

CAPITULO I

Justificación

Introducción

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 satisfactores 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.

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 Cásteres 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 Tluitlán, 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.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 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

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 | 97,203 | 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 | 668,236 | 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 | 33,767 | 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

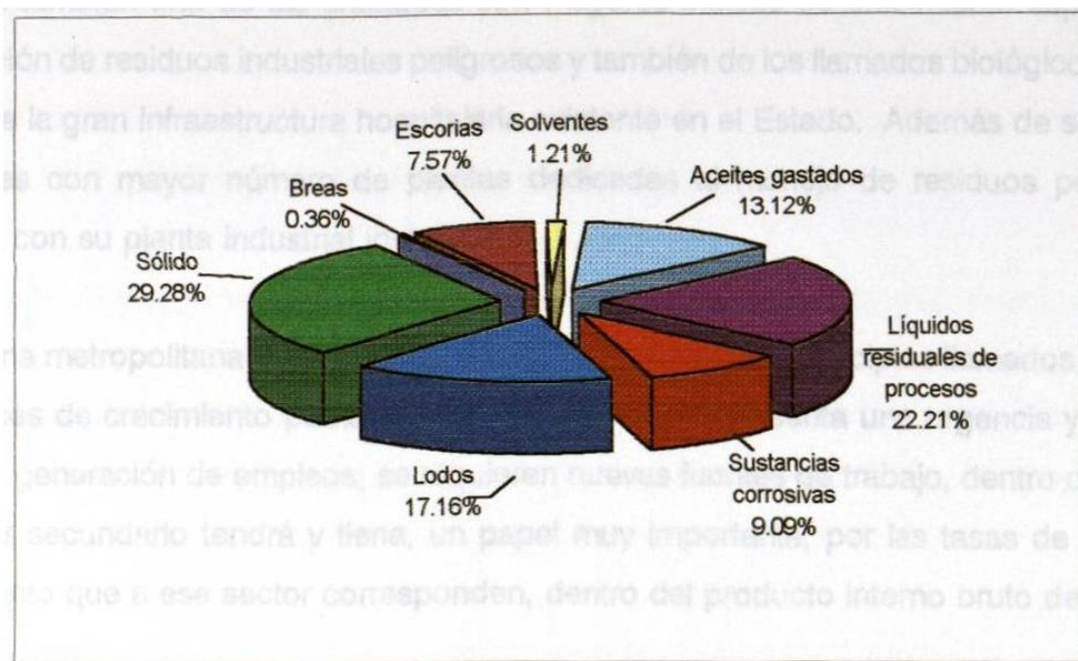
Sin duda que, en las últimas décadas, el desarrollo económico y social se deben, en gran medida, a la actividad industrial, principalmente a la industria de manufactura, ya que sólo esta rama contribuye aproximadamente con un 21% del producto interno bruto (PIB) y el 80% del total de las exportaciones.

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

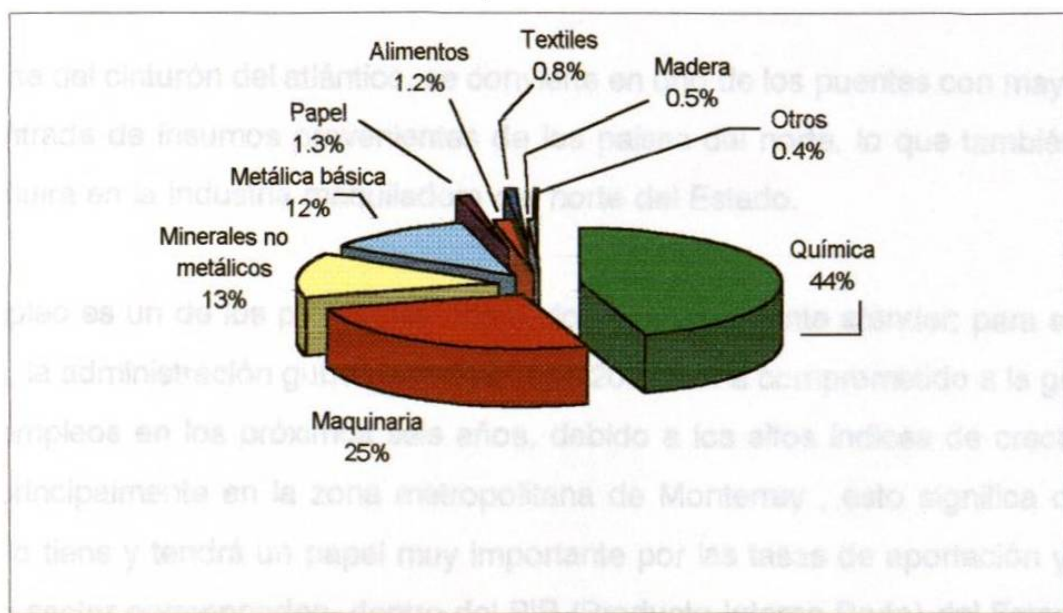
Clasificación de los Diferentes Residuos en la Industria Manufacturera (Cifras en Toneladas Anuales)



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.

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.

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 CRETl | Cantidad anual Tons |
|--|--------------------|--------------------------------|
| Inertes inorgánicos | | 142,000 |
| Inertes orgánicos | | 17,400 |
| Textiles | | 1,300 |
| Minerales con baja toxicidad | | 1,500,000 |
| Fermentables | | 33,800 |
| Acidos (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 LEON*

| 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.

CAPITULO III

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

"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, Raúl. (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:

- 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, incineración 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.

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 autotankers 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 REGULACION 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 crecimiento 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)

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 Intersectorial 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 suprasedretarial 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.**

CAPITULO IV

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

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 |
| Aldames. | 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. Coos | 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 Zuazua | 5266 | 194.348 |
| Guadalupe | 618933 | 118.737 |
| Herreras | 2860 | 550.650 |
| Hidalgo | 13552 | 109.093 |
| Higueras | 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 |
| Peñas | 1087 | 1008.681 |
| Peaquería | 9359 | 346.412 |
| 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 | 1083,200 | 716,482 | 334,461 | 46.68 |
| 1970 | 1694,689 | 1242,5558 | 526,076 | 42.33 |
| 1980 | 2513044 | 1988,012 | 745,454 | 37.49 |
| 1990 | 3098736 | 2573527 | 424,554 | 22.75 |
| 1995 | 3550114 | 2989081 | 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

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°10'27" y 27°46'06" de latitud norte, y los meridianos 98°26'24" y 101°13'55" de longitud oeste.

El estado de Nuevo León comprende una superficie de 64,555 km². 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-calcareos 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 los 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 extremas, 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 (Cx b), 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 ensaltran.

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.

CAPITULO VI

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

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.

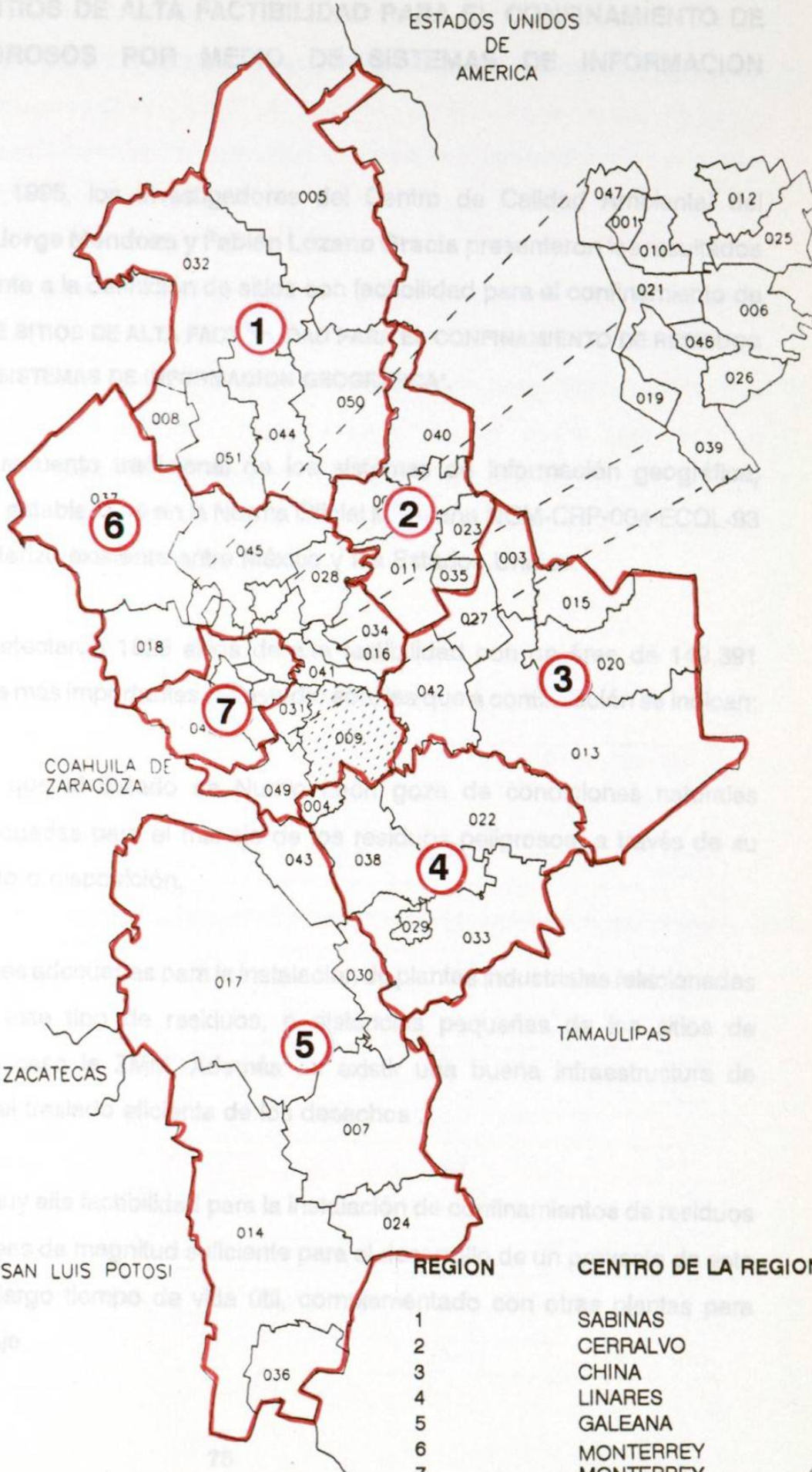
Se elaboró una matriz que permitió con ciertas limitaciones una aproximación a la definición de algunos sitios con posible vocación del suelo para la ubicación de confinamientos de RIP's. (Mina, Abasolo, El Carmen, Salinas, Anáhuac, China etc.). Esto fue, sin duda, un buen intento para su época, desgraciadamente 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 CATARINA
- 049 SANTIAGO
- 050 VALLECILLO
- 051 VILLALDAMA



COAHUILA DE
ZARAGOZA

ZACATECAS

TAMAULIPAS

SAN LUIS POTOSI

| 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 |
| Agualeguas | 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. Agualeguas | 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.

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**

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).

CAPITULO VIII

Sitios con residuos peligrosos en el Estado de Nuevo León

"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
Sitios 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?.

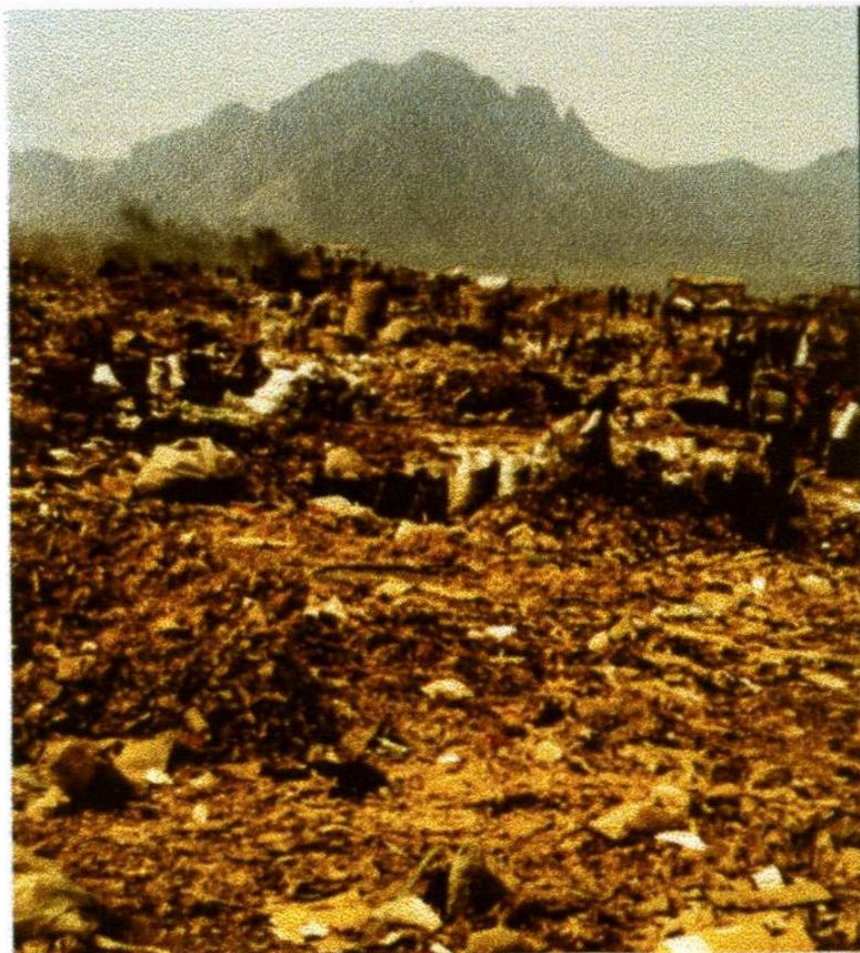
Las cifras que se manejan sobre la generación y disposición de RIPs son alarmantes y es preocupante el pronóstico de generación. Surgen al respecto algunas preguntas muy difíciles de responder adecuadamente. ¿ Que ha pasado con los ecosistemas y con la salud de la comunidad? ¿ Podrán seguir soportando 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, 1964
Abajo: En 1965, basureros en la falda sur del Topo Chico.