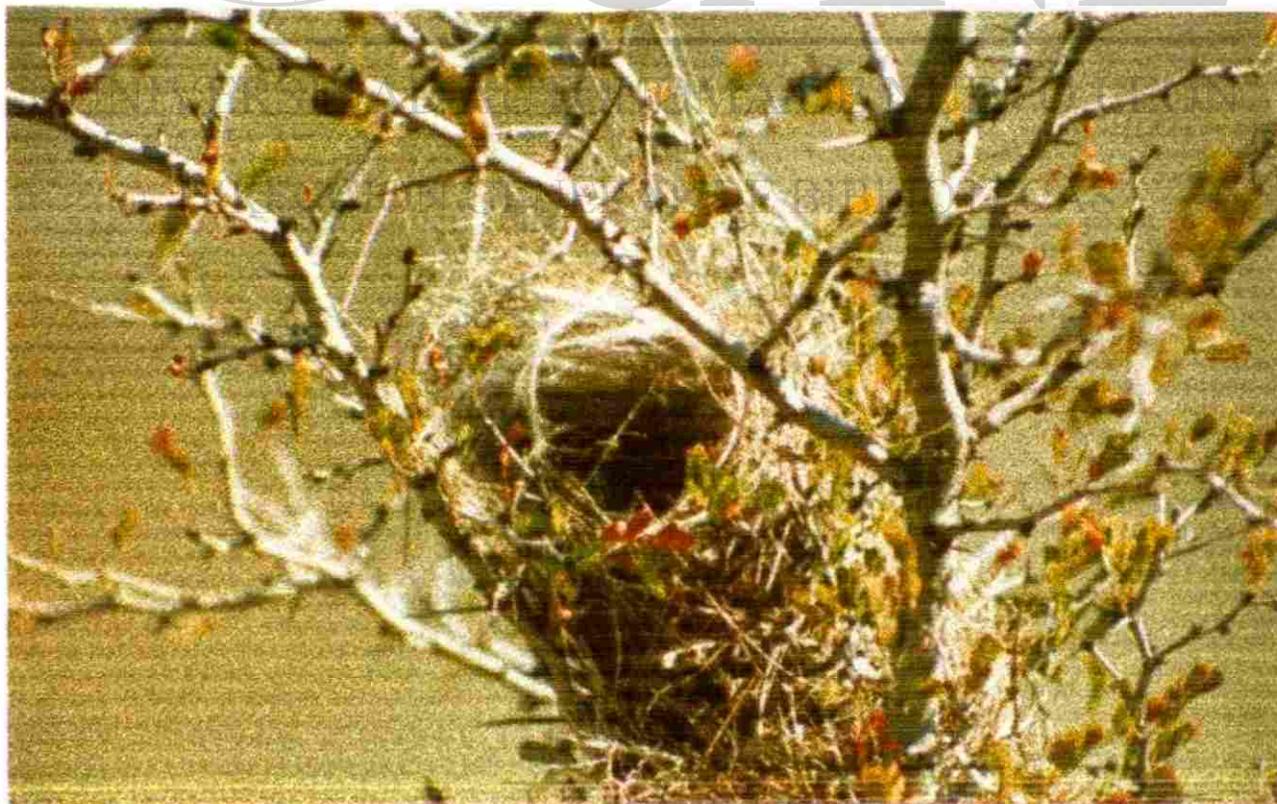
**Ariba: Aceite derramado al lado de la carretera a Hidalgo, N.L.
Abajo: Se trató de remediar el sitio con cal.**

Recuperadora de tambos: Parque Industrial "Mitrás"



Procesos rudimentarios de recuperación de tambores vacíos.

Tiraderos de desechos industriales en la huasteca, Santa Catarina, N.L.



**Arriba: Daños a la fauna, por los residuos líquidos depositados.
Abajo: La fibra de vidrio daña también a los polluelos.**

Tiradero de desechos industriales en la Huasteca, Santa Catarina, N.L.



**Arriba: Suelo contaminado por residuos líquidos (aparentemente el suelo ya fue remediado).
Abajo: Tiraderos clandestinos de fibra de vidrio que aún permanecen en el lugar.**

Escombreras en Santa Catarina, N.L.



Predio "Los Avioncitos".

Tiradero de hidrocarburos.

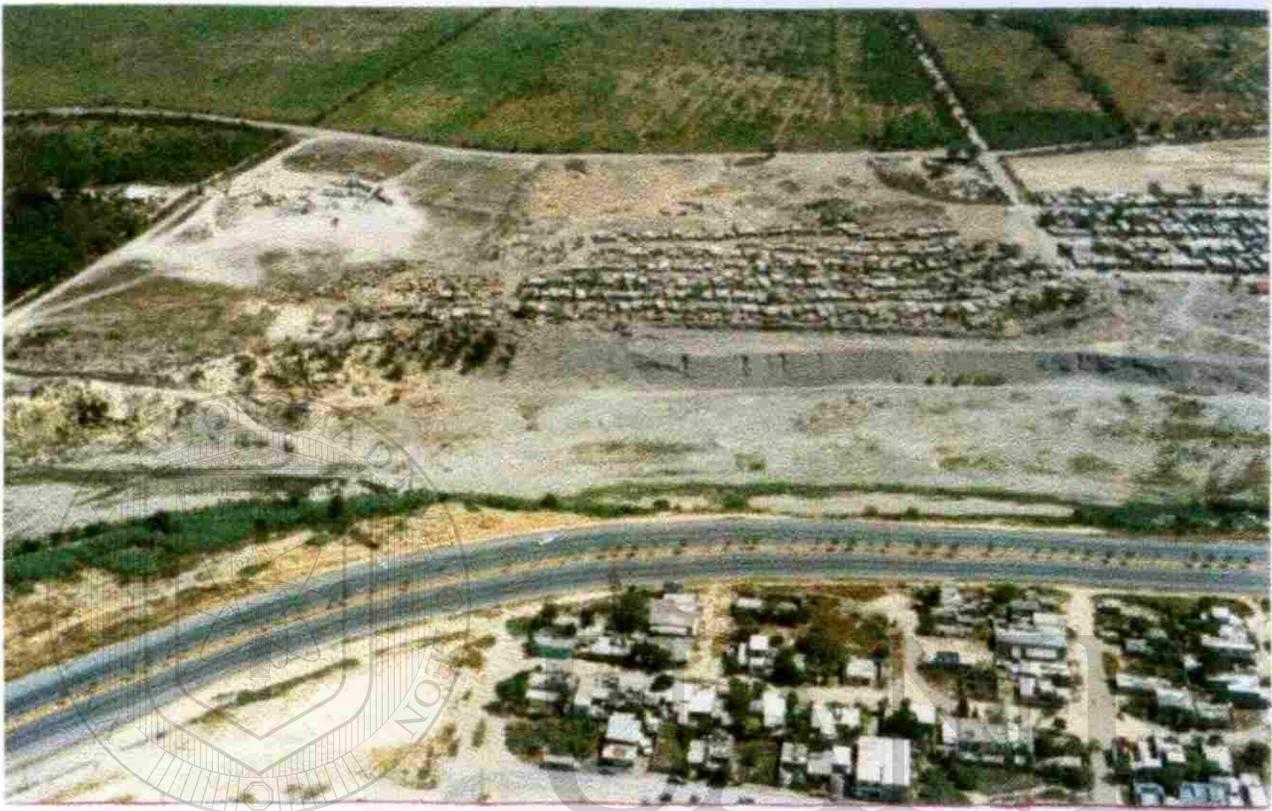


Derrame de hidrocarburos en General Terán, N.L., por un poliducto de PEMEX



**Arriba: Pozo de abastecimiento de agua, contaminado con hidrocarburos.
Abajo: Suelo contaminado por hidrocarburos junto al pozo de agua.**

Residuos en ríos y arroyos: Guadalupe y Juárez, N.L.



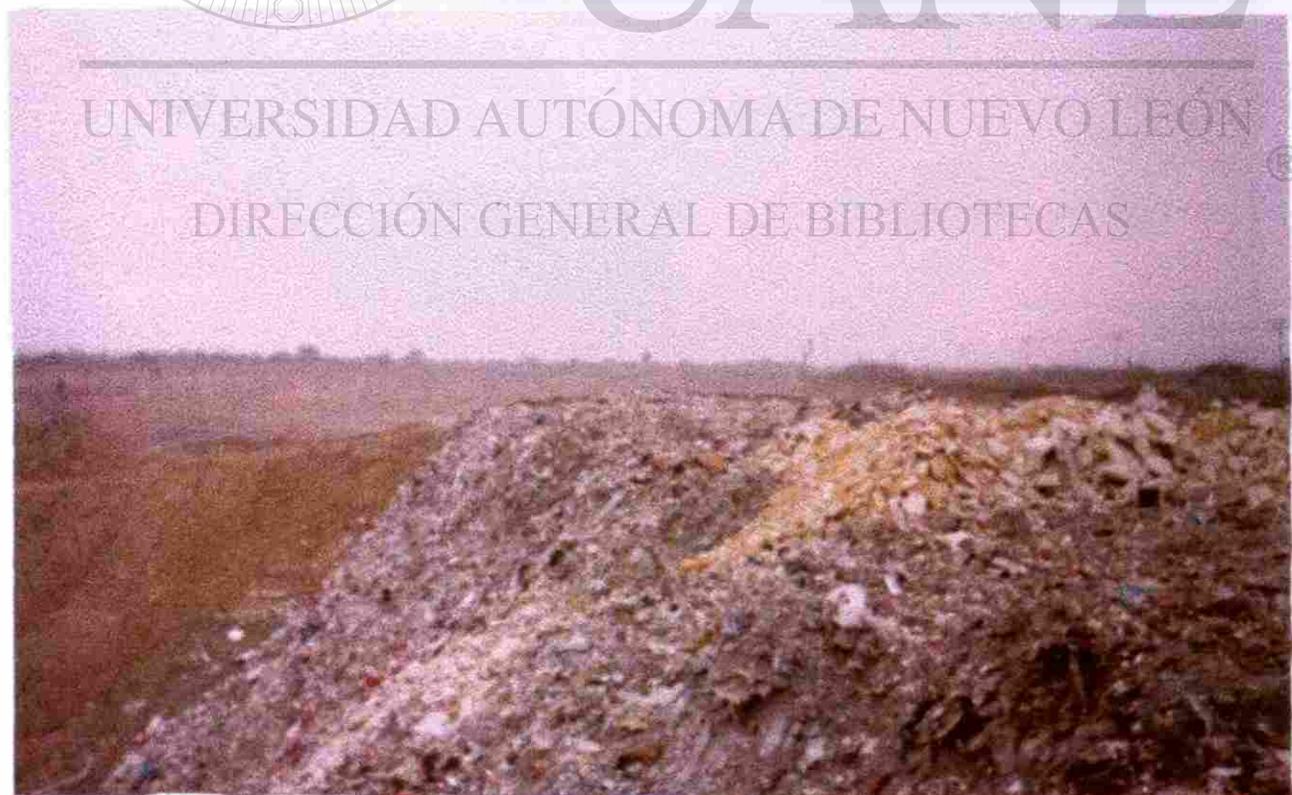
Antiguos depósitos de escorias de fundición.

Rellenos sanitarios abandonados en San Pedro, Garza García, N.L.



**Arriba: Rellenos sanitarios agotados, descubiertos al tratar de utilizar el predio.
Abajo: Rellenos sanitarios expuestos al intentar construir sobre el antiguo relleno sanitario.**

Escombreras en Santa Catarina, N.L.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Predio al poniente de los panteones (antiguos bancos de arcilla).

Residuos en ríos y arroyos, en Guadalupe y Juárez, N.L.

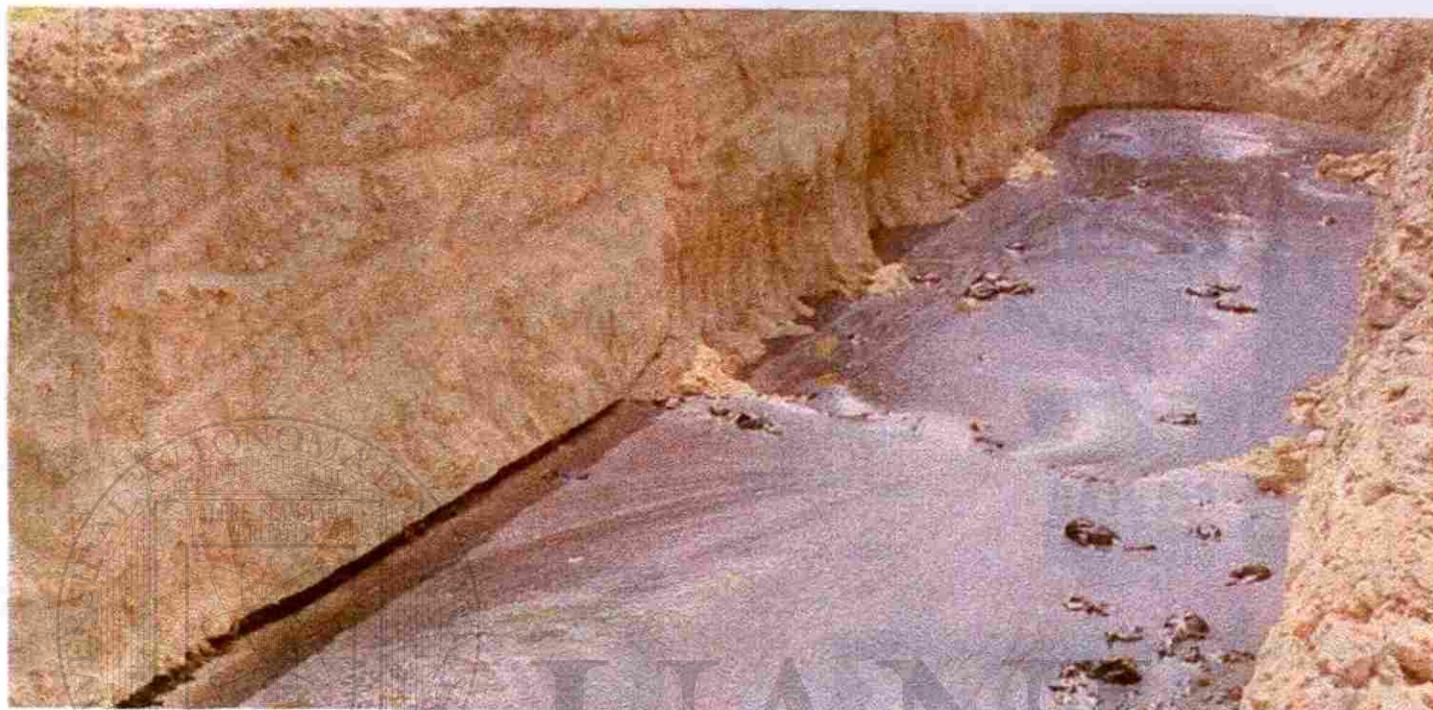


Arriba: Escenarios comunes en el río "Santa Catarina"
Abajo: Descargando residuos líquidos en el río "La Silla"



Arriba: Tiraderos de desechos en predios de Escobedo, N.L. Abajo: Instalaciones de PEMEX San Rafael, Guadalupe, N.L.; Fugas al subsuelo con posible contaminación de los acuíferos freáticos.

Dos denuncias del periódico "El Norte", 3 y 5 de Octubre de 1998.



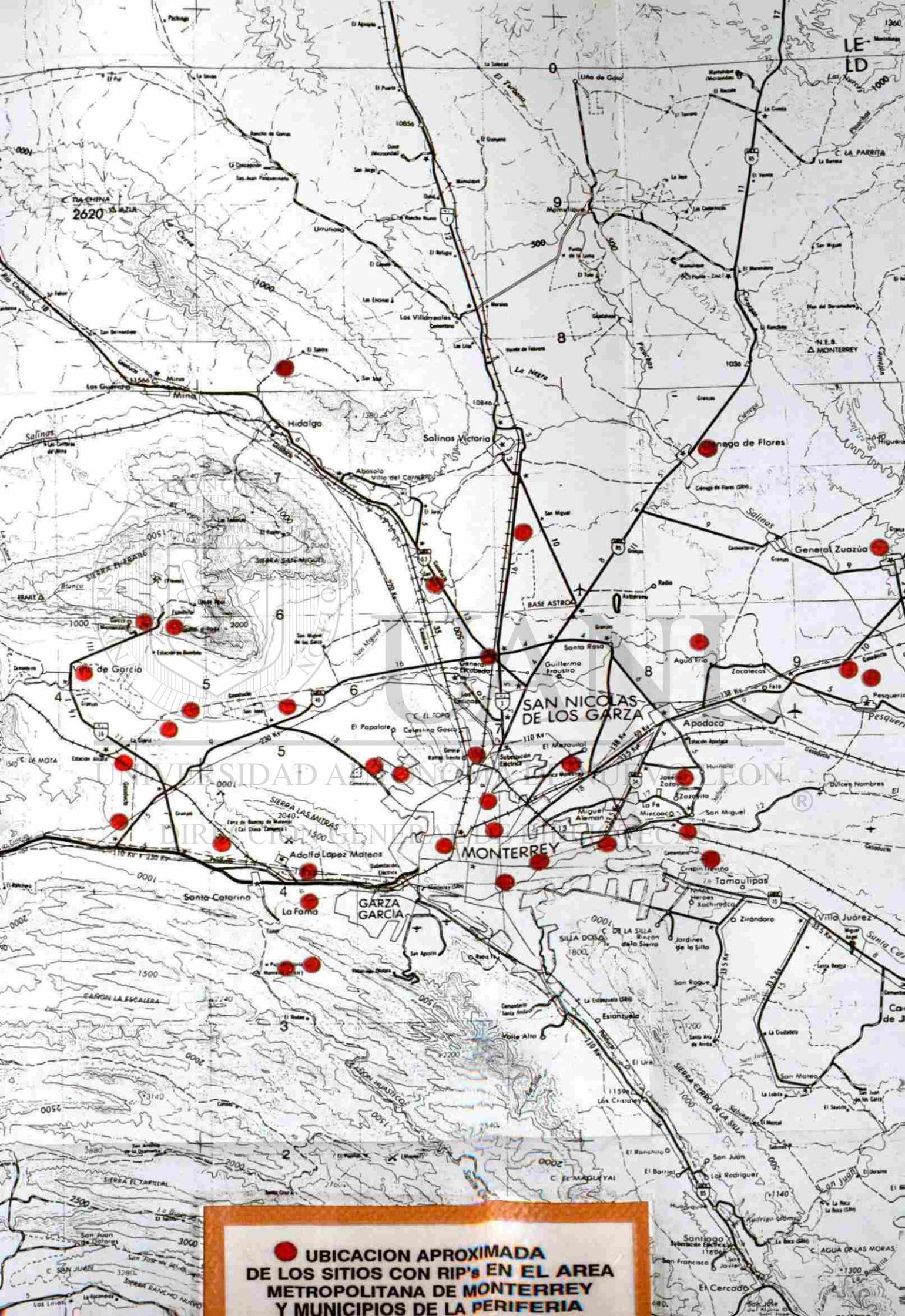
Arriba: Depósitos de hidrocarburos depositados en zanjas, clandestinamente, en García, N.L.
Abajo: Residuos de acumuladores tirados clandestinamente en Santa Catarina, N.L.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



Antiguo relleno sanitario en Salinas Victoria, N.L.




UBICACION APROXIMADA DE LOS SITIOS CON RIP'S EN EL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY Y MUNICIPIOS DE LA PERIFERIA

CAPITULO IX



Infraestructura para el manejo de los residuos peligrosos

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

IX.1 INTERROGANTES Y OBSTACULOS

En México, como en muchos otros países del mundo, la generación de RIP's y la creación de una eficiente, económica y segura Infraestructura ambiental para el manejo de los RIP's ha sido comparada con una carrera desigual donde la generación supera en mucho a la creación de la infraestructura referida.

Pero, ¿En qué debe consistir una infraestructura para el tratamiento de los RIP's? Una infraestructura comprende todas aquellas pequeñas o grandes obras que permiten un manejo ambientalmente seguro de los RIP's, también han de considerarse los vehículos para el transporte, las instalaciones para el reciclaje de los solventes, la preparación de los combustibles alternos, el reciclaje de los aceites, las instalaciones para el confinamiento o aquéllas que sirvan como almacenes temporales o estaciones de transferencia.

Toda la infraestructura debe cumplir con la normatividad correspondiente y garantizar que se han seguido todos los métodos y procedimientos tendientes al buen desempeño ambiental de la infraestructura y que se han instrumentado las medidas tendientes a la minimización de los riesgos para la salud y para los ecosistemas.

La relación de una infraestructura tal se consigna en las tablas incluidas en este mismo capítulo.

Universalmente se ha reconocido que un manejo inadecuado de las sustancias peligrosas o los RIP's representa un riesgo a la salud de las personas o de los ecosistemas. Cuando hablamos de los RIP's, imaginamos que sólo en grandes cantidades representan un riesgo ambiental; sin embargo, a veces una pequeña cantidad de solvente, de aceite o de combustibles que se infiltran hasta un acuífero pueden contaminarlo, de tal manera que lo inhabiliten para su explotación. Lo mismo ocurre con la contaminación del agua superficial: a veces no le damos importancia a las manchas tornasoladas de naturaleza desconocida que aparecen en algunos ríos, siendo éstas una verdadera agresión para la flora y la fauna acuática.

Se calcula que la generación de RIP's, en el país, oscila entre los 8 y los 12.5 millones de

toneladas anuales y se estima que sólo el 12 % de ellas recibe un tratamiento adecuado. Otros informes de la misma fuente (INE 1997)¹ indican que es del orden del 26%. Numeros más, números menos, indican que es urgente y necesaria una infraestructura ambiental para atender adecuadamente este problema. Lo grave del problema estriba en que muchos de estos RIP's , aproximadamente un 90%, presentan o adoptan estados líquidos o semilíquidos , por lo que resulta tentador seguirlos arrojando a las corrientes de agua o a los sistemas de alcantarillado sanitario de las poblaciones, ocasionando el deterioro de las tuberías, dificultando y encareciendo los sistemas de tratamiento y originando que las plantas de tratamiento de agua residual generen lodos con características CRETIB.

Lo más grave aún es cuando se inyectan al subsuelo o se vierten en corrientes o embalses de agua, intencionalmente o por ignorancia. El daño que se causa a la salud de las personas o a los ecosistemas no se ha evaluado, pero sin duda hay impactos negativos en la salud ambiental general y seguramente un deterioro en la calidad de vida de las personas y de los ecosistemas. También se menciona la gran capacidad contaminante de los residuos peligrosos; por ejemplo, una cubeta de cuatro litros de pintura puede contaminar hasta un millón de litros de agua potable, al filtrarse hacia las capas internas del subsuelo. La gasolina puede contaminar aún tres veces más que la pintura.²

Sólo imaginar la magnitud de estas cantidades y del grave daño que pueden causar estos residuos al medio ambiente y a la salud, por la falta de una infraestructura de manejo integral o de una legislación congruente con la realidad económica política y social del país, nos produce una psicosis ambiental que se desbordará, seguramente, en una presión social que en un momento dado complique aún más este problema.

Ante esta situación surgen muchas preguntas, a las cuales es urgente buscar respuestas. ¿Qué pasa si no se tiene la suficiente infraestructura para el manejo ambientalmente seguro de los

¹ Instituto Nacional de Ecología. (1997). "Situación Actual de la Inversión Realizada para el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos en el Bienio 95-96 y Agenda de Proyectos Prioritarios".

² Programa Universitario del Medio Ambiente PUMA. (1996).

RIP's? ¿Qué se está esperando para la creación de instalaciones que den tratamiento integral a los residuos peligrosos? ¿Acaso se debe esperar a que ocurra una desgracia en nivel nacional, para que se obligue a las partes involucradas a emprender medidas de remediación? ¿Los accidentes ocurridos en otras partes del mundo, por la falta de un tratamiento de los residuos peligrosos, acaso no son lo suficientemente aleccionadores, para que obliguen a las autoridades, a los industriales y a la sociedad organizada a emprender acciones conjuntas que tiendan a dar solución integral a este problema? ¿Hasta cuándo los grupos ecologistas adoptarán una posición moderada y flexible, producto de una información veraz? ³

Las respuestas a éstas y muchas otras preguntas implican una gran responsabilidad social. Se requiere de la participación proactiva del sector productivo, del sector gubernamental en sus tres niveles de gobierno, y desde luego, de una efectiva y propositiva participación de la sociedad civil en su conjunto; ya que, de no hacerlo, se está poniendo en riesgo la salud de las personas y de los ecosistemas, ya que se presentarían impactos a veces de carácter irreversible tanto sobre los ecosistemas, como sobre los recursos hidráulicos y la población estaría expuesta a riesgos de salud ambiental o por accidentes en contingencias. Es urgente, pues, atender este problema mediante programas específicos tendientes a la promoción de inversiones en servicios de infraestructura. Los servicios de infraestructura deben constituir un nuevo sector de la economía, con una alta capacidad de ofrecer ingresos y empleos; pero los inversionistas deben de tener gran certidumbre en la política ambiental y se deben de replantear algunas condicionantes institucionales; ya que, como se mencionan en los documentos que SEMARNAP publica al respecto, los principales obstáculos que hay que vencer son los siguientes:

- Hay incentivos insuficientes para la reducción y manejo adecuado de los residuos industriales.
- La normatividad está incompleta y afronta oposiciones importantes de algunos sectores de la sociedad.
- La opinión pública está desinformada.

³ Alfaro, Ignacio. (1997). "Mecanismos para Propiciar una Participación Ciudadana en el Control de los Residuos Peligrosos." Primer Congreso Internacional para el Manejo y Control de los Residuos Sólidos y Peligrosos. México.

- Los mercados están poco desarrollados.
- Los procedimientos administrativos son excesivamente largos y costosos.
- Hay incertidumbre social.
- La información es muy escasa y, en ocasiones, contradictoria.
- La inspección y la vigilancia son insuficientes.
- El desarrollo incipiente de la cultura industrial, respecto a RIP's.
- El bajo control de calidad ambiental de la micro, mediana y pequeña industria.

La carencia de la infraestructura necesaria para el manejo adecuado e integral de los residuos peligrosos y las controversias suscitadas por las iniciativas de ubicación de las mismas, acentúan la inquietud de la población, enrareciendo el clima de concertación, necesario para la solución adecuada de esta situación ambiental.

A pesar de todos los obstáculos, la infraestructura ambiental para el manejo de los residuos industriales peligrosos ha ido creciendo y, poco a poco se ha tratado de cubrir la demanda a este respecto. De acuerdo con los datos disponibles y consignados en las tablas y gráficas que se incluyen en el presente trabajo, la generación de residuos industriales peligrosos se concentra en la región centro del país, la que contribuye aproximadamente con un 60% del total, la región norte con el 20% y la región del Golfo con un 15%. Sin embargo, en la región norte se encuentran casi el 86% del total de las instalaciones para el manejo de los residuos peligrosos en el país.

Tabla No.13

Factores de exclusión recomendados por la OMS*, para la selección de sitios orientados al manejo de residuos peligrosos

- Suelos inestables o débiles: suelo orgánico, arcilla suave o mezcla de arcilla, arena, suelos que pierden fuerza al compactarse o al mojarse, arcillas con la característica de encogerse o hincharse, arenas propensas al hundimiento y a la licuefacción.
- Hundimientos: debido a la presencia de minas en el subsuelo; pérdida de humedad en el suelo, presencia de aceite o gas, o subsuelo propenso a la disolución.
- Suelos saturados: pantanos o áreas costeras.
- Zonas de recarga de agua subterránea.

Tabla No.13
(Continuación...)

Factores de exclusión recomendados por la OMS*, para la selección de sitios orientados al manejo de residuos peligrosos

- **Zonas de inundación:** como aluviones, costeros o ribereños, con una recurrencia de inundación de cada 100 años o menos; así como áreas que fueron parte de cauces de ríos, aunque históricamente no se haya presentado escurrimiento alguno.
- **Cuerpos de agua superficial:** sitios aguas arriba de un cuerpo receptor o una toma para el suministro de agua potable o de agricultura, y donde el transporte es tan inmediato, que no permite mitigar los impactos del derrame.
- **Las condiciones atmosféricas,** que podrían impedir la dispersión de descargas accidentales.
- **Peligros naturales importantes:** derrumbes, actividad volcánica, perturbación sísmica (de por lo menos VII en la escala de Mercalli).
- **Recursos naturales:** hábitats de especies en peligro, parques ecológicos, bosques y áreas naturales protegidas
- **Terrenos selváticos o de agricultura,** o bien de importancia económica o cultural.
- **Sitios históricos, estructuras y sitios de importancia arqueológica** o bien lugares destinados al ejercicio de ciertas tradiciones (la intención es prevenir no solamente el daño o la contaminación, sino también la intrusión física, visual y funcional).
- **Sitios vulnerables:** como aeropuertos, estaciones de carga marítima, centrales de transporte terrestre.
- **Sitios de alto riesgo:** como almacenamiento de materiales flamables o explosivos.
- **Establecimientos vulnerables:** hospitales, reclusorios y centros de readaptación.

*Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS), 1993.

Resulta evidente que, por las condiciones ambientales del norte del país, resulta atractiva la creación de infraestructura regional para el manejo integral de los residuos industriales peligrosos, ya que, como se indicó en el capítulo de sitios con vocación para recibir residuos peligrosos, éstos, de preferencia, deben ubicarse en aquellos lugares que en forma natural reúnan las condiciones que se aproximen a las condicionantes de la normatividad en vigor y que cumplan, hasta donde sea posible, con las características que se indican en el capítulo correspondiente de este trabajo y que se tome en cuenta la tabla no.13 de Factores de Exclusión recomendados por la OMS, para la selección de sitios orientados al manejo de

residuos peligrosos.

Lo anotado anteriormente descarta, seguramente, a muchos Estados del sureste y del centro del país, donde hay mucha agua, son de alta sismicidad o carecen de infraestructura para el transporte y muchos otros factores más. Desde luego que se deben de tomar en cuenta, también, los criterios internacionales para la selección de sitios, para la ubicación de infraestructura para el control de residuos peligrosos.

Hasta el 31 de julio de 1997, existían en el país 184 empresas dedicadas al giro de los residuos peligrosos, y en Nuevo León 37, que representaban casi el 18% del total de las empresas en el territorio nacional.

IX.2 INFRAESTRUCTURA EN MEXICO Y EN NUEVO LEON PARA EL MANEJO DE LOS RIP's

La infraestructura en el Estado es aún deficiente para el adecuado manejo y disposición de 1,047,951 toneladas que se estima se generan anualmente en el Estado de Nuevo León y también se reconoce que solamente se manifiestan 34,191 toneladas de RIP's generados ⁴, cifra que representa aproximadamente el 3.26% del total de RIP's generados realmente en el Estado.

De acuerdo con las cifras de la SEMARNAP ⁴, en el Estado se cuenta con las siguientes empresas:

Recolección y transporte de residuos peligrosos	15
Acopio de residuos	5
Reciclaje de residuos peligrosos	
De tambores usados	2
De solventes sucios	4
Lubricantes usados	2
Metales	1
Manejo integral para la preparación de combustible alternativo	1
Tratamiento de residuos "insitu"	1
Tratamiento de residuos peligrosos	1
Disposición final de residuos peligrosos (confinamiento)	1
Total	33

⁴ INE/SEMARNAP. Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas, 1997.

Tabla No.14
Infraestructura instalada para el manejo de residuos peligrosos
en México y en Nuevo León.

Tipo de infraestructura.	En El País	En Nuevo León*	%*
Recolección y transporte de residuos peligrosos	87	15	17.24
Alojamiento de bifenilos policlorados.	6	0	0
Reciclaje de tambores usados .	14	2	14.28
Reciclaje de solventes sucios	18	6	33.33
Reciclaje de lubricantes usados	13	2	15.38
Reciclaje de metales.	11	1	9.09
Manejo integral para la preparación de combustible alterno.	5	1	20
Tratamientos de aceites y materiales contaminados con bifenilos policlorados.	2	0	0
Tratamiento de residuos "in situ"	16	1	6.25
Tratamiento de residuos biológico infecciosos	3		
Tratamiento de residuos peligrosos	2	1	50
Incineración de combustible alterno	3	0	0
Incineración de residuos peligrosos	6	0	0
Disposición final de residuos	4	1	25
Acopio de residuos	22	5	22.72

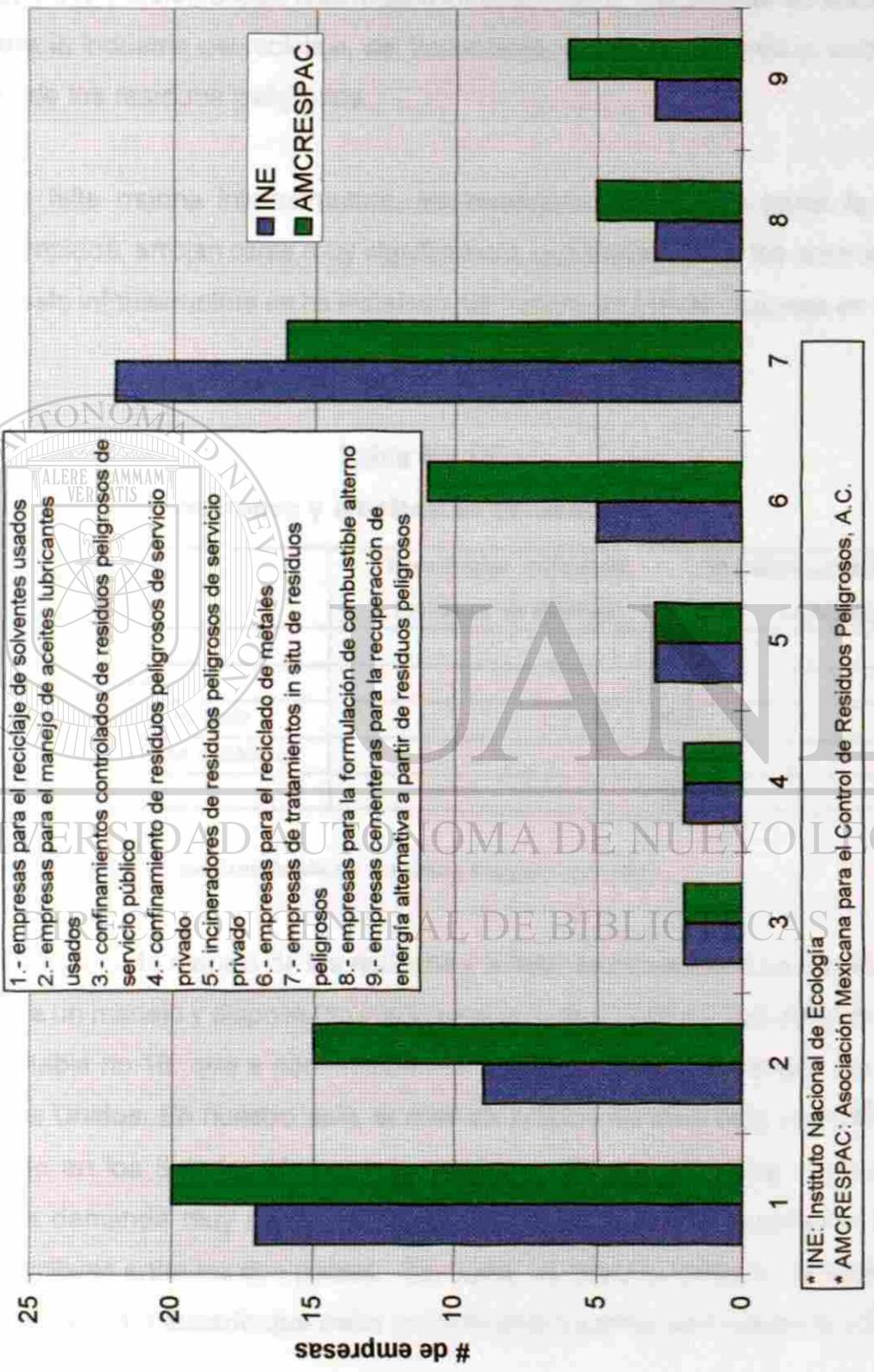
Fuente: INE. Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas.

*Columnas agregadas por el autor.

Por otro lado, ante los datos que se muestran en la gráfica de barras siguiente (Discrepancia entre INE y AMCRESPAC), podemos comprobar, una vez más, la necesidad de definir métodos mas precisos para la determinación del inventario de generación de los RIP's y la infraestructura actualmente destinada a tal fin, ya que existen discrepancias significativas en la información, como se muestra en la citada gráfica.

En Nuevo León faltan alojamientos de bifenilos policlorados, no hay instalaciones para el tratamiento de los aceites y materiales contaminados con bifenilos policlorados, los residuos biológicos infecciosos también son un problema en el Estado y apenas se inician los esfuerzos para la creación de infraestructura para atender este problema. No se utilizan en el Estado

DISCREPANCIA ENTRE *INE Y *AMCRESPAC



* INE: Instituto Nacional de Ecología
 * AMCRESPAC: Asociación Mexicana para el Control de Residuos Peligrosos, A.C.

residuos peligrosos como combustible alterno, ni se incineran residuos peligrosos.

De acuerdo con la información oficial, falta mucha infraestructura, representando esto una buena oportunidad para la industria del reciclaje, del tratamiento, del confinamiento y, sobre todo, de la minimización de los residuos peligrosos.

A pesar de que falta mucha infraestructura, las inversiones realizadas hasta la fecha y la generación de empleos, arrojan cifras muy significativas, que impactan en las economías de los Estados donde esta infraestructura se ha instalado, tal y como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla No.15
Inversiones y empleos en infraestructura

Actividad	Inversiones realizadas (millones de dólares)	Empleos generados directos y complementarios
Confinamiento	41	1,600
Reciclaje de solventes y aceites	21	2,800
Formulación de combustibles y reciclaje	33	2,700
Reciclaje de residuos y materiales metálicos	20	1,800
Total	115	8,900

Fuente: Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas, INE. 1996.

Sin duda que los costos de manejo de los residuos y la falta de infraestructura han sido factores que contribuyen a un manejo y disposición inadecuados de los residuos industriales peligrosos; sin embargo, la tabla no.16, que a continuación se indica, presenta los costos de manejo en México y Estados Unidos. En nuestro país, el nivel de precios es muy bajo comparativamente con lo observado en los Estados Unidos. Y, según la información oficial, esto se debe al resultado de una demanda muy débil, ya que los costos de capital y operación son, en un principio, muy similares entre los dos países. Sin duda, tal desfase limita la rentabilidad de las nuevas inversiones en un mercado que debe consolidarse y contar con mecanismos eficientes

de inspección y vigilancia⁵.

Tabla No.16
Costos de manejo de residuos industriales peligrosos
México y Estados Unidos.

Actividad	México Costos de manejo (dólares por tonelada)	Estados Unidos Costos de manejo (dólares por tonelada)
CONFINAMIENTO		
Tambos	70-100	245-350
Granel	45-60	84-140
Oxidación térmica	No se cuenta con ese dato	560-1,190
Reciclaje energético		
Líquidos limpios, combustibles	10-30	14-84
Líquido en general, incluyendo solventes	25-40	84.350
Reciclaje y recuperación	25-120	105-420
Tratamiento físico-químicos		
Neutralización, ácidos y bases	15 - 50	35-140
Cianuros y metales pesados	200 - 250	105-1,120
Transporte	0.03 (ton/km)	014 (ton/km)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

La solución de este problema es una buena oportunidad para la generación de empleos; el Gobierno de Nuevo León debe promover esta rama de la industria del futuro, dar facilidades al inversionista, auxiliar a la Federación para la minimización de los trámites, establecer mecanismos ágiles de coordinación con las distintas Secretarías para incentivar la creación de empleos en las nuevas instalaciones y ser vigilantes del cumplimiento de la normatividad ambiental.

⁵ INE. Programa para la Minimización y Manejo Integral de los Residuos Industriales Peligrosos en México, 1996-2000.

IX.3 RECURSOS HUMANOS, INFRAESTRUCTURA PARA CAPACITACION Y SERVICIOS

Este es un campo fértil donde se requiere de la participación activa de los cuadros de profesionistas especializados ⁶. El análisis de los datos de generación nos indica que existe un incremento que impactará, de manera importante, en la infraestructura actual y, por sobrevivencia o por negocio, seguramente, la infraestructura se incrementará y como atinadamente menciona la Dra. Georgina Fernández en la referencia citada, se puede estimar que se requerirá de un mínimo de 340 especialistas en residuos industriales peligrosos, si se considera una relación de un especialista por cada 100 toneladas por día, lo que correspondería, aproximadamente, a casi más de tres especialistas por cada ciudad; por lo que habría que preparar, aproximadamente, 26 profesionistas especializados por año.

De manera muy aproximada, se puede considerar que si se requiere para el manejo y control de los residuos peligrosos, en promedio, 4 especialistas de cada 1000 toneladas al año para dar atención al 88% de los residuos peligrosos que actualmente están sin control adecuado, se necesitarán en el futuro 1760 especialistas.

Como se puede observar en este capítulo, la infraestructura aquí mencionada no se refiere exclusivamente a las instalaciones o a los terrenos; sino también se deben de tomar muy en cuenta los recursos humanos para atender este problema, requiriéndose entonces fortalecer todas aquellas instituciones que tengan programas de formación de los recursos humanos requeridos. Recomiendan algunos autores, como los mencionados en la referencia, que se requiere, entre otras cosas, tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Fortalecer los programas de licenciatura y de postgrado, en esta especialidad, con el fin de dar respuesta a la demanda de recursos humanos altamente capacitados.
- Vincular más estrechamente al sector académico, con la iniciativa privada y con el sector

⁶ Fernández Villagómez, Georgina, y Gutiérrez Palacios, Constantino. (1997). "El Rol del Sector Académico y de la Investigación en la Formación de Profesionales".

público, para preparar a los especialistas, de acuerdo con los problemas actuales.

- **Otorgar mayores recursos, por parte del sector público y de la iniciativa privada a las instituciones académicas, orientando las investigaciones realizadas por los estudiantes, como alternativas de solución a los problemas relacionados con el manejo y la disposición de los residuos peligrosos.**

Ha quedado demostrado que es insuficiente el número actual de profesionistas especializados para atender las actividades programadas para manejar y controlar los residuos sólidos y peligrosos, por lo que es preciso pensar en un programa nacional de capacitación de cuadros de especialistas en distintos niveles de estudio.

En Nuevo León existe la infraestructura universitaria (UANL, ITESM, UR) que pueden satisfacer, adecuadamente, las necesidades de formación de los recursos humanos para el manejo integral de los residuos industriales peligrosos; no sólo se cuenta con la capacidad académica, sino que también existe la infraestructura de servicio para la localización de los sitios, el diseño de las instalaciones y la determinación de los parámetros en el agua, en el aire o en el suelo y muchos otros servicios más.

Es decir, en Nuevo León, con tan sólo afinar un poco los aspectos administrativo-institucionales de vinculación entre los distintos sectores de la sociedad, se pueden preparar los cuadros requeridos.

Tabla No.17
INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN EL ESTADO DE NUEVO LEON
PARA EL MANEJO DE LOS RIP's

1. RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS		
EMPRESA	DOMICILIO	ESTADO DE CUMPLIMIENTO
1. RED TRANSPORTADORA NACIONAL DE CARGA, S.A. DE C.V. No. 19-39-PS-I-12-94 RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS	DR. COSS No. 3330 NTE. MONTERREY, N.L. LIC. JOSE FRANCISCO GZZ TEL. 351-52-2	EN PROCESO DE REGULARIZACION
2. AUTOTRANSPORTADORA GENESIS, S.A. DE C.V. No. 19-26-PS-I-05-94 RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS	AV. CHAPULTEPEC No.802-A COL. STA. MARGARITA GUADALUPE, NUEVO LEON ARQ. JESUS ANGEL MALDONADO TREVIÑO TEL. 355-86-81	EN PROCESO DE REGULARIZACION
3. TRANSPORTES ESPECIALIZADOS SAN ARTURO, S.A. DE C.V. No. 19-6-PS-I-11-94 RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS	ANTIGUO CAMINO A SAN JAVIER S/N COL. HUINALA APODACA, NUEVO LEON SR. ARTURO CARDENAS ESPARZA	EN PROCESO DE REGULARIZACION
4. TRANSQUIMICA NACIONAL, S.A. DE C.V. No. 19-19-PS-I-10-94 RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS	AV. LAZARO CARDENAS No.2400 PTE. RESIDENCIAL SAN AGUSTIN GARZA GARCIA, N.L. C. MANUEL ESTEBAN POSADAS TEL. 363-26-12	EN PROCESO DE REGULARIZACION
5. PROAMBIENTE, S.A. DE C.V. No. 19-21-PS-II-03-94 (01) RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS	AV. DEL ACERO No.104 COL. PARQUE INDUSTRIAL MARIANO ESCOBEDO ESCOBEDO, N.L.	EN PROCESO DE REGULARIZACION
6. NOVACEITES, S.A. DE C.V. No. 19-39-PS-I-14-95 (01) RECOLECCION Y TRANSPORTE DE ACEITE LUBRICANTE USADO	SIMON HERRERA Y LEYVA No. 212-A COL. BUROCRATAS MONTERREY, N.L. SR. LUIS MANUEL SOLIS DE LA FUENTE TEL. 373-77-09 Y 373-97-29	EN PROCESO DE REGULARIZACION
7. ECOQUIM No. 19-21-PS-V-04-94 TRANSPORTE Y RECOLECCION DE RESIDUOS PELIGROSOS	AV. DE. ACERO No. 102 COMPLEJO INDUSTRIAL MARIANO ESCOBEDO ESCOBEDO, NUEVO LEON ING. MARCELO FERNANDEZ TEL. 384-84-21; 384-82-45. FAX: 348-83-01	EN PROCESO DE REGULARIZACION

1. RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS
(Continuación...Tabla No.17)

EMPRESA	DOMICILIO	ESTADO DE CUMPLIMIENTO
8. TRISA COMERCIAL, S.A. DE C.V. No. 19-48B-PS-I-13-96 RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS	PRIVADA ESTRADA No. 130 COL. LOS TREVIÑO SANTA CATARINA, N.L.	EN PROCESO DE REGULARIZACION
9. JOEL GUADALUPE LOZANO M. No. 19-39B-PS-I-31-96 RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS	CELSO FLORES No. 5404 COL. DEL MAESTRO MONTERREY, NUEVO LEON	EN PROCESO DE REGULARIZACION
10. TRANSPORTES ESPECIALIZADOS SAN ALBERTO, S.A. DE C.V. No. 19-39B-PS-I-05-97 RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS	CALLE CRISTALERIA No. 1125 COL. VIDRIERA MONTERREY, NUEVO LEON TEL. 91-8-3-31-52-81	REGULARIZADO
11. GEN INDUSTRIAL, S.A. DE C.V. No. 19-26B-PS-I-01-97 RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS	AV. MIGUEL ALEMAN No. 6062 COL. VALLES DE LINDA VISTA GUADALUPE, NUEVO LEON TEL. 91-8-379-02-92	REGULARIZADO
12. QUIMICOMPUESTOS, SA. DE CV. No. 19-21-PS-V-02-93 RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS	AV. DE LA FUNDICION No. 318 COL. PARQUE INDUSTRIAL ESCOBEDO ESCOBEDO, NUEVO LEON ING. EDMUNDO SILLAS	EN PROCESO DE REGULARIZACION
13. MAQUILADORA DE LUBRICANTES, S.A. DE C.V. No. 19-39-PS-V-06-94 RECOLECCION Y TRANSPORTE DE ACEITES HIDRAULICOS USADOS	PORFIRIO TREVIÑO ARREOLA No. 233 COL. DEL NORTE MONTERREY, N.L.	EN PROCESO DE REGULARIZACION
14. RESIDUOS INDUSTRIALES MULTIQUM, S.A. DE C.V. No. 19-37-PS-VII-01-93 RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS	AV. LAZARO CARDENAS No. 2400 PTE. EDIFICIO LOS SOLES GARZA GARCIA, NUEVO LEON TEL. 83-63-39-06; 63-21-35	REGULARIZADO
15. ACUMULADORES MEXICANOS, S.A. DE C.V. (Ciénega de Flores, N.L.) No. 19-12-PS-V-07-94 RECOLECCION Y TRANSPORTE DE PLOMO DE BATERIAS USADAS	KM.24 CARR. MONTERREY-NVO. LAREDO CIENEGA DE FLORES, NUEVO LEON ING. ROMAN VILLARREAL GONZALEZ TEL. 329-80-00	EN PROCESO DE REGULARIZACION

Relación actualizada al 31 de Julio de 1997

FUENTE DE INFORMACION, INE:
Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas

Tabla No.18
INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN EL ESTADO DE NUEVO LEON
PARA EL MANEJO DE LOS RIP's

2. ACOPIO DE RESIDUOS		
EMPRESA	DOMICILIO	ESTADO DE CUMPLIMIENTO
1. PROAMBIENTE, S.A. DE C.V. No. 19-21-PS-II-03-94 (02) ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE ACEITES LUBRICANTES USADOS	AV. DEL ACERO No. 104 COL. PARQUE INDUSTRIAL MARIANO ESCOBEDO ESCOBEDO, NUEVO LEON	EN PROCESO DE REGULARIZACION
2. NOVACEITES, S.A. DE C.V. No. 19-39-PS-I-14-95 (02) RECOLECCION, MANEJO, ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE ACEITES LUBRICANTES	SIMON DE HERRERA Y LEYVA No. 212-A, COL. BUROCRATAS MONTERREY, NUEVO LEON LUIS MANUEL SOLIS DE LA FUENTE TEL. 373-77-09; 373-97-29	EN PROCESO DE REGULARIZACION
3. QUIMICOMPUESTOS, SA. DE CV. No. 19-21-PS-V-02-93 ALMACENAMIENTO DE SOLVENTES	AV. DE LA FUNDICION No. 318 COL. PARQUE INDUSTRIAL ESCOBEDO ESCOBEDO, NUEVO LEON ING. EDMUNDO SILLAS	EN PROCESO DE REGULARIZACION
4. MAQUILADORA DE LUBRICANTES, S.A. DE C.V. No. 19-39-PS-V-06-94 ALMACENAMIENTO DE ACEITES HIDRAULICOS USADOS	PORFIRIO TREVIÑO ARREOLA No.233 COL. DEL NORTE MONTERREY, NUEVO LEON	EN PROCESO DE REGULARIZACION
5. ACUMULADORES MEXICANOS, S.A. DE C.V. (Planta Ciénega de Flores, N.L.) No. 19-12-PS-V-07-94 ALMACENAMIENTO DE PLOMO DE BATERIAS USADAS	KM. 24 CARR. MONTERREY-NVO.LAREDO CIENEGA DE FLORES, NUEVO LEON ING. ROMAN VILLARREAL GONZALEZ TEL. 329-80-00	EN PROCESO DE REGULARIZACION

Relación actualizada al 31 de Julio de 1997

FUENTE DE INFORMACION, INE:
 Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas

Tabla No.19
INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN EL ESTADO DE NUEVO LEON
PARA EL MANEJO DE LOS RIP'S

3. RECICLAJE DE RESIDUOS PELIGROSOS		
EMPRESA	DOMICILIO	ESTADO DE CUMPLIMIENTO
RECICLAJE DE TAMBORES USADOS		
1. BARRILES METALICOS, S.A. DE C.V. No. 19-06-PS-IV-25-96 RECONDICIONAMIENTO DE TAMBORES	AV. EUGENIO A. BENAVIDES No. 250-B COL. MOISES SAENZ 66615 APODACA, NUEVO LEON C. TEOFILO ESCAMILLA SANTOS TEL. 385-08-74	REGULARIZADO
2. ECOQUIM No. 19-21-PS-V-04-94 LAVADO DE TAMBORES	AV. DEL ACERO No.102 COMPLEJO INDUSTRIAL MARIANO ESCOBEDO ESCOBEDO, NUEVO LEON ING. MARCELO FERNANDEZ TEL. 384-84-21; 384-82-45 FAX: 348-83-01	EN PROCESO DE REGULARIZACION
RECICLAJE DE SOLVENTES SUCIOS		
3. ECOQUIM No. 19-21-PS-V-04-94 RECICLADO DE SOLVENTES Y MEZCLAS ACUOSAS	AV. DEL ACERO No.102 COMPLEJO INDUSTRIAL MARIANO ESCOBEDO ESCOBEDO, NUEVO LEON ING. MARCELO FERNANDEZ TEL. 384-84-21; 384-82-45 FAX: 348-83-01	EN PROCESO DE REGULARIZACION
4. SERVICIOS DE RECICLADO TEXTIL, S.A DE C.V. No. 19-39-PS-V-23-96 RECICLAJE DE RESIDUOS PELIGROSOS	CALLE M.M. DEL LLANO 526 OTE. COL. CENTRO 64000 MONTERREY, NUEVO LEON	REGULARIZADO
5. QUIMICOMPUESTOS SA. DE CV. No. 19-21-PS-V-02-93 RECICLADO	AV. DE LA FUNDICION No. 318 COL. PARQUE INDUSTRIAL ESCOBEDO ESCOBEDO, NUEVO LEON	EN PROCESO DE REGULARIZACION
6. RESIDUOS INDUSTRIALES MULTIQUIM, S.A. DE C.V. No. 19-37-PS-VII-01-93 RECICLAJE DE RESIDUOS PELIGROSOS	AV. LAZARO CARDENAS No.2400 PTE. EDIFICIO LOS SOLES GARZA GARCIA, NUEVO LEON	REGULARIZADO

Relación actualizada al 31 de Julio de 1997

FUENTE DE INFORMACION, INE:
 Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas

3. RECICLAJE DE RESIDUOS PELIGROSOS
(Continuación... Tabla No.19)

EMPRESA	DOMICILIO	ESTADO DE CUMPLIMIENTO
RECICLAJE DE LUBRICANTES USADOS		
7. NOVACEITES, S.A. DE C.V. OFICIO No. AOO.DGNA 3393 DEL 16/04/93 MANEJO DE ACEITES LUBRICANTES USADOS	SIMON HERRERA Y LEYVA No. 212-A COL. BUROCRATAS MONTERREY, NUEVO LEON TEL. 73-77-09; 73-97-29	EN PROCESO DE REGULARIZACION
8. MAQUILADORA DE LUBRICANTES, S.A. DE C.V. No. 19-39-PS-V-06-94 RECOLECCION, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y RECICLADO DE ACEITES HIDRAULICOS USADOS	PORFIRIO TREVIÑO ARREOLA No. 233 COL. DEL NORTE MONTERREY, NUEVO LEON	EN PROCESO DE REGULARIZACION
RECICLAJE DE METALES		
9. ACUMULADORES MEXICANOS, S.A. DE C.V. (Planta Ciénega de Flores, N.L.) No. 19-12-PS-V-07-94 RECUPERACION DE PLOMO DE BATERIAS USADAS	KM. 24 CARR. MONTERREY-NVO. LAREDO, CIENEGA DE FLORES, NUEVO LEON ING. ROMAN VILLARREAL GONZALEZ TEL. 329-80-00	EN PROCESO DE REGULARIZACION
MANEJO INTEGRAL PARA LA PREPARACION DE COMBUSTIBLE ALTERNO		
10. RESIDUOS INDUSTRIALES MULTIQUIM, S.A. DE C.V. No. 19-37-PS-VII-01-83 ELABORACION DE COMBUSTIBLE ALTERNO Y CONFINAMIENTO CONTROLADO	AV. LAZARO CARDENAS No. 2400 PTE. EDIFICIO LOS SOLES GARZA GARCIA, NUEVO LEON TEL. 83-63-39-08; 63-21-35	REGULARIZADO

Relación actualizada al 31 de Julio de 1997

FUENTE DE INFORMACION, INE:
Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas

Tabla No.20
INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN EL ESTADO DE NUEVO LEON
PARA EL MANEJO DE LOS RIP'S

4. TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS		
EMPRESA	DOMICILIO	ESTADO DE CUMPLIMIENTO
TRATAMIENTO DE RESIDUOS "In situ"		
1. CONSTRUCTORA Y PERFORADORA AZTECA, S.A. DE C.V. No. 19-39-PS-V-13-95 TRATAMIENTO "in situ" DE RESIDUOS DE HIDROCARBUROS	RIO VERDE No. 109 COL. MIRAVALLE C.P. 64660 MONTERREY, NUEVO LEON ING. TOMAS COMPEAN BARRIOS TEL. 91(8) 3-78-28-04, 378-04-40	EN PROCESO DE REGULARIZACION
TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS		
1. RESIDUOS INDUSTRIALES MULTIQUM, S.A. DE C.V. No. 19-37-PS-VII-01-93 TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS	AV. LAZARO CARDENAS No. 2400 PTE. EDIFICIO LOS SOLES GARZA GARCIA, NUEVO LEON TEL. 83-63-39-06; 63-21-35	REGULARIZADO

Relación actualizada al 31 de Julio de 1997

FUENTE DE INFORMACION, INE:
 Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas

Tabla No.21
INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN EL ESTADO DE NUEVO LEON
PARA EL MANEJO DE LOS RIP'S

5. DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS (CONFINAMIENTO)		
EMPRESA	DOMICILIO	ESTADO DE CUMPLIMIENTO
1. RESIDUOS INDUSTRIALES MULTIQUM, S.A. DE C.V. No.19-37-PS-VII-01-93 RECOLECCION, TRANSPORTE, TRATAMIENTO, RECICLO, ELABORACION DE COMBUSTIBLE ALTERNO Y CONFINAMIENTO CONTROLADO	AV. LAZARO CARDENAS No.2400 PONIENTE, EDIFICIO LOS SOLES GARZA GARCIA, N.L. TEL.: 83-63-3906; 63-2135	REGULARIZADO

Relación actualizada a al 31 de Julio de 1997

FUENTE DE INFORMACION, INE:
 Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas

CAPITULO X



Impactos ambientales y en la salud, causados por los RIP's

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Ya que vamos a compartir nuestras vidas tan íntimamente con estos compuestos químicos, alimentándonos de ellos y bebiéndolos, siendo asimilados por las mismas entrañas de nuestros huesos, sería conveniente conocer algo sobre su naturaleza y su poder.

Rachel Carson, Silent Spring.

X.1 REPERCUSIONES AMBIENTALES ¹

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

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

Los impactos ecológicos en los ecosistemas

Los impactos en recursos hídricos

Los riesgos de salud ambiental (tóxicos)

Los riesgos por accidentes o contingencias

¹

INE/SEMARNAP

X.1.1 Los impactos ecológicos en los ecosistemas.

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

La presencia de compuestos químicos extraños para los ciclos naturales puede también interferir con la movilidad de otros compuestos que son importantes para los procesos biológicos. Los organismos poseen una resistencia variable a los contaminantes, según el grado de aclimatación al tóxico. Por ejemplo, algunas especies de animales son capaces de acoplar y de disminuir o anular la toxicidad de algunos metales pesados, incorporándolos en proteínas; sin embargo, otros compuestos, como los organoclorados, pueden dar lugar a metabolitos de mayor toxicidad que el compuesto que los genera.

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

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

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

- La lixiviación
- La absorción-desorción
- La volatilización
- La bioacumulación

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

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

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

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

X.1.2 Impactos en recursos hídricos.

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

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

La presencia de acuíferos de tipo libre pero con niveles piezométricos muy profundos, que presentan una zona no saturada potente, en la cual una gran parte de la carga contaminante puede quedar retenida; la presencia de acuíferos de tipo confinado o semiconfinado, en los cuales el material que almacena y hace que se transmita el agua, es cubierto por horizontes prácticamente impermeables o muy poco permeables, respectivamente, por lo que los fluidos contaminados no llegan al acuífero; sin embargo, en otros casos, el acuífero se encuentra muy somero o está constituido por materiales fracturados, lo que incrementa su vulnerabilidad a la contaminación. Este último caso, que es frecuente en el territorio nacional, implica la contaminación de los recursos hídricos, la afectación de las cadenas tróficas y en un contexto más general, el deterioro de los recursos naturales y de la calidad de vida.

De los diversos compuestos químicos encontrados en aguas subterráneas, los orgánicos son los que representan el mayor riesgo, por sus efectos en el ambiente y en la salud humana. Dentro de este grupo de compuestos, los disolventes industriales y los hidrocarburos aromáticos derivados del petróleo son los más comunes. Muchos de los problemas de contaminación ocurren por fugas, derrames y disposición de líquidos orgánicos inmiscibles en la superficie del

agua, los cuales se inscriben dentro de fases líquidas no acuosas. Estos fluidos inmiscibles pueden clasificarse en dos categorías: aquéllos cuya densidad es mayor que la del agua, que incluyen a los solventes percloroetileno y tricloroetileno, sustancias como la creosota, ciertos compuestos orgánicos policlorados y algunos plaguicidas, y otros más ligeros que el agua, donde se incluyen compuestos como el benceno, el tolueno, el etilbenceno y el xileno.

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

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

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

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

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

X.1.3 Riesgos de salud ambiental (tóxicos).

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

La letalidad aguda

Los efectos subletales en especies no mamíferas

Los efectos subletales en las plantas

Los efectos subletales en mamíferos

La teratogenicidad

La genotoxicidad/mutagenicidad

La carcinogenicidad.

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

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

X.1.4 Riesgos por accidentes o contingencias.

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

X.2 LOS RESIDUOS INDUSTRIALES PELIGROSOS Y LA SALUD AMBIENTAL.

El estudio de la situación actual de los RIP en el Estado de Nuevo León estaría incompleto sin el concepto de salud ambiental. Hablar de salud ambiental es referirse tanto al estudio de los agentes ambientales que pueden producir alteraciones sobre la salud de las poblaciones humanas, como a las estrategias encaminadas a enfrentar este problema.

Es necesario entender que el asunto de los RIP es multifactorial y, por lo tanto, requiere de una participación y una competencia multidisciplinaria. Así, por ejemplo; la ecología, la economía, la demografía y la química ambiental, estudian sistemas ambientales, en conjunto.

La toxicología, la medicina y la epidemiología estudian los efectos de las perturbaciones ambientales sobre la salud. Desde luego, la ingeniería ambiental y la ingeniería en salud pública se ocupan del estudio de las medidas correctivas de las perturbaciones de los sistemas ambientales.

La investigación en salud ambiental es muy compleja; implica dos tareas básicas: precisar el tipo de información que se necesita para identificar los efectos ambientales en la salud y revisar, a partir de la epidemiología, lo que ocurre cuando estos factores de riesgo están presentes más allá del mínimo tolerable.

Se han propuesto varios modelos que incluyen, entre otros aspectos, los siguientes:

La determinación de los elementos que constituyen los peligros fundamentales y el tipo de alteraciones en la salud que pueden y deben observarse y medirse para poder determinar si el aumento de la enfermedad o sus rasgos son efectos de la exposición a un contaminante.

La recopilación sistemática de la descripción de los efectos sobre la salud, asociados con la presencia de contaminantes químicos o biológicos que se encuentran, por lo general, en el aire, el agua, el suelo o los alimentos.

Este modelo define al ambiente como "todo lo que se relaciona con la salud y que es externo al cuerpo humano; sobre lo cual, los individuos tienen poco o nulo control".

Toda investigación requiere de sistemas de información actualizados y confiables y que puedan disponer de:

- Datos sobre la salud de la población.
- Datos sobre la necesidad, demanda o utilización de los servicios de salud.
- Datos que permitan probar interrelaciones de daños a la salud y presuntos

factores ambientales.

- Registros de inspecciones ambientales.
- Registros de sobreexposiciones a peligros del medio o de los niveles de los contaminantes presentes en el ambiente.
- Datos que permitan enlazar ciertas características ambientales con determinados problemas de salud.

Como se pudo observar en los párrafos anteriores, el concepto de salud ambiental es muy amplio y, por tanto, la relación de los RIP y la salud no se debe tratar en forma aislada o empírica, por lo que es conveniente incluir algunas bases que permitan comprender las implicaciones técnicas, políticas, económicas y sociales de esta situación ambiental.

Existe un debate sobre la magnitud del riesgo real que plantean los residuos tóxicos para la salud humana y el medio ambiente; en particular, con otras fuentes de contaminación ambiental, aunque muchos científicos aseguran que la sociedad ha exagerado estos riesgos. En 1987, la EPA llevó a cabo un estudio técnico de valoración de los riesgos planteados por 31 casos de amenaza medio ambiental y estableció los riesgos para la salud causados por los residuos tóxicos en una posición superada por otros muchos tipos de problemas ².

La preparación del presente capítulo representó para el autor una mayor dificultad ya que en las fuentes consultadas no se encontró un estudio exhaustivo que determinase los efectos que el manejo inadecuado de los RIP's han tenido sobre el medio ambiente, sin embargo, en la literatura consultada ³, se describe un episodio de contaminación de aguas subterráneas por tricloroetileno y por tetracloroetileno (Puerto Rico 1983), de los que se sospecha que tienen características carcinógenas, lo que obligó a la cancelación de los pozos y a la remediación del acuífero. Las investigaciones revelaron que el acuífero se contaminó debido a un manejo inadecuado de las sustancias encontradas y las cuales procedían de varias industrias cercanas

² Perry Chemical Engineers Handbook, Pág.18-21.

³ Simposio Regional sobre la Problemática de Sustancias Químicas y la Salud Ambiental, Río de Janeiro Brasil. 1988. OPS Programa de Salud Ambiental.

a la comunidad estudiada.

Este, como en muchos otros casos, causaron alarma en la comunidad afectada ya que estuvieron expuestos al consumo de agua contaminada con sustancias químicas con características carcinógenas. Sin embargo, los estudios epidemiológicos efectuados por el Departamento de Salud Pública demostraron que no había relación entre este caso y la incidencia de cáncer en la comunidad estudiada.

En México y en Nuevo León se han documentado muchos casos de pasivos de residuos industriales peligrosos, como se apunta en el capítulo de antecedentes de este trabajo, siendo los más relevantes los casos de Cromatos de México y el Chocolateazo en el centro del país. En Nuevo León, el caso más publicitado, sin duda, fue el de Los Naranjos, en el municipio de San Nicolás de los Garza, en la década de los 80, el caso del arsénico en el municipio de García. Sin duda que hay otros casos, como el de la Huasteca y hasta la fecha, en ninguno de los mencionados ubicados en el Estado de Nuevo León se han realizado estudios epidemiológicos que determinen la relación existente entre los RIPs y la salud de las personas.

En el caso de Los Naranjos, de acuerdo con los reportes de la Subsecretaría de Salud, el hecho de haber clasificado el sitio como peligroso por las emanaciones de amoníaco y considerar por definición los residuos peligrosos, se puede clasificar con categoría "D" consignada en el Manual de Valuación de Riesgos en Salud por Exposición a Residuos Peligrosos ATSDR (por sus siglas en inglés), esto es, no existen datos de efectos de salud específicos de la comunidad que indiquen que el sitio ha tenido un impacto adverso en la salud humana. El caso particular de los residuos de asfalto y fibra de vidrio depositados en el Cañón de la Huasteca del municipio de Santa Catarina, no ha sido sometido a un estudio epidemiológico; sin embargo, se han realizado algunos estudios en las aves del sector y se ha encontrado que han sido afectadas en el aparato digestivo, principalmente, ya que los polluelos, al estar en contacto con la fibra tragan pequeños trozos que se les incrustan en diversas partes del aparato digestivo causándoles inflamaciones y molestias que les impiden alimentarse en forma normal, la mayoría de los nidos de las aves localizados en las proximidades al depósito de fibras están hechos con ese material y el inventario de aves también ha sido afectado en el sector.

Un caso muy controvertido en el País en materia de residuos peligrosos ha sido, sin lugar a la menor duda, el caso de "La Pedrera", Municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí⁴. Con respecto a este caso, en un reporte del INE se asienta lo siguiente: "Efectos sobre la salud de los trabajadores y de las poblaciones vecinas. Al momento de efectuar la auditoría sólo existían tres trabajadores laborando en el área de las celdas, por lo que se realizó el muestreo y el análisis de polvo fracción respirable en dos trabajadores del sitio. Asimismo se evaluó la concentración de vapores orgánicos en un nivel laboral, en tres trabajadores de la instalación. En uno de ellos se detectaron concentraciones de polvo, una fracción respirable fuera de norma. No se detectó la presencia de vapores orgánicos. Debido a las características del terreno se levanta polvo, por lo que es necesario utilizar equipo de protección personal para las vías respiratorias."⁴

Con respecto de la salud de las poblaciones vecinas, la auditoría recogió los resultados de un estudio realizado por los especialistas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y de otras instituciones académicas. En dicho estudio se advierte sobre los riesgos que significa para los trabajadores la operación y el manejo de los residuos tal como se dio en "La Pedrera". En las conclusiones se indica que no existe ningún registro en materia de salud que señale algún efecto de los residuos peligrosos en las comunidades vecinas. El mismo estudio señala que en "este momento (agosto de 1991) el sitio no es un riesgo para la comunidad". Cabe recordar que no se han depositado más residuos peligrosos en el sitio desde 1991 hasta la fecha.

¿Acaso se trata de otro caso de psicosis ambiental, como el caso de Los Naranjos, en Nuevo León?

El hecho de que no existan en México suficientes estudios exhaustivos respecto a los daños que han causado los RIP's en la salud y en los ecosistemas no debe motivarnos a bajar la guardia; porque, como lo asienta un informe del Grupo HP Consultores Ambientales S.A. DE C.V.: "En cuanto a la asociación del cáncer con los residuos peligrosos, se puede advertir que la ausencia de evidencia no es evidencia de la ausencia". Con lo cual concuerda plenamente

⁴ Situación de los Residuos Peligrosos en el Predio "La Pedrera", Municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí, México. SEMARNAP.1988.

el autor.

Sin duda que el estudio de los RIP's y los impactos al medio ambiente y a la salud requieren de la participación de especialistas que trabajen en equipo, cuando se pretenda estudiar un sitio contaminado, o definir los posibles efectos de los RIP's sobre los ecosistemas o la salud de las personas. Es decir, se debe aplicar la ciencia de la toxicología y sobre todo la ecotoxicología. ¿Pero cuánto debe el Ingeniero conocer sobre toxicología?

Un ingeniero ambiental no puede ni debe practicar la toxicología. La educación y la experiencia de un ingeniero no bastan para adquirir la capacidad necesaria para realizar evaluaciones sobre toxicidades; sin embargo, está obligado a conocer los fundamentos de esta ciencia para que se pueda entender con el toxicólogo, con el biólogo y con otros colegas; para que, en forma conjunta, se busquen soluciones a un problema específico.

X.3 NOCIONES FUNDAMENTALES DE TOXICOLOGIA

Los contaminantes pueden ingresar al organismo humano por tres vías. Los toxicólogos se refieren a la fase de acceso como ruta de exposición.

Inhalación (vía respiratoria).

Ingestión (vía gastro-intestinal)-

Contacto epidérmico (a través de la piel).

La mayoría de los componentes tóxicos no causan inicialmente efectos nocivos, sino que la exposición a los mismos da comienzo a un tortuoso proceso fisiológico (metabólico), a medida que el cuerpo humano reacciona absorbiendo, distribuyendo, almacenando, transformando y eliminando la sustancia con el fin de producir un efecto tóxico la sustancia química, o el producto de su bio-transformación, debe alcanzar un punto crítico de acción en un órgano de destino, en una concentración suficientemente elevada y durante un período suficientemente prolongado. El órgano de destino es una "zona de anatomía preferente" para la manifestación de los efectos tóxicos causados por una sustancia. En la siguiente figura (Ver Figura No.4) se

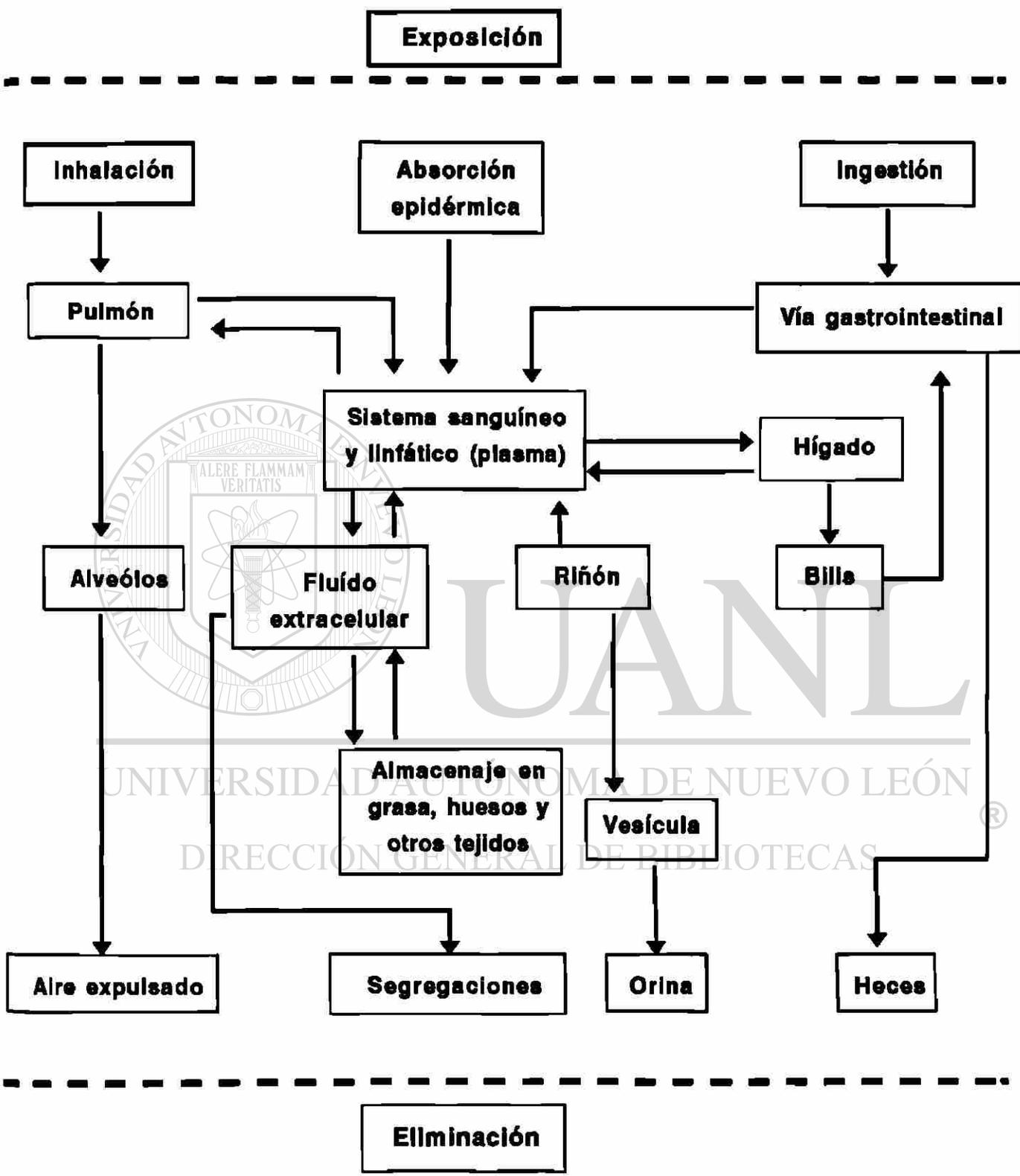
muestra un esquema del proceso de transformación de las sustancias tóxicas, desde la fase de absorción.

X.4 CLASIFICACION DE LAS ACCIONES TOXICAS Y SUS EFECTOS

Las consecuencias tóxicas pueden manifestarse tanto en términos de comportamiento, como fisiológicos, comprendiendo desde dolores de cabeza y náuseas, hasta convulsiones y muerte. Según el contexto, existen, obviamente, muchos modos de clasificar una sustancia química tóxica.

X.4.1 Clasificación por consecuencias

Un modo simple, pero eficaz, y de uso común para la clasificación de la acción tóxica de una sustancia química consiste en la determinación de sus consecuencias. Debido a la diversa relación entre la dosis y la respuesta, respecto a la evaluación de riesgos, los efectos tóxicos se subdividen normalmente en dos categorías: efectos cancerígenos, con tumores como consecuencia, y efectos no cancerígenos, que comprenden todas las demás reacciones. Esta clasificación crea un cierto grado de confusión, ya que induce a pensar que las consecuencias de los no cancerígenos comprenden los efectos mutagenéticos, pese a que las mutaciones se hallan más relacionadas con las consecuencias cancerígenas; sin embargo, este sistema de clasificación se emplea muy habitualmente y ayuda a revelar los efectos tóxicos del plomo y del benceno (véase la Tabla No.22), así como de otras sustancias tóxicas (véase la Tabla No.23). El término "genotóxico" agrupa con mayor precisión los efectos cancerígenos y mutagénicos, e incluye a todas las sustancias químicas que pueden alterar el DNA o los cromosomas, induciendo probablemente al cáncer de las células somáticas (las células diferentes a las reproductoras), o a cambios hereditarios, debidos a la acción en las células germinales (células reproductoras).



ESQUEMA DE TRANSFORMACION DE SUSTANCIAS TOXICAS

Figura No.7

Tabla No.22
Efectos tóxicos del plomo y del benceno.

Sustancia tóxica	Efectos cancerígenos	Efectos no cancerígenos
Plomo	Tumores en el riñón (animales de laboratorio)	Peso de nacimiento reducido, anemia, aumento de la tensión sanguínea, daños en cerebro y riñones, deterioro de IQ, disminución de la capacidad de aprendizaje
Benceno	Leucemia (en el ser humano)	Somnolencia, vértigo, dolores de cabeza, anemia, falta de inmunidad, fetotoxicidad

Puente: LaGrega, Michael D., Buckingham, Phillip L. y Evans, Jeffrey C. "Gestión de Residuos Tóxicos".1996.

Tabla No.23
Ejemplo de consecuencias nocivas debidas a varias sustancias tóxicas

Sustancia química cancerígena	Efectos cancerígenos potenciales	Efectos potenciales no cancerígenos
Metales (por inhalación).	Cáncer de pulmón	Daños en el hígado, fibrosis pulmonar, daños neurológicos
Arsénico	Cáncer de pulmón (en animales de laboratorio)	Daños en riñones, osteoporosis, anemia
Cadmio	Cáncer de pulmón	Bronquitis, daños en hígados y riñones
Pesticidas órganostostóricos		Neurotoxicidad, envenenamiento sistémico
Compuestos orgánicos clorados	Cáncer de hígado (en animales de laboratorio)	Daños en el hígado, efectos neurológicos (en animales de laboratorio)
Hidrocarburos aromáticos policíclicos	Cánceres de pulmón, estómago (por ingestión) y piel (por contacto epidérmico)	Daños en el hígado, dermatitis

Los efectos tóxicos que se producen desde la fertilización hasta la madurez sexual de un adulto pueden agruparse, como **efectos del desarrollo**, en subcategorías especiales. Los efectos adversos asociados al proceso de reproducción que comienza con la producción de células germinales por medio de la fertilización, implantación, desarrollo del embrión hasta su crecimiento fetal y posterior nacimiento se agrupan, por lo general, como **efectos reproductores**. La **teratogenicidad** (de la palabra griega "teras", que connota monstruosidad) se refiere específicamente a la subcategoría de efectos patológicos producidos durante la fase sensitiva de desarrollo que comprende desde la implantación del embrión hasta el tercer mes del embarazo en los seres humanos, período de diferenciación y desarrollo de los principales tejidos y órganos. La **fetotoxicidad** refleja varios trastornos, como la disminución en el crecimiento, que puede producirse en el feto durante las últimas etapas del embarazo. No pueden producirse, sin embargo, **malformaciones esqueléticas u orgánicas** en este período.

El desarrollo posterior al nacimiento es otro período crucial, ya que el rápido crecimiento del niño lo hace más susceptible a las sustancias tóxicas que a una persona adulta. El plomo, por ejemplo, posee la capacidad de retrasar el desarrollo precognitivo en los niños pequeños. Las exposiciones de moderada duración, e incluso en una sola ocasión, durante la gestación o antes de la madurez sexual, podrían acarrear consecuencias nocivas que raramente afectarían a un adulto.

X.4.2 Clasificación por órgano de destino

En algunos casos se puede elegir y emplear un órgano o tejido específico de destino, como base para realizar una clasificación. El riñón, por ejemplo, para casos de intoxicación con cadmio, la médula espinal para el benceno, el cerebro para el metilmercurio, el hígado para el carbono tetraclorado, el pulmón para el pesticida paraquat o el ojo para la cloroquina, fármaco antimalárico.

Se debería subrayar, sin embargo, que en algunos casos puede ser de gran dificultad concretar órganos específicos de destino para ciertas acciones tóxicas. Varias sustancias producen síntomas generales de intoxicación entre los que las náuseas, los malestares abdominales, la

pérdida del apetito, los dolores de cabeza, la somnolencia, etc., pueden no ser más que síntomas obvios. La ingestión oral de concentraciones tóxicas no letales de compuestos inorgánicos de arsénico, es un ejemplo ilustrativo.

X.4.3 Efectos tóxicos

Los efectos tóxicos pueden clasificarse del modo siguiente:

- A) EFECTOS INMEDIATOS O DIFERIDOS.
- B) EFECTOS IRREVERSIBLES O REVERSIBLES.
- C) EFECTOS LOCALES O SISTÉMICOS.

A) Clasificación por efectos inmediatos o diferidos.

Un ejemplo de consecuencia tóxica inmediata consiste en la ingestión de una dosis letal de cianuro soluble, que provocaría la muerte en pocos minutos. Por contraste, las sustancias cancerígenas causan en el ser humano tumores solamente tras un período de latencia probable de entre 10 y 30 años.

Una forma de clasificar las acciones tóxicas según los períodos de latencia consiste en emplear los términos "agudo" y "crónico". La toxicidad aguda o inmediata se produce poco tiempo después de una única exposición, siendo de particular importancia cuando su magnitud es tal que supera todos los mecanismos de protección existentes. Las reacciones tóxicas diferidas comprenden largos períodos de latencia, calculados probablemente en años. Podría suceder que una exposición elevada produjera efectos tóxicos diferidos o enfermedades crónicas.

B) Clasificación por efectos irreversibles o reversibles.

La acción farmacológica beneficiosa de los fármacos suele ser, por lo general, reversible. Este puede no ser el caso de las consecuencias tóxicas no terapéuticas, según el tipo de acción y la capacidad regenerativa del tejido de destino. Tanto la piel como el hígado poseen una alta capacidad regenerativa, por lo que los daños moderados que sufran son, a menudo, de características reversibles. Los daños sufridos por el sistema nervioso central son, por el

contrario, irreversibles en su mayoría, debido a la lenta o inexistente capacidad regenerativa de estos tejidos.

C) Clasificación por efectos locales o sistémicos.

En el campo de la toxicología se distingue entre efectos tóxicos de naturaleza local y efectos de acción sistémica. Las sustancias químicas reactivas tales como los anhídridos de ácidos, los epóxidos, los ácidos y las bases potentes, los cloruros de ácidos y las sustancias corrosivas provocan consecuencias de tipo tóxico, tales como la necrosis celular, inmediatamente después de su contacto con el tejido (por ejemplo la piel, los ojos o las membranas mucosas de las vías respiratorias). Sin embargo, esas sustancias no son normalmente asimiladas de modo apreciable por el organismo. Por el contrario, los venenos sistémicos pueden ejercer su efecto tóxico en una zona distante a la de absorción (como es el caso del fosfato triocresilo, que produce daños en el sistema nervioso periférico tras su ingestión en pequeñas dosis, a lo largo de un largo período de tiempo).

X.5 LOS RESIDUOS PELIGROSOS Y LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY

La relación entre la calidad del agua para consumo humano del área metropolitana de Monterrey, específicamente, en aquellos sectores que por años estuvieron consumiendo agua subterránea de los acuíferos ubicados en la falda sur del cerro del Topo Chico y en el área de San Nicolás, Apodaca, Pesquería y Escobedo y la presencia de metales pesados o compuestos nitrogenados en ella y la salud, no ha sido evaluada desde el punto de vista epidemiológico y no existen estudios exhaustivos a este respecto; sin embargo, los estudios de calidad del agua en los lugares mencionados, inducen a sospechar que hay una relación entre los contaminantes encontrados y la disposición inadecuada de los residuos y productos peligrosos manejados en las industrias; por lo cual, resulta recomendable llevar a cabo estudios de ecotoxicología para confirmar o descartar la relación entre esas sustancias peligrosas presentes en el agua subterránea y la salud.

El tema de la toxicología ambiental es muy extenso y debe ser tratado por especialistas; sin

embargo, es conveniente dejar acentados, en el presente trabajo, una serie de antecedentes que tienen que ver con el manejo inadecuado de los RIP's en el Estado; pero principalmente en el área metropolitana de Monterrey. Como se menciona en otro capítulo, durante muchos años hubo una disposición inadecuada de los residuos sólidos de todo tipo, incluyendo los industriales peligrosos y los biológico-infecciosos, los cuales, como ya se dijo, se disponían al aire libre en los patios de las empresas, en terrenos baldíos o en los tiraderos que los municipios asignaban para tal fin, originándose, desde luego, la generación de lixiviados que seguramente contaminaron los acuíferos subterráneos, de lo cual existe evidencia en el área de Topo Chico, en los tiraderos de San Pedro y en los ubicados en las márgenes de los ríos. Existe evidencia, además, de la contaminación de hidrocarburos, de combustóleo y de gasolinas, por fugas en tanques de almacenamiento.

Es importante insistir en que aún persiste la práctica de arrojar a los sistemas de alcantarillado público residuos líquidos o semilíquidos, en muchos casos considerados como residuos peligrosos y en algunas plantas de tratamiento de agua residual, aún se continúan arrojando los lodos al sistema de alcantarillado.

En el pasado era costumbre el disponer de las aguas residuales "crudas", para riego agrícola, ocasionando con esto la contaminación del suelo y del agua subterránea.

En el caso de los lixiviados de rellenos sanitarios y tiraderos de basura, así como la infiltración de aguas residuales no tratadas, algunas veces contienen grandes cantidades de nitratos, como ha sido demostrado en el caso de algunos pozos en el área Topo Chico, que afortunadamente ya fueron clausurados y en muchos otros pozos de la antigua área agrícola de San Nicolás, Apodaca y Escobedo. Los niveles de nitratos superiores a 45 mg/L en agua de consumo humano, constituyen un riesgo de metahemoglobinemia en los infantes. Esta condición interfiere con la transportación de oxígeno al flujo sanguíneo que puede ser fatal. También se asocian los compuestos hidrogenados con el cáncer en aparato digestivo, principalmente en el estómago.

Como se mencionó en párrafos precedentes, es importante hacer notar que no es fácil

establecer las interrelaciones entre una emisión o descarga y el apareamiento de un problema de salud específico; sin embargo, el manejo inadecuado de los residuos industriales peligrosos, puede dar lugar a disposiciones agudas (aquéllas que causan un efecto importante en un período corto). Sin embargo, la exposición a bajas concentraciones de las sustancias químicas por períodos prolongados de tiempo, también pueden causar alteraciones en la salud de las personas expuestas.

X.5.1 Evaluación del riesgo potencial

Los RIP's son acumulativos, lo que quiere decir que, año con año, se van concentrando en cantidades cada vez mayores, aumentando así los riesgos para la vida y el medio ambiente.

El riesgo se define como la probabilidad de que un desecho industrial cause daños a la población humana o a los ecosistemas, en caso de entrar en contacto con ellos.

Las poblaciones en riesgo son precisamente aquellas aledañas a los sitios contaminados o que se vieron afectados por transportar o estar en contacto con los RIP's. Los sitios y las poblaciones en riesgo se pueden identificar por la presencia de olores extraños, por la acumulación de envases y productos químicos dispersos y por los efectos, síntomas y problemas de salud que la población expuesta a los RIP's vaya manifestando.

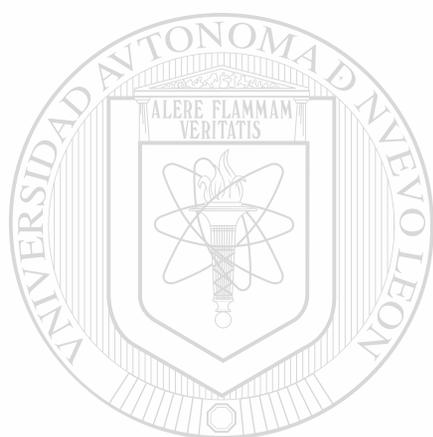
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Una evaluación de riesgo se define como un proceso cuantitativo y cualitativo, para caracterizar la naturaleza y la magnitud de los riesgos de salud pública por la exposición a sustancias peligrosas o contaminantes emitidos en sitios específicos. Las evaluaciones de riesgo incluyen los siguientes componentes:

- La identificación del peligro.
- La evaluación de la dosis-respuesta.
- La evaluación de la exposición y caracterización del riesgo.

La evaluación de riesgos es toda una especialidad de la toxicología y de la ingeniería ambiental,

donde el personal involucrado debe contar con un perfil idóneo y con características de investigador, ya que a veces se requiere de la aplicación del modelo biológico y estadístico, de estimaciones numéricas de las consecuencias en la salud pública de la exposición a un agente y, en otros casos, un evaluador de riesgos deberá de tomar decisiones que involucren a muchos actores de la sociedad, lo cual demanda que los evaluadores de riesgos tengan bien claros los conceptos de la ética ambiental.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CAPITULO XI



Los residuos sólidos peligrosos, la sociedad civil y las ONG's.

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

X.1 INTRODUCCION

La participación de la sociedad civil en materia ambiental se hace especialmente en torno a las llamadas Organizaciones No Gubernamentales (ONG's). Pero en la cuestión ambiental, ¿Qué debemos entender por ONG's?; Brañes menciona en su Manual de Derecho Ambiental Mexicano¹, que con la expresión ONG's se designa modernamente a "todos los grupos de individuos que se han constituido, de manera formal, para la consecución de ciertos objetivos de naturaleza social y que, sin embargo, no son parte integrante de un gobierno". Se estima que en América Latina y el Caribe ya existen más de 6,000 ONG's y durante la cumbre de la tierra del año 92 se reunieron en Río aproximadamente 7,890 ONG's de ciento sesenta y cinco países del mundo. Es importante resaltar que las ONG's ambientales son grupos de personas morales de carácter privado, que no perciben remuneración alguna del gobierno, que realizan acciones de educación, denuncia, investigación, preservación, protección, mejoramiento, desarrollo integral y aprovechamiento indispensable de los recursos naturales del medio ambiente.

Las ONG's, llamadas ambientalistas en México fueron desarrollándose y multiplicándose a partir de la época de los 80. Durante la efervescencia política, en 1988, muchos ambientalistas se ocuparon más de la coyuntura política que de las profundas e integrales reivindicaciones ambientalistas, de tal forma que muchos ambientalistas perdieron sus grupos, lo que ocasionó su debilitamiento.

La presencia de las ONG's ambientalistas en la vida pública ha sido muy notoria en el centro del país y con mucho menos intensidad en el sur y en el norte, como se puede observar en la tabla no.25 denominada "Algunos hechos importantes para la historia del ambientalismo en México", elaborada por Regina Barba Pérez, para su trabajo denominado: "Participación de Organizaciones No Gubernamentales Ambientalistas", presentado en el Primer Congreso Internacional para el Control de los Residuos Sólidos y Peligrosos.

1

Brañes, Raúl. (1944). Manual de Derecho Ambiental Mexicano. México, Fondo de Cultura Económica.

XI.2 LA SOCIEDAD CIVIL Y LAS ONG'S (ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES)

A menudo causa confusión y se dificulta la aplicación del derecho y de los instrumentos regulatorios debido al abuso que se hace de la denuncia popular y del derecho a la información.

En la LGEEPA, Título V, Capítulo I, relativo a la participación social, el Artículo 57, a la letra, dice: "El Gobierno Federal deberá promover la participación corresponsable de la sociedad en la planeación, ejecución, evaluación y vigilancia de la política ambiental y de sus recursos naturales". En el resto del articulado de este mismo capítulo, se observa un gran esfuerzo de concertación y compromiso entre los distintos actores de la sociedad; sobre todo, se destaca la **corresponsabilidad**.

El Capítulo VII del mismo título, hace énfasis en el derecho a la denuncia popular de los artículos del 189 al 204. Para los fines de este capítulo, sólo se transcribe el artículo 203 que a la letra dice. "Sin perjuicio de las sanciones penales o administrativas que procedan, toda persona que contamine o deteriore el ambiente o afecte a los recursos naturales o a la biodiversidad, será responsable y estará obligada a reparar los daños causados, de conformidad con la legislación civil aplicable.

El término para demandar la responsabilidad ambiental será de cinco años, contados a partir del momento en que se produzca el acto, hecho u omisión correspondiente. Las negrillas y el subrayado son del autor.

Sin duda que, la intención de los legisladores, al incluir el derecho a la información y la denuncia popular en la LGEEPA ha sido con el espíritu democratizador y con la idea de que en la política ambiental nacional participen todos los sectores de la sociedad mexicana; sin embargo, a la fecha hay muchos casos en los que la participación de la sociedad organizada ha dejado mucho que desear, sobre todo porque hay diferencias porque, al no haber sido informada oportuna y adecuadamente, ésto ha impedido una efectiva participación responsable de la sociedad civil y de la ONG's en los proyectos relativos al manejo correcto de los residuos peligrosos.

El manejo de los residuos peligrosos es, sin duda, un tema ambiental que pudiese llegar a ser crítico, no necesariamente por sus efectos sobre el medio, sino por el factor de atención ciudadana y el componente psicológico de aversión al riesgo. Este tema ha sido muy comentado en los medios de comunicación, en los últimos diez años y, al respecto, un vocero del INE opinó: "Las distorsiones informativas han propiciado en el país la predisposición en contra de la instalación de infraestructura de manejo de residuos peligrosos" ².

Como se trató en otro capítulo, en México y, desde luego, en Nuevo León, hace falta infraestructura para el manejo adecuado de los residuos peligrosos; sin embargo, los esfuerzos oficiales que se han realizado para atraer inversiones nacionales y extranjeras para que cubra esta deficiencia, se han visto minimizados por la presión social negativa que se ha ejercido sobre muchos proyectos que se ha pretendido llevar a cabo en el país. Hay ejemplos de proyectos fallidos por la participación de una comunidad mal informada y, a veces, manipulada por intereses malsanos, lo que ha ocasionado el desánimo de muchos inversionistas, nacionales y extranjeros, que ven en esto un riesgo para sus inversiones.

Como ejemplos, citaremos el caso de los CIMARI (Centros Integrales para el Manejo de Residuos Industriales): hasta 1997, el INE había recibido 38 cartas de intención de algunas empresas que pretendían instalarse en el territorio nacional, en respuesta a lo cual, por parte del INE, a nueve de ellas les entregó la carta de viabilidad. Por su parte, el INE, tiene localizados 50 sitios donde se pueden instalar estos tipos de empresas y se considera que la inversión por cada CIMARI se estima en 120 millones de dólares y que el costo por tonelada de residuo procesado es del orden de los 450 dólares por tonelada.

²

INE.- Enrique Provencio, entrevista publicada en la Revista "Teorema", 1988.

Tabla No.24

**Relación de proyectos ambientales fallidos por la presión de la sociedad civil
y las ONG's**

AÑO	PROYECTO	CAUSA DE SUSPENSION	LUGAR	ESTADO ACTUAL PROMOVENTE
1988	Planta incineradora	Presión social	Tijuana	Autorizado en 1988, cancelado en 1992. Equilibrio Ecológico, S. A. de C. V.. Subsidiaria de WM*
	Confinamiento de Residuos Peligrosos	Aprueba SEDUE cancela SARH	Ex.Lago de Texcoco	Cancelado. PROTECOL, S. A. de C. V. subsidiaria de WM
	Planta de tratamiento	Presión social	Polotitlán, Estado de México.	W.M, Cancelado
1990	Confinamiento	Suspendido, presión social, greenpeace, Pro San Luis Ecológico	Guadalcazar SLP.	W:M. Suspendido.
1997	CIMARI	Presión social	General Cepeda , Coahuila	Suspendido, Servicios Ambientales de Coahuila. ®
1998	Confinamiento y tratamiento	Presión social, solicitud de retiro.	Hermosillo Sonora.	Opera bajo presión social. CYTRAR.
	Proyectos, para tratamiento de Biológico infecciosos.	Presión social.	Querétaro, Ubicados en parque industrial.	Se cancelaron las autorizaciones
	Proyectos en archivo, para el manejo de RP	Presión social	Zona metropolitana de la C. de México	Posible inversión 350 mill. De dólares.

*Fuente. INE, Diversas notas periodísticas, 1998

XI.3 LA PARTICIPACION SOCIAL EN LA GESTION AMBIENTAL

A partir de la idea de que el propósito que se persigue consiste en establecer " una gestión democrática de la política ecológica y, con ello, la base para fortalecer crecientemente la corresponsabilidad social en la materia", la regulación sobre la materia tiene, por una parte, un carácter difuso y, por otra, un carácter sistemático.³

Pero ¿Qué es el interés jurídico difuso? Es un concepto que surge a la par de la evolución de la rama del derecho, conocida como derecho económico. La característica más importante de esta rama del derecho es su humanismo, ya que descansa sobre el principio de priorizar el interés colectivo sobre el interés individual. Algunos de sus resultados son las llamadas garantías sociales, como la educación gratuita o el tutelaje sobre temas laborales.

El interés jurídico es la posibilidad que tiene una persona, para intervenir como parte en una controversia administrativa o judicial. Es necesario acreditarlo para intentar hacer valer un derecho.

El interés jurídico difuso es aquél que, como su nombre lo indica, está distribuido entre una multitud de individuos, de tal suerte que no es posible identificar a su representante.

Según Brañes, de acuerdo con una síntesis que presenta en su Manual de Derecho Ambiental, en la mayoría de los casos no existen reglas jurídicas que establezcan formas de participación social, especialmente significativas. Por otra parte, esta participación tiene muchas veces el carácter de facultativa para los poderes públicos y, en todo caso, se expresa habitualmente en consultas cuyas conclusiones no obligan a quienes formulan dichas consultas; también señala que a veces las voces de las ONG's son escuchadas por los gobiernos con una atención que cambia de un caso a otro. Esto es evidente , ya que se ha considerado necesario prestar mayor atención a las ONG's cuando es por mandato de ley. Lo mismo sucede cuando un proyecto no se puede llevar a cabo sin el concurso de las ONG's, o de la población en general. Pero

³

Brañes, Raúl. (1944).Manual de Derecho Ambiental Mexicano. México,Fondo de Cultura Económica.

esto (apunta Brañes) sucede pocas veces. Lo normal es que los gobiernos lleven adelante su gestión ambiental, sin una participación significativa de las ONG's o de los ciudadanos en general; sin embargo los ejemplos de proyectos fallidos mencionados al principio de este capítulo indican que los mecanismos de participación social, relativos al manejo de residuos peligrosos han fallado en alguno o algunos de sus componentes y no ha sido posible la conciliación de los legítimos intereses de los distintos actores de la sociedad: inversionistas, autoridades, ONG's, y ciudadanos en general.

Existe una opinión al respecto, expresada en una ponencia del Sr. Licenciado Gustavo Carvajal Isunza, denominada "La dimensión jurídico institucional", de donde se han extraído, a propósito de los proyectos fallidos, los siguientes conceptos: " Ya comienzan a mostrarse las consecuencias, que se irán magnificando en el mediano y largo plazo. Implican retrasos y cancelaciones de proyectos, litigios, desgaste político e incertidumbre para la inversión".⁴

En los casos señalados, la sociedad ha tenido la oportunidad de informarse y conocer dictámenes y opiniones técnico jurídicas que validan los procedimientos de autorización, operación y seguridad de las instalaciones; sin embargo, las experiencias permiten concluir que la solidez técnica de los argumentos no tiene el peso específico que debería corresponder a los resultados finales. Existen variables políticas con mayor grado de influencia en las decisiones y que escapan al ámbito de responsabilidad del inversionista. La sociedad civil ahora tiene acceso a la información a través de los modernos medios de comunicación; pero, en muchos casos, la información que se edita acerca de los residuos peligrosos es alarmista, de carácter amarillista y hay evidencias de que, en muchos de los casos, hay intereses políticos y económicos que apoyan a diversas organizaciones, para que se opongan a un proyecto específico de infraestructura. Se les proporciona información tendenciosa con algunos conceptos pseudo científicos y, desgraciadamente, la presión que ejercen estos grupos supera la capacidad de respuesta de las Instancias gubernamentales, quienes deciden en el sentido de la presión y no por la razón.

⁴ Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable (CESPEDES). (1998). "Residuos Industriales en México: Una Torre de Babel Ecológica". México. pag.133.

En el Estado de Nuevo León hay antecedentes de oposición ciudadana a dos proyectos ambientales: uno de ellos fue el fallido proyecto del relleno sanitario que se pretendía construir en el Municipio de Salinas Victoria, el otro caso muy publicitado fue, sin duda, el confinamiento que se pretendía construir, a finales de los ochenta, en el Municipio de Mina, N.L. El primer proyecto se canceló y se ubicó en otro predio del municipio de Salinas Victoria. El confinamiento de residuos industriales peligrosos, promovido por la empresa Residuos Industriales Multiquim (RIMSA), al principio fue muy controvertido, en virtud de haber construido una estación de transferencia en un terreno próximo a la ubicación actual del confinamiento. La oposición a este proyecto se debió en primer lugar a la desinformación, al afán protagónico de pseudo ecologistas, a la ignorancia del tema por los distintos medio de comunicación y, sobre todo, a la falta de legislación que diera certidumbre sobre lo que había que hacer, tanto a los inversionistas como al gobierno, lo que ocasionó psicosis ambiental.

En el caso de los residuos peligrosos y la infraestructura adecuada para el manejo de los mismos, se tiene que enfrentar a dos retos fundamentales. El primero es desterrar la ignorancia sobre el tema, educar para conocer, porque bien se ha dicho que lo que no se conoce, no se cuida o no nos cuidamos de la influencia que pudiesen ejercer, en este caso, los RIP en la salud de las personas o en la de los ecosistemas y, a veces, actuamos por lo que se dice o por la peligrosidad que se sospecha de los residuos peligrosos. El segundo es que, hasta la fecha, hay muy poca información, desde el punto de vista epidemiológico, acerca de los efectos que tienen los RIP's sobre la salud de las personas; ya que, en nuestro país, no hay antecedentes epidemiológicos al respecto y sólo se han documentado algunos casos de intoxicaciones agudas por el contacto con residuos peligrosos; pero a veces esto ha sido por razones ocupacionales y no por exposición a contaminantes depositados en confinamientos abandonados o en operación.

¿Por qué han sido detenidos los proyectos de infraestructura para el manejo de los RIP's?. Oficialmente, se reconoce que se ha carecido de un proceso de proponer-anunciar-negociar-autorizar-Instalar, o reconsiderar que el emplazamiento geográfico y la naturaleza tecnológica de algún proyecto, en el que en cada paso se contemple la participación de los gobiernos locales, universidades, organismos no gubernamentales y miembros de la comunidad. Un

aspecto importante en la autorización y negociación del proyecto, son los beneficios compensatorios para la comunidad, tales como las carreteras, los servicios públicos y los empleos, entre otros.

Las experiencias internacionales⁵ para la selección de sitios y la cuestión de confinamientos de residuos industriales indican que es necesario involucrar la comunidad receptora, a través de mecanismos pre-establecidos y legitimados. Lo importante es que la comunidad receptora perciba claramente los beneficios del proyecto y esté satisfecha con ellos. No parece importar el momento en el que la comunidad sea involucrada, siempre y cuando el gestor del proyecto mantenga transparencia en su actuación y no presente sus decisiones como definitivas o indiscutibles. También se percibe como necesaria la disposición del promotor para proporcionar toda la información que la comunidad demande.

De acuerdo con lo anterior, se pone de manifiesto que es indispensable implantar mecanismos claros de comunicación social, programas de capacitación, para informar sobre las causas, consecuencias y métodos de manejo de los residuos. Debe propiciarse un cambio de actitud en la opinión pública, desechando algunos prejuicios sobre las instalaciones que manejan y procesan residuos industriales. Esta estrategia debe concretarse a través de los convenios específicos con las Universidades, para estudiarse en programas de licenciatura, de postgrado, en seminarios y en talleres académicos, en los sectores privado y público; pero orientados, muchos de ellos, a los grupos ambientalistas de todos los sectores de la sociedad; pues éstos son los que, en todos los casos de conflicto, aparecen como protagónicos; aunque, muchas veces, actuando de buena fe. Lo que mas resalta en su actuación, es la falta de conocimiento amplio sobre el tema.

En casi todo el mundo hay convencimiento de que las organizaciones ambientalistas no gubernamentales son, sin duda, un gran aliado para los proyectos ambientales; sin embargo, cuando estas organizaciones no cuentan con información veraz y oportuna, fácilmente pueden ser malinformadas y, en ocasiones, manipuladas por diversos actores que representan intereses

⁵ INE/SEMARNAP. Página Internet.

económicos y políticos.

Existe convencimiento pleno de que es necesario y urgente el manejo adecuado de los residuos industriales peligrosos, pero ¿Qué pasa cuando un proyecto cumple con toda la normatividad ambiental en vigor, se ha consultado a los distintos sectores de la sociedad y se han puesto sobre la mesa todos los documentos que demuestren que el confinamiento o el proyecto no representa un riesgo para la salud de las personas o de los ecosistemas? Basta recordar el caso de la salinera en Baja California, el caso de Guadalcázar, SLP, y otros.

¿Qué responsabilidad corresponde a quienes se oponen a un proyecto ambientalmente sano para el manejo de los RIP's y cuya oposición origina que los RIP's se sigan depositando en corrientes de agua o en terrenos próximos a las ciudades o en las mismas poblaciones y donde hay evidencias de que sí están causando problemas a la salud de las personas o alterando los ecosistemas? Ante tal situación, debemos preguntarnos si también en estos casos son aplicables los artículos del Código Penal ¿O nos estamos enfrentando a un caso de interés jurídico difuso?

Tabla No.25

ALGUNOS HECHOS IMPORTANTES PARA LA HISTORIA

DEL AMBIENTALISMO EN MEXICO ⁶

1924	Miguel Angel de Quevedo fundó la Sociedad Forestal Mexicana.
1934	Primer curso conservacionista impartido por el Dr. Enrique Beltrán.
1939	Por iniciativa de Enrique Beltrán, se organizó la Sociedad Mexicana de Historia Natural.
1944	William Voqt, jefe de Servicio de Conservación de la Unión Panamericana, en una visita a México, promovió la integración del Comité Mexicano de la Unión Internacional.
1946	Gonzalo Blanco Macía, fundó la Central de Amigos de la Tierra.
1952	Se destacan los primeros esfuerzos de conservación ambiental desde una asociación civil que Don Enrique Beltrán fundó, a través del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables (Imemar).
1962	Rachel Carson escribe "La Primavera Silenciosa". Su influencia empieza a penetrar en México.
1961	Creación de la Asociación de Tecnología Apropriada (ATA)
1967	Creación de la Fundación de Ecodesarrollo Xochicalli, AC.

⁶

Memorias. Primer Congreso Internacional para el Control de los Residuos Sólidos y Peligrosos.

Tabla No.25 (Continuación)
ALGUNOS HECHOS IMPORTANTES PARA LA HISTORIA
DEL AMBIENTALISMO EN MEXICO

1968	Herbert Marcuse dictó una conferencia en Alemania, sobre el "Fin de la Utopía"; llegó una buena traducción a México, que influyó en las reivindicaciones del movimiento estudiantil ese año. 1972 Se promulgó la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, DO 11-01-72.
1972	Se inició la construcción de la presa "Cerro de Oro". Hubo confrontación entre grupos de científicos, comunidades chinantecas, grupos pro-campesinos y antropólogos, contra el gobierno promotor.
1974	Algunos ciudadanos comunes y vecinos expulsan a la empresa Cromatos de México, por causa de la contaminación que producía.
1976	Primer seminario organizado por la Asociación Mexicana de Epistemología, sobre el término "ecodesarrollo" acuñado por Ignacy Sachs.
1977	Clausura de la fábrica Cromatos, después de una lucha donde intervinieron tanto universitarios, como vecinos y ecologistas.
1977	Creación del Grupo de Estudios Ambientales.
1978	Declinó la lucha del Pacto Ribereño, la cual se había iniciado a partir de 1974, debido a los terribles efectos producidos por la petrolización en Tabasco y otras comunidades vecinas al golfo de México.
1978	Lucha urbano-popular en el barrio de Tepito, la colonia Morelos y la colonia del Valle, en contra de los ejes viales y las rupturas de las tramas urbanas y la consecuente automovilización de la ciudad de México.
1981	Se publicó la Ley Federal de Protección Ambiental. (Diario Oficial de la Federación 11 de enero de 1981).
1981	Creación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.
1982	Manifestación en los viveros de Coyoacán, en contra del deterioro ambiental de la ciudad de México.
1982	Creación del grupo "Pronatura" y de la Asociación Ecológica Coyoacán.
1983	Fundación de Sobrevivencia, Conservación y Desarrollo Ecológico El Oyameyo y de la Asociación Ecológica de Talpan, entre otras.
1983	Reanudación de las luchas sociales ecologistas del Pacto Ribereño en Tabasco.
1983	Duelo en el fraccionamiento Jardines en la Montaña por la tala de árboles.
1983	Recuperación del bosque del Desierto de los Leones; para la ciudadanía, mediante un decreto expropiatorio.
1983-1988	Se pusieron de moda los foros de consulta popular sobre asuntos ambientales.

Tabla No.25 (Continuación)
ALGUNOS HECHOS IMPORTANTES PARA LA HISTORIA
DEL AMBIENTALISMO EN MEXICO

1983	El secretario general de la ONU le pidió al ministro de Noruega Gro-Harlem Brundtland, que creara una comisión independiente para observar el deterioro del medio ambiente, la calidad de vida y la explosión demográfica del mundo.
1984	Manifestación en los viveros de Coyoacán, contra la depredación del Valle de México.
1984	Presentación del Programa de Reordenación Urbana y Protección Ecológica (PRUPE) y rechazo de éste por gran parte del movimiento ecologista.
1984	Se publicó la Ley de Protección al Ambiente. (Diario Oficial de la Federación 27 de enero de 1984).
1984	Creación del Grupo de los 100.
1984	Fundación de la Federación Conservacionista Mexicana (Fecomex).
1984	Creación del MEM, Movimiento Ecologista Mexicano. Su fundador surgió de entre los arquitectos revolucionarios del PRI, y fue apoyado por el arquitecto Rincón Gallardo y el licenciado Manuel Camacho Solís, entre otros políticos en el poder.
1984	Escisión del MEM. Surge la Alianza Ecologista Nacional, cuyo líder es Jorge González Torres, quien era presidente del Distrito XXIII del PRI en el DF.
1984	Explosión de gas en San Juan Ixhuatepec, el 19 de noviembre.
1985	Lucha contra la instalación del aeropuerto sobre los terrenos del proyecto del lago de Texcoco.
1985	Luchas sociales ecologistas de los pescadores ribereños del lago de Chapala.
1985	Seminario: "Movimientos Sociales y Medio Ambiente", organizado por el programa universitario Justo Sierra, coordinado por Enrique Laff y Juan Manuel Sandoval, del 24 al 28 de junio.
1985	Primer Encuentro Nacional de Ecologistas, los días 22, 23 y 24 de noviembre.
1985	Manifestación frente a la torre de Pémex, contra las acciones de petrolización en el sur de Veracruz, Tabasco, Campeche y Tamaulipas.
1985	Terremoto en la ciudad de México, el 19 de septiembre.
1985-1997	Creación de múltiples grupos en defensa de reivindicaciones locales sociales ecologistas; en defensa de ríos, lagos, lagunas, costas y bosques; en contra de fábricas, etc.
1985-1989	Lucha antinuclear en Veracruz y México, D.F.
1986	Accidente nuclear en Chernobyl. Se constata el efecto multiplicador y se refuerza el movimiento antinuclear mexicano.
1986	Fundación del Pacto de Grupos Ecologistas.
1986	La Comisión de Planificación del Desarrollo (Coplade) del DDF, establece los convenios de concertación social con 33 ONG's.
1986	Edición de la revista "Ecología, política/cultura". Se publicaron siete números.

Tabla No.25 (Continuación)
ALGUNOS HECHOS IMPORTANTES PARA LA HISTORIA
DEL AMBIENTALISMO EN MEXICO

1987	Se publicó el informe final de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo: "Nuestro Foro Común".
1987	Se realizó un "Convenio de Concertación Ciudadana" con 34 grupos ecologistas por medio del Coplade del DDF.
1987	El Pacto de Grupos Ecologistas y citricultores ganó una batalla en el río Ramos Pilón. Querían llevarse el agua a Monterrey y dessecar, como es costumbre, toda una región citrícola.
1988	Promulgación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ecológica.
1988	Creación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue).
1988	Se creó el Centro para Nuestro Futuro Común, con el propósito de garantizar un servicio y fomento del auge creciente en favor del cambio que estaba generando el Informe en Brundtland, en todo el mundo.
1988	Primer "Manifiesto Ecologista" del Pacto de Grupos Ecologistas.
1988	Se gana el Parque Loreto y Peña Pobre como recinto para proyectos ambientales. Participaron en esta lucha el Pacto de Grupos Ecologistas y varios ecologistas independientes.
1988	Ruptura del Pacto de Grupos Ecologistas. Algunos de sus miembros tenían pláticas a puerta cerrada con funcionarios de la delegación de Tlalpan y emitieron un desplegado a favor de un desalojo en Lomas de Seminario. Cuando este escrito fue consensado, antes de su publicación no venía completo; sorprendiendo a otros colegas cuando se hizo público.
1989	Se crea la Fundación "El Manantial" con tan sólo cinco personas gracias a un donativo de la Lotería Nacional por 100 mil pesos, dejando de lado a todo el grupo que había logrado conseguir el parque Loreto y Peña Pobre. Hasta la fecha sólo un pequeño grupo hace usufructo de este lugar.
1989	El 22 de diciembre, la Asamblea General de las Naciones Unidas tomó la decisión (resolución 44/228) de convocar a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.
1990	Iniciaron las negociaciones del Tratado de Libre Comercio. Varias ONG se ponen alertas.
1990	Se estableció el comité preparatorio (Pre-com) de la Conferencia Cenumad.
1990	Nacimiento de Convergencia de Organismos Civiles para la Democracia.
1990	Nacimiento de la Red Mexicana de Acción Frente al Libre Comercio.
1990	A partir de ese 22 de abril, se celebra, en todo el mundo, el día de la Tierra.
1992	Cambio de nombre de Sedue por Sedesol, (Secretaría de Desarrollo Social), hubo molestia por parte de varios grupos ecologistas.
1992	Durante la celebración del día de la Tierra, ocurre una gran explosión en varias calles del centro de Guadalajara.

Tabla No.25 (Continuación)
ALGUNOS HECHOS IMPORTANTES PARA LA HISTORIA
DEL AMBIENTALISMO EN MEXICO

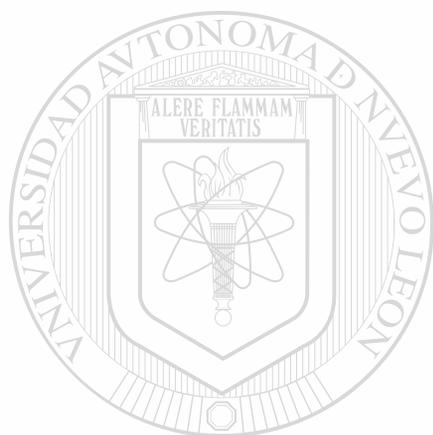
1992	Surgió el Foro de Apoyo Mutuo.
1992	Surgió la Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (Rapam).
1992	Se conformó un foro coyuntural para darle seguimiento a la Cumbre de la Tierra que se celebró en Río de Janeiro.
1992	Celebración de la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro, Brasil.
1992	Se constituyó el Consejo Continental de celebración de los "500 años de resistencia".
1993	Fundación de la Unión de Grupos Ambientalistas, IAP, del Centro Mexicano de Derecho Ambiental y de Greenpeace México.
1993	Surgió el proyecto Ba'Asolay, con recursos del PNUD y Sedesol, con el fin de fortalecer las organizaciones sociales, indígenas y no gubernamentales.
1993	Creación de la Comisión de Cooperación Ambiental.
1994	Nació la Alianza Cívica. Esta red surgió de la convocatoria de siete organizadores para la observación electoral.
1994	Creación de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca.
1995	Conformación del Consejo Nacional para el Desarrollo Sustentable, de la Semarnap.
1996	La Cámara de Diputados abrió un foro de consulta pública para reformar la LGEEPA. No se reflejaron las sugerencias de las ONG's, de los empresarios ni de los académicos, por lo que el proceso de discusión se tuvo que abrir nuevamente.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CAPITULO XII



Prospectiva

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En los capítulos precedentes se estableció un marco general de la situación actual del manejo de los residuos peligrosos en México; se indicó qué se hizo con ellos en el pasado y qué es lo que en el presente significan, respecto a la salud de las personas y los ecosistemas; pero, ¿cuál es el futuro deseable en el manejo integral de los residuos peligrosos? Como se menciona en el presente trabajo, el manejo de los residuos peligrosos es multifactorial y debe ser atendido con la responsabilidad y la solidaridad ambiental que demanda el desarrollo mundial.

XII.1 LAS TENDENCIAS MUNDIALES OBSERVABLES

Durante los últimos diez años, se ha reflejado un interés creciente en los países desarrollados, sobre los métodos y los procesos industriales que sean menos impactantes del medio ambiente, logrando éxitos notables en casi todos los giros industriales. Con la producción más limpia, los costos de fabricación se abaten y, por lo tanto, los industriales obtienen ventajas competitivas en sus mercados de influencia, ganan espacios en sus mercados y simpatías con la comunidad de consumidores preocupados por el medio ambiente.

La globalización de la economía, la firma del Tratado de Libre Comercio y otros compromisos y convenios internacionales, obligan a que los industriales nacionales entiendan y apliquen los principios fundamentales de la producción más limpia y el desarrollo industrial sustentable; ya que, de no hacerlo, corren el riesgo de que su industria tenga serios problemas económicos y legales.

La entrada en vigor de la norma ISO14000, de excelencia ambiental (aseguramiento de la calidad ambiental), es un aliciente adicional para fomentar la producción más limpia, que significa: eficientar los equipos y los procesos, para reducir los impactos negativos; eso incluye también la minimización en la generación de residuos.

Si el sector productivo no entiende las reglas de la globalización de la economía, y no se adecúa a los requerimientos de la producción limpia, seguramente no podrá sobrevivir por mucho tiempo.

El futuro para el industrial mexicano ya está aquí, si no eficiente sus equipos y procesos por medio de un enfoque sustentable, es seguro que no podrá competir con su contraparte que sí lo hace, ya sea en el nivel doméstico o en el nivel mundial. La tendencia ahora es:

- Producir un menor impacto ambiental por medio de una producción más limpia y a través de la minimización de todo tipo de residuos.
- Programar un menor consumo de materias primas.
- Hacer un uso más eficiente de todo tipo de energía.
- Disminuir el consumo de agua, reciclando la mayor parte de ella.

Baste recordar que la industria generadora de RIP's, para sobrevivir, deberá minimizar la generación de sus residuos, reciclar lo más que la tecnología lo permita, acondicionar los residuos como fuente alterna de energía y confinar lo menos posible.

XII.2 LA NORMATIVIDAD EN EL FUTURO

En el ambiente industrial existe la idea de que las normas de emisión de descargas serán mucho más estrictas, sin embargo, en varios sectores de la sociedad, incluyendo el industrial, reconocen no tener una idea clara del porqué.

Las adecuaciones a la LGEEPA tienden a crear certidumbre en la comunidad y limitan la discrecionalidad; sin embargo, la autoridad ahora cuenta con más recursos humanos de buen nivel profesional, que tratan de hacer cumplir la Ley en materia de RIP's y hay evidencias claras de ello: se han clausurado empresas y se han aplicado sanciones de un monto considerable; asimismo se han presentado denuncias ante la Procuraduría General de la República de varios casos en que se considera la aplicación de los artículos correspondientes del Código Penal.

En el futuro, las sanciones serán aplicadas con mayor rigor y ya no será atractivo para el generador deshacerse de sus residuos de manera ilegal, lo que antes y ahora resulta más barato, mientras no lo detecte la autoridad.

XII.3 DE LAS ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES

Las Organizaciones No Gubernamentales, en Nuevo León, en la mayoría de los casos, carecen de la documentación formal que las legitime ante la comunidad general, lo que a veces les resta espacios de participación, no se les considera propositivas, salvo algunas honrosas excepciones; sin embargo, en lo que respecta a la participación de las ONG's y de la comunidad en general, es posible que en un futuro no muy lejano, la información que ahora es más fácil acceder tendrá un efecto muy significativo, y se presume que, muy pronto, las ONG's y la comunidad serán mucho más críticas y más participativas, exigirán más respeto por el ambiente, serán vigilantes permanentes y ya no tan fácilmente los generadores de RIP's podrán deshacerse clandestinamente de sus residuos peligrosos. Exigirán que se aumente y eficiente la infraestructura para el manejo integral de los RIP's; existiendo la posibilidad de que exijan estudios de evaluación ambiental integral de los sitios con pasivos ambientales. Exigirán que se hagan estudios epidemiológicos serios de la población residente sobre o al lado de los residuos. Desearán participar y mantenerse informados sobre los estudios de contaminación de los acuíferos someros, ya que es posible que no se hayan presentado alteraciones significativas en la salud de las personas expuestas; sin embargo, existe la posibilidad de contaminación de los acuíferos, y esta contaminación se detecta cuando se desea aprovechar el acuífero.

Los medios de comunicación y la comunidad, incluyendo a las ONG's ambientalistas, se unirán para exigir que se les trate por igual en el acceso a la información y, seguramente, se incrementará la influencia que tiene la opinión pública en la toma de decisiones gubernamentales; sobre todo porque la tendencia es en el sentido de que cada día la comunidad tenga más acceso a la información científica confiable, y la participación de académicos en las ONG's es cada día mayor, y esto no deja de ser una preocupación muy seria para los generadores de RIP's, que no quieren entender que ahora y en el futuro hay que hacer las cosas bien, y que el ambiente requiere de la participación y de la responsabilidad de todos los sectores de la sociedad.

XII.4 DE LA EDUCACION AMBIENTAL, DE LA CIENCIA Y TECNOLOGIA

La comunidad cada día tendrá más acceso a la educación; ahora es común oír hablar de educación y cultura ambiental, de ecología, de desarrollo sustentable, y de muchos otros temas relacionados con la salud general del planeta. Se plantea la necesidad de crear conciencia para la educación ambiental, cambiar hábitos y costumbres, hacer realidad los conceptos fundamentales de la ética y, en muchos países del mundo, existen las llamadas "redes de educadores ambientales", a las cuales les toca y les tocará un papel muy importante en el desarrollo sustentable. Las redes de educadores ambientales, sin duda, ahora serán pieza clave para educar en relación con el manejo de los RIP's, sobre todo en los conceptos de minimización y de reciclaje; en fin, tienen estas organizaciones una gran oportunidad de participación.

La ciencia y la tecnología, sin duda ahora orientadas al desarrollo sustentable en las instituciones de educación superior en el mundo y en México, están orientadas hacia la enseñanza de procesos productivos más limpios; la tendencia es a generar menos y ahorrar energía; es decir, producción limpia. Para lograrlo, las presentes generaciones de técnicos y profesionistas, ya están egresando con una visión diferente a la que tenían las generaciones anteriores: ahora han oído hablar del desarrollo sustentable, muchos de ellos seguirán la carrera del ambientalismo, ya sea mediante cursos de educación continua, diplomados, maestrías o doctorados.; muchos de ellos serán contratados por el gobierno o por la industria; algunos serán consultores privados y otros se dedicarán a la docencia o a la investigación. En materia de RIP's hay oportunidades de desarrollo de nuevas tecnologías e investigación.

El conocimiento estará al alcance de las mayorías, la información será más difundida y la educación ambiental despertará a los distintos sectores de la sociedad que, hasta ahora, han permanecido al margen de la cuestión ambiental. En el futuro emergerán nuevos grupos ambientalistas, más informados, con más soporte científico, y serán los que, sin duda, forzarán a los generadores de RIP's y a las autoridades para que adopten las tecnologías limpias, reúsen más, desperdicien menos y, sobre todo, que los generadores de RIP's acepten su responsabilidad ambiental; que vean a los RIP's como parte de la cadena productiva y que

adopten nuevas actitudes de solidaridad ambiental, disponiendo adecuadamente de sus residuos peligrosos, lo que sin duda requerirá de nuevos esquemas integrales para el manejo de los RIP's. Un buen inicio son, sin duda, los intentos del gobierno federal para la estimulación de centros o sistemas para el manejo integral de los residuos peligrosos (CIMARI o SIMARI).

Quizá sea ahora el momento de revisar dichos esquemas y ajustarlos a la realidad de los Estados y del país, de evitar los monopolios, de publicitarlos más, de soportarlos con más información técnica y económica, de presentarlos oportuna y verazmente a la comunidad y de completar la normatividad, ya que la actual no ha sido actualizada, como es el caso del Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos y las normas relativas a los sitios para confinamientos o para los CIMARI, que están ahora en la fase de anteproyecto.

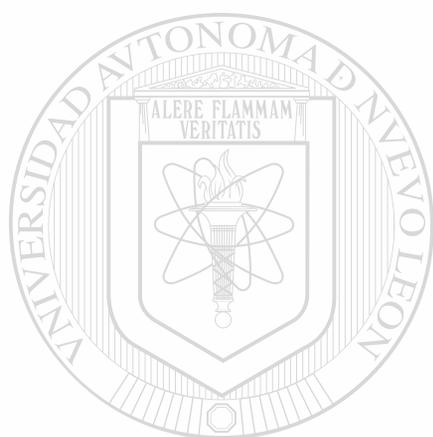


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



CONCLUSIONES

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

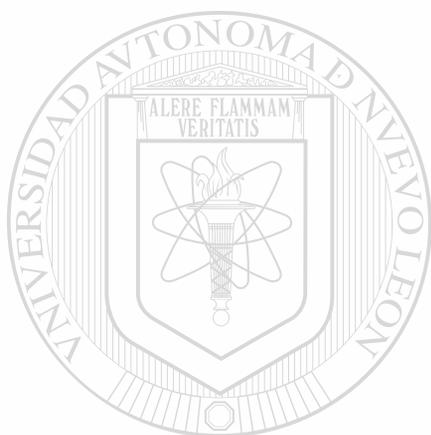
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1. **La generación de residuos industriales peligrosos es un asunto preocupante, los intentos para inventariarlos se basan en factores de generación estimados en otros países y las cifras que se manejan dan lugar a confusiones que, a veces, impiden una correcta planificación ambiental en la búsqueda de alternativas para la solución que el desarrollo sustentable demanda.**
2. **El Estado de Nuevo León ocupa el cuarto lugar en el nivel nacional, en la generación de RIP's; con el crecimiento del sector manufacturero en el Estado, por la intención de crear 300,000 empleos en los siguientes años, seguramente la generación de RIP's se verá incrementada.**
3. **La generación de RIP's estimada per cápita en Nuevo León (339 kg/año) es muy superior a la nacional y de otros países industrializados o desarrollados.**
4. **Se requiere desarrollar métodos para el inventario real de generación de RIP's.**
5. **La normatividad relativa a los RIP's es perfectible y se requiere de una revisión y actualización permanente ya que, en ciertos sectores de la sociedad, se dice que todavía se encuentran normas cuyo sentido apunta más bien a una sobreacción paranoica hacia los residuos y sus efectos potenciales y no se toma en cuenta que estos son parte de una cadena productiva a la que deben añadirse elementos de control y eficiencia.**
6. **Se requiere continuar con el proceso de descentralización de la SEMARNAP y dar más responsabilidad y competencia a los Estados y Municipios complementándose la descentralización con los esquemas de recursos humanos y materiales para hacer una verdadera descentralización.**
7. **Es necesario establecer las Delegaciones de SEMARNAP con recursos humanos y materiales para lograr eficientar las funciones y los procedimientos de su competencia, en materia de RIP's.**

8. **La modernización de la normatividad ambiental, estatal y federal, el desarrollo industrial y la presión social apuntan hacia la tendencia en que cada estado tenga la obligación de manejar y disponer de sus RIP's dentro de su territorio, y de celebrar convenios con otros Estados para enviar o recibir residuos, según sea el caso.**
9. **En el Estado de Nuevo León hay varios municipios que se aproximan a los requerimientos de la normatividad en materia de confinamientos; éstos son: Mina, General Terán, China, Montemorelos y Galeana.**
10. **En el Estado de Nuevo León se han localizado varios sitios con residuos industriales peligrosos, en algunos se han realizado labores de restauración de sitios, se han confinado adecuadamente en el mismo lugar; en otros casos y en un gran número de ellos no se ha hecho nada en virtud de que no hay evaluaciones sobre la peligrosidad del sitio, la comunidad los ignora o la autoridad, si los conoce, no tiene los recursos suficientes para su restauración.**
11. **Actualmente la restauración de sitios contaminados resulta muy costosa; pues no hay un adecuado soporte legal para exigir a los propietarios que efectúen la restauración, dado que la ley no es retroactiva.**
12. **En México y en Nuevo León, la infraestructura para el manejo de los RIP's se ha quedado rezagada y la generación de RIP's supera, en mucho, a la capacidad de la infraestructura actual.**
13. **La creación de infraestructura para el manejo de RIP's es una buena oportunidad de generación de empleos, de prevenir y minimizar riesgos para la salud de las personas y para los ecosistemas.**
14. **El correcto tratamiento y disposición de los RIP's pudiese llegar a ser una rama industrial del futuro, sobre todo, cuando se trata de un manejo integral de esos residuos.**

15. El campo de los RIP's resulta una área de estudio fértil para las Instituciones de Educación Superior, pues en ella hay oportunidades para la capacitación, la investigación y el servicio.
16. Es urgente fortalecer a las instituciones que tengan programas de formación de recursos humanos; además de fortalecer los programas de licenciatura y postgrado, en esta especialidad, con el fin de dar respuesta a la demanda, actual y futura, de recursos humanos altamente capacitados.
17. Está claro que en México existen muy pocas experiencias sobre el efecto que han causado los RIP's al ambiente, su tiempo de residencia en los ecosistemas, su flujo y destino final, y su posible impacto sobre la biota y la salud humana.
18. En Nuevo León hay evidencias de acuíferos contaminados por residuos peligrosos provenientes de los pasivos ambientales o por contingencias en tanques y poliductos de hidrocarburos.
19. No hay información epidemiológica disponible al público que indique efectos adversos en la salud de las personas residentes en las proximidades de los sitios contaminados con RIP's (Guadalcázar, Los Naranjos, etc.).
20. No hay duda de que los RIP's representan un riesgo ambiental muy importante, que no se les debe minimizar, pero tampoco exagerar sobre el tema.
21. En materia de RIP's, el mejor camino es la normalización y no la anarquía; al enemigo hay que tenerlo cerca y bien vigilado, y los confinamientos controlados son una buena alternativa.
22. Los confinamientos controlados deben de considerarse como el último eslabón de una cadena del manejo adecuado de los RIP's: minimizar, reciclar, tratar y, por último, confinar.

23. La sociedad civil, a través de las ONG's, debe de asumir su papel real, asumir el compromiso de corresponsabilidad y reclamar el espacio que le corresponde para hacer efectiva su participación.
24. Las ONG's son, sin duda, un aliado para proyectos ambientales; sin embargo, cuando estas organizaciones no cuentan con información veraz y oportuna, fácilmente pueden ser malinformadas y, en ocasiones, manipuladas por intereses malsanos.
25. Urge incentivar la infraestructura para el manejo integral de los residuos peligrosos.

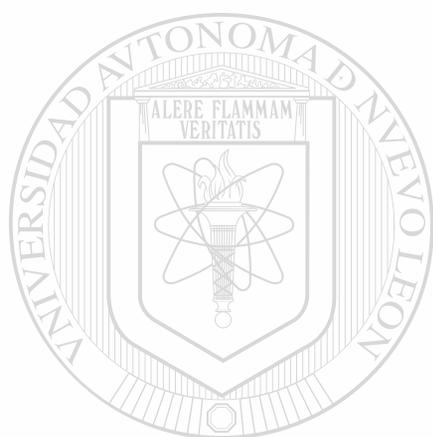


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



GLOSARIO

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

- 1.- **Almacenamiento:** Acción de retener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección o se dispone de ellos.
- 2.- **Biodiversidad:** La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.
- 3.- **Biota:** La vida animal, vegetal o microbiana que caracteriza una región determinada.
- 4.- **Biotecnología:** Toda aplicación tecnológica que utilice recursos biológicos, organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.
- 5.- **Carcinogénico:** Se dice de un producto químico, radiación ionizante, o virus que causan o promuevan el desarrollo de un tumor.
- 6.- **Contaminación:** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.
- 7.- **Contaminante:** Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.
- 8.- **Contingencia ambiental:** Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.
- 9.- **Control:** Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.
- 10.- **Compost:** Materia orgánica, vegetal y animal, parcialmente descompuesta que puede

utilizarse como fertilizante o acondicionador de suelo.

- 11.- **Confinamiento Controlado:** Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.
- 12.- **Contenedor:** Caja o cilindro móvil, en el que se depositan para su transporte residuos peligrosos.
- 13.- **Degradación:** Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos.
- 14.- **Disposición final:** Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuados para evitar daños al ambiente.
- 15.- **Desequilibrio ecológico:** La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.
- 16.- **Ecosistema:** La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.
- 17.- **Equilibrio ecológico:** La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.
- 18.- **Elementos natural:** Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.
- 19.- **Emergencia ecológica:** Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

- 20.- **Empresa de servicios de manejo:** Persona física o moral que preste servicios para realizar cualquiera de las operaciones comprendidas en el manejo de residuos peligrosos.
- 21.- **Generación:** Acción de producir residuos peligrosos.
- 22.- **Generador:** Persona física o moral que como resultado de sus actividades produzca residuos peligrosos.
- 23.- **Genotoxicidad:** Propiedad de una sustancia para alterar los genes y causar cambios hereditarios debido a la afectación de las células reproductoras.
- 24.- **Incineración:** Método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos, vía combustión controlada.
- 25.- **Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- 26.- **Infraestructura:** La infraestructura se compone de los terrenos, las estructuras y las restantes ampliaciones y dependencias colindantes utilizadas para almacenar, recuperar, reciclar, tratar o eliminar residuos tóxicos.
- 27.- **Jales:** Residuos generados en las operaciones primarias de separación y concentración de minerales.
- 28.- **Lixiviado:** Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.
- 29.- **Manifestación del impacto ambiental:** El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

- 30.- **Manifiesto:** Documento oficial, por el que el generador mediante un estricto control sobre el transporte y destino de sus residuos peligrosos dentro del territorio nacional.
- 31.- **Material peligroso:** Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.
- 32.- **Metabolito:** Cualquier sustancia química que participa en el metabolismo.
- 33.- **Mutagénico:** Compuesto con la habilidad para inducir cambios estables en el material genético.
- 34.- **Ordenamiento ecológico:** El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.
- 35.- **Pasivos ambientales:** Se refiere a los sitios o establecimientos que tienen residuos peligrosos o no peligrosos, depositados con anterioridad a la promulgación de las leyes ambientales mexicanas y que pueden afectar la salud de las personas o de los ecosistemas.
- 36.- **Preservación:** El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales.
- 37.- **Prevención:** El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

- 38.- **Protección:** El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.
- 39.- **Reciclaje:** Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos con fines productivos.
- 40.- **Recolección:** Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a las instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reuso, o a los sitios para su disposición final.
- 41.- **Reglamento:** El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.
- 42.- **Residuo Incompatible:** Aquél que al entrar en contacto o ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o, partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.
- 43.- **Reúso:** Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación o de cualquier otro.
- 44.- **Recursos biológicos:** Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano.
- 45.- **Recurso natural:** El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.
- 46.- **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.
- 47.- **Residuos peligrosos:** todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus

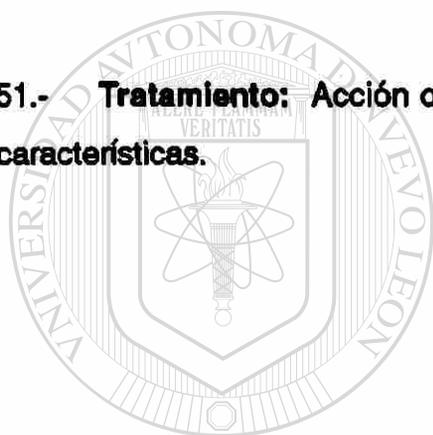
características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

48.- **Restauración:** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

49.- **Secretaría:** La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

50.- **Teratógeno:** Del griego "teratos" que significa "monstruosidad". Sustancia , agente o virus que causa defectos congénitos o de nacimiento.

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



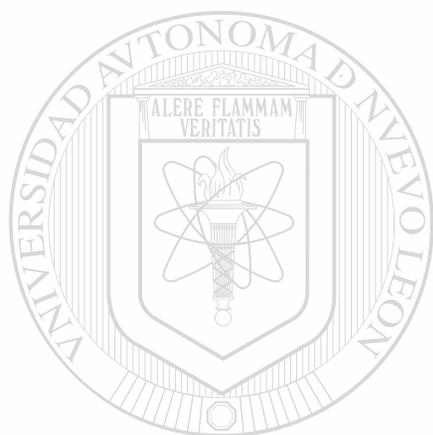
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



BIBLIOGRAFIA



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

BIBLIOGRAFIA

1. **Curso México, SEMARNAP-PROFEPA. "Manejo y disposición de residuos peligrosos".** Noviembre de 1995.
 - 1.1. **Mendoza, Jorge y Fabián Lozano-Gracia. CCA. ITESM. Tema: "Selección de sitios de alta factibilidad para el confinamiento de residuos peligrosos por medio de sistemas de Información geográfica".**
 - 1.2. **Alvarez, Aurelio. Temas: "Identificación. Confinamiento de residuos".**
 - 1.3. **Caballero, Porfirio y Alonso Morales, Federico. Tema: "Incineración de residuos".**
2. **México, SEMARNAP. INE. Programa para la minimización de los residuos peligrosos en México. 1996-2000.**
3. **Michael D. La Greca-Phillip L. Buckingham-Jeffrey C. Evans. (1994) Gestión de residuos tóxicos, tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. Tomos I y II. Mc. Graw Hill. México.**
4. **Azqueta Oyarsun, Diego. (1994). Valoración Económica de la Calidad Ambiental. Mc. Graw-Hill/Interamericana de España. (ciudad)**
5. **Jardón U. Juan J. (Coordinador) (1995). Energía y Medio Ambiente. Una perspectiva económico social. Plaza México, Valdés Editores.**
6. **México. Desarrollo y Medio Ambiental en México. Diagnóstico, 1990. Fundación Universo Veintiuno.**
7. **Woldenberg José, Pascual Moncayo Pablo y colaboradores. (1994). Desarrollo ,**

- Desigualdad y Medio Ambiente. (ciudad) Aguilar León y Cal. Editores.
8. Vizcaíno Murray, Francisco. **La Contaminación en México.** (1992) México,. Fondo de Cultura Económica.
 9. Méndez Ramírez Ignacio, Namihira Guerrero Delia y otros. (1997). El Protocolo de Investigación. México. Trillas.
 10. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Center for Disease Control. USA. 1984. A System for Prevention, Assesment and Control of Exposures and Health Effects from Hazardous Sites. (ciudad)
 11. México, Poder Ejecutivo Federal. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Programa de Medio Ambiente 1995-2000.
 12. Gobierno del Estado de Nuevo León. Plan Estatal de Medio Ambiente 1995-2020.
 13. Ortiz Monasterio, F., Cortinas de Nava, Maffey L. (1989). Manejo de los desechos industriales en México. México, Fundación Universo XXI.
 14. México. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 1996.
 15. México Talleres Gráficos de la Nación. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Reglamento del la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos. 1988.
 16. Normas Oficiales Mexicanas
NOM-CRP-001-ECOL/93
NOM-CRP-002/1993
 17. Departamento de Salud Humana y Servicios de los Estados Unidos.(1992)

Evaluación de Riesgos en Salud por la Exposición a Residuos Peligrosos. E.U.A.

18. Brañes, Raúl. (1944). **Manual del Derecho Ambiental Mexicano**. México, Fondo de Cultura Económica.
19. Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable/ Asociación Mexicana para el Control de los Residuos Sólidos y Peligrosos, A.C./ Colegio de Ingenieros Civiles de México, A.C. (1988) **Residuos Industriales Peligrosos en México: Una Torre de Babel Ecológica**. México.
20. México. Instituto Nacional de Ecología/SEMARNAP. Programa de Gestión Ambiental de **Sustancias Tóxicas de Atención Prioritaria**, 1997.
21. Bolaños, Federico. (1990). **El Impacto Biológico. Problema Ambiental Contemporáneo**. UNAM. México.
22. Cortinas, Cristina. (1990). **Cáncer: Herencia y Ambiente**. México. Fondo de Cultura Económica.
23. World Watch Institute. (1990). **El Mundo. Medio Ambiente**. México, Fundación Universo Veintiuno, A.C.
24. Cerutti, Mario (1992). **Burguesía, Capitales e Industria en el Norte de México. Monterrey y su Ambito Regional (1850-1910)**. Monterrey, Alianza Editorial/UANL.
25. Coronado Maldonado, Margarito y Oropeza Monterrubio, Rafael. (1998). **Manual de Prevención y Minimización de la Contaminación Industrial**. México, Panorama Editorial.
26. Fernández Villagómez, Georgina y Hernández Barrios, Claudia P. (1997). **Manejo de Medicamentos de Fármacos Caducos**. México. CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres) / Instituto Nacional de Ecología.

27. Instituto Nacional de Ecología/SEMARNAP. (1997). Gestión Ambientalmente Racional de las Sustancias Químicas desde la Perspectiva de la Industria. México.
28. Treviño Cantú, Jesús A. (1989). Emplazamiento Industrial y Problema Urbano. Reflexiones a partir de un Estudio de Caso. México, SEDU/Gobierno del Estado de Nuevo León.
29. Acción Jurídica para el Desarrollo Sostenible. No.1 Vol.1 Primavera 1988. Centro Juríci. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
30. Mulleried, Federico. "Geología del Estado de Nuevo León". en UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON. Tomo I. No.1 pp.167-199. Diciembre de 1944. Monterrey.
31. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (1990). Instituto Federal Electoral, México.
32. Limón Rodríguez, Benjamín. (1995) Los Naranjos ¿Psicosis Ambiental o Realidad?. México, Departamento de Ingeniería Ambiental/UANL.
33. Vernier, Jacques. (1992) ¿Qué sé? El Medio Ambiente. México, Presses Universitaires de France/Publicaciones Cruz O.
34. Roel, Santiago. (1985). Nuevo León. Apuntes Históricos. México, Ediciones Castillo.

Resumen Autobiográfico**BENJAMIN LIMON RODRIGUEZ****CANDIDATO PARA EL GRADO DE:**

Maestro en Ciencias con Especialidad en Ingeniería Ambiental.

TESIS:

"Residuos Peligrosos en el Estado de Nuevo León, Situación Actual y Perspectivas."

CAMPO DE ESTUDIO:

Ingeniería Ambiental.

BIOGRAFÍA:

Nacido en la Ciudad de Saltillo, Coahuila, el 31 de marzo de 1941, hijo de Pedro Limón Gutiérrez y María de Jesús Rodríguez.

EDUCACIÓN:

Egresado de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma de Nuevo León, carrera de Ingeniero Civil.

Especialización en Higiene y Seguridad Industrial, en los Institutos Nacionales de Perú y Chile.

EXPERIENCIA PROFESIONAL:

Jefe del Departamento de Saneamiento Ambiental de los Servicios Coordinados de Salud Pública en el Estado de Nuevo León (1966-1971).

Empleado de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería Civil de la U.A.N.L. ocupando los siguientes cargos:

- Secretario Administrativo de la Facultad de Ingeniería Civil durante el período 1983-1989.
- Actualmente Jefe del Departamento de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería Civil, con Categoría de Maestro Exclusivo.

Asistencia a cursos intensivos, seminarios y conferencias sobre diversos tópicos de ingeniería ambiental.

Diversas ponencias sobre temas de ingeniería ambiental presentadas en congresos y seminarios nacionales e internacionales.

Ha desarrollado estudios de impacto ambiental para industrias de la localidad.

Coordinador de proyectos para la evaluación de la calidad del agua en el río San Juan en el Estado de Nuevo León.

Coordinador de cursos y seminarios con la Organización Panamericana de la Salud y la Organización de Estados Americanos.

Presidente del Consejo de Administración del Programa Victoria para un grupo de industrias, vecinos y autoridades ambientales.

Coordinador del Proyecto Piloto de Saneamiento Integral para el área metropolitana de Monterrey, patrocinado por la Comisión de Países Europeos y la Comisión Nacional de Ecología en México.

Profesor visitante en la Compañía de Tecnología y Saneamiento Ambiental de Brasil.

Autor de la publicación "Contaminación del Aire en Ciudad Universitaria de Nuevo León", 1991.

Autor del libro "Los Naranjos: ¿Psicosis Ambiental o Realidad?", 1995.

Medalla a la Investigación Científica, 1er. Lugar Concurso de Ingeniería y Obras de la Cámara de la Industria de la Construcción y Grupo CEMEX, 1991.

Premio de Ecología Ollin Tonatiuh con el Programa Victoria, 1992.

Premio a la Ecología Ollin Tonatiuh como persona física, 1993.

Mención Honorífica del Premio Nacional Serfín a la Ecología.

Reconocimiento como Personaje de la Cultura Popular en Nuevo León.

Medalla al Mérito Cívico Nuevo León, 1993.

Premio Anual de Investigación, Colegio de Ingenieros Civiles, 1994.

Miembro del Colegio de Ingenieros Civiles y otras agrupaciones.

Miembro de la Sociedad de Urbanismo Región Monterrey, A.C.

Consejero Ciudadano en el X Distrito Federal Electoral.

Miembro del Primer y Segundo Consejo Editorial de la Sección del periódico "El Norte" de la ciudad de Monterrey, N.L.

Presidente del Jurado Calificador del Premio Nacional de Ecología del sector minero del país.

Miembro del Jurado Calificador del Certamen Nacional sobre Tecnologías Alternativas para el Desarrollo Sustentable SEMARNAP-ITESM.

Miembro de la Comisión Técnica para la Vigilancia Permanente de la Calidad del Agua en el Río San Juan y la Presa El Cuchillo Solidaridad.

Presidente de la Comisión Municipal Electoral de San Nicolás de los Garza, N.L. para el proceso electoral 1997.

Presidente de la Comisión Electoral de la Sociedad de Urbanismo Región Monterrey, A.C.

FE DE ERRATAS

RESIDUOS INDUSTRIALES PELIGROSOS EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN,
SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS

Página	Dice	Debe decir
7,	4c. párrafo, 1a. línea	salió
8,	4c. párrafo, 1a. línea	<i>in situ</i>
9,	2c. párrafo, 2a. línea	<i>in situ</i>
10,	4c. párrafo, 1a. línea	No todo es negativo...
59,	Tabla No.7	1,242,558
63.	5c. párrafo, 1a. línea	Plioceno

