



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



FACULTAD DE DERECHO

Régimen jurídico del suelo en México

Una perspectiva ambiental



T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN DERECHO

P R E S E N T A

CARLOS JESÚS MORA ZALDÍVAR

ASESORA: DRA. MARISOL ANGLÉS HERNÁNDEZ

CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE DERECHO
SEMINARIO DE DERECHO ADMINISTRATIVO
TURNO MATUTINO

DR. ISIDRO AVILA MARTÍNEZ
DIRECTOR GENERAL DE LA ADMINISTRACIÓN
ESCOLAR DE LA UNAM
P R E S E N T E

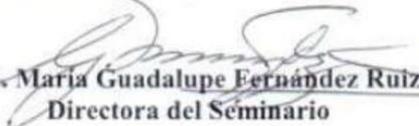
Distinguido Señor Director:

Me permito informar que la tesis para optar por el título de Licenciado en Derecho, elaborada en este Seminario por el pasante en Derecho, Carlos Jesús Mora Zaldívar con número de cuenta 410122989 bajo la dirección del la Dra. Marisol Anglés Hernández, denominada **“RÉGIMEN JURÍDICO DEL SUELO EN MÉXICO. UNA PERSPECTIVA AMBIENTAL”**, satisface los requisitos establecidos por el Reglamento General de Exámenes Profesionales y de Grado de la UNAM, por lo que otorgo la aprobación correspondiente y autorizo su presentación al jurado recepcional en los términos del Reglamento de Exámenes Profesionales y de Grado de esta Universidad.

El interesado deberá iniciar el trámite para su titulación dentro de los seis meses siguientes (contados de día a día) a aquél en que le sea entregado el presente oficio, en el entendido de que transcurrido dicho lapso sin haberlo hecho, caducará la autorización que ahora se le concede para someter su tesis a examen profesional.

Sin otro particular, le envío un cordial y respetuoso saludo.

“Por mi Raza Hablará el Espíritu”
Ciudad Universitaria, D. F., a 3 de noviembre de 2015


Dra. María Guadalupe Fernández Ruiz
Directora del Seminario



C.c.p.-Carlos Jesús Mora Zaldívar.-Presente.

Dedicatorias

El momento más bello al concluir una investigación surge cuando se escriben los agradecimientos, porque implica decir: lo hicimos juntos, muchas son las personas con las que a lo largo de la vida he convivido, a todas ellas les dedico esta investigación, pero quiero decirlo de forma específica, a las siguientes:

A Dios por darme espíritu de poder, amor y de domino propio.

A Beatriz Rosario Zaldívar Pérez y José Celerino Mora Ruiz, mis padres, ya que gracias a todo su amor, apoyo y compañía pude lograr este objetivo, los amo mucho.

A mis hermanos Teresa, Maribel, Rocío y Miguel, por todos los bellos momentos que siempre convivimos.

Alejandro, Damaris, Merari, Israel, Eunice, Ribka y Daniela mis sobrinos que llenan de alegría nuestras vidas.

A mi asesora Dra. Marisol Anglés Hernández, ya que por su valioso esfuerzo y compromiso pude cumplir esta meta, gracias por seguir con gusto e ilusión mi esfuerzo tanto para lograr ser primeramente biólogo y ahora abogado, es parte fundamental de mi formación personal, académica y profesional, mil gracias.

A la Lic. Daniela Megumi García Oguri porque aun sin conocerme no dudo jamás en dar su apoyo en momentos adversos, y se convirtió en un ejemplo a seguir.

Al Biólogo Raúl Enrique Arriaga Becerra, un gran ser humano que contribuyó valiosamente en el desempeño de mi profesión jusambientalista, de quien he recibido grandes consejos y enseñanzas para tomar mejores decisiones.

Al Lic. Rubén Portilla Lechuga, por su amistad y apoyo en momentos importantes.

A todas las personas con las que crecí y con todas las que convivo actualmente, porque son parte importante en mi vida, en especial a mis compañeros y amigos de GDT Ambiental: Alejandra Chávez, Bruno Olmedo, David Valencia, Giuseppe Pasquetti, Itzel Servin.

A la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, es para mí un orgullo ser egresado de estas grandes instituciones, recibí una gran formación para ser una mejor persona en el ámbito personal y profesional.

Abreviaturas

4TC	Cuarto Tribunal Colegiado en Materia Administrativa del Primer Circuito
ADEME	Agencia de Medio Ambiente y Gestión de la Energía de Francia
ANPs	Áreas Naturales Protegidas
ASEA	Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
CERCLA	Ley Integral de Respuesta, Compensación y Responsabilidad Ambiental
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CNANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CO ₂	Dióxido de carbono
COLPOS	Colegio de Posgraduados
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
COPs	Compuestos Orgánicos Persistentes
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
CRP	Programa de Conservación de Reservas de los Estados Unidos de América
DGCSA	Dirección General de Conservación del Suelo y Agua
EIA	Evaluación del impacto ambiental
EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América
EUA	Estados Unidos de América

FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FEFMPH	Fondo para Entidades Federativas y Municipios Productores de Hidrocarburos
FFAM	Fondo Federal Ambiental Mexicano
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GIS Sol	Grupo Científico de Interés en el Suelo de Francia
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INFS	Inventario Nacional Forestal y de Suelos
INRA	Instituto Nacional de Investigación Agronómica de Francia
IPCC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático
LAN	Ley de Aguas Nacionales
LCSA	Ley de Conservación de Suelo y Agua de 1946
LDRS	Ley de Desarrollo Rural Sustentable
LIH	Ley de Ingresos sobre Hidrocarburos
LFPA	Ley Federal de Protección al Ambiente
LFPCCA	Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental
LFRA	Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
LGAH	Ley General de Asentamientos Humanos
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LGDFS	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
LGPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

LGVS	Ley General de Vida Silvestre
MIA	Manifestación de Impacto Ambiental
MMG	Microorganismos modificados genéticamente
NOMs	Normas Oficiales Mexicanas
OMM	Organización Meteorológica Mundial
PIB	Producto Interno Bruto
PND 2013-2018	Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
POEGT	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PROMARNAT 2013-2018	Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018
RISEMARNAT	Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
RLAN	Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales
RLGDFS	Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
RLGEEPAMIA	Reglamento Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental
RLGPGIR	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
RMQS	Red de Medida de la Calidad de los Suelos de Francia
SAG	Secretaría de Agricultura y Ganadería
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

SCS	Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos de América
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SISCO	Sistema de Información de Sitios Contaminados
SRH	Secretaría de Recursos Hidráulicos
TFJFA	Tribunal Federal de Justicia Fiscal y Administrativa
UE	Unión Europea

Régimen Jurídico del suelo en México. Una perspectiva ambiental

Dedicatorias

Abreviaturas

Introducción	I
CAPÍTULO I.....	1
ASPECTOS GENERALES SOBRE EL SUELO.....	1
1.1 El ambiente y su composición	2
1.2 El suelo.....	2
1.2.1 Composición del suelo.....	5
1.2.2 El suelo como recurso natural	6
1.2.3 El suelo como elemento natural y sus funciones en el ecosistema	7
1.3 Calidad del suelo	10
1.4 Degradación del suelo	11
1.4.1 Degradación del suelo por desplazamiento del material edáfico.....	14
1.4.1.1 Erosión hídrica	15
1.4.1.2 Erosión eólica	16
1.4.2 Degradación del suelo como resultado de un deterioro interno.....	17
1.4.2.1 Degradación física	17
1.4.2.2 Degradación química.....	19
1.4.2.3 Degradación biológica	20
1.4.2.4 Degradación por pérdida de la cubierta vegetal.....	22
1.4.2.5 Degradación de tierras	22
1.4.2.6 Desertificación	24
1.4.2.7 Estado actual de la degradación del suelo, las tierras y la desertificación en México	25
1.5 Estrategias ambientales para la protección de los suelos	34
1.5.1 Prevención.....	35
1.5.2 Restauración	36
1.5.3 Remediación	37
1.5.4 Preservación	39
1.5.5 Conservación	40

1.5.6 Aprovechamiento sustentable	41
CAPÍTULO II	43
MARCO JURÍDICO APLICABLE AL SUELO EN MÉXICO	43
2.1 Antecedentes de la protección jurídica del suelo	43
2.1.1 Antecedentes en torno a la conservación, prevención y control de la contaminación del suelo	45
2.2 Bases constitucionales para la protección del suelo.....	52
2.3 El suelo como objeto jurídico del derecho ambiental.....	60
2.3.1 Preservación y aprovechamiento sustentable del suelo	69
2.3.2 Prevención y control de la contaminación del suelo	75
2.3.3 Regulación de la contaminación del suelo y sus implicaciones en el recurso hídrico.....	80
2.4 Prevención y gestión integral de residuos	84
2.4.1 Pasivos ambientales	88
2.4.2 Emergencias ambientales.....	89
2.5 La protección de los recursos forestales y el suelo.....	93
2.6 La protección de la vida silvestre y el suelo	96
2.7 El cambio climático y el suelo	98
2.8 La responsabilidad ambiental	106
2.9 Las Normas Oficiales Mexicanas en materia de suelos.....	118
CAPÍTULO III	122
INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL SUELO.....	122
3.1 La planeación ambiental.....	123
3.2 La ordenación ecológica del territorio	127
3.3 La evaluación del impacto ambiental	133
3.4 Las áreas naturales protegidas	141
3.5 El Inventario Nacional Forestal y de Suelos.....	145
3.6 La compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales .	147
3.7 Inspección y vigilancia ambiental.....	152
CAPÍTULO IV.....	160
DERECHO COMPARADO.....	160

4.1 Regulación jurídica sobre la contaminación del suelo en los Estados Unidos de América.....	160
4.2 Regulación jurídica sobre la contaminación del suelo en Francia	168
Conclusiones.....	174
Bibliografía.....	178
Anexo I.....	194
Anexo II.....	246

Índice de cuadros, figuras y mapas

Cuadro 1. Procesos de degradación de suelos.....	14
Cuadro 2. Perspectivas en la regulación jurídica del suelo.....	67
Cuadro 3. Normas Oficiales Mexicanas en materia de suelos.....	120
Cuadro 4. Alineación del PROMARNAT 2013-2018, con el PND 2013-2018 en materia de suelos.....	124
Cuadro 5. Objetivo 5, estrategias y acciones del PROMARNAT 2013-2018, en materia de suelos contaminados.....	125
Cuadro 6. Resultados de los proyectos del Programa de Compensación Ambiental en México del 2010 al 2015.....	150
Cuadro 7. El Proceso del Programa del Superfondo.....	166
Figura 1. Perfil general del suelo.....	4
Mapa 1. Suelos dominantes de México.....	9
Mapa 2. Integrado de la degradación del suelo.....	27
Mapa 3. Erosión hídrica.....	28
Mapa 4. Erosión eólica.....	29
Mapa 5. Degradación física.....	30
Mapa 6. Degradación química.....	31
Mapa 7. Degradación de tierras.....	32
Mapa 8. Desertificación.....	33

Introducción

El suelo puede considerarse el más grande recurso natural, ya que de él provienen directa o indirectamente los alimentos y las materias primas. La mayoría de los suelos tardan miles, o incluso, millones de años en formarse; lo cual significa que si sufren erosión es difícil recuperarlos, por lo que es de vital importancia conservarlos con calidad y fertilidad para las presentes y futuras generaciones.¹

Así, la importancia de los suelos para el sostén de las diversas formas de vida, inclusive, la humana ha sido reconocida tanto por instituciones internacionales, como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (en adelante, FAO)² y diversos autores quienes año tras año alertan sobre la degradación del suelo y sus repercusiones en el mantenimiento de la biodiversidad, la mitigación de la pobreza y la seguridad alimentaria,³ entre otras.

En virtud de que el suelo representa un componente importante de los bienes de una nación, preservar sus funciones ecológicas debe ser un asunto de interés público, como señala Martín Mateo, el suelo se caracteriza porque no es un elemento natural aislado, sino que constituye el soporte biológico de toda la tierra emergida, siendo su degradación relativamente fácil y rápida mientras que su recuperación es difícil, costosa y prolongada.⁴ Así, señala el autor en cita, los plazos de tiempo necesarios para la formación de un suelo han de medirse en tiempos geológicos, lo que lleva a ubicar a este recurso en la categoría de no renovable, pues 1 cm de suelo forestal necesita entre 200 y 400 años para formarse.⁵

¹ Fitz, Patrick, *Introducción a la ciencia de los suelos*, 2a. ed., Trillas, México, 1996, p. 7.

² Por sus siglas en inglés, *Food and Agriculture Organization of the United Nations*.

³ Cotler, Helena *et al.*, "La conservación de suelos: un asunto de interés público", *Gaceta Ecológica*, número 83, México, 2007, p. 6.

⁴ Martín Mateo, Ramón, *Manual de Derecho Ambiental*, 3a. ed., Thomson Aranzadi, Navarra, 2003, p. 254.

⁵ *Ibidem*, pp. 253-254.

En México uno de los problemas que más afectan a los suelos es la degradación, que si bien tiene causas naturales, también es generada y acelerada por la intervención del ser humano. Actualmente, se presentan signos de degradación en más del 63% del territorio mexicano,⁶ de ahí la importancia del estudio del tema y de contar con una regulación orientada a conservar y proteger este recurso natural. Además, la degradación del suelo genera impactos negativos tanto para los usuarios particulares como para la sociedad en general, lo cual aumenta la complejidad de su estudio y gestión. Si bien, la degradación del suelo está considerada como el mayor problema ambiental que pone en riesgo la producción mundial de alimentos y constituye una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible de los terrenos agrícolas,⁷ en México la problemática aún no se erige en un tema prioritario ni para las autoridades ni para los agricultores.⁸

Ahora bien, el análisis de esta investigación se apunala en el artículo 4º, párrafo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (en adelante, CPEUM), que prescribe el derecho humano a un medio ambiente sano, así como en el 25 relativo al desarrollo sustentable, de manera que el estudio es desde la perspectiva ambiental, ya que como se ha dicho, se trata de un recurso natural con una multiplicidad de funciones en los ecosistemas, el cual es susceptible de aprovecharse por el ser humano, pero ello debe hacerse de forma sustentable.

La investigación está dividida en cuatro capítulos; en el capítulo I se analizan los principales conceptos relacionados con el ambiente y el suelo, señalándose las características principales de este último, como sistema vivo y en relación con otros elementos naturales, como el agua, la atmósfera y la biodiversidad; así como los servicios ambientales que proporciona; enseguida se

⁶ CONAFOR-UACH, *Línea Base Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación (Resumen ejecutivo)*, Comisión Nacional Forestal-Universidad Autónoma de Chapingo, México, 2014, p. 2.

⁷ *Ibidem*, p. 6.

⁸ Cfr. Cotler, Helena *et al.*, "La conservación de suelos...", *cit.*, p. 4.

profundiza en los problemas actuales de degradación que México padece y así se aborda al estudio de las estrategias ambientales encaminadas a su protección.

En el capítulo II se aborda el marco jurídico que regula el suelo, se parte de los antecedentes históricos de la legislación, tal es el caso de la Ley de Conservación de Suelo y Agua de 1946 (en adelante, LCSA), la cual ya planteaba medidas para evitar la erosión de los suelos y conservarlos a través de los Distritos de Conservación de Suelos; la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental (en adelante, LFPCCA) y la Ley Federal de Protección al Ambiente (en adelante, LFPA), las cuales regularon la contaminación del suelo.

Además se analizan los preceptos ambientales de nuestra Carta Magna que, de manera directa o indirecta, inciden en la regulación de los suelos; asimismo se precisa cómo se regula el suelo en las diversas leyes ambientales; en ese sentido, se destaca que este elemento al no tener una legislación propia se regula transversalmente a través de diversas leyes, entre las que se encuentran: la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (en adelante, LGEEPA) de la cual se abordan los criterios ecológicos de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo; y los referentes a la prevención y control de la contaminación del suelo; de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (en adelante, LGDFS) se destaca la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y el Inventario Nacional Forestal y de Suelos (en adelante, INFS); respecto de la Ley General de Vida Silvestre (en adelante, LGVS), se analiza la conservación del suelo con fines de restauración ecológica para con ello garantizar un adecuado hábitat a la vida silvestre; de la Ley de Aguas Nacionales (en adelante, LAN) se refiere la reglamentación de la contaminación de las aguas residuales cuando éstas puedan afectar a los suelos; de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (en adelante, LGPGIR) se aborda la remediación de los sitios contaminados por residuos peligrosos; de la Ley General de Cambio Climático (en adelante, LGCC) se enfatiza en cómo se regula la protección del suelo en relación a su contenido de carbono, ya que entre mayor cantidad de carbono retengan, mayor será la

adaptación al cambio climático; por último, de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (en adelante, LFRA), se analiza la reparación del daño ambiental.

También en este capítulo se abordan las principales Normas Oficiales Mexicanas (en adelante, NOMs) en materia de suelo.

Posteriormente, en el capítulo III se enfoca principalmente en los instrumentos de gestión ambiental para la protección y conservación del suelo, con ello se analiza la adecuación entre las normas sustantivas y su aplicación por las autoridades ambientales, se destaca por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (en adelante, SEMARNAT), la aplicación del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (en adelante, PROMARNAT 2013-2018), la autorización de evaluación del impacto ambiental, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (en adelante, POEGT) y la autorización del cambio de uso de suelo en los terrenos forestales.

Dentro de los órganos desconcentrados de la SEMARNAT está la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (en adelante, PROFEPA), dependencia responsable del procedimiento de inspección y vigilancia, acciones fundamentales para prevenir la contaminación del suelo y lograr su protección. Por otro lado, se analizan las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) mismas que están a cargo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (en adelante, CNANP), que garantizan la conservación de los suelos, además, se alude a la Comisión Nacional Forestal (en adelante, CONAFOR), organismo descentralizado de la SEMARNAT, por lo que hace al Inventario Nacional Forestal y de Suelos.

Por último, en el capítulo IV se realiza un ejercicio de derecho de derecho comparado, a fin de identificar el proceder de dos Estados respecto a la problemática asociada al suelo. En primer lugar, para el caso de los Estados Unidos de América se refiere cómo éste país procedió a solucionar el problema de la erosión que desde la década de los treinta afectó a sus suelos con el fenómeno conocido como el “*Dust Bow*” o Tazón del polvo y cuál ha sido su proceder para la

remediación de sus suelos contaminados por diversas sustancias tóxicas. Por otro lado, se analiza el caso de Francia, país que ha combatido de manera eficaz la contaminación de sus suelos por medio de la identificación y conservación de la memoria de sus sitios contaminados.

Cabe señalar que el común denominador de este último capítulo es la contaminación, lo cual es relevante porque es uno de los principales problemas en nuestro país, ya que cuando un suelo se contamina, la posibilidad de usarlo para diversos fines se minimiza o nulifica, lo cual podría tener impactos en diversos sectores, como la agricultura, industria, vivienda y zonas de recreación, por citar algunas.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES SOBRE EL SUELO

*Volví a mi tierra verde y ya no estaba, ya no estaba la tierra,
se había ido. Con el agua hacia el mar se había marchado.*

Pablo Neruda.

Analizar el régimen jurídico del suelo en México implica adentrarse en el estudio de un tema amplio y complejo e interesante que plantea el reto de comprender una serie de temas de carácter técnico que son abordados por otras ciencias, como es el caso de la Biología, Química y Ecología; lo cual exige comprender conceptos tales como: ambiente, degradación, erosión, contaminación, impacto ambiental, desertificación, servicios ambientales, ecosistema, cambio climático, etc., por citar algunos. Si bien, se trata de un lenguaje ajeno al que se utiliza en el lenguaje jurídico, su cabal comprensión tiene ventajas para el jusambientalista, ya que en la medida que estos juristas estén familiarizados con el lenguaje técnico, ello les permitirá tener una formación integral que redundará en una mejor aplicación de la normatividad ambiental.

En este sentido, Jaquenod de Zsögön sostiene que en el ámbito jurídico ambiental, los abogados, magistrados, jueces y funcionarios tienen el deber de comprender un cúmulo de aspectos técnicos que la propia naturaleza de los problemas ambientales exige para que al momento de interpretar y aplicar la normatividad ambiental, conozcan y sepan resolver prudentemente los conflictos jurídico-ambientales sin dejar lugar ni paso a la ignorancia, desconocimiento o riesgo.⁹ Por ello el propósito de este capítulo es dar a conocer los aspectos técnicos relativos a la importancia de los suelos como sostén de una gran diversidad de vida, incluida, la humana.

⁹ Jaquenod de Zsögön, "La necesidad de formación jurídica ambiental", en *Memorias del Segundo Encuentro Internacional de Derecho Ambiental*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología-Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, México, 2004, p. 376.

1.1 El ambiente y su composición

Uno de los conceptos fundamentales del derecho ambiental es el referente a la definición de ambiente que, conforme al artículo 3º, fracción I de la LGEEPA es: “El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados”.

De acuerdo con esta definición, el ambiente tiene un radio de acción amplio, ya que le considera tanto en su componente natural, así como un proceso en el que el ser humano interviene modificándolo, a través de la relación sociedad-naturaleza.

Como menciona Ángel Maya, el ambiente no se constriñe exclusivamente al medio que nos rodea y a la suma de las especies o a las poblaciones biológicas en él contenidas. El ambiente representa, además, una categoría social constituida por comportamientos, valores y saberes; por tanto, el ambiente «como una totalidad compleja y articulada» está conformado por las relaciones dinámicas entre los sistemas natural (suelo, agua, atmósfera, biodiversidad, etc.), social y modificado.¹⁰

1.2 El suelo

Como ya se ha dicho, el suelo es parte del ambiente, pero también es uno de los elementos más difíciles de conceptualizar; incluso, Hans Jenny, pionero de la edafología moderna, se niega a dar una definición precisa de lo que es el suelo, por lo que en su obra *The Soil Resource*, señala:

“Según el concepto popular, el suelo es el estrato que se encuentra debajo de la vegetación y por encima de la roca sólida, aunque rápidamente surgen en la mente diversos interrogantes. Muchos suelos están totalmente desprovistos de plantas, sea de forma temporal o permanente, o se ubican en el fondo de un estanque, donde crecen las espadañas. Si bien puede ser

¹⁰ Ángel Maya, A., citado por Pacheco Muñoz, Miguel Fernando, “El ambiente, más allá de la naturaleza”, *Elementos: ciencia y cultura*, núm. 57, vol. 12, enero-marzo, México, 2005, p. 30.

poco o muy profundo, ¿qué profundidad puede alcanzar? Hay suelos rocosos, pero los estudios [del suelo] excluyen las rocas de mayor tamaño. La mayoría de los análisis se relacionan con la tierra fina únicamente. Algunos afirman que la tierra de un florero no constituye un tipo de suelo, sino solo material del suelo. Si bien es incómodo no poder ponerse de acuerdo sobre una definición del suelo, en este sentido los edafólogos no son los únicos, dado que tampoco los biólogos llegan a una definición de vida, ni los filósofos sobre la filosofía”.¹¹

Otros autores también han realizado esfuerzos por dotar de contenido a la noción suelo; así, Doran *et al.*, consideran que el suelo es un cuerpo dinámico, viviente y natural que es vital para el funcionamiento de los ecosistemas terrestres y representa un balance único entre la materia viva y muerta.¹²

Pese a la complejidad para conceptualizar al recurso suelo, en nuestra legislación la NOM-021-SEMARNAT-2000, que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad, y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis, considera al suelo como la: “Colección de cuerpos naturales formados por sólidos (minerales y orgánicos), líquidos y gases sobre la superficie de los terrenos. Presenta, ya sea, horizontes o capas, que se diferencian del material de origen como resultado de adiciones, pérdidas, migraciones y transformaciones de energía y materia; o por la habilidad de soportar raíces de plantas en un ambiente natural”.

Por lo que respecta a la formación del suelo, Thomas Smith y Robert Smith señalan que éste se forma por la interacción de cinco factores: la roca madre, el clima, los factores bióticos, la topografía y el tiempo. La roca madre proporciona el sustrato sobre el cual se desarrolla el suelo. El clima influye en el desarrollo de los

¹¹ Smith, Thomas M., y Smith Robert Leo, *Ecología*, 6a. ed., Pearson Addison Wesley, México, 2007, p. 94.

¹² Doran, J. W., Jones, A. J., Arshad, M.A. y Gilley, J. E., “Determinants of Soil Quality and Health”, en Lal, Rattan (ed.), *Soil Quality and soil erosion*, Soil and Water Conservation Society, Iowa, USA, 1999, pp. 17-18.

suelos por los factores de temperatura, las precipitaciones y su influencia en la vegetación y vida animal. Los factores bióticos (vegetación, animales, bacterias y hongos), añaden materia orgánica y la mezclan con el material mineral. La topografía influye en la cantidad de agua que penetra el suelo y en la velocidad de erosión; por último, el tiempo es necesario para su desarrollo.¹³

Según Odum, los suelos, por lo general, están formados por capas que difieren en su color; a estas capas se les denomina horizontes del suelo y a la secuencia de horizontes desde la superficie hacia abajo se le llama perfil de suelo.¹⁴ Existe un sistema de denominación de horizontes del suelo en el que cada horizonte se identifica con un código: O, A, E, B, C y R.¹⁵ Para Edward Plaster los horizontes A, B y C son los básicos, en la figura 1 se muestran y explican.

Figura 1. Perfil general del suelo



Fuente: Volke Sepúlveda, Tania, Velasco Trejo, Juan Antonio y De la Rosa Pérez, David A., *Suelos contaminados por metales y metaloides: muestreo y alternativas para su remediación*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México, 2005.

De lo expuesto puede inferirse que el suelo no implica solamente un factor abiótico para las plantas, sino que se encuentra repleto de vida, de miles de millones de organismos diminutos y no tan diminutos como bacterias y hongos.

¹³ Cfr. Smith, Thomas M., y Smith Robert Leo, *op. cit.*, p.103.

¹⁴ Odum, E. P. y Sarmiento F.O, *Ecología. El puente entre la ciencia y la sociedad*, McGraw-Hill Interamericana, México, 1998, p. 150.

¹⁵ Plaster, Edward J., *La ciencia del suelo y su manejo*, Paraninfo, España, 2000, p. 27.

Esta interacción entre lo biótico y abiótico convierte al suelo, como ya se ha señalado, en un sistema vivo.

1.2.1 Composición del suelo

Por lo general, los suelos constan de cuatro grandes componentes: minerales, agua, aire y materia orgánica; casi siempre esta composición está mezclada.¹⁶ Los materiales minerales representan aproximadamente la mitad del volumen del suelo, aunque esta cantidad puede diferir de un tipo de suelo a otro, dependiendo de la composición química y de las características físicas de cada suelo. De acuerdo con el tamaño de grano de las partículas que lo forman, los materiales minerales suelen ser clasificados como: arena, limo o arcilla. La composición mineral del suelo determina sus propiedades físicas y condiciona las formas de vida presentes.¹⁷

Por su parte, el agua normalmente representa un cuarto del volumen del suelo, aunque también hay variación dependiendo del tipo de suelo y de la estación del año. El agua en el suelo es de gran importancia para las relaciones de la flora y fauna presentes en el suelo. El agua es un factor en la génesis de los suelos, es un agente de la hidrólisis y un medio de dispersión, además condiciona los fenómenos de descomposición. Del contenido de agua en el suelo dependen las propiedades de consistencia, plasticidad, compactibilidad, contenido de aire, temperatura y disponibilidad de nutrientes para los organismos y las plantas.¹⁸

Respecto del aire, se puede precisar que llega a representar un cuarto del volumen del suelo, contiene oxígeno, hidrógeno, nitrógeno y carbono en forma gaseosa. Entre más grande sea el espacio poroso del suelo, su capacidad de

¹⁶ Buckman Harry, *Naturaleza y propiedades de los suelos*, Limusa, México, 1993, p. 9.

¹⁷ De la Rosa, Diego, *Evaluación agro-ecológica de suelos. Para un desarrollo rural sustentable*, Mundi- Prensa, España, 2008, p. 55.

¹⁸ Juárez Sanz, M., *et al.*, *Química del suelo y medio ambiente*, Publicaciones de la Universidad de Alicante, España, 2006, p. 317.

retener agua y aire es mayor, lo cual beneficiará a la flora y fauna presentes en el mismo.¹⁹

Por lo que respecta la materia orgánica, ésta representa aproximadamente entre el 1 y 6%, aunque puede haber más cantidad en algunos tipos de suelo. La materia orgánica se puede dividir en los siguientes dos grupos:

1. Material vivo: comprende una gran diversidad de organismos vivos, como: raíces de las plantas, bacterias, hongos, insectos, lombrices, además de muchos otros organismos, los cuales, si bien son un pequeño componente del suelo, son los responsables de procesos biológicos vitales, como la descomposición y la nitrificación.²⁰

2. Materia orgánica no viva (*humus*): comprende material que queda después de la muerte de plantas y animales que se distribuyen y descomponen activamente en el suelo.²¹

Pablo Bifani refiere que la materia orgánica que forma parte de los suelos contribuye a mantener su estructura, pero además actúa como un mecanismo de amortiguamiento para los fertilizantes químicos ya que, por un lado, puede potenciar sus efectos positivos y, por otro, actúa como mecanismo protector frente a los posibles efectos adversos de los mismos. Es por ello que esta capa del suelo tiene que ser gestionada cuidadosamente.²²

1.2.2 El suelo como recurso natural

La LGEEPA en su artículo 3°, fracción XXX, define recurso natural como “el elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre”. Los recursos naturales de acuerdo a su origen se clasifican en dos categorías, los renovables y los no renovables; los primeros incluyen aquellos que pueden obtenerse de la naturaleza y reemplazarse en un plazo de tiempo relativamente

¹⁹ De la Rosa, Diego, *op. cit.*, p. 55.

²⁰ Davies, Bryan *et al.*, *Manejo del suelo*, 4a. ed., El Ateneo, Argentina, 1987, p. 162.

²¹ *Idem.*

²² Bifani, Pablo, *Medio ambiente y desarrollo*, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Guadalajara H. Ayuntamiento Constitucional de Zapopan, 2007, p. 314.

breve; por ejemplo, los recursos forestales, la flora y la fauna. Dentro de los no renovables están aquellos recursos que tomaría de cientos a millones de años volver a obtener, por ejemplo, el petróleo, los minerales²³ y el suelo; no obstante, de acuerdo con Zinck, la problemática asociada al suelo se remonta a más de un siglo atrás, por lo que, que en nuestras sociedades el recurso suelo no goza de la misma consideración y aprecio que los demás recursos naturales, como son, por ejemplo: el agua, los bosques o los yacimientos minerales, ello se debe a que el suelo no es un bien directamente consumible y a que existe la creencia común, pero errónea, de que el suelo se puede renovar a escala de tiempo humana.²⁴

Entre los principales usos que se le da al suelo, como recurso natural, Brañes señala: agrícolas y ganaderos, forestales, urbanos, de transporte, industriales, de recreación y turismo.²⁵ Como es sabido, estos usos son de los más indispensables para la alimentación, construcción de vivienda, transporte, economía nacional y convivencia social de las personas y sin los suelos, ninguna de estas actividades podría llevarse a cabo.

1.2.3 El suelo como elemento natural y sus funciones en el ecosistema

El suelo, además de ser un recurso natural, es uno de los elementos naturales, entendiendo por éstos, conforme al artículo 3º, fracción XV de la LGEEPA, a “los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre”.

Independientemente de considerar al suelo como un recurso económico, ¿qué ocurriría si un determinado bosque llegara a quedarse sin suelo o agua?, inevitablemente las especies vegetales y animales no podrían reproducirse, por lo que tenderían a desaparecer y con ello, el suelo mismo.

²³ Gutiérrez Nájera, Raquel, *Introducción al estudio del derecho ambiental*, 7a. ed., Porrúa, México, 2011, pp. 1-2.

²⁴ Zinck, Alfred, “Suelos, información y sociedad”, *Gaceta Ecológica*, núm. 76, México, 2005, p. 7.

²⁵ Brañes, Raúl, *Manual de derecho ambiental mexicano*, 2a. ed., Fondo de Cultura Económica, México, 2000, p. 372.

Por ello su protección jurídica frente a las diversas formas de degradación debe ser integral, esto es, debe incluirse la protección de todas las formas de vida del suelo y de sus funciones ecosistémicas, ya que los seres humanos no somos los únicos que nos beneficiamos de este elemento, sino también, existen otras formas de vida que se benefician de forma directa del suelo. De acuerdo con Odum, el suelo puede considerarse como el centro principal de organización para los ecosistemas terrestres, ya que en su mayor parte los nutrientes se regeneran y reciclan durante la descomposición en el suelo, antes de quedar disponibles para los productores primarios (plantas).²⁶

Para Jaume Porta *et al.*, los suelos, como cuerpos naturales, dinámicos y vivos, desempeñan múltiples funciones en los ecosistemas, destacándose las siguientes:

- Hacen posible la producción de biomasa: alimentos, forrajes, fibras, biocombustibles, masas forestales, etc.
- Regulan el ciclo hidrológico al controlar la infiltración (entrada de agua en el suelo), el movimiento de agua dentro del suelo (permeabilidad), el almacenamiento y la transferencia de agua.
- Atenúan los contaminantes ambientales y patógenos (calidad ambiental).
- Fijan los gases de efecto invernadero, participan en el secuestro de carbono al retener cantidades importantes de materia orgánica durante mucho tiempo.
- Constituyen un hábitat biológico y reserva genética y son un medio poroso en el que viven grandes cantidades de organismos y se conservan muchas semillas (reserva de la biodiversidad).
- Sirven de soporte físico de actividades humanas: viviendas, industrias, infraestructuras lineales, conducciones enterradas, etc.

²⁶ Odum, Eugene P., y Barrett, Gary W., *Fundamentos de ecología*, 5a. ed., Cengage Learning, México, 2008.p. 187.

- Mantienen el paisaje, el cual es determinado por los suelos que existen en cada ámbito geográfico.
- Proporcionan información geológica y geomorfológica.²⁷

Sobre este último aspecto, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en México existen 26 de los 32 grupos de suelo reconocidos por la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo, los dominantes son: Leptosoles (28.3%), Regosoles (13.7%), Phaeozems (11.7%), Clacisoles (10.4%), Luvisoles (9%) y Vertisoles (8.6%) que, en conjunto, ocupan 81.7% del territorio nacional (ver mapa 1).²⁸

Mapa 1. Suelos dominantes de México



Fuente: SEMARNAT, *Atlas Geográfico del Medio Ambiente y Recursos Naturales*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2010.

²⁷ Porta, Jaume *et al.*, *Introducción a la edafología. Uso y protección de suelos*, 2a. ed., Ediciones Mundi-Prensa, España, 2010, pp. 20-21.

²⁸ SEMARNAT, *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental*, Edición 2012, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2013, p.120.

Esta riqueza edáfica constituye parte de la megadiversidad biológica de la nación.²⁹

1.3 Calidad del suelo

Como el suelo es el principal centro organizador de los ecosistemas terrestres y de humedales, según Odum, la calidad del suelo debería ser también un indicador de la calidad ambiental en general. En otras palabras, si se mantiene la calidad del suelo, lo que suceda en el paisaje, ya sea natural o administrado por el ser humano, resultaría sustentable.³⁰

Por las características y funciones que efectúan los suelos en el ambiente, debe procurarse su mantenimiento y la recuperación de su calidad, entendiéndose por ésta: “la capacidad de un tipo específico de suelo para funcionar dentro de los límites de ecosistemas naturales o administrados, sosteniendo la productividad de plantas y animales; manteniendo o aumentando la calidad del agua y sustentando la salud humana y la habitabilidad”.³¹

De acuerdo con Lal, las dos funciones generales de la calidad del suelo son: su capacidad de autorregulación ambiental y el mantenimiento de su productividad.³² Larson y Pierce señalan que estas dos funciones generales incluyen la habilidad del suelo para:

1. Aceptar, tomar, liberar nutrimentos y otros constituyentes químicos;
2. Aceptar tomar y liberar agua a las plantas, a la superficie y recargar los mantos acuíferos;
3. Promover y mantener el crecimiento de las raíces;
4. Mantener la sustentabilidad del hábitat biótico del suelo; y

²⁹ Cotler, Helena *et al.*, “La conservación de suelos...”, *cit.*, p. 11.

³⁰ Odum, Eugene P. y Barrett, Gary W., *op. cit.*, p. 193.

³¹ Definición proporcionada por la *Soil Science Society of America* (SSSA, 1994), *Idem.*

³² Lal, R., “Soil quality and sustainability”, en Lal, R., *et al.*, (eds.), *Methods of assessment of soil degradation*, Florida, CRC Press, 1997, p. 17.

5. Responder al manejo y resistir a la degradación.³³

1.4 Degradación del suelo

Para Oldeman, hablar de la degradación del suelo implica referir a los procesos inducidos por las actividades humanas que provocan la disminución de su productividad biológica o de su biodiversidad, así como a la capacidad actual y/o futura para sostener la vida humana.³⁴ En este sentido, el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable establece que la degradación de suelos es: el “proceso de disminución de la capacidad presente o futura de los suelos para sustentar vida vegetal, animal o humana” (artículo 2°, fracción XII).

Para Bautista Zúñiga, la degradación de suelos es “una crisis silenciosa” que avanza rápidamente en América Latina, por lo que pocos países tienen la esperanza de alcanzar una agricultura sostenible en el futuro próximo. Se trata de un problema que, a pesar de amenazar la subsistencia de millones de personas en la región, tiende a ser ignorado por los gobiernos y la población en general.³⁵

Para Cotler *et al.*, la degradación de los suelos ocurre como respuesta a múltiples factores ambientales y socioeconómicos; tales como los cambios de uso de suelo, la deforestación, el sobrepastoreo, el cambio climático, la densidad de población, las políticas ambientales, etc. Rara vez es un solo factor el que desencadena un problema de degradación. Para la autora en cita el factor preponderante recae en las actividades humanas, entre las que destacan los

³³ Larson, W. E., y Pierce, F. J., “Conservation and enhancement of soil quality” 1991, en Brejda, J. J., Karlen, D. L., Smith, J. L. y Allan, D. L., “Identification of regional soil quality factors and indicators: II. Northern Mississippi Loess Hills and Palouse Prairie”, *Soil Science*, núm. 64, pp. 2125-2135.

³⁴ SEMARNAT, *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México...*, cit., 125.

³⁵ Bautista, F., “Información edafológica para el manejo de los recursos naturales”, en Bautista, Francisco, y Palacio, Álvaro (eds.), *Caracterización y manejo de los suelos de la Península de Yucatán. Implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales*, Universidad Autónoma de Campeche-Universidad Autónoma de Yucatán-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México, 2005, p. 2.

sistemas de producción agropecuarios, las construcciones y el depósito de residuos que generan un gran impacto en este recurso.³⁶

Coincido con Cotler *et al.*, al afirmar, que uno de los aspectos preponderantes en los problemas de degradación de suelos es el relacionado con el impacto de las políticas públicas, ya que, la instauración y ejecución de dichas políticas se rige por el beneficio económico y político que éstas pueden proporcionar, y rara vez se evalúa su efecto definitivo sobre la estabilidad del ambiente y el capital natural. Aunado a ello, se deben considerar los cambios jurídicos, los subsidios a determinados cultivos y prácticas, los créditos rurales, la discontinuidad sexenal en las políticas públicas y el divorcio casi constante entre los programas y las acciones ejecutadas por las distintas instituciones del Estado.³⁷

En igual sentido se expresa Gutiérrez Nájera, quien sostiene que independientemente de los factores naturales que afectan a los suelos, parte de la problemática depende del mal uso que se ha hecho de ellos a través de las actividades económicas, como la agricultura, la ganadería, la minería, la industria forestal, la industria petroquímica y otros tipos de industria, con lo cual se desencadenan diversos problemas, entre los que se encuentran: la salinización originada por la inundación de terrenos agrícolas con agua de mala calidad, lo cual induce al proceso de desertificación del suelo; la deforestación, los incendios y las quemadas, que provocan la pérdida de nutrientes del suelo, lixiviación y los procesos de erosión; la compactación, que trae como consecuencias la menor infiltración del agua y la erosión; la contaminación química, debido al abuso de los fertilizantes y plaguicidas, así como los depósitos de desechos industriales; la exposición del suelo desnudo, con lo que se incrementa la erosión hídrica y eólica.³⁸

³⁶ Cfr. Cotler, Helena *et al.*, "La conservación de suelos...", *cit.*, pp. 7-8.

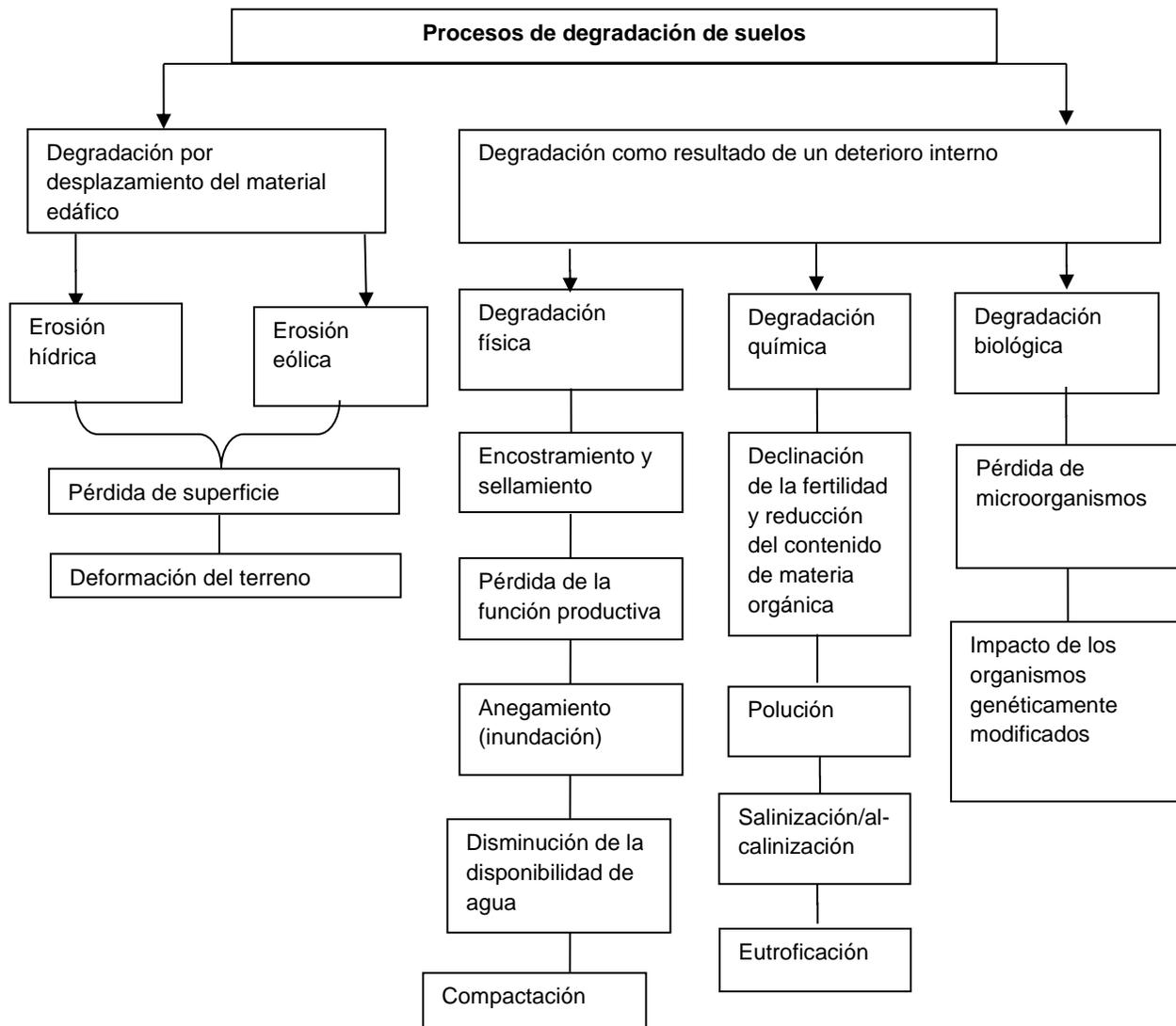
³⁷ *Idem.*

³⁸ Nájera Gutiérrez, Raquel, *Introducción al estudio del derecho ambiental*, 7a. ed., Porrúa, México, 2011, p. 10.

Cabe señalar que el proceso de degradación se divide en dos categorías, la primera considera la degradación del suelo por desplazamiento del material edáfico, entre las que se encuentran la erosión hídrica y la eólica. La segunda categoría se refiere a la degradación de los suelos como resultado de un deterioro interno, en este tipo de degradación se incluye la degradación física, degradación química y la degradación biológica que incluye el resultado del desequilibrio de la actividad biológica del suelo, como el caso de la pérdida del banco de semillas y de microorganismos. Es importante señalar que muchos de estos procesos de degradación del suelo están intrínsecamente relacionados (ver cuadro 1).³⁹

³⁹ Cfr. Cotler Ávalos, Helena, "Evolución y perspectivas de la conservación de suelos", en Lezama, José Luis y Graizbord, Boris, (coords.), *Los grandes problemas de México, medio ambiente*, Colegio de México, vol. IV, México, 2010, p. 146.

Cuadro 1. Procesos de degradación de suelos



Fuente: Elaboración propia, con datos de SEMARNAT, *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México...*, cit., pp.128-129 y Cotler, Helena *et al.*, “La conservación de suelos...”, cit., pp. 6-7.

A continuación se explican los procesos de degradación del suelo.

1.4.1 Degradación del suelo por desplazamiento del material edáfico

Este tipo de degradación se refiere a la erosión del suelo, entendida como el “proceso de desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo”, ello de

conformidad con el artículo 2°, fracción XV, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS); es decir, la erosión es un proceso por el que se produce una pérdida del suelo por la acción del agua en escurrimiento o del viento, agentes que transportan los constituyentes del suelo a otro sitio donde éstos se depositan. Este proceso de erosión se caracteriza por ser relativamente lento, intermitente y recurrente en el tiempo, ya que está asociado a las lluvias y al viento; es progresivo, ya que se pierde el suelo superficial y en casos extremos horizontes subsuperficiales, lo cual significa que se trata de procesos irreversibles y su reparación a menudo resulta imposible.⁴⁰ Además la erosión reduce la fertilidad del suelo porque éste pierde minerales esenciales y materia orgánica.

El ser humano en muchas ocasiones es responsable de acelerar la erosión del suelo por manejarlo deficientemente a través de usos agrícolas, eliminación de comunidades vegetales para minería a cielo abierto, prácticas de tala desmedidas, como el caso del desmonte a grandes zonas arboladas; además, construcción de carreteras y edificios sin la debida planeación ambiental.⁴¹

La erosión del suelo también incide en otros recursos naturales, porque el sedimento del suelo que llega a los ríos y lagos degrada la calidad del agua y el hábitat de los peces. Si estos sedimentos contienen residuos plaguicidas y fertilizantes contaminan aún más el agua.⁴² A continuación se explica la erosión hídrica y eólica.

1.4.1.1 Erosión hídrica

La erosión hídrica se produce por el desprendimiento de las partículas del suelo por la acción del agua, dejándolo desprotegido y alterando, con ello, su capacidad de infiltración, lo que propicia el escurrimiento superficial. La erosión hídrica se divide en tres tipos:

⁴⁰ Honorato Pinto, Ricardo, *Manual de edafología*, 4a. ed., Alfaomega, México, 2000, p. 239.

⁴¹ Solomon, Eldra P. *et al.*, *Biología*, 8a. ed., McGraw-Hill Interamericana, México, 2008, p. 763.

⁴² *Idem.*

1. Erosión hídrica con pérdida del terreno: se produce cuando el suelo es arrastrado por el agua debido a que no hay suficiente protección por parte de la vegetación, se llegan a formar con ello canales y cárcavas.
2. Efectos de la erosión hídrica fuera de sitio: esta erosión está muy relacionada entre sí con la pérdida del terreno, ya que permite el escurrimiento de gran cantidad de agua y el arrastre de sedimentos que pueden llegar a presas, ríos, lagunas u otros cuerpos de agua, contribuyendo a su contaminación, azolvamiento e, incluso, puede provocar inundaciones en zonas aledañas.
3. Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial: ésta trae serias consecuencias en las funciones del suelo provocando la remoción de los nutrimentos y materia orgánica, reduce la profundidad de enraizamiento de las plantas, disminuye la tasa de infiltración y retención del agua.⁴³

1.4.1.2 Erosión eólica

La erosión eólica es la generada por la acción del viento, afecta principalmente a las regiones áridas, semiáridas y subhúmedas secas del país, aunque no es exclusiva de ellas. Sus causas se atribuyen a una insuficiente protección del suelo por la cubierta vegetal, a la destrucción de la estructura del suelo y a niveles bajos de humedad.⁴⁴ En los sitios que presentan indicios de erosión eólica y sus alrededores, es común la formación de dunas, lo que dificulta el establecimiento y desarrollo de la vegetación.

Un ejemplo de la erosión eólica en su modalidad de efectos fuera de sitio se presentó en el Distrito Federal durante la década de los años 50, cuando llegaban grandes tolveneras provenientes del lecho seco del ex lago de Texcoco. El paso estacional de los vientos del noreste arrastraba partículas de polvo, materia orgánica y microorganismos patógenos que provocaban problemas de salud a los habitantes de la Zona Metropolitana del Valle de México.⁴⁵

⁴³ SEMARNAT, *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México...*, cit., pp. 131-132.

⁴⁴ *Idem*.

⁴⁵ *Ibidem*, p.135.

1.4.2 Degradación del suelo como resultado de un deterioro interno

La degradación del suelo como resultado de un deterioro interno comprende la degradación física, química y biológica que se explican enseguida.

1.4.2.1 Degradación física

La degradación física, es la que causa un deterioro en la estructura del suelo, se puede presentar en cinco tipos específicos:

- a) Sellamiento y encostramiento;
- b) Pérdida de la función productiva;
- c) Anegamiento;
- d) Disminución de la disponibilidad de agua; y
- e) Compactación.⁴⁶

A continuación se explica brevemente en qué consisten estos procesos.

a) Sellamiento y encostramiento

El sellado superficial del suelo implica la formación de una capa delgada de 5 a 10 mm de espesor en la superficie del suelo. Se forma por el impacto de las gotas de lluvia o de un aspersor sobre un suelo desnudo con estructura inestable. Cuando el suelo se seca, se origina una costra superficial de estructura laminar, de baja porosidad y muy compacta. El sellamiento disminuye la infiltración, con lo que aumenta el volumen de agua de escorrentía superficial en suelos en pendiente y produce charcos en los campos llanos.⁴⁷

El encostramiento es un proceso mediante el cual por secado, un sello da lugar a la formación de una costra superficial, que es una capa delgada muy compacta. Presenta una estructura laminar, densidad aparente elevada, baja porosidad no comunicante, por lo que la permeabilidad del agua y del aire es muy

⁴⁶ SEMARNAT, *Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Tierras*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2010, p. 33.

⁴⁷ Porta, Jaime *et al.*, *op. cit.*, p. 447.

poca. En agricultura este proceso dificulta la emergencia de plántulas de algunos cultivos como el maíz.⁴⁸

b) Pérdida de la función productiva

La pérdida de la función productiva se asocia con la degradación por pérdida de la estructura, que incide sobre la calidad de suelo al conferirle aptitud para desarrollar un conjunto de funciones como: el crecimiento de raíces; desarrollo de los cultivos; entrada, almacenamiento y movimiento del agua; ciclo del carbono y de los nutrientes; hábitat biológico, entre otras.⁴⁹ Cuando los suelos son usados para diversas actividades como las agrícolas, ganaderas o industriales y se deterioran en su estructura, se dice que entonces pierden su función productiva, lo cual merma la capacidad del suelo para realizar sus funciones biológicas.

c) Anegamiento (inundación)

El anegamiento ocurre con la llegada ocasional del agua a un suelo con mal drenaje haciendo que los poros se llenen de agua y el suelo quede inundado durante cierto tiempo. Dependiendo del número de días que dure la inundación, las plantas pueden sufrir un estrés grave por falta de oxígeno, llegando a morir antes de completar su ciclo.⁵⁰

d) Disminución de la disponibilidad de agua

La disminución de la disponibilidad de agua se origina por su extracción excesiva con fines agrícolas o de suministro a la población, o por la disminución de la cobertura vegetal y de la materia orgánica del suelo.⁵¹

Cuando ocurre disminuye el agua en el suelo se reduce la absorción de nutrientes por parte de las plantas, así como la actividad microbiana, la cual es

⁴⁸ *Ibidem*, p. 160.

⁴⁹ *Ibidem*, p. 446.

⁵⁰ *Ibidem*, p. 444.

⁵¹ SEMARNAT, *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México...*, cit., p.139.

responsable de la liberación de nitrógeno, fósforo y azufre de la materia orgánica del suelo.⁵²

e) Compactación

La compactación ocurre cuando la porosidad disminuye y, como consecuencia, también la aireación del suelo, su infiltración y la capacidad de retención del agua. Por ello, cuando el suelo está compactado se acelera la escorrentía superficial y la erosión hídrica. La compactación del suelo se debe al uso de la maquinaria pesada para las operaciones agrícolas y para otras no agrícolas, como el caso de la construcción de conducciones de líquidos o gases. Los suelos compactos dificultan la germinación de los cultivos y su desarrollo radicular, además reducen la actividad microbiana.⁵³

1.4.2.2 Degradación química

La degradación química, que es la de mayor presencia en México, se produce básicamente por un agotamiento de los nutrientes del suelo debido a su uso intensivo por la agricultura, aunque la presencia de sustancias provenientes de tiraderos de basura, derrames y residuos industriales también pueden ocasionarla.⁵⁴

Los tipos de degradación química son: a) disminución de la fertilidad, b) polución, c) salinización/alcalinización y d) eutrofización.⁵⁵A continuación se refieren algunos datos relevantes respecto a cada uno de ellos.

⁵² Shaxson, Francis y Barber, Richard, *Optimización de la humedad del suelo para la producción vegetal. El significado de la porosidad del suelo*, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 2005, p. 22. Disponible en: www.fao.org/docrep/008/y4690s/y4690s06.htm, consultado el 17 de enero de 2015.

⁵³ De la Rosa, Diego, *op. cit.*, p. 127.

⁵⁴ SEMARNAT, *¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2007, p. 39.

⁵⁵ SEMARNAT, *Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Tierras...*, *cit.*, p. 33.

a) Disminución de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica:

La disminución de la fertilidad del suelo, es el decremento neto de nutrimentos y materia orgánica disponibles en el suelo, se debe a un balance negativo entre las entradas de nutrimentos y materia orgánica, todo ello con importantes repercusiones en la productividad del suelo.⁵⁶

b) Polución:

La polución se debe a la concentración y efecto biológico adverso de algunas sustancias que pueden provenir de tiraderos a cielo abierto, derrames, residuos industriales, deposición de compuestos acidificantes y/o metales pesados.⁵⁷

c) Salinización/Alcalinización:

La salinización consiste en la acumulación de sales en el suelo, se presenta principalmente en las zonas áridas, las cuencas cerradas y las costas que tienen suelos naturalmente salinos. El mal riego agrava la situación al elevar el manto freático, formando salitre en la superficie. Los terrenos con drenaje deficiente y/o alta evaporación son susceptibles a este problema.⁵⁸

d) Eutrofización:

La eutrofización es el exceso de nutrimentos en el suelo que perjudica el desarrollo de la vegetación y puede deberse a la aplicación excesiva de fertilizantes químicos.⁵⁹

1.4.2.3 Degradación biológica

La degradación biológica ocurre cuando se provoca una reducción en la diversidad vegetal y en los rendimientos de los cultivos por razón de la salinización

⁵⁶ SEMARNAT, *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México...*, cit., p.134.

⁵⁷ *Ibidem*, p. 137.

⁵⁸ SEMARNAT, *Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Tierras...*, cit., p. 34.

⁵⁹ SEMARNAT, *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México...*, cit., p. 137.

del suelo, la cual merma la capacidad biológica del suelo para sostener plantas como productores primarios.⁶⁰ Existen diversos tipos de degradación biológica, a saber:

a) Pérdida de microorganismos:

La disminución de los microorganismos genera una degradación biológica que es, en gran parte, el resultado de la utilización que el ser humano hace de los suelos para diferentes actividades. Los microorganismos juegan un rol importante en el ciclo de carbono, del nitrógeno y otros elementos para mantener la fertilidad y sostener el crecimiento de las plantas.⁶¹

b) Impacto de los organismos genéticamente modificados:

Aún no se tiene certeza científica sobre los efectos que, por ejemplo, los microorganismos modificados genéticamente (MMG) podrían causar en los cultivos, el suelo y la salud misma. Como lo exponen Porta *et al.*, la finalidad de la biotecnología del suelo que reside en incrementar la producción de los cultivos saludables y la eficiencia en agricultura exige entender bien la ecología del suelo para poder dar respuesta a las múltiples preguntas que surgen, entre ellas, si un determinado MMG puede sobrevivir, multiplicarse y migrar en el suelo, o si los nuevos genes introducidos en los MMG pueden ser transferidos a otros organismos; o si el MMG puede liberar productos que supongan algún tipo de riesgo al afectar a otros procesos en el suelo.

En definitiva, se precisa conocer qué riesgos ambientales pueden existir, lo que genera un debate social importante. Se requiere información predictiva y ésta sólo se obtendrá dedicando esfuerzos a la investigación. En muchos casos puede ser preferible modificar genéticamente la planta para que sea resistente a

⁶⁰ Universidad de Chile, *Informe País. Estado del Medio Ambiente en Chile*, Universidad de Chile, Santiago, 2008, p. 249.

⁶¹ *Idem.*

enfermedades, que inocular el suelo con MMG, ya que los riesgos ambientales pueden ser más controlables con las plantas.⁶²

1.4.2.4 Degradación por pérdida de la cubierta vegetal

Cuando el suelo queda desprovisto de vegetación éste se encuentra en un estado que denomina deforestación, esto es, la remoción o destrucción de la vegetación existente en un área determinada, la cual se encuentra asociada al cambio de uso de suelo forestal hacia otro uso, así como a la ampliación hacia áreas de cultivo o pastoreo, sin tomar en cuenta que, como resultado, el suelo se agota en dos o tres ciclos de cultivo.⁶³ Los principales efectos de la deforestación sobre el suelo son la disminución de la capacidad del suelo para poder filtrar el agua a los mantos acuíferos y recargarlos. Este problema es sustancial para el aumento de la erosión, inundaciones y la desestabilización del terreno por desprendimiento de materia.⁶⁴

1.4.2.5 Degradación de tierras

Refieren Cotler *et al.*, que si bien el suelo es el sustento de las actividades productivas primarias, como lo son la agricultura, la ganadería y las actividades forestales, su relación con la sociedad pasa por comprender de manera más amplia el problema ligándolo al concepto de "tierra". La tierra se define como "un área específica de la superficie terrestre cuyas características abarcan todos los atributos razonablemente estables o cíclicamente predecibles de la biósfera, incluyendo a los de la atmósfera, del suelo y la geología subyacente, de la hidrología, de las poblaciones vegetales y animales, así como los resultados de la actividad humana pasada y presente, incluyendo las interacciones de todos ellos.

⁶² Porta, Jaume *et al.*, *op. cit.*, p. 334.

⁶³ PNUMA, SEMARNAT, INE, *Perspectivas del medio ambiente en México, GEO México 2004*, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México, 2004, p. 122.

⁶⁴ Boada Martí y Toledo Víctor, *El planeta nuestro cuerpo. La ecología, el ambientalismo y la crisis de la modernidad*, Fondo de Cultura Económica, México, 2003, p. 73.

Se consideran dichos atributos y sus interacciones en la medida que ejerzan una influencia significativa sobre los usos actuales y futuros por el hombre."⁶⁵

Al igual que en el suelo, en la tierra también se produce degradación, la cual se define, según la FAO, como la: "Reducción temporal o permanente en la capacidad de producción de la tierra". La pérdida de este potencial puede ser resultado de procesos naturales, antrópicos o una combinación de ambos. Estas definiciones ponen el énfasis en los aspectos productivos derivados de la tierra (en términos de rendimientos y productos); sin embargo, el deterioro de la tierra conlleva a efectos relacionados con la sustentabilidad de los ecosistemas y la sobrevivencia misma de la humanidad.⁶⁶

La degradación de las tierras puede deberse a uno o más factores, tales como: la degradación de los suelos, el deterioro de la calidad y cantidad de los recursos hídricos y de la degradación de los recursos bióticos. Los procesos de degradación de la tierra pueden agruparse en:⁶⁷

- Disminución y pérdida de fertilidad: que es ocasionada por un uso intensivo de la tierra, que conlleva la pérdida de materia orgánica, deterioro de estructura y agotamiento de nutrientes del suelo.
- Aumento de salinización: causada por el proceso generado por el mal manejo del riego en zonas áridas que fomenta la evaporación y/o riego con aguas salinas.
- Contaminación del agua, el suelo y/o el aire.
- Erosión del suelo: hídrica o eólica.
- Deforestación, fragmentación y degradación de vegetación forestal, con la respectiva pérdida y disminución de la biodiversidad asociada.

⁶⁵ INEGI-SEMARNAP 1998, citado por Cotler, Helena *et al.*, "La conservación de suelos...", *cit.*, p. 11.

⁶⁶ SEMARNAT, *Diagnóstico del Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2014, pp. 14-15.

⁶⁷ *Ibidem*, p. 15-16.

- Deterioro de recursos hídricos: que incluye la disminución de la cantidad y calidad de agua en acuíferos y cuerpos de agua superficiales.
- Desertificación, la cual se verá con mayor detalle en el apartado 1.4.2.6.

La degradación de tierras tiene impactos ambientales, económicos y sociales, por lo que es necesario atender este tema desde la perspectiva que considere los efectos a los pobladores de las zonas rurales. Entre los efectos económicos destacan la caída de rendimientos o aumento en los costos de producción y devaluación de tierras; por lo que respecta a los sociales se encuentran la pérdida de seguridad alimentaria, migración y pobreza y los relacionados con la vulnerabilidad frente a riesgos catastróficos por fenómenos hidrometeorológicos.⁶⁸

1.4.2.6 Desertificación

La Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía entiende por desertificación a la: “degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas” (artículo 1º). Bajo esta definición, la desertificación no es la transformación de diversos ecosistemas en desiertos, sino la pérdida, muchas veces irreparable, de las funciones productivas del suelo, la alteración de los ciclos biológicos y del ciclo hidrológico, así como la disminución del aporte y cantidad de servicios ambientales que generan los ecosistemas.⁶⁹

Las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas se caracterizan por tener condiciones climáticas particulares, como son: precipitación escasa e irregular, una gran diferencia entre las temperaturas diurnas y nocturnas, suelos con poca materia orgánica y humedad, además de una elevada evapotranspiración potencial. Estas características propician que los asentamientos humanos se establezcan alrededor de las pocas fuentes de agua

⁶⁸ *Ibidem*, p. 9.

⁶⁹ SEMARNAT, *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México...*, cit., p. 143.

disponibles (como ríos, manantiales o pozos) y que éstas sean muchas veces sobreexplotadas o contaminadas. En México, las tierras secas se encuentran principalmente en los desiertos Sonorense y Chihuahuense y en las regiones centrales influenciadas por el efecto de sombra orográfica generada por las Sierras Madre Occidental y Oriental.⁷⁰

Es importante precisar que no existe un proceso lineal de causa-efecto que permita explicar completamente la desertificación; sin embargo, se han detectado complejas interacciones que funcionan como motores del proceso. Estos motores son las variaciones climáticas (como la baja humedad del suelo, los patrones de precipitación cambiantes y la elevada evaporación) y las actividades humanas (como la agrícola, el sobrepastoreo, la deforestación y el uso de sistemas de irrigación inadecuados). Las consecuencias más importantes de la desertificación van desde la disminución en la producción alimentaria, infertilidad y salinización del suelo, reducción de la capacidad de recuperación natural de la tierra, incremento de las inundaciones en las partes bajas de las cuencas, escasez de agua, sedimentación de cuerpos de agua, agravamiento de problemas de salud debido al polvo transportado por el viento (por ejemplo: infecciones oculares, enfermedades respiratorias y alergias); alteración de los ciclos biológicos hasta pérdida de los medios de subsistencia de las sociedades, lo cual puede contribuir a la migración.⁷¹

Lo anterior exige que se preste atención pública a la problemática relativa a la degradación del suelo y las tierras, así como a la desertificación, pues, como se ha visto, se trata de problemas con origen y efectos en los ámbitos ambiental, social y económico, tal como se verá enseguida en el caso de México.

1.4.2.7 Estado actual de la degradación del suelo, las tierras y la desertificación en México

La problemática de la degradación del suelo, con sus múltiples dimensiones que afectan diversos ámbitos (económicos, políticos, sociales, culturales y ecológicos),

⁷⁰ *Ibidem*, pp. 145-146.

⁷¹ *Ibidem*, pp. 143-144.

ha llevado a los países, entre ellos México, a realizar estudios sobre la magnitud de la superficie afectada. El estudio más reciente, es el Informe Final sobre la Línea Base Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación, que realizó la Comisión Nacional Forestal y la Universidad Autónoma de Chapingo; es el primer estudio nacional que integra los indicadores de la degradación de las tierras y la desertificación conforme a los estándares nacionales e internacionales legalmente aceptados.⁷²

El estudio se realizó a partir del análisis de variables agrupadas en seis componentes sobre degradación de tierras provenientes de informes generados por instituciones oficiales. En total se generaron 17 indicadores, de éstos, 12 fueron del medio biofísico, 4 del medio socioeconómico y 1 integró a todos los anteriores. Después, mediante sobreposición y análisis de las capas temáticas se definió la dominancia de un atributo por unidad ambiental, definiéndose así la degradación de tierras dominante. A continuación se presentan los principales resultados:⁷³

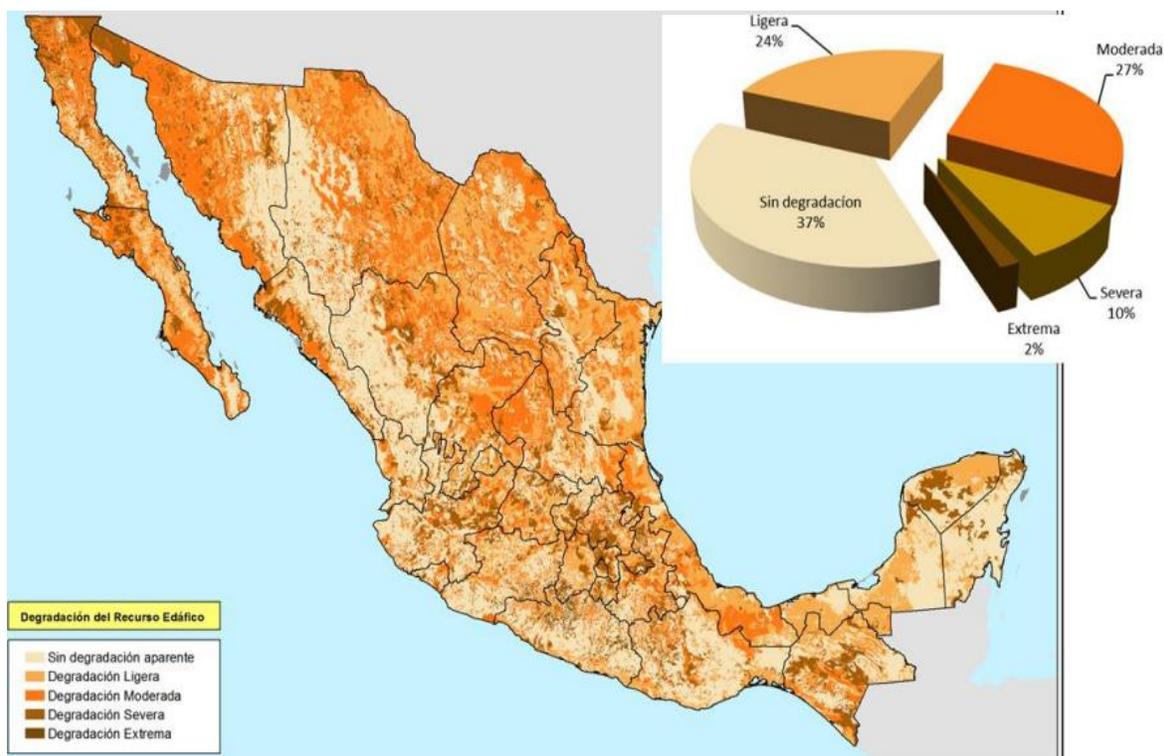
Respecto al indicador de recursos edáficos, que es el indicador del suelo, se consideró la fragilidad de los suelos de acuerdo a su espesor y la pérdida del suelo por: 1) erosión hídrica, 2) erosión eólica, 3) degradación física expresada principalmente por la compactación y, 4) degradación química expresada fundamentalmente por la declinación de la fertilidad. Los resultados muestran que la degradación de los suelos nacionales está presente en 111.472 millones de hectáreas, o bien, el 63.02% del total nacional. La categoría de degradación ligera representa el 24.21% (47.433 millones de hectáreas), la moderada el 27.2% (53.291 millones de hectáreas), la severa el 10.01% (19.612 millones de hectáreas) y la degradación extrema el 1.59% (3.115 millones de hectáreas) ver mapa 2.⁷⁴

⁷² CONAFOR-UACH, *op. cit.*, p. 2.

⁷³ *Idem.*

⁷⁴ *Idem.*

Mapa 2. Integrado de la degradación del suelo



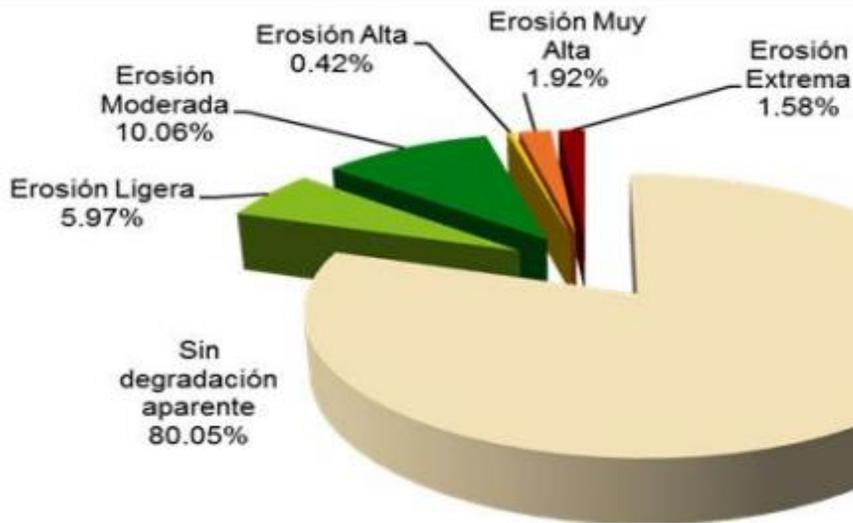
Fuente. CONAFOR –UACH, *Línea base nacional de degradación de tierras y desertificación. Informe final*, Comisión Nacional Forestal y Universidad Autónoma Chapingo, México, 2013, p. 23.

Como se observa, las estadísticas son alarmantes, si se toma en consideración que en el estudio denominado Evaluación de la Degradación de Suelos causada por el Hombre en México, escala 1:250,000 elaborado por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Colegio de Posgraduados (en adelante, COLPOS) en el año 2002, reportó que el 54.8% del total del territorio nacional no mostraba signos de degradación aparente; mientras que el 23.2% del territorio sí presentaba signos de deterioro en nivel ligero; 19.7% presentaba signos en el nivel moderado y sólo 1.4% se ubicaba en grado severo, siendo 0.9% extremo.⁷⁵

En lo referente a la erosión hídrica, la Línea Base señala que el 80.05% del territorio carece de degradación aparente, en tanto que la erosión ligera se encuentra en 5.97%, la moderada en 10.06%, la alta en 0.42%, la muy alta en 1.92 y la extrema en 1.58%, ver mapa 3.

⁷⁵ SEMARNAT, *Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Tierras...*, cit., p. 32.

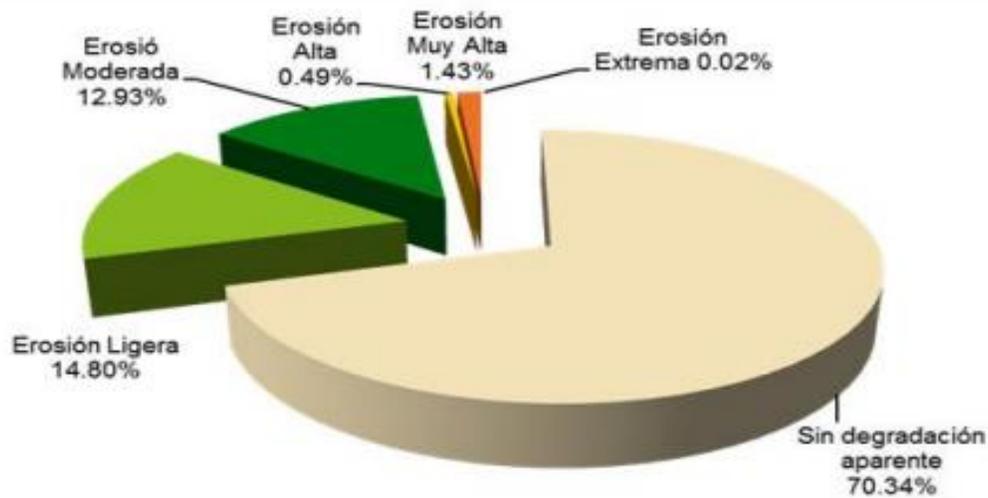
Mapa 3. Erosión hídrica



Fuente. CONAFOR-UACH, *Línea base nacional de degradación de tierras y desertificación. Informe final*, Comisión Nacional Forestal y Universidad Autónoma Chapingo, México, 2013.

Referente a la erosión eólica el 70.34% del territorio nacional está sin degradación aparente, en el nivel ligero el 14.80%, en el moderado el 12.93%, en el alto 0.49%, en el muy alto 1.43% y en el nivel extremo el 0.02%, ver mapa 4.

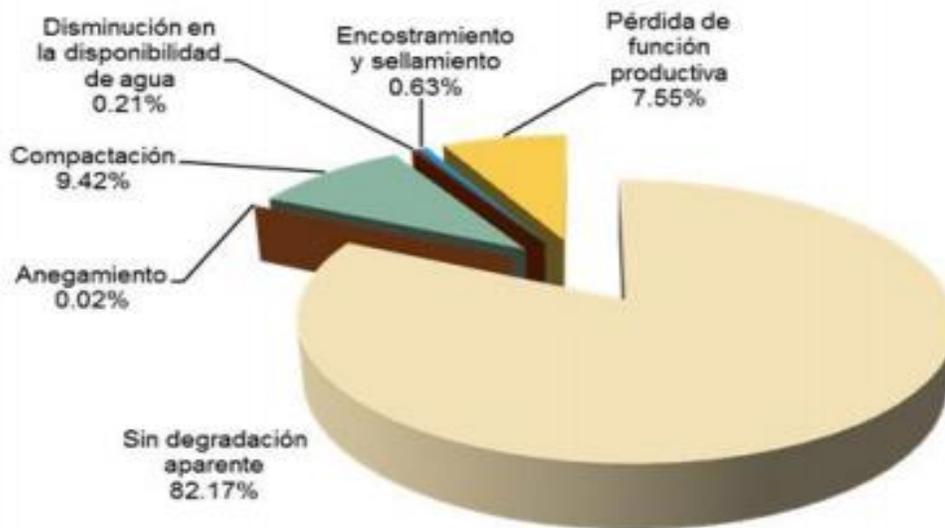
Mapa 4. Erosión eólica



Fuente. CONAFOR-UACH, *Línea base nacional de degradación de tierras y desertificación. Informe final*, Comisión Nacional Forestal y Universidad Autónoma Chapingo, México, 2013, p. 21.

Por lo que respecta a la degradación física el 82.17% del territorio carece de degradación aparente, pero el anegamiento afecta al 0.02%, la compactación al 9.42%, la disminución de la disponibilidad del agua al 0.21%, el encostramiento y sellamiento al 0.63% y la pérdida de la función productiva al 7.55%, ver mapa 5.

Mapa 5.Degradación física

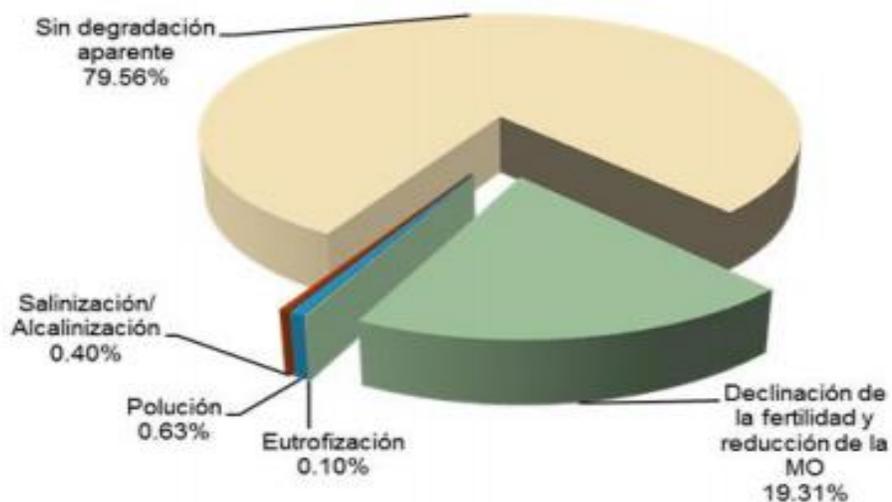
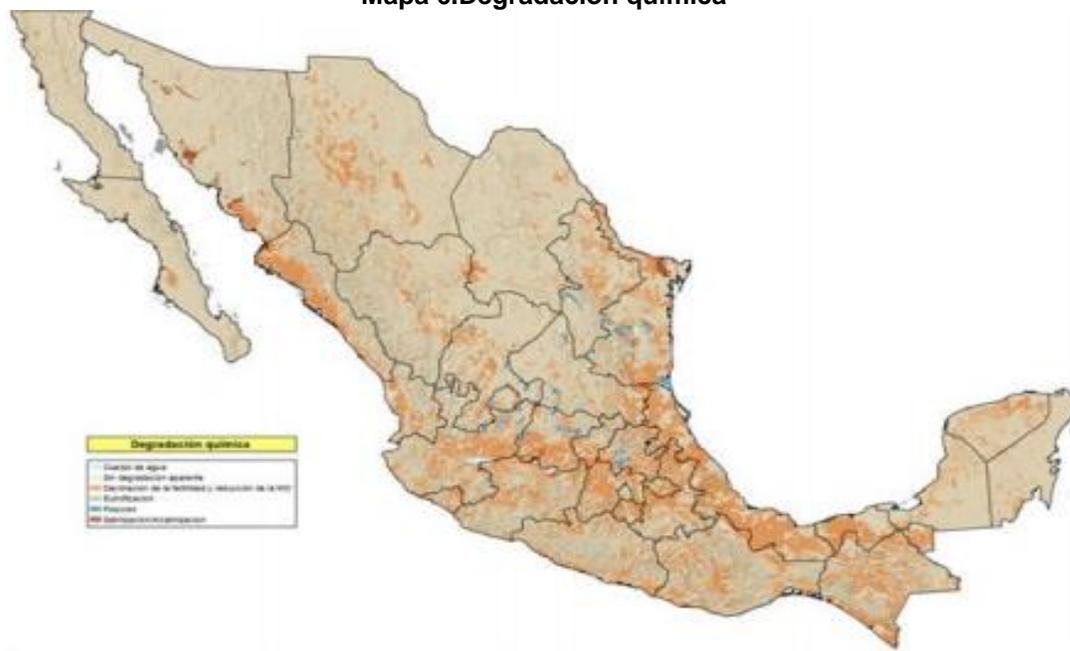


Fuente. CONAFOR-UACH, *Línea base nacional de degradación de tierras y desertificación. Informe final*, Comisión Nacional Forestal y Universidad Autónoma Chapingo, México, 2013, p. 22.

En lo referente a la degradación química el 79.56% del territorio se encuentra sin degradación aparente, pero es afectado en 0.40% por la salinización/alcalinización, la polución afecta al 0.63%, la eutrofización al 0.10% y

la que más afecta es la declinación de la fertilidad y reducción del contenido de la materia orgánica con 19.31%, ver mapa 6.

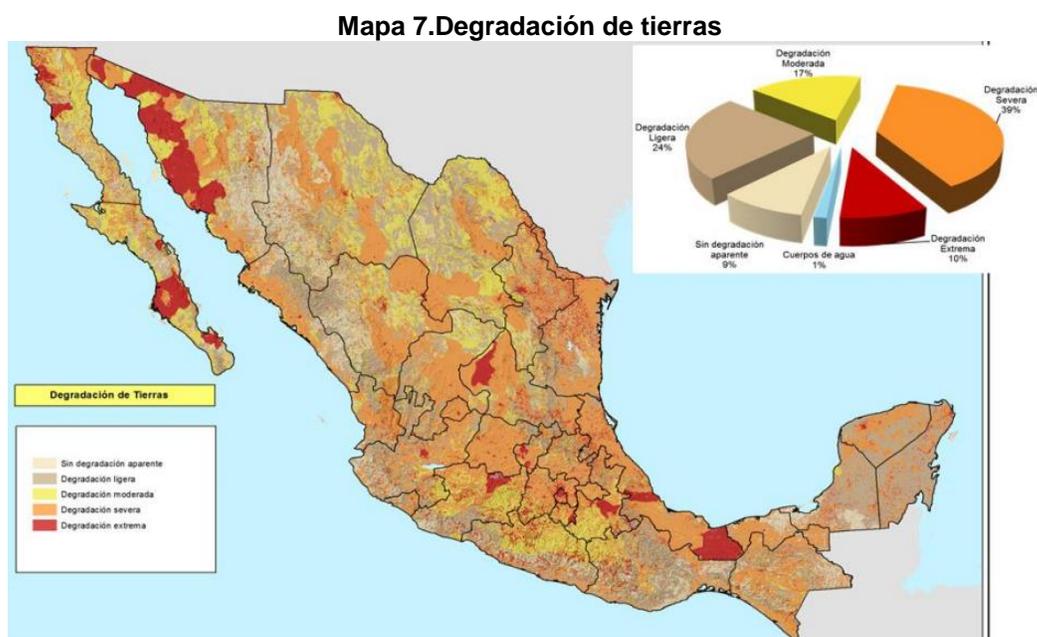
Mapa 6. Degradación química



Fuente. CONAFOR-UACH, *Línea base nacional de degradación de tierras y desertificación. Informe final*, Comisión Nacional Forestal y Universidad Autónoma Chapingo, México, 2013, p. 22.

El indicador integrado de degradación de tierras incluyó la intersección de los indicadores parciales de recursos bióticos, recursos edáficos y recursos hídricos en todos los ecosistemas del país. Los resultados indican que el 90.7% de la superficie nacional presenta algún tipo de degradación de tierras (177.642

millones de hectáreas) por causas naturales y antrópicas. El 24.3% (47.541 millones de hectáreas) presentan degradación ligera, mientras el 17.2% con degradación moderada (33.672 millones de hectáreas), con degradación severa se halla el 38.4% (75.259 millones de hectáreas) y el 9.4% presenta degradación extrema (18.499 millones de hectáreas) ver mapa 7.⁷⁶



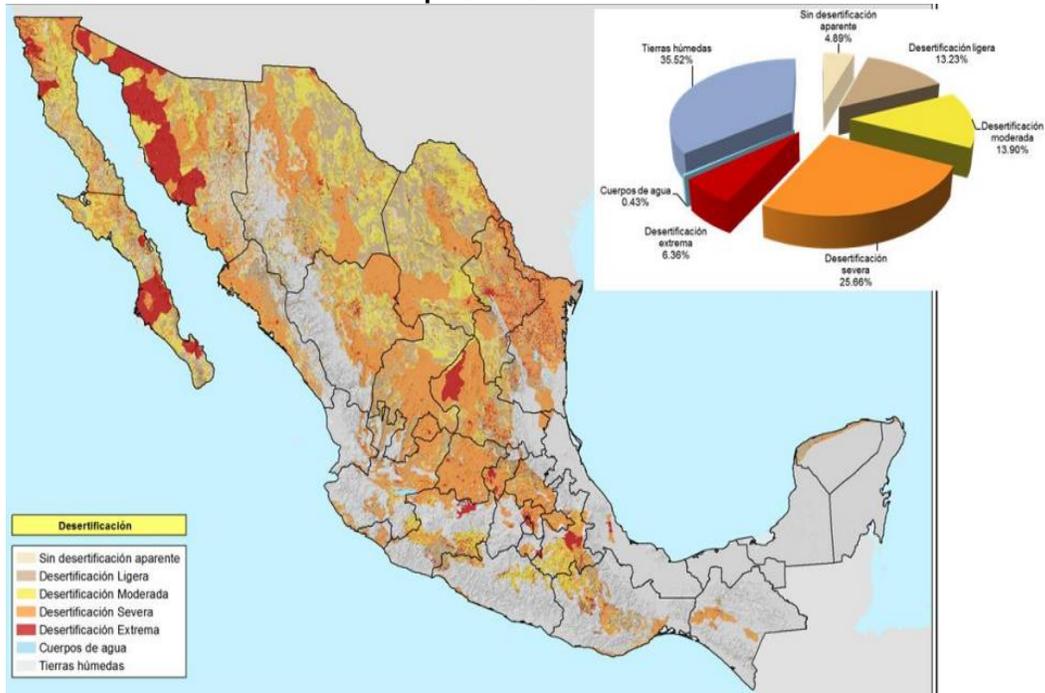
Fuente. CONAFOR-UACH, *Línea base nacional de degradación de tierras y desertificación. Informe final*, Comisión Nacional Forestal y Universidad Autónoma Chapingo, México, 2013, p. 37.

Por lo que hace a la desertificación, ésta se presenta en 115.987 millones de hectáreas, lo que constituye el 59.2% de la superficie del país. Los tipos de desertificación determinados fueron: la afectación ligera, que representó el 13.2% (25.923 millones de hectáreas); la moderada, con 13.9% (27.232 millones de hectáreas); la severa, que fue del 25.7% (50.277 millones de hectáreas) y, la extrema, con el 6.4 % de la superficie del país (12.463 millones de hectáreas), ver mapa 8.⁷⁷

⁷⁶ CONAFOR-UACH, *op. cit.*, p. 2-3.

⁷⁷ *Idem.*

Mapa 8. Desertificación



Fuente. CONAFOR-UACH, *Línea base nacional de degradación de tierras y desertificación. Informe final*, Comisión Nacional Forestal y Universidad Autónoma Chapingo, México, 2013, p. 38.

Adicionalmente, se analizó la información sobre degradación de tierras y desertificación utilizando cuatro indicadores del medio socioeconómico, a) total de población nacional, b) población rural y urbana, c) número de personas por debajo de la línea de pobreza y, d) migración; así como el índice de desarrollo humano. Los resultados muestran que 65.4 millones de personas habitan las tierras secas del país, es decir, el 58.22% (al año 2010). Las poblaciones de 17 de las 20 ciudades más pobladas del país están viviendo en zonas afectadas por procesos de degradación de tierras, sequía y desertificación. La población de las tierras secas vive predominantemente en zonas urbanas (48.4% del total de la población) y el 9.82% de la población vive en zonas rurales.⁷⁸ Lo cual es una llamada para que los gobiernos trabajen en beneficio de la población afectada que como se advierte es considerable.

Sobre la degradación de tierras, López Moreno diputada de la LXII Legislatura de la Cámara de Diputados de Congreso de la Unión, expresidenta de

⁷⁸ *Ibidem*, p. 4.

la Comisión de Medio Ambiente, aseguró: El costo de no actuar contra la degradación de las tierras en México es de alrededor de 7.4% del Producto Interno Bruto (PIB) (aproximadamente 800,000 millones de pesos anuales). Por tanto, desde el año 2013 se generan propuestas enfocadas al manejo sustentable de tierras, y un marco jurídico concreto que permita detener y potenciar el uso de territorio, conservar el capital natural y detener la degradación y desertificación.⁷⁹

Como se advierte, la información técnica permite identificar los problemas que afectan los suelos, su naturaleza y magnitud, lo cual constituye la base para definir las políticas, los niveles de planeación y los programas y prácticas a realizar en los programas para prevenir y controlar la degradación de este recurso; aunado a ello, debe adecuarse la legislación ambiental. Considero que el aprovechamiento actual de los suelos debe ser sustentable, lo que se logrará al reconocer su funcionamiento como un sistema físico, químico y biológico, con una organización funcional única en el ambiente, que si se altera trae efectos negativos en su calidad y las diversas consecuentes afectaciones ecológicas y económicas que ya se analizaron.

1.5 Estrategias ambientales para la protección de los suelos

Las tendencias del deterioro del suelo aún no se han revertido, por el contrario, el deterioro se incrementa, a pesar de que desde 1946 existe legislación, tal es el caso de la Ley de Conservación de Suelo y Agua;⁸⁰ no obstante, las estadísticas confirman la situación sobre la degradación del suelo, lo cual exige llevar a cabo acciones impostergables como una de las prioridades de la agenda nacional, lo cual debe considerar un marco normativo que regule de forma interdisciplinaria e integral de esta problemática.

⁷⁹ Ciclo de conferencias de la Comisión Nacional Forestal en conmemoración del Día Mundial de Lucha Contra la Desertificación, disponible en www.conafor.gob.mx, fecha de consulta 07 de febrero de 2015.

⁸⁰ *Ley de Conservación del Suelo y Agua*, Diario Oficial de la Federación, México, 6 de julio de 1946.

Ante esta realidad, las estrategias a seguir pueden ser muchas; sin embargo, por lo general será necesario aplicar más de una técnica para llegar a un nivel óptimo de funcionalidad biológica del suelo.⁸¹

Algunas de las acciones reguladas en la legislación para la protección de los suelos frente a la degradación, son: prevención, preservación, conservación, restauración, remediación y aprovechamiento sustentable del suelo, mismas que se refieren en los siguientes apartados.

1.5.1 Prevención

La prevención es, conforme al artículo 3º, fracción XXVI de la LGEEPA: “El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente”. De acuerdo con Anglés, hablar de prevención necesariamente remite a la información;⁸² tratándose de suelos, es necesario conocer en principio el tipo y características del suelo para tomar acciones preventivas, esto es, definir los usos que respeten la vocación de ese suelo y, si ya está degradado, también es importante conocer el grado de afectación para decidir cómo proceder a la remediación o restauración, según proceda.

En materia de suelos la LGEEPA establece en su artículo 134 los criterios ecológicos para la prevención y control de su contaminación, los cuales son:

- I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;
- II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;
- III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

⁸¹ Porta Jaume *et al.*, *op. cit.*, p. 851.

⁸² Anglés Hernández, Marisol, "Sustancias peligrosas, riesgo y salud en México. Marco normativo", en Cienfuegos Salgado, D. y Macías Vázquez, M. C. (coords.), *Estudios en homenaje a Marcia Muñoz de Alba Medrano. Bioderecho, tecnología, salud y derecho genómico*, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, México, 2006, p. 26.

IV. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y

V. En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.

Estos criterios ecológicos se abordaran a detalle en el capítulo 2.

1.5.2 Restauración

La LGEEPA en su artículo 3º, fracción XXXIV, define a la restauración como: “Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales”.

Al respecto, refiere Cervantes *et al.*, que históricamente México ha carecido de una política nacional de restauración ambiental. Desde principios del siglo XX, las acciones se han limitado sobre todo a la reforestación y, en menor medida, a la recuperación del suelo. A partir de los años noventa se ampliaron los enfoques y en diversos programas se incluyeron propuestas para favorecer la diversificación y la integración de las actividades de conservación con las de restauración. Sin embargo, todavía falta una planeación integral, multidisciplinaria, intersectorial y de largo plazo que incorpore por completo la recuperación de la composición, estructura y funcionamiento de los ecosistemas terrestres y la mejora y mantenimiento de sus elementos críticos. A pesar de los avances, falta fortalecer las capacidades nacionales en materia de restauración, a fin de convertir este

tema en una prioridad en la agenda nacional y ampliar su visión y ámbito de acción.⁸³

La restauración ambiental es un proceso de asistencia instrumentado y dirigido por el ser humano para disminuir o mejorar las condiciones de degradación, daño y destrucción de los ecosistemas, con la finalidad de conducirlos a un estado arbitrariamente escogido –denominado sistema de referencia– ya que se considera presenta mejores condiciones ambientales. Esto es así porque las actividades de restauración surgen por la necesidad de mejorar una condición ambiental que no satisface un conjunto de necesidades y valores humanos.⁸⁴

Para Carabias *et al.*, la restauración de suelos tiene la intención de mitigar y compensar las disfunciones ambientales, o mejorar sus condiciones de afectación e incrementar su capacidad productiva.⁸⁵

1.5.3 Remediación

Por remediación se entiende, conforme a la LGPGIR, el: “Conjunto de medidas a las que se someten los sitios contaminados para eliminar o reducir los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión en el ambiente sin modificarlos” (artículo 5°, fracción XXVIII), y por sitio contaminado, la ley en cita precisa que es el: “Lugar, espacio, suelo, cuerpo de agua, instalación o cualquier combinación de éstos que ha sido contaminado con materiales o residuos que, por sus cantidades y características, pueden representar un riesgo para la salud humana, los organismos vivos y el aprovechamiento de los bienes o propiedades de las personas” (artículo 5°, fracción XL).

⁸³ Cervantes, Virginia *et al.*, “Evolución de las políticas públicas de restauración ambiental”, en *Capital natural de México*, vol. III: *Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad*, CONABIO, México, 2008, p. 157.

⁸⁴ *Ibidem*, p.159.

⁸⁵ *Cfr.* Carabias, Julia *et al.*, “Las políticas públicas de la restauración ambiental en México: limitantes, avances, rezagos y retos”, Sociedad Botánica de México, *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, México, núm. 80, 2007, p. 87.

Al respecto, cabe decir que es competencia del gobierno federal regular y controlar la generación, manejo y disposición final de materiales y residuos peligrosos, incluyendo de manera específica las responsabilidades, procedimientos y condiciones para la remediación de sitios contaminados. Cuando procede la remediación, ésta tiene como objetivo fundamental eliminar o reducir la contaminación hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión en el ambiente, permitiendo su uso de acuerdo a la regulación del uso del suelo y los programas de ordenamiento ecológico y de desarrollo aplicables.⁸⁶

Saval Bohórquez señala que los conceptos de restauración y remediación aplican en el terreno ambiental sólo si son empleados en el contexto de su definición, para ilustrar lo anterior presenta los siguientes casos:⁸⁷

1. Restaurar es el hecho de hacer crecer plantas en un sitio dañado sin haber eliminado o destruido los contaminantes previamente. Es decir, esto se hace depositando una importante capa de desechos agroindustriales y de suelo limpio encima de derrames de petróleo o de descargas de lodos aceitosos, de tal forma que estos quedan enterrados y encima se siembran pastos y especies vegetales de raíz corta. Cuando estas especies se desarrollan y crecen, se restablecen las condiciones para la evolución de procesos naturales, a pesar de que no se haya limpiado el suelo.
2. Remediar es limpiar el suelo sin devolverle su función biológica. Esto se practica principalmente dentro de instalaciones industriales en operación o que van a ser desmanteladas, que son sitios donde no se observa el desarrollo de especies vegetales o animales antes de ser contaminados.
3. Remediar y restaurar consiste en limpiar y demostrar que el suelo recobra su actividad biológica, por ejemplo cuando se logra la eliminación de contaminantes o su transformación en compuestos menos dañinos y,

⁸⁶ SEMARNAT, Informe de la Situación del Medio Ambiente en México..., cit., p. 357.

⁸⁷ Saval Bohórquez, Susana, "La reparación del daño. Aspectos técnicos: remediación y restauración", en Saucedo, Isidro (ed.), La responsabilidad jurídica en el daño ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México-Petróleos Mexicanos, México, 1998, pp. 211-212.

posteriormente, se permite el crecimiento y proliferación de especies vegetales y/o animales. Esto se aplica a suelos que antes de ser contaminados cumplían una función biológica.

1.5.4 Preservación

La preservación, según lo dispuesto en el artículo 3°, fracción XXV de la LGEEPA, es: “El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales”.

El artículo 98 de la LGEEPA establece una serie de criterios ecológicos para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, a saber:

- I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;
- II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;
- III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;
- IV. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas y la pérdida duradera de la vegetación natural;
- V. En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y
- VI. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

En el capítulo 2, se abordan a profundidad estos criterios ecológicos.

1.5.5 Conservación

El Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable define conservación de suelos como el: “Conjunto de prácticas y obras para controlar los procesos de degradación de suelos y mantener su productividad” (artículo 2, fracción X). La conservación del suelo no es sólo la retención física del mismo, sino el aumento constante de su fertilidad o capacidad de producir.⁸⁸

Al respecto, señala Becerra Moreno que es evidente que cualquier situación en la que se presente deterioro acelerado del suelo es incompatible con la sustentabilidad ambiental, y sin ella no puede haber desarrollo sustentable. Por tanto, señala el autor en cita, la conservación de suelos debe ser entendida como "el conjunto de medidas para la prevención y control de la erosión o el mantenimiento de la fertilidad del suelo".⁸⁹

Para Figueroa Sandoval un primer aspecto relevante en el tema de conservación de suelos es la aplicación de la ley. Este autor considera que la legislación actual en la materia es demasiado general, y al no estar correctamente reglamentada impide identificar cómo se puede “premiar” o “castigar” a alguien que incurre en un mal uso del suelo, y a la fecha se carece de un instrumento metodológico claro en el que se reconozcan que las acciones de recuperación de suelos son de utilidad pública, lo cual podría ayudar a decidir cuándo se declara una área como degradada. ¿Sería en el momento en el que aparece el tepetate o la roca madre? ¿O cuándo el suelo ha perdido la mayor parte del horizonte A? Éste es un primer problema de interacción entre los investigadores y los

⁸⁸ Blanco Macías, Gonzalo y Ramírez Cervantes, Guillermo, *La conservación del suelo y el agua en México*, Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A. C., México, 1966, p. 26.

⁸⁹ Becerra Moreno, Antonio, “Conservación de suelos y desarrollo sustentable, ¿Utopía o posibilidad en México?”, *TERRA Latinoamericana*, Universidad Autónoma Chapingo, abril-junio, año/vol.16, núm. 2, México, p. 175.

legisladores para el diseño de una herramienta con base científica que permita la toma de la decisión por la sociedad.⁹⁰

Por lo que hace a México, éste carece propiamente de una estrategia nacional integral de suelos que defina acciones directas y específicas para la conservación y el mantenimiento de sus funciones. Desde 2007, las acciones financiadas por la CONAFOR han estado enfocadas a desarrollar obras y prácticas para el control de la erosión laminar, y en menor medida a las del control de la erosión en cárcavas.⁹¹

De igual forma, los Programas de Compensación Ambiental por Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales y de Restauración Forestal en Cuencas Hidrográficas Prioritarias contemplan acciones de este tipo, además de otras relacionadas con la recuperación de la cobertura vegetal arbórea y herbácea de los terrenos preferentemente forestales, lo cual también contribuye al combate de la erosión.⁹²

1.5.6 Aprovechamiento sustentable

Como ya se mencionó anteriormente, al ser el suelo un recurso natural no renovable, se tiene por tanto, la obligación de mantenerlo y conservarlo para las presentes y futuras generaciones. Esto implica la necesidad usarlo acorde con su vocación natural para los diversos usos (agricultura, bosques, suelo urbano, industria, etc.), pero siempre mediante un manejo ordenado y controlado, tendente hacia la “sostenibilidad” de dicho recurso natural.⁹³ Por tanto, aprovechar sustentablemente el suelo implica evitar su degradación. Con este enfoque de prevención lo que se pretende es mantener la calidad de las funciones

⁹⁰ Figueroa Sandoval, Benjamín, “Vínculo entre las instituciones nacionales de investigación y los órganos legislativos”, en Siebe, C., *et al.*, (eds.), *Conservación y restauración de suelos*, UNAM-PNUMA-SEMARNAP, México, 1998, p. 558.

⁹¹ *Cfr.* SEMARNAT, *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México...*, *cit.*, pp. 150-151.

⁹² *Idem.*

⁹³ García, Carlos *et al.*, *Técnicas de análisis de parámetros bioquímicos en suelos: medida de actividades enzimáticas y biomasa microbiana*, Mundi-Prensa, España, 2003, p. 12.

ambientales del suelo; para ello el aprovechamiento sustentable del suelo debe ser acorde con su vocación natural y su capacidad de resiliencia.⁹⁴

Para alcanzar el tan anhelado desarrollo sustentable, Anglés Hernández refiere que se requiere que las políticas diseñadas a tal efecto -basadas en la equidad, superación de la pobreza, transferencia de tecnología, modificación de patrones de consumo, protección ambiental y responsabilidad compartida-, se pongan en práctica y no solamente queden plasmadas en los distintos planes y programas de desarrollo.⁹⁵

⁹⁴ En términos generales la resiliencia del suelo se refiere a la capacidad o habilidad de un suelo para recuperar su integridad estructural y funcional después de un disturbio. *Cfr.* Seybold, C. A. *et al.*, "Soil resilience: a fundamental component of soil quality", *Soil Science*, vol. 164, núm. 4, p. 224; Lal, R., "Degradation and resilience of soils", *Philosophical transactions of the Royal Society: biological sciences*, Reino Unido, vol. 352, núm. 1356, U.S.A., 1997, pp. 1001-1002.

⁹⁵ Anglés Hernández, Marisol, "El Desarrollo Sostenible al centro de la tríada: Pobreza, Medio Ambiente y Desarrollo", *Revista de Direito Ambiental*, Año 13, No. 50, abr/jun, 2008, Sao Paulo, Brasil, p. 311.

CAPÍTULO II

MARCO JURÍDICO APLICABLE AL SUELO EN MÉXICO

El suelo ha sido hasta el presente un patrimonio subestimado, un recurso que hemos dilapidado y cuya pérdida, de continuar, pone en peligro nuestra viabilidad como nación [...].

Recuperar el suelo y protegerlo eficazmente de los agentes erosivos y degradantes sólo será posible con grandes esfuerzos de muchas generaciones [...].

De la manera como una sociedad utiliza la tierra se puede predecir cuál será su futuro.

Plan Estratégico Forestal para México 2025.

Una vez estudiados los aspectos técnicos de la degradación del suelo, en este capítulo se analiza el marco jurídico de protección de este recurso natural a partir de las siguientes preguntas detonantes: ¿cómo ha sido la regulación histórica del suelo en nuestro país?; ¿es objeto jurídico del derecho ambiental? y, entre otras, ¿cómo las leyes ambientales están orientadas para frenar y revertir la degradación del suelo?

2.1 Antecedentes de la protección jurídica del suelo en México

Desde el siglo XX, el suelo fue reconocido solamente por su valor de producción, como un medio inerte y como soporte para la expansión de la frontera agropecuaria, en un México que durante muchos años apostó y se visualizó como un país agrícola.⁹⁶

En este contexto y debido a la expansión de la frontera agrícola y utilización de los suelos sin precauciones las huellas de su degradación también fueron en aumento; por lo que a mediados del siglo XX, en la administración del presidente Lázaro Cárdenas (1934-1940), la conservación de los recursos naturales se erigió en una prioridad, pues se había reconocido que muchas regiones del país estaban

⁹⁶ Cotler Avalos, Helena, “Evolución y perspectivas de la conservación...”, *cit.*, pp. 148-149.

erosionadas y deforestadas, enfocándose la política pública en evitar la erosión en áreas boscosas; en ese mismo sentido, por conducto de la entonces Comisión Nacional de Irrigación⁹⁷ se inició la evaluación de los suelos en los distritos de riego.⁹⁸

Posteriormente, en los discursos gubernamentales de Manuel Ávila Camacho (1940-1946) se reconoció la gravedad de la erosión de los suelos precisándose que era: “La causa de empobrecimiento nacional que había sido subestimada, pero que era tiempo de un trabajo correctivo bien establecido y racionalmente planeado” (DOF, 1942);⁹⁹ años más tarde, Adolfo Ruiz Cortines (1952-1958) afirmó que la erosión del suelo era el “gran enemigo de nuestro progreso económico”.¹⁰⁰ En la misma línea, Adolfo López Mateos (1958-1964) declaraba: “La erosión del suelo es uno de los más serios problemas que confronta México y es necesario evitar, esforzándonos mucho todos los días, la destrucción del patrimonio de cada generación”. No obstante, los fondos públicos asignados a la conservación de suelos a lo largo de estas administraciones fueron muy escasos y las instituciones creadas para su atención se enfocaron principalmente en identificar suelos aptos para su uso agrícola mediante riego.¹⁰¹

Ahora bien, a efecto de dar continuidad a la evolución legislativa de la regulación y protección del suelo, enseguida se revisan las principales disposiciones relacionadas con la conservación del suelo y la prevención y control de su contaminación.

⁹⁷ La Comisión Nacional de Irrigación tenía como misión capacitar a los agricultores mexicanos en técnicas de conservación de suelos. *Cfr.* Martínez Menez, Mario, “Programas nacionales de conservación de suelos: análisis retrospectivo”, en Siebe, C. *et al.*, (eds.), *op. cit.*, pp. 407-426.

⁹⁸ Cotler Avalos, Helena, “Evolución y perspectivas de la conservación...”, *cit.*, p. 150.

⁹⁹ *Ibidem*, p. 149.

¹⁰⁰ Importante llamado del Sr. Presidente (Adolfo Ruiz Cortines) en pro de la conservación de suelos: Afirma que: “El gran enemigo de nuestro progreso económico es la erosión”, *Suelo y Agua* 3 (2 de mayo, 1955), núm. 1, p. 8. Citado por Simonian, Lane, *La defensa de la tierra del jaguar: una historia de la conservación en México*, INE-CONABIO, México, 1999, p. 143.

¹⁰¹ Cotler Avalos, Helena, “Evolución y perspectivas de la conservación...”, *cit.*, p. 149.

2.1.1 Antecedentes en torno a la conservación, prevención y control de la contaminación del suelo

En el año de 1946 el presidente Manuel Ávila Camacho promulgó la Ley de Conservación de Suelo y Agua (en adelante, LCSA), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de julio de 1946, en esta ley ya no solamente se relacionaba la erosión de suelos con la deforestación, sino también con la agricultura, como una actividad causante de este fenómeno, además de reconocer la importancia de preservar el suelo, esta ley refirió la necesidad de educar a la población, tanto urbana como rural, a través de la difusión de prácticas de conservación. En ese sentido, se regulaba el trabajo conjunto entre la entonces, Secretaría de Educación y la Secretaría de Agricultura y Fomento.¹⁰²

Cabe mencionar que la promulgación de la LCSA no fue un acto súbito, sino el resultado de la inquietud de agrónomos mexicanos que advirtieron que por falta de medidas de protección de los suelos, éstos se degradaban y perdían su fertilidad.¹⁰³ Dentro de la exposición de motivos de la LCSA se destaca lo siguiente:

"En el medio rural mexicano existe actualmente un movimiento de inquietud debido a la disminución que sufren las cosechas agrícolas, principalmente de maíz y frijol causadas por el *empobrecimiento paulatino que han sufrido las tierras de cultivo.*

La destrucción de nuestros suelos se debe a la acción combinada de los elementos naturales como el agua, el viento y el calor, que actuando sobre la superficie deslavan, arrastran o desintegran la corteza superficial; a este fenómeno destructivo se le llama erosión normal. Esta erosión se ve contrarrestada por la acción de la cubierta vegetal, que tiende a establecer en el suelo condiciones de equilibrio, pues mientras la erosión trata de destruir el suelo, la vegetación lo protege conservándolo, de aquí la

¹⁰² *Ibidem*, p. 150.

¹⁰³ Salgado Pérez, Felipe, *Dinámica de la conservación del suelo y del agua en México*, 2ª. ed., Secretaría de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Conservación del Suelo y Agua, México, 1961, p. 30.

importancia de los montes y pastizales. Cuando la mano del ser humano destruye dicha cubierta vegetal, las condiciones de equilibrio en el medio desaparecen y la erosión se convierte en acelerada, es decir, se vuelve intensa y sumamente perjudicial para el suelo. [...].

La gran pobreza de las tierras mexicanas ha estado siendo atribuida a diferentes causas, y es común oír que las tierras están cansadas, agotadas, que les hace falta abono, o bien que las heladas y las plagas son las causantes de la pobreza agrícola pero, pocas veces, se ha dedicado especial atención al suelo, el cual sostiene a las plantas, animales y al hombre. *Es a éste [sic] al que deben prodigársele las atenciones necesarias para que como todo cuerpo organizado se conserve, pues de lo contrario si no se cuida, tiende a destruirse y finalmente a desaparecer.* Tal caso lo comprueba la observación hecha sobre muchas tierras mexicanas donde la causa principal del empobrecimiento ha sido el deslave de la capa superficial, es decir, *donde se ha puesto de manifiesto el efecto de la erosión laminar y donde el suelo se ha empobrecido en forma tal, que los cultivos más exigentes, por muchos años no podrían extraer del suelo la cantidad de sustancias que la erosión ha quitado en un año y que son útiles para la vida de las plantas.*

Es necesario que el pueblo mexicano sepa que en el territorio nacional existen grandes áreas totalmente destruidas por la erosión sin que hasta ahora, los particulares o las autoridades se hayan preocupado por tratar de combatir este grave mal. [...].

*La situación expuesta permite formarse una idea clara del problema creado por la erosión en todo el país, pudiendo decirse que la erosión de las tierras mexicanas es un problema tan grave que requiere solución inmediata.*¹⁰⁴
(Cursivas nuestras).

¹⁰⁴ Cámara de Diputados, Exposición de motivos de la Ley de Conservación del Suelo y Agua, Legislatura XXXIX, Año III, Período Ordinario, de fecha 30 de noviembre de 1945, Número de Diario 18, disponible en: cronica.diputados.gob.mx/DDebates/39/3er/Ord/19451130.html, consultado el 02 de marzo de 2015.

De conformidad con la LCSA, tenía por objeto: fomentar, proteger y reglamentar la conservación de los suelos, básicos para la agricultura nacional (artículo 1º, LCSA). El logro de este objetivo se pretendía alcanzar mediante la implementación de medidas o prácticas de conservación a partir de procedimientos educativos que tomaran en consideración las características y condiciones económicas de los campesinos; pero si estas medidas no llegaran a dar resultados satisfactorios, el reglamento de la ley determinaría las sanciones a que se harían acreedores quienes no las acataran (artículo 13, LCSA); no obstante, la aplicación de esta ley fue muy incipiente y nunca tuvo un reglamento que la hiciera operativa.¹⁰⁵

Con la promulgación de la LCSA se creó la Dirección de Conservación del Suelo y Agua,¹⁰⁶ cuya finalidad era fomentar, proteger y conservar el suelo para la agricultura nacional. Con poco presupuesto, el trabajo de esta Dirección se realizó mediante la motivación y convencimiento para lograr la participación voluntaria de los productores.¹⁰⁷ Sin embargo, al darse el cambio de gobierno, el 1º de diciembre en 1946, la Comisión Nacional de Irrigación fue sustituida por la Secretaría de los Recursos Hidráulicos, pero dentro de ésta ya no fue incluida la Dirección de Conservación del Suelo y Agua, sino que ésta pasó a depender de la Secretaría de Agricultura y Ganadería.¹⁰⁸ A partir de dicho cambio de gobierno la Dirección de Conservación del Suelo y Agua se convirtió en la Dirección General de Conservación del Suelo y Agua (en adelante, DGCSA). En 1946 la DGCSA contaba con 11 Distritos de Conservación que tenían la función de fomentar, proteger y reglamentar la conservación de recursos naturales en el entorno nacional.

¹⁰⁵ Trueba Carranza, Alejandro y Benítez Omaña, Andrés, "El Tratado de Libre Comercio y la conservación del suelo", en Siebe, C., *et al.*, (eds.), *op. cit.*, p. 567.

¹⁰⁶ Cervantes, Virginia *et al.*, *op. cit.*, p. 181.

¹⁰⁷ Cotler Avalos, Helena, "Evolución y perspectivas de la conservación...", *cit.*, p. 150.

¹⁰⁸ Entre 1946 y 1952 la estructura de las dependencias gubernamentales tuvo transformaciones importantes, de las que derivaron la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) y la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG). En este esquema, las Direcciones de Distritos de Riego y de Conservación de Suelo y Agua pasaron a formar parte de la SAG, pero ahora con la figura de Direcciones Generales. Sobre el tema véase: Cervantes, Virginia *et al.*, *op. cit.*, pp. 180-181.

En sus inicios, esta Dirección tuvo poco presupuesto, pero contaba con personal consciente de la problemática, quien canalizó sus esfuerzos a la motivación y el convencimiento de los productores, a fin de lograr su participación voluntaria en la ejecución de obras y prácticas de conservación del suelo, el agua y los recursos naturales. Para lograr el objetivo de la protección del suelo, se formaron brigadas denominadas: “Misiones de Conservación del Suelo y Agua”, las cuales tuvieron un fuerte impacto en la conciencia ciudadana.¹⁰⁹

Por otro lado, la LCSA contaba con una serie de medidas tendientes a asegurar la conservación del suelo y evitar su erosión mediante la intervención en los Distritos de Conservación del Suelo que involucraban prácticas, tales como: mejores métodos para evitar la erosión de los suelos, entre los que se señalan trabajos de ingeniería para construir terrazas o bancales, presas, diques, bordos; la introducción de mejores técnicas de cultivo; control de escurrimientos procurando que los cultivos se realizaran en fajas o siguiendo el contorno de los terrenos; rotación de cultivos que impidieran el empobrecimiento de los suelos; la reforestación y el control del pastoreo. La aplicación de estas medidas impediría el empobrecimiento acelerado de los suelos, facilitaría las tareas de su recuperación y una mejor producción de productos agropecuarios y silvícolas (artículo 11, LCSA).¹¹⁰

Además, se determinaba que los Distritos de Conservación de Suelos se establecerían en las regiones en las que por el estado de avance de la erosión o deforestación, el interés general exigiera atención inmediata, lo cual sí era una correcta protección ambiental. Para evitar los efectos de la erosión del suelo, estos Distritos se establecían por acuerdo del Secretario de Agricultura y Fomento, quien también era el presidente de la Comisión Nacional de Irrigación (artículo 9, fracción I, inciso a, LCSA).

¹⁰⁹ Véase Martínez Menez, Mario, “Programas nacionales de conservación de suelos: análisis retrospectivo”, en Siebe, C. *et al.*, (eds.), *op. cit.*, p. 414 y Cervantes, Virginia *et al.*, *op. cit.*, pp. 164 -165.

¹¹⁰ *Cfr.* Sánchez González, José, “La protección de los recursos naturales renovables en el derecho mexicano”, *Jurídica*, núm. 12, México, 1980, p. 558.

De acuerdo con Sánchez González, la LCSA tuvo escasa aplicación por falta de recursos humanos y materiales que la hubieran podido llevar a efecto, así como por el grado de atraso cultural y técnico propio de nuestros campesinos. Añade que la LCSA estaba muy lejos de responder de manera eficaz a los requerimientos que, en materia de reglamentación del uso del suelo, eran necesarios para evitar su empobrecimiento y degradación. No obstante, su aplicación hubiese evitado en buena medida la explotación irracional que de los suelos de México se ha realizado desde siglos atrás.¹¹¹

Considero que la inaplicabilidad de esta ley y al no darle una continuidad jurídico-ambiental a la protección de los suelos, se dejó un vacío legal que debe ser subsanado, para que se pueda establecer en la agenda nacional la solución a los problemas ambientales que dañan los suelos de México, con una legislación que distribuya competencias y que, además, establezca instrumentos de política ambiental para contrarrestar la degradación de este elemento y recurso natural.

Ahora bien, el primer instrumento jurídico que reguló en México las actividades del ser humano con el fin de evitar, prevenir y controlar la contaminación ambiental fue la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental (en adelante, LFPPCA), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de marzo de 1971.

Para López Sela *et al.*, este ordenamiento fue emitido por el legislador con dos visiones que resultaron complementarias y novedosas para el momento histórico en que se expidió:

1. La visión salubrista o de salubridad general: pues en la LFPPCA se estableció que sus disposiciones y las de sus reglamentos eran medidas de salubridad general y regirían en toda la República; además, la ley preveía que las autoridades administrativas competentes para aplicar sus disposiciones eran el Ejecutivo Federal, por conducto de la entonces Secretaría de Salubridad y Asistencia y del Consejo de Salubridad General.

¹¹¹ *Idem.*

2. La visión protectora del ambiente: pues sus disposiciones se extendieron del aspecto de salubridad general al mejoramiento, conservación y restauración del ambiente y de los recursos naturales que lo componen (aire, agua, suelo, flora, fauna), incorporándose por primera vez en nuestro sistema jurídico el concepto de ambiente como bien jurídico, cuya tutela corresponde, desde ese momento, al Estado Mexicano.¹¹²

Dado que la LFPCCA no era una ley de salubridad general exclusivamente, sino que abarcaba la prevención y control de la contaminación de los elementos ambientales,¹¹³ en materia de prevención y control de la contaminación de los suelos, la responsabilidad respecto a estos últimos aspectos correspondía a la entonces Secretaría de Agricultura y Ganadería; mientras que la aprobación de la utilización del suelo para fines urbanos, industriales, agropecuarios, recreativos y otros, era competencia de la entonces Secretaría de Salubridad y Asistencia. A su vez, la prevención y el control de la contaminación por actividades industriales o comerciales estaba bajo la responsabilidad de la entonces Secretaría de Industria y Comercio (artículos 5 y 23, LFPCCA).¹¹⁴

Es de destacar que, en la LFPCCA no se tenía regulado el instrumento de la evaluación de impacto ambiental con esa denominación; sin embargo, se disponía que: “La utilización y explotación de los suelos para fines urbanos, industriales, agropecuarios, recreativos y otros, deberán realizarse con sujeción a las leyes y reglamentos existentes y a los que al efecto dicte el Ejecutivo Federal” (artículo 28, párrafo primero, LFPCCA), a lo que se agregó que: “Las obras e instalaciones necesarias para llevar a cabo dicha utilización y explotación, deberán ser sometidas a la aprobación de la Secretaría de Salubridad y Asistencia por conducto de las dependencias a que se refiere esta ley, a fin de evitar la

¹¹² López Sela, Pedro Luis y Ferro Negrete, Alejandro, *Derecho ambiental*, IURE editores, México, 2006, pp. 126-127.

¹¹³ *Idem.*

¹¹⁴ SEMARNAT-INE, *La evaluación del impacto ambiental*, 2a. ed., Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología, México, 2012, p. 13.

contaminación, erosión, degradación o destrucción de los suelos” (artículo 28, párrafo segundo, LFPCCA).¹¹⁵

Poco después de una década, fue expedida la Ley Federal de Protección al Ambiente (en adelante, LFPA), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero de 1982. Uno de los aspectos más importantes de esta ley fue que su objeto se extendió a la protección del ambiente como un todo y ya no sólo se refirió a la prevención y control de la contaminación ambiental, lo cual fortaleció la federalización de la materia ambiental; además, permaneció el enfoque salubrista, pues la aplicación de sus disposiciones correspondió nuevamente a la Secretaría de Salubridad y Asistencia y al Consejo de Salubridad General, en este ordenamiento pudieron intervenir coordinadamente para la protección del ambiente otras dependencias administrativas, para el caso de la prevención y control de la contaminación de aguas y de los suelos la autoridad competente fue la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.¹¹⁶

A rasgos generales, la LFPA estableció algunas previsiones para la protección de los suelos que constituyen el antecedente inmediato de la regulación actual en materia de residuos peligrosos y desechos sólidos. En este sentido, se prohibió la descarga, depósito o infiltración de contaminantes en los suelos si no cumplían con las normas técnicas correspondientes. A su vez, se fijó la posibilidad de operar sistemas de recolección, depósito, alojamiento, uso, tratamiento y disposición final de desechos sólidos, líquidos o gaseosos, lo cual requería para su funcionamiento previa autorización de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

Cabe enfatizar que la LFPA se encargó de determinar formalmente la finalidad de las condiciones necesarias que debían reunir los desechos sólidos que originaban contaminación provenientes de usos públicos, domésticos, industriales, agropecuarios o de cualquier otro tipo, que se acumularan o pudieran acumularse en los suelos. Los principales propósitos de dichas condiciones eran los siguientes:

¹¹⁵ Brañes, Raúl, *op. cit.*, p. 218.

¹¹⁶ López Sela, Pedro Luis y Ferro Negrete, Alejandro, *op. cit.*, pp. 129-130.

1. Prevenir o evitar la contaminación del suelo.
2. Prevenir o evitar las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos.
3. Prevenir y evitar la modificación, los trastornos o las alteraciones en el aprovechamiento, uso o explotación del suelo o en la capacidad hidráulica de los ríos, cuencas, causes, lagos, embalses, aguas marinas, mantos acuíferos y otros cuerpos de aguas.¹¹⁷

Referir estos antecedentes legislativos sirve de base para conocer la evolución de nuestro sistema jurídico respecto a la regulación del suelo, ya que el desarrollo de la legislación en materia de suelos supone una revisión permanente de la misma. Los avances científicos, técnicos, sociales y políticos dejan atrás las regulaciones en materia de recursos naturales, por lo que es importante que se desarrollen ordenamientos jurídicos que den continuidad a las temáticas ambientales.

Vistos los principales antecedentes de la regulación del suelo; enseguida se analiza el marco jurídico vigente.

2.2 Bases constitucionales para la protección del suelo

Desde la perspectiva constitucional, los principios, valores y fines “tejen una red solidaria en favor de la persona”, es decir, un “enjambre axiológico” que no es más que el núcleo que, con su contenido cardinal, le da al Estado el marco jurídico insoslayable para lo que debe hacer, omitir y permitir.¹¹⁸ Se trata de contenidos materiales para asegurar la unidad del ordenamiento y complementan su finalidad integradora,¹¹⁹ ya que todo este contenido axiológico de derechos fundamentales, ahora denominados derechos humanos, es el que legitima a una Constitución, como norma suprema.

¹¹⁷ *Ibidem*, p. 133.

¹¹⁸ *Cfr.* Bidart Campos, G. J., “El enjambre axiológico que da inserción constitucional a los derechos humanos”, en María Hernández, A. y Valadés, D. (coords.), *Estudios sobre federalismo, justicia, democracia y derechos humanos. Homenaje a Pedro J. Frías*, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, México, 2003, p. 6.

¹¹⁹ Véase Peces-Barba, G., *Los valores superiores*, Tecnos, Madrid, 1984, pp. 146-154.

Tal como sucede en el sistema jurídico mexicano, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (en adelante, CPEUM), es la Ley Suprema, conforme lo dispone su artículo 133 de la misma Constitución:

“Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los Tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el Presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión. Los jueces de cada Estado se arreglarán a dicha Constitución, leyes y tratados, a pesar de las disposiciones en contrario que pueda haber en las Constituciones o leyes de los Estados”.

De lo anterior se desprende el Principio de Supremacía Constitucional, lo que implica que todas las leyes del sistema jurídico mexicano se deben sujetar a lo que establece nuestra Carta Magna.

Ahora bien, si la Constitución es la vía de expresión de los valores fundamentales vigentes en la sociedad,¹²⁰ es claro que la protección de los elementos ambientales haya sido incorporada en ella como una forma de demostrar la preocupación social que sobre el tema prevalece, por lo que es importante el análisis de las disposiciones y principios respectivos, ya que de ellos se deriva la legislación secundaria que de forma específica regula la protección del suelo.

Según Moreno Plata,¹²¹ los principios de la Constitución Federal que tienen relación con el ambiente son los siguientes:

- Principios que consagran derechos:
 - Derecho a un medio ambiente sano (artículo 4º) ; y
 - Derecho al desarrollo sustentable (artículo 25).

¹²⁰ De acuerdo con el filósofo alemán, Lottze, la esencia de los valores consiste en su vigencia y no en su real facticidad, citado por Hessen, J., *Tratado de filosofía. Teoría de los valores*, traducción de J. A. Vázquez, Sudamericana, Vol. II, 1959, Buenos Aires, pp. 53-58.

¹²¹ Moreno Plata, Miguel, *Génesis, evolución y tendencias del paradigma del desarrollo sostenible*, Miguel Ángel Porrúa, México, 2010, p. 572.

- Principios fundamentales:
 - Principio de modalidades a la actividad industrial (artículo 25);
 - Principio de conservación de los recursos naturales (artículo 27);
 - Principio de conservación y restauración del equilibrio ecológico (artículo 27); y
 - Propiedad originaria de la nación sobre “tierras y aguas comprendidas dentro del territorio nacional” (artículo 27).
- Por último, está la parte orgánica administrativa:
 - Sistema de concurrencias en materia ambiental (artículo 73, fracción XXIX-G).

A continuación, brevemente se presenta el contenido de los preceptos relativos, con énfasis en la importancia que tienen para la protección del suelo:

Artículo 4º párrafo quinto: “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”.

Al respecto, cabe señalar que el ambiente es un bien jurídico tutelado porque está reconocido como un derecho humano por la Constitución; en consecuencia, este derecho está protegido por las leyes que expide el Congreso de la Unión; anteriormente la Constitución se refería al derecho a un medio ambiente “adecuado”, pero el calificativo fue cambiado por “sano”, lo cual es un gran avance, pues otorga a las personas el derecho de poder exigir que los elementos ambientales queden libres de cualquier desequilibrio ecológico que ponga en riesgo su salud y los ecosistemas. Es también un gran avance que se prevea la responsabilidad ambiental para quienes puedan causar un daño al ambiente y la consecuente obligación de repararlo.

Artículo 25, párrafo primero: “Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del

ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución”.

Artículo 25, párrafo sexto: “Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente”.¹²²

De conformidad a lo establecido por el primer párrafo, el Estado tiene la obligación de incluir la variable ambiental dentro de la rectoría del desarrollo nacional, con ello se garantiza que el desarrollo económico del país encuentre el equilibrio entre las actividades productivas y el aprovechamiento racional de los elementos naturales, incluidos por supuesto los suelos. Y, de acuerdo al párrafo sexto se imponen las modalidades que dicte el interés público a las actividades industriales, conciliándose, además, el desarrollo económico con el cuidado del ambiente.

Para Moreno Plata el párrafo sexto tiene gran relevancia toda vez que complementa al párrafo primero del mismo artículo 25, en razón de que establece las bases constitucionales que posibilitan la vinculación de las tres dimensiones del desarrollo sustentable, que son: a) El crecimiento económico; b) El desarrollo social; y c) La protección ambiental.¹²³

Artículo 27, párrafo primero: La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

Artículo 27, párrafo tercero: La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así

¹²² Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917, este párrafo fue reformado en el DOF el 20 de diciembre de 2013.

¹²³ Moreno Plata, Miguel, *op. cit.*, p. 574.

como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Para Carmona Lara el principio constitucional en materia de suelo se encuentra en este artículo, en el que se combina el principio de propiedad originaria de la nación de las tierras (en el primer párrafo) con el principio de conservación y los principios de restauración y preservación del equilibrio ecológico (en el párrafo tercero). Del texto constitucional se desprende que el suelo en México tiene como propiedad originaria a la Nación; pero que puede ser transferida esta propiedad originaria a los particulares, constituyendo la propiedad privada; y que, como elemento natural susceptible de apropiación, requiere de medidas especiales para impedir su destrucción.¹²⁴

En este artículo constitucional hay una marcada tendencia a conservar y defender todos los recursos naturales disponibles, mismos que constituyen el patrimonio de la Nación. En este precepto se aprecia la relación entre el suelo y agua, a través de las actividades agrícolas, ganaderas y silvícolas, asimismo se

¹²⁴ Carmona Lara, María del Carmen, *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Comentarios y concordancias*, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas-Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, México, 2003, pp. 542-543.

plantea la necesidad de conservar, regular el uso y respetar el equilibrio ecológico de los recursos naturales. También se establece el aprovechamiento de éstos limitándose a la manera que evite su destrucción. Sin embargo, este precepto no menciona nada concreto respecto del uso y conservación de suelos, aunque del párrafo tercero pueden extraerse dos ideas fundamentales para el desarrollo sustentable de los recursos naturales de nuestro país: la distribución equitativa de la riqueza pública constituida por los recursos naturales y la conservación de los mismos. Es decir, el constituyente de 1917 estableció que los recursos naturales debían ser utilizados racionalmente, esto es, de acuerdo con una lógica productiva que considerara su conservación.¹²⁵

Por lo expuesto, considero que el artículo 27 constitucional es la columna vertebral de toda la legislación ambiental, pues el Estado al otorgar la propiedad de la tierra a los particulares, les impone la obligación de preservar y mantener en buen estado el suelo, realizando las medidas necesarias para preservar este recurso natural y su productividad; asimismo, el Estado velará porque estas medidas se lleven a cabo, puesto que al ser dueño originario tiene la obligación de salvaguardarle en todo momento.

Artículo 73, fracción XXIX-G: El Congreso de la Unión está facultado: “Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico”.

Al respecto, cabe mencionar que esta fracción fue añadida mediante una reforma constitucional en 1987, lo cual, sirvió como sustento para que la ley ambiental marco (LGEEPA) se expidiera como una ley concurrente, esto es, que involucra la participación de los tres órdenes de gobierno e impulsa la descentralización de la gestión ambiental, mediante la distribución de competencias, lo cual ha dado paso a que las entidades federativas expidan la

¹²⁵ Meneses Murillo, Luis, “La importancia de los suelos”, en Siebe, C. *et al.*, (eds.), *op. cit.*, p. 583.

legislación necesaria para conducir y aplicar la política ambiental estatal y municipal en la materia.¹²⁶

Dicho lo anterior, considero que el artículo 73 constitucional es un pilar para la protección y preservación del ambiente, así como para la restauración del equilibrio ecológico, en virtud de que plantea las concurrencias del gobierno federal, de los estados y los municipios, concurrencias que deben ser integrales y oportunas para que con esa participación se logren exitosamente los fines planteados.

Por su parte el artículo 115 de la CPEUM regula las facultades de los municipios en materia ambiental y de suelo destacan las enumeradas en la fracción V del precepto referido mismas que se enlistan a continuación:

Artículo 115 Constitucional, fracción V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:

- a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;*
- b) Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales;*
- c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios;*
- d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales;*
- e) Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana;*
- f) Otorgar licencias y permisos para construcciones;*
- g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;*
- h) Intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros cuando aquellos afecten su ámbito territorial; e*
- i) Celebrar convenios para la administración y custodia de las zonas federales.*

¹²⁶ Azuela, Antonio *et al.*, “Una década de transformaciones en el régimen jurídico del uso de la biodiversidad”, en *Capital natural de México*, vol. III ..., *op. cit.*, pp. 271-272.

En lo conducente y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios.

Cobra especial relevancia, las nuevas disposiciones de la Ley de Ingresos sobre Hidrocarburos (LIH), que crea el Fondo para Entidades Federativas y Municipios Productores de Hidrocarburos (en adelante, FEFMPH), pues tiene disposiciones de las que se asume que habrá daño ambiental como la referida en la fracción IV del artículo 57 de la LIH, que prescribe los siguiente:

IV. La totalidad de los recursos se deberá destinar a inversión en infraestructura para resarcir, entre otros fines, las afectaciones al entorno social y ecológico. Las entidades federativas y municipios podrán destinar hasta el 3% de los recursos para la realización de estudios y evaluación de proyectos que cumplan con los fines específicos del Fondo para Entidades Federativas y Municipios Productores de Hidrocarburos (artículo 57, LIH).

Y condiciona la recepción de recursos como sigue:

Para recibir los recursos a que se refiere este artículo, las entidades federativas adheridas al Sistema Nacional de Coordinación Fiscal no establecerán ni mantendrán gravámenes locales o municipales en materia de protección, preservación o restauración del equilibrio ecológico y la protección y control al ambiente, que incidan sobre los actos o actividades de exploración y extracción de hidrocarburos, ni sobre las prestaciones o contraprestaciones que se deriven de los contratos o asignaciones (artículo 57, párrafo cuarto, LIH).

Lo cual lejos de incentivar la protección ambiental, la pone en riesgo, claramente este precepto deja ver la articulación perversa del Fondo, ya que para que las entidades federativas y los municipios puedan recibir los recursos del mismo, tienen que renunciar prácticamente a su soberanía en cuanto a la protección y preservación ambientales y al desarrollo mismo que en ello está implicado; específicamente los municipios deben renunciar a las facultades que expresamente les confiere el artículo 115 constitucional.

Como se ha mencionado, es a partir de los mandatos constitucionales que surgen los ordenamientos jurídicos específicos que regulan las reglas de los gobernantes y gobernados respecto a la protección del ambiente y los recursos

naturales, entre ellos el suelo, por lo que a continuación se analiza la regulación del suelo como objeto jurídico del derecho ambiental.

2.3 El suelo como objeto jurídico del derecho ambiental

Ahora bien, el suelo, se regula desde diferentes perspectivas jurídicas, para el derecho civil se trata de un bien inmueble, susceptible de propiedad privada, a diferencia del aire o el agua, que son bienes de dominio público; para el derecho ambiental constituye el elemento natural que da soporte a la vida, por lo que tiene un gran valor ecológico, pero también se considera un recurso natural susceptible de aprovecharse.

Para el caso de nuestro país, en las últimas dos décadas el marco jurídico ambiental se ha enriquecido y fortalecido por varias leyes que reconocen la importancia del aprovechamiento sustentable y de la conservación de los ecosistemas. No obstante, debido a que el suelo es el único elemento ambiental sin una legislación propiamente específica, su reglamentación se encuentra dispersa en gran parte de la normatividad ambiental, lo cual genera una multiplicidad de enfoques.

De acuerdo con Cotler *et al.*, se pueden establecer tres clasificaciones referentes a las normas que inciden sobre el suelo: a) aquellas que lo ven como objeto de apropiación, soporte de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; b) las normas de carácter ambiental que lo regulan como recurso natural; y, c) aquellas que indirectamente inciden sobre el suelo al visualizarlo como elemento ambiental. Por si fuera poco, la referencia al suelo en nuestra legislación alude a diversos vocablos: suelo, tierras, terrenos, superficies y predios, casi indistintamente;¹²⁷ sin embargo, en esta investigación se refiere al término “suelo”, porque estimo que es más comprensivo y denota una perspectiva ambiental. A continuación se explican brevemente los enfoques normativos de la regulación de este recurso:

¹²⁷ Cfr. Cotler, Helena *et al.*, “La conservación de suelos...”, *cit.*, p. 16.

- 1) El suelo como objeto de apropiación, soporte de las actividades productivas y de los asentamientos humanos:

Desde esta perspectiva, el suelo se entiende como la tierra, en relación con los diversos tipos de propiedad que establece el artículo 27 constitucional que rige los principios de la propiedad privada, ejidal o comunal. Bajo esta visión también se encuentran las normas del Código Civil en cuanto al derecho de propiedad que regula los bienes inmuebles; la legislación relativa al ordenamiento territorial y los usos de suelo que dictan las diversas entidades federativas y los municipios en cuanto a su competencia en materia de planeación urbana, usos del suelo o de asentamientos humanos, a través de la zonificación orientada al desarrollo regional y urbano y la regulación del mercado de los terrenos, esto último se constata en la Ley General de Asentamientos Humanos (en adelante, LGAH), que establece como criterio de utilidad pública la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente de los centros de población (artículo 5, fracción VIII, LGAH).¹²⁸

Otra de las leyes en las que prevalece este enfoque es la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (en adelante, LDRS), reglamentaria del artículo 27, fracción XX Constitucional en cuanto al desarrollo rural integral. Esta ley gira en torno a la productividad de las tierras y al fomento de la actividad agropecuaria y forestal para el óptimo uso de la tierra. En ella se plantea el apoyo para la reconversión productiva sustentable, como la reorientación del uso del suelo cuando existen niveles altos de erosión o impacto negativo sobre los ecosistemas; o la sustentabilidad de la producción rural. En estos casos los gobiernos tienen el mandato de fomentar el uso del suelo más pertinente de acuerdo a las características y potencial productivo del mismo, así como los procesos de producción más adecuados para la conservación y mejoramiento de las tierras y el agua.

Dentro de esta visión productivista del suelo también se encuentra la Ley Agraria, que regula el régimen de propiedad social, es decir, el régimen de

¹²⁸ *Idem.*

propiedad ejidal, comunal y de pequeña propiedad. Es reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia agraria y de observancia general en toda la República. Cabe señalar que este artículo reconoce la personalidad jurídica de los núcleos de población ejidal y comunal y protege su propiedad sobre la tierra, tanto para el asentamiento humano como para actividades productivas. La regulación de esta ley sobre el suelo tiene un enfoque meramente productivo, pues todas sus disposiciones están encaminadas a normar las actividades agropecuarias que pueden desarrollarse en las tierras de propiedad social.¹²⁹

2) El suelo como recurso natural

Una segunda dimensión de la regulación del suelo es aquella que lo considera como un recurso natural, también derivada del artículo 27 constitucional, tercer párrafo, que establece:

“La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana [...] y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad”.

Disposición desarrollada por la LGEEPA que sienta las bases para “el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales”. Como se advierte, esta ley representa un avance en el camino hacia la utilización del suelo como recurso natural y soporte, ya no sólo de actividades productivas, sino de otros recursos naturales como los bosques, con los que interactúa; entra así la definición de ecosistemas. Esta doble visión, más allá del soporte físico, exige que para la

¹²⁹ *Idem.*

realización de actividades productivas se protejan las funciones que realiza o representa el suelo, lo que constituye ya una limitación al uso irracional; sin embargo, la consideración como recurso natural remite a su función utilitaria, como bien susceptible de aprovechamiento en beneficio del ser humano. No obstante, la LGEEPA intenta que este uso sea compatible con la integridad y la capacidad de carga del ecosistema, por lo que establece ciertos criterios ecológicos para que ese aprovechamiento sea sustentable, los cuales deben considerarse en el otorgamiento de apoyos a las actividades agrícolas, la fundación de centros de población y asentamientos humanos y la elaboración de los planes de desarrollo urbano.¹³⁰

Otra ley que recoge el criterio del suelo como recurso natural es la LGDFS, que tiene como uno de sus objetivos recuperar y desarrollar los bosques para que cumplan con la función de conservar suelos y aguas, a fin de evitar que el cambio de uso del suelo con fines agropecuarios o de otra índole afecte su permanencia y potencialidad. Para esto se realizó el Inventario Nacional Forestal y de Suelos que clasifica los tipos de vegetación e identifica el estado actual de degradación con una visión ecosistémica que integra las cuencas hidrológicas forestales, las regiones ecológicas, las áreas forestales permanentes y las áreas naturales protegidas, a efecto de realizar una zonificación.¹³¹

3) El suelo como elemento ambiental

Una tercera perspectiva jurídica es la que considera al suelo como elemento ambiental, la cual permite una mayor protección del recurso en función de su vocación natural y la constante interrelación y condicionamiento con los demás elementos naturales como el agua, el aire y la biodiversidad. Bajo esta perspectiva, la interpretación de la LGEEPA y de otras leyes ambientales permite establecer limitaciones, condicionantes o modalidades al aprovechamiento del suelo a fin de proteger la integridad del ecosistema.

¹³⁰ *Ibidem*, p. 19.

¹³¹ *Idem*.

La LGEEPA es la ley marco en materia ambiental: “reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable [...]”, (artículo 1º), en lo referente al suelo, el mismo precepto sienta las bases para:

V. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, *la restauración del suelo*, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; y

VI. *La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo* (cursivas nuestras).

Estas fracciones se desarrollan en los criterios ecológicos que son los lineamientos obligatorios contenidos en la LGEEPA para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente (artículo 3º, fracción X, LGEEPA), se trata de instrumentos de política ambiental que se expresan por la propia ley a un nivel más específico.¹³²

De manera muy concreta, la LGEEPA en su Título III, Capítulo II se refiere al aprovechamiento sustentable del suelo y sus recursos, considerándole un elemento del ambiente. También lo hace a través de otras figuras jurídicas creadas para proteger la vocación natural e integridad física del suelo, tales como el ordenamiento ecológico del territorio, la regulación ambiental de los asentamientos humanos, las áreas naturales protegidas, el aprovechamiento sustentable de los elementos naturales, la prevención y control de la contaminación del suelo y la evaluación del impacto ambiental.

¹³² Brañes, Raúl, *op. cit.*, p.182.

La consideración como elemento ambiental lleva implícito el reconocimiento de su interacción con los demás elementos ambientales; por tanto, la protección tiene un fundamento ecológico y no sólo utilitario. Esta tercera perspectiva es la más interesante, y de acuerdo con Cotler *et al.*, en ella cabe lo dispuesto por la Ley General de Vida Silvestre (en adelante, LGVS) en cuanto a definir el hábitat en el que el suelo tiene metas de conservación, mantenimiento, mejoramiento o restauración, así como al sostenimiento de los servicios ambientales que derivan del mantenimiento de la vida silvestre y su hábitat.¹³³

Mi opinión es que bajo esta visión del suelo como elemento ambiental también se debe considerar lo prescrito por la Ley de Aguas Nacionales, en relación a la reparación del daño ambiental cuando se puedan contaminar los suelos (artículo 3º, fracción XVII, LAN); además, en este sentido también la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos tiene entre sus objetivos atender la problemática de los suelos contaminados.

Además, la Ley General de Cambio Climático incluye acciones de adaptación en lo que respecta al suelo y la determinación de su vocación natural (artículo 29, fracción I, LGCC); así como para el manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos (artículo 29, fracción III, LGCC). Por último, de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental prescribe la compensación ambiental en los cambios de uso de suelo y el restablecimiento al estado base de los elementos ambientales cuando sufran daño ambiental.

Estimo que las tres perspectivas señaladas por Cotler *et al.*, se pueden sintetizar en dos perspectivas, la primera es aquella que considera al suelo desde la óptica de apropiación, soporte de las actividades productivas y de los asentamientos humanos y la segunda, es la perspectiva ambiental, misma que considera al suelo como un recurso natural susceptible de aprovecharse racionalmente y como un elemento ambiental que debe ser protegido para preservar la integridad de los ecosistemas a largo plazo, lo que incluye su relación

¹³³ *Ibidem*, p. 20.

con otros elementos naturales, como el agua, biodiversidad, atmósfera, etc. (Ver cuadro 2).

Cuadro 2. Perspectivas en la regulación jurídica del suelo			
1) Perspectiva de apropiación, soporte de las actividades productivas y de los asentamientos humanos	Artículo 27 Constitucional	Establece los principios de régimen de propiedad y el régimen constitucional sobre el cual tendrá lugar el uso y aprovechamiento de los ecosistemas naturales, entre ellos las tierras.	
	Código Civil	Considera al suelo como un bien inmueble.	
	Ley Agraria	Regula el régimen de propiedad social es decir, es decir el régimen de propiedad ejidal, comunal o de pequeña propiedad.	
	Ley General de Asentamientos Humanos	Tiene por objeto fijar las normas básicas para planear y regular el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; así como definir los principios para determinar las provisiones, reservas, usos y destinos de áreas y predios que regulen la propiedad en los centros de población.	
	Ley de Desarrollo Rural Sustentable	Es una ley que establece las bases sobre las que tendrá el ejercicio de competencias concurrentes de los diversos niveles de gobierno y la transversalidad de los diversos programas de apoyo rural. Se regula la productividad de las tierras y el fomento de la actividad agropecuaria y forestal para el óptimo uso de la tierra. En esta ley se recogen el apoyo para la reconversión productiva sustentable como la reorientación del uso del suelo cuando existan niveles altos de erosión o impacto negativo sobre los ecosistemas; o la sustentabilidad de la producción rural.	
2)	a) El suelo como recurso natural	Artículo 27 Constitucional	“Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales [...]”.
		Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Exige que para la realización de las actividades productivas se cuiden las funciones que realiza el suelo, y constituye con ello una limitación al uso irracional de este recurso.
		Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Busca conciliar la conservación de los recursos forestales con su aprovechamiento sustentable. Establece lineamientos que regula el manejo del suelo como parte de los ecosistemas forestales.
	b) El suelo como elemento	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Título Tercero Aprovechamiento sustentable de los elementos naturales, Capítulo II. Preservación y aprovechamiento sustentable del suelo y sus recursos.

Perspectiva ambiental	ambiental		
		Ley General de Vida Silvestre	El suelo tiene metas de conservación, mantenimiento, mejoramiento o restauración.
		Ley de Aguas Nacionales	Reparación del daño ambiental cuando se puedan contaminar los suelos.
		Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Atiende la problemática de los suelos contaminados.
		Ley General de Cambio Climático	Acciones de adaptación al cambio climático, como el manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos.
		Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	Prescribe la compensación ambiental en los cambios de uso de suelo.

Fuente elaboración propia con datos de Cotler, Helena *et al.*, “La conservación de suelos...”, *cit.*, p. 21.

2.3.1 Preservación y aprovechamiento sustentable del suelo

Como es sabido, la regla fundamental para la protección de los suelos radica en que su utilización se lleve a cabo de acuerdo a sus aptitudes naturales y mediante el empleo de técnicas adecuadas que eviten su degradación. Para ello, la LGEEPA considera los criterios ecológicos para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo en el Título Tercero, Capítulo Segundo, y los referentes a la prevención y control de la contaminación del suelo, en el Título Cuarto, Capítulo Cuarto; sin embargo, la verdadera protección jurídica sustentable del suelo no se logra con una legislación limitada frente a todos los problemas que presentan los suelos en la actualidad, independientemente del origen de los procesos de degradación del suelo, contrarrestar este fenómeno exige que la sociedad y el gobierno valoricen adecuadamente este recurso.

Por lo que respecta a los criterios ecológicos para el aprovechamiento sustentable del suelo y sus recursos, aquéllos tienen por objetivo final, utilizar el suelo sin que se vea alterado significativamente el equilibrio ecológico, para lograr su preservación. En estos criterios se encuentra un verdadero condicionamiento de la actividad de los particulares, ya que se reconoce la funcionalidad y diversidad de los suelos, a fin de erigirse en lineamientos de transversalidad, que deben ser tomados en cuenta por las dependencias.¹³⁴

Particularmente, destaca el artículo 98 de la LGEEPA que establece los siguientes criterios para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo y sus recursos:

- I. *El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;*
- II. *El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;*

¹³⁴ Cfr. Cotler, Helena *et al.*, “La conservación de suelos...” *cit.*, p. 29.

III. Los *usos productivos del suelo* deben evitar prácticas que favorezcan la *erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos*;

IV. *En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural.*

V. En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y

VI. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural. (Cursivas nuestras).

Del artículo anterior se aprecia que la regla fundamental para la protección de los suelos consiste en que se utilicen de acuerdo a su vocación natural y con una técnica adecuada. En consecuencia, un sistema jurídico de protección de los suelos frente a prácticas agrícolas y ganaderas debe establecer que esas actividades se lleven a cabo en terrenos que tengan la vocación natural y que se tome en cuenta la necesidad de su preservación.

En el artículo 99 de la LGEEPA se establece la vinculación entre estos criterios ecológicos sobre el suelo y los actos de las autoridades que tiene relación con el mismo, y se dispone que los criterios ecológicos para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán en:

I. Los apoyos a las actividades agrícolas que otorgue el Gobierno Federal, de manera directa o indirecta, sean de naturaleza crediticia, técnica o de inversión, para que promuevan la progresiva incorporación de cultivos compatibles con la preservación del equilibrio ecológico y la restauración de los ecosistemas;

- II. La fundación de centros de población y la radicación de asentamientos humanos;
- III. El establecimiento de usos, reservas y destinos, en los planes de desarrollo urbano, así como en las acciones de mejoramiento y conservación de los centros de población;
- IV. La determinación de usos, reservas y destinos en predios forestales;
- V. El establecimiento de zonas y reservas forestales;
- VI. La determinación o modificación de los límites establecidos en los coeficientes de agostadero;
- VII. Las disposiciones, lineamientos técnicos y programas de protección y restauración de suelos en las actividades agropecuarias, forestales e hidráulicas;
- VIII. El establecimiento de distritos de conservación del suelo;
- IX. La ordenación forestal de las cuencas hidrográficas del territorio nacional;
- X. El otorgamiento y la modificación, suspensión o revocación de permisos de aprovechamiento forestal;
- XI. Las actividades de extracción de materias del subsuelo; la exploración, explotación, beneficio y aprovechamiento de sustancias minerales; las excavaciones y todas aquellas acciones que alteren la cubierta y suelos forestales; y
- XII. La formulación de los programas de ordenamiento ecológico a que se refiere esta Ley.

Para Brañes, la mera enunciación de los actos de las autoridades que quedan vinculados a los criterios ecológicos para el aprovechamiento racional de suelo, pone de manifiesto la importancia de estas políticas.¹³⁵

La LGEEPA también establece criterios ecológicos que se refieren a actividades forestales. Así, en su artículo 100 establece que las autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos forestales implican la obligación de hacer

¹³⁵ Brañes, Raúl, *op. cit.*, p. 380.

un aprovechamiento sustentable de ese recurso. Cuando las actividades forestales deterioren gravemente el equilibrio ecológico, afecten la biodiversidad de la zona, así como la regeneración y capacidad productiva de los terrenos, la autoridad competente revocará, modificará o suspenderá la autorización respectiva en términos de lo dispuesto por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

En el artículo 101, la LGEEPA se refiere a las zonas selváticas, las que el Gobierno Federal atenderá en forma prioritaria, de conformidad con las disposiciones aplicables:

- I. La preservación y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas selváticos, donde existan actividades agropecuarias establecidas;
- II. El cambio progresivo de la práctica de roza, tumba y quema a otras que no impliquen deterioro de los ecosistemas, o de aquéllas que no permitan su regeneración natural o que alteren los procesos de sucesión ecológica;
- III. El cumplimiento, en la extracción de recursos no renovables, de los criterios establecidos en esta Ley, así como de las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan;
- IV. La introducción de cultivos compatibles con los ecosistemas y que favorezcan su restauración cuando hayan sufrido deterioro;
- V. La regulación ecológica de los asentamientos humanos;
- VI. La prevención de los fenómenos de erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural, y
- VII. La regeneración, recuperación y rehabilitación de las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, a fin de restaurarlas.

Por otra parte, en la realización de actividades en zonas áridas deberán observarse los criterios que para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se establecen en la LGEEPA y las demás disposiciones que resulten aplicables. Además, todas las autorizaciones que afecten el uso del suelo en las zonas selváticas o áridas, así como el equilibrio ecológico de sus ecosistemas,

quedan sujetas a los criterios y disposiciones que se establecen en la LGEEPA y demás leyes aplicables (artículos 101 Bis y 102 LGEEPA).

Los artículos 103 y 104 de la LGEEPA se refieren a la protección de los suelos frente a las prácticas agropecuarias, al establecer que:

“Quienes realicen actividades agrícolas y pecuarias deberán llevar a cabo las prácticas de preservación, aprovechamiento sustentable y restauración necesarias *para evitar la degradación del suelo* y desequilibrios ecológicos y, *en su caso, lograr su rehabilitación*, en los términos de lo dispuesto por ésta y las demás leyes aplicables”.

Para Brañes se trata de un mandato dirigido a los productores agropecuarios, en términos de un deber cuyas consecuencias jurídicas no precisa la Ley.¹³⁶ El problema más fuerte en el caso de la erosión y conservación de suelos es que muchos de los productores que utilizan el recurso en forma inadecuada lo hacen porque es el único medio que tienen para proveerse de sustento. Así, por un lado se tiene el caso de roza, tumba y quema y, por otro, el uso de muchos suelos de ladera, en donde la forma en que se hizo el reparto de tierras condicionó a ciertos grupos sociales a utilizar áreas no adecuadas para fines agropecuarios, provocando el uso inadecuado del recurso.¹³⁷

Asimismo, se establece que la SEMARNAT promoverá ante la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y las demás dependencias y entidades competentes, la introducción y generalización de prácticas de protección y restauración de los suelos en las actividades agropecuarias, así como la realización de estudios de impacto ambiental que deben realizar previo al otorgamiento de autorizaciones para efectuar cambios del uso del suelo cuando existan elementos que permitan prever grave deterioro de los suelos afectados y del equilibrio ecológico de la zona (artículo 104, LGEEPA).

¹³⁶ *Ibidem*, p. 383.

¹³⁷ Figueroa Sandoval, Benjamín, “Vínculo entre las instituciones nacionales de investigación y los órganos legislativos”, en Siebe, C. *et al.*, (eds.), *op. cit.*, p. 560.

La primera parte de esta disposición favorece el cumplimiento por los productores agropecuarios del mandato contenido en el artículo 103 de la LGEEPA. Además, la introducción de los estudios de impacto ambiental para otorgar autorizaciones para el cambio del uso de suelo permite prevenir mediante un estudio técnico el deterioro del suelo, especialmente en los caso de actividades pecuarias.

Otros criterios ecológicos que inciden sobre el suelo son los señalados en el Título Tercero, Capítulo I de la LGEEPA, relativo al aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos, cuyo artículo 88, prescribe:

Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:

I. Corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del *equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico*;

III. Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico se deberá considerar la *protección de suelos* y áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos.

Para Carmona Lara, la fracción tercera de este artículo vincula al aprovechamiento sustentable con la protección de suelos y áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga del acuífero. Este enfoque holístico tiene la virtud de relacionar y combinar otras políticas y acciones.¹³⁸

La aplicación de estos criterios para la preservación del suelo es importante porque si se logra el objetivo, ello se traduce, en el largo plazo, en el mantenimiento de las funciones ambientales del suelo.

¹³⁸ Carmona Lara, María del Carmen, *op. cit.*, p. 376.

2.3.2 Prevención y control de la contaminación del suelo

La LGEEPA regula la prevención y el control de la contaminación del suelo en los artículos 134 a 144, lo hace desde la perspectiva de los residuos, plaguicidas, fertilizantes y demás materiales peligrosos. Estos preceptos se refieren a la política ambiental nacional sobre la prevención y control de la contaminación de los suelos, con estos criterios lo que se pretende es el control de las sustancias peligrosas, a fin de obtener una efectiva protección del suelo, y ello se logra mediante el manejo y la gestión integral de los residuos.

Así, en el artículo 134 de la LGEEPA se enuncian criterios sobre la política ambiental para la prevención y control de la contaminación de los suelos por residuos, plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, tales criterios son:

- I. Corresponde al Estado y la sociedad *prevenir la contaminación del suelo*;
- II. Deben ser *controlados los residuos* en tanto que constituyen la principal fuente de *contaminación de los suelos*;
- III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;
- IV. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y
- V. En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.

En el artículo 135 de la LGEEPA se establecen los casos en que deben ser observados tales criterios:

- I. La ordenación y regulación del desarrollo urbano;

II. La operación de los sistemas de limpia y de disposición final de residuos municipales en rellenos sanitarios;

III. La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, industriales y peligrosos, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen.

IV. El otorgamiento de todo tipo de autorizaciones para la fabricación, importación, utilización y, en general, la realización de actividades relacionadas con plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas.

La fracción I del artículo 134 pone de manifiesto nuevamente el binomio entre el Estado y la sociedad, donde ambos tienen la obligación de la protección del suelo; primeramente el Estado por ser el titular originario de las tierras o suelos, tal como se analizó al abordar el contenido del artículo 27 Constitucional pero, el Estado sólo se ha enfocado en dictar normativa sobre lo que se ha denominado protección jurídica del suelo, pero no ha realizado esfuerzos contundentes en materia de restauración y/o remediación de dicho recurso. A pesar de tener instituciones sólidas como la SEMARNAT, la PROFEPA, la CONAFOR, al suelo sólo se le presta atención cuando su afectación incide recursos forestales, agrarios, o directamente cuando existe un beneficio económico, pero no se prioriza el beneficio ecológico, prueba de ello son las estadísticas presentadas en el capítulo I de esta investigación.

Por lo que respecta a la sociedad, aún no ha tomado conciencia de las implicaciones de la contaminación del suelo y de la importancia de prevenirla, ello posiblemente se debe a la falta de conciencia ambiental de nuestro país.

Por lo que respecta a la fracción IV del artículo 134, referente a la utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas es muy importante debido a que la mayor parte de los campesinos del país utilizan plaguicidas y fertilizantes, pero ellos no saben ni se les informa cuáles son los mejores, cuáles contaminan y cuáles no. Si a ello se suma el que no cuentan con capacidad económica para utilizar plaguicidas o fertilizantes que no afecten el ambiente y, por ende, repercutan en la calidad de los suelos, así como en su propia salud, se está ante

una situación compleja que se relaciona con factores más profundos, principalmente, económicos, como es el caso del bajo precio de los productos del campo y los altos costos de los fertilizantes.

En este sentido, expresa Martín Olvera que un aspecto importante que se tiene que sumar al análisis del deterioro ambiental tiene que ver con la información y la capacitación, debido a que una consecuencia natural de los trabajadores del campo es que éstos se encuentran impedidos para adquirir los bienes e insumos que se necesitan para desarrollar una producción sustentable del campo. Al carecer de información es muy probable que se tomen decisiones erróneas sobre el uso de los recursos naturales, como podría ser la utilización de técnicas agrícolas tradicionales, en aquellos casos en que ocurre la emigración campesina de zonas templadas hacia regiones tropicales con diferentes suelos, vulnerables a la erosión, dicha erosión podría evitarse si esos trabajadores del campo estuvieran capacitados. Para el autor en cita, se evitaría la desertificación si, como en algunas áreas agrícolas del campo hidalguense, se emplearan técnicas adecuadas de preparación del terreno para cultivo, dejando zonas de amortiguamiento y evitando el desmonte de ciertas áreas que constituyen una barrera de protección natural, para poder evitar esos terribles procesos de deterioro de los suelos.¹³⁹

Esto es un problema que debe atenderse, porque el suelo por sus componentes y funciones, como recurso natural básico puede ser afectado de manera irreversible por la inadecuada utilización de plaguicidas y fertilizantes y se considera, por tanto, debe existir una planeación estructural que, desde la administración pública, se oriente hacia el cumplimiento del objetivo que nos indica el criterio en comento, lo cual requiere convocar a las diversas Secretarías de Estado para la integración y aplicación de dicha planeación estructural orientada a prevenir y controlar la contaminación del suelo. Es por ello que estos cimientos

¹³⁹ Véase Martín Olvera, Rubén, "Reflexiones sobre algunos aspectos político-criminales relacionados con la defensa penal del medio ambiente", *Memorias del Segundo Encuentro Internacional de Derecho Ambiental*, Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2004, p. 520.

débiles de la legislación sobre el suelo se deben fortalecer con una reglamentación propia de la materia.

Ahora bien, la ineficacia de los criterios ecológicos analizados se debe a la falta de prioridades para exigir su aplicación debida, problema que no sólo afecta al suelo, sino que puede llegar a repercutir en la contaminación de los mantos acuíferos y, a su vez, la flora y fauna, así como a los seres humanos cercanos a un sitio contaminado.

Otras disposiciones específicas sobre la prevención y control de la contaminación del suelo en la LGEEPA están en el artículo 136, el cual establece que los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

- I. La contaminación del suelo;
- II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;
- III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y
- IV. Riesgos y problemas de salud.

Por su parte, el artículo 140 de la LGEEPA se refiere específicamente a los residuos de lenta degradación, prescribe que su generación, manejo y disposición final deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la SEMARNAT, en coordinación con la Secretaría de Economía.

Por lo que hace a los residuos sólidos municipales, el artículo 137 de la LGEEPA dispone que quedan sujetos a la autorización de los Municipios o del Distrito Federal, conforme a sus leyes locales en la materia y a las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables, el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reúso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales, pero que la SEMARNAT expedirá las normas a que deberán sujetar los sitios, el diseño, la construcción y la

operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de residuos sólidos municipales.

Además, por lo establecido en el artículo 138 de la LGEEPA, la SEMARNAT promoverá la celebración de acuerdos de coordinación y asesoría con los gobiernos estatales y municipales para:

- I. La implantación y mejoramiento de sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales; y
- II. La identificación de alternativas de reutilización y disposición final de residuos sólidos municipales, incluyendo la elaboración de inventarios de los mismos y sus fuentes generadoras.

Asimismo, para prevenir la contaminación transfronteriza por residuos, se prescribe que en ningún caso podrá autorizarse la importación de residuos para su derrame, depósito, confinamiento, almacenamiento, incineración o cualquier tratamiento para su destrucción o disposición final, en el territorio nacional o en las zonas en las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Las autorizaciones para el tránsito por el territorio nacional de residuos no peligrosos con destino a otra Nación, sólo podrán otorgarse cuando exista previo consentimiento de ésta (artículo 142, LGEEPA).

Asimismo, no podrán otorgarse autorizaciones para la importación de plaguicidas, fertilizantes y demás materiales peligrosos cuando su uso no esté permitido en el país en el que se hayan elaborado o fabricado (artículo 144, segundo párrafo, LGEEPA).

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la SEMARNAT y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó (artículo 151, LGEEPA).

Por otra parte, en el Capítulo VI de la LGEEPA, denominado: “Materiales y Residuos Peligrosos”, se establece en el artículo 152 BIS que: “Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos produzca *contaminación del suelo*, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva”.

Sin embargo, este precepto da lugar a un amplio margen de interpretación porque sólo se señala “*llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo*”, sin hacer referencia a lo más importante, que es recuperar la calidad biológica del suelo.

2.3.3 Regulación de la contaminación del suelo y sus implicaciones en el recurso hídrico

Continuando con la contaminación del suelo, en el artículo 122 de la LGEEPA, se establece que: “Las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y las de usos industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas, ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo y, en general, las que *se derramen en los suelos*, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir:

- I. Contaminación de los *cuerpos receptores*;¹⁴⁰
- II. Interferencias en los procesos de depuración de las aguas, y
- III. Trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los sistemas, y en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, vasos, mantos acuíferos y

¹⁴⁰ Un cuerpo receptor es: “la corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar los suelos, subsuelo o los acuíferos” (artículo 3°, fracción XVII, LAN).

demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de alcantarillado.

Por su parte, el artículo 139 de la LGEEPA, señala que: Toda descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en los suelos se sujetará a lo que disponga la propia LGEEPA, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la SEMARNAT.

Este artículo es muy importante porque a partir de él, la LGEEPA considera que la contaminación del suelo puede afectar también los recursos hídricos y, por tanto, podrían tomarse las medidas necesarias para la remediación de ambos recursos en caso de que estuvieran contaminados.¹⁴¹ Respecto a la contaminación, tanto la Ley de Aguas Nacionales como su Reglamento estiman que el factor más importante de la contaminación del subsuelo y acuíferos, es el vertimiento de aguas residuales sin tratamiento previo.¹⁴²

En tal sentido, en la LGEEPA el Capítulo III sobre la Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos, prescribe que: “No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o *en el suelo o subsuelo*, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población” (artículo 121, LGEEPA).

De acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales (LAN), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) es un órgano administrativo desconcentrado de la SEMARNAT, que tiene por objeto ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica y constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada

¹⁴¹ Campos Díaz Barriga, Mercedes, *La responsabilidad civil por daños al medio ambiente. El caso del agua en México*, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Serie Doctrina Jurídica, núm. 25, México, 2000, p. 194.

¹⁴² *Ibidem*, p. 144.

de los recursos hídricos, incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico (artículo 9, LAN).

Asimismo, la CONAGUA es la autoridad facultada para otorgar permisos de descarga de aguas residuales a cuerpos receptores de propiedad nacional, a las personas físicas o morales de carácter público y privado (artículo 9º, LAN).

Ahora bien, señala el artículo 149 de la LAN que cuando las descargas de aguas residuales se efectúen en forma fortuita sobre cuerpos receptores que sean bienes nacionales, los responsables deberán avisar de inmediato a la CONAGUA especificando volumen y características de las descargas, para que se promuevan o adopten las medidas conducentes por parte de los responsables o las que, con cargo a éstos procedan.

Además, los responsables de las descargas estarán obligados a llevar a cabo las labores de remoción y limpieza de los contaminantes de los cuerpos receptores afectados por la descarga. En caso de que el responsable no dé aviso, los daños que se ocasionen serán determinados y cuantificados por la CONAGUA y se notificará a las personas físicas o morales responsables, para su pago conforme a la LAN; la falta del aviso se sancionará conforme a la propia LAN (artículo 149, LAN).

Por su parte, el artículo 150 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (RLAN), precisa que la CONAGUA, en el ámbito de su competencia, promoverá las medidas preventivas y de control para evitar la contaminación de las aguas superficiales o las del subsuelo por materiales y residuos peligrosos. En el caso de que el vertido o infiltración de dichos materiales y residuos peligrosos contaminen las aguas nacionales superficiales o del subsuelo, la CONAGUA determinará las medidas correctivas que deban llevar a cabo las personas físicas o morales responsables o las que, con cargo a éstas, efectuará la CONAGUA (artículo 150, RLAN).

Por otra parte, la LAN obliga a los usuarios a usar las aguas de manera que no ocasionen un daño ambiental, y en el supuesto de cometerlo, los obliga a

reparar dichos daños; ello conforme al principio del que contamina paga, establecido en su artículo 14-Bis 5, fracción XVII, que dispone: "Las personas físicas o morales que contaminen los recursos hídricos son responsables de restaurar su calidad, y se aplicará el principio de que "quien contamina, paga [...]". Por ello, en la LAN se regula la responsabilidad derivada de las descargas de aguas residuales que realicen las personas físicas y morales en violación de las disposiciones legales aplicables y siempre que causen contaminación en un cuerpo receptor.

Para que exista esta responsabilidad se tienen que actualizar los siguientes supuestos, conforme al artículo 96 BIS 1, LAN.

1. Que la descarga de aguas residuales sea hecha por personas físicas o morales;
2. Que esta descarga viole la legislación aplicable; y
3. Que dichas descargas contaminen un cuerpo receptor.

Cuando estos supuestos se actualicen, el causante del daño ambiental asumirá la responsabilidad de reparar o compensar el daño ambiental causado mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restitución al estado que guardaba antes de producirse el daño (artículo 96 BIS-1, LAN).

Esta reparación del daño ambiental procede sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles conducentes (artículo 96 BIS-1, primer párrafo, LAN).

La CONAGUA, con apoyo en el Organismo de Cuenca competente, intervendrá para que se instrumente la reparación del daño ambiental a cuerpos de agua de propiedad nacional causado por extracciones o descargas de agua (artículo 96 BIS-1, segundo párrafo, LAN). De manera que la CONAGUA tiene que velar por que se dé esta reparación.

Autores como Saval Bohórquez refiere la importancia de reforzar la vinculación de la protección del suelo con otros instrumentos legales, como la LAN y su respectivo reglamento, en los que hace falta un mayor énfasis en lo referente a la contaminación de acuíferos por derrame de hidrocarburos y compuestos químicos.¹⁴³

Lo anterior es importante porque los recursos suelo y agua están íntimamente relacionados, por lo que si se logra controlar racionalmente todo lo que ocurre en el suelo se podrán prevenir los efectos negativos que pudieran afectar la calidad del agua subterránea.¹⁴⁴

2.4 Prevención y gestión integral de residuos

Otra de las leyes ambientales que regula los aspectos relacionados con la contaminación y remediación de los suelos es la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (en adelante, LGPGIR), como resultado de la aplicación de esta ley, se realizó la gestión en los pasivos ambientales de mayores dimensiones en el país, ejemplo de ello son: Ex talleres de Ferrocarriles Nacionales de México en Aguascalientes (hoy Parque Tres Centurias), Graseros de Escorias de Fundidora Peñoles en Monterrey (hoy Paseo Santa Lucía), Graseros de Escoria de Fundidora IMMSA, Sitio de Texistepec (PEMEX-GAS), Ex Refinería 18 de Marzo y Pemex Refinación (hoy Parque Bicentenario).¹⁴⁵

En la LGPGIR se intenta prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación (artículo 1º, fracción X). En caso de contaminación, la LGPGIR determina la realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados a fin de prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente (artículo 2º, fracción X).

¹⁴³ Cfr. Saval Bohórquez, Susana, “La reparación del daño...”, *cit.*, p.232.

¹⁴⁴ Saval Bohórquez, Susana *et al.*, “Contaminación de acuíferos con hidrocarburos: causas, efectos, riesgos asociados y medidas de prevención”, en *El agua en México, vista desde la academia*, Academia Mexicana de Ciencias, México, 2004, p. 247.

¹⁴⁵ SEMARNAT, *Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2010, p. 14.

En tal sentido, el artículo 68 de la LGPGIR establece que quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado. De esta manera toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

De igual forma, la LGPFIR dispone que las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación (artículo 69 LGPGIR).

Esta obligación de remediar los sitios contaminados es solidaria, ya que los propietarios o poseedores de predios de dominio privado y los titulares de áreas concesionadas, cuyos suelos se encuentren contaminados, serán responsables solidarios de llevar a cabo las acciones de remediación que resulten necesarias, ello sin perjuicio del derecho a repetir en contra del causante de la contaminación (artículo 70, LGPGIR).

Respecto a las implicaciones de la responsabilidad solidaria, Anglés Hernández comenta que ésta podría tener un impacto en el mercado de bienes raíces en México, al existir un interés fundado en los posibles compradores por conocer los pasivos ambientales de los inmuebles que sean de su interés. Asimismo, añade la autora que esta normatividad debe dar lugar al establecimiento de algún tipo de gravamen en el registro público de la propiedad, o algún otro instrumento que sea accesible al público y dé seguridad jurídica al comprador respecto de la situación ambiental del inmueble;¹⁴⁶ lo anterior es

¹⁴⁶ Anglés Hernández, Marisol, *Instrumentos de política ambiental sobre residuos peligrosos*, Porrúa, México, 2004, p. 26.

fundamental, ya que en ocasiones la remediación del inmueble puede superar el costo de la propiedad.

Ahora bien, la relevancia de atender los sitios contaminados obedece a que alteran la integridad del socio-ecosistema en virtud de que degradan al ambiente y afectan la salud del ser humano, por ello prestar el cuidado necesario al tema del registro y la actualización de los sitios contaminados debería ser desde mi perspectiva de interés público por los efectos profundos que aquéllos desencadenan.

Por tanto, es importante contar con la información sobre sitios contaminados de forma oportuna y accesible, en este sentido sostiene Anglés Hernández que la información es el elemento que detona la participación de los individuos en la vida social y política, de manera que si se dispone de información oportuna las personas se sentirán responsables así podrán asumir como propias las decisiones públicas en las que estén involucrados.¹⁴⁷ Porque si no se tiene garantizado el acceso a la información, materialmente se impide a la sociedad participar de manera corresponsable en la planeación, ejecución, evaluación y vigilancia de la política ambiental; así como el poder exigir el derecho a un medio ambiente sano.¹⁴⁸

Respecto al número de sitios contaminación por residuos peligrosos que han sido remediados, Anglés Hernández¹⁴⁹ refiere que al solicitar información, en el año 2012, la SEMARNAT contestó lo siguiente:

“[...] Se ha llevado a cabo la remediación en 3 sitios y en 3 sitios más se encuentra en gestión de aquellos sitios contaminados considerados como pasivos ambientales mediante convenios de cooperación y coordinación SEMARNAT/Entidades Federativas [...]”.

¹⁴⁷ Anglés Hernández, Marisol, “Del derecho de acceso a la información al acceso a la información pública ambiental en México”, en Acuña Hernández, Ana Laura, Carmona Lara, María del Carmen y Hernández Meza, Lourdes (coords.), *20 años de procuración de justicia ambiental en México, un homenaje a la creación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente*, SEMARNAT, PROFEPA-UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, México, 2012, p. 4.

¹⁴⁸ *Ibidem*, p.10.

¹⁴⁹ *Ibidem*, p. 17.

Además, la autora en comento refiere la solicitud de información respecto al número de programas de remediación de suelos contaminados por residuos peligrosos llevados a cabo por la SEMARNAT obteniendo como respuesta lo siguiente:

“[...] Los programas de remediación llevados a cabo por la misma SEMARNAT son: a) Cromatos de México, en Tultitlán, Estado de México, b) La Pedrera, en Guadalcázar, San Luis Potosí, c) Ex Unidad Industrial Fertimex, en Salamanca, Guanajuato y d) CYTRAR, en Hermosillo, Sonora; II. Los programas de remediación llevados a cabo por Semarnat a través de convenios con gobiernos estatales son: a) ARIC, en Gómez Palacio, Durango, b) Metales y Derivados, en Tijuana, Baja California y c) Jales, en Villa de la Paz, San Luis Potosí [...]”.

Para Anglés Hernández estos datos muestran la incipiente atención por parte de las autoridades mexicanas de los sitios contaminados con residuos peligrosos, por lo que se requiere de un desarrollo normativo, específicamente reglamentario, que establezca los procedimientos para llevar a cabo la remediación de estos sitios;¹⁵⁰ a tales fines, Tejado Gallegos señala que se debe diseñar e implementar un fondo federal que permita respaldar los costos de la remediación cuando no pueda fincarse la responsabilidad.¹⁵¹

La creación de un fondo ambiental es una excelente propuesta jurídica, que de efectuarse subsanaría la insuficiente aplicación de la LGPGIR, en cuanto a la remediación de sitios contaminados; entre otras, sobre todo respecto de aquellos sitios que afecten de manera directa a los asentamientos humanos, ya que quienes ahí viven están en una situación de vulnerabilidad y riesgo por los efectos que la contaminación del suelo pueda provocar en su salud.

¹⁵⁰ *Ibidem*, p. 18.

¹⁵¹ Véase, Tejado Gallegos, Mariana, *La contaminación del suelo por residuos peligrosos y su regulación en México*, Flores Editor y Distribuidor-UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, México, 2014, p. 358-360.

Ahora bien, la SEMARNAT clasifica los sitios contaminados en dos tipos: los denominados pasivos ambientales y los sitios contaminados por emergencias ambientales, respecto de ambos nos referimos a continuación.

2.4.1 Pasivos ambientales

Se considera pasivo ambiental a aquellos sitios contaminados por la liberación de materiales o residuos peligrosos que no fueron remediados oportunamente para impedir la dispersión de contaminantes, pero que implican una obligación de remediación, de conformidad con artículo 132, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (RLGPGIR). Para los casos en los que no pueda fincarse responsabilidad, propone Anglés Hernández, sería operativo el fondo federal al que se refirió anteriormente, como soporte para llevar a cabo la remediación ambiental.¹⁵²

La SEMARNAT realiza diversas acciones para la gestión de los pasivos ambientales, entre las que se encuentran la evaluación de los programas de remediación de sitios contaminados, que busca determinar las acciones necesarias para eliminar los impactos negativos al medio ambiente debidos a la contaminación por materiales y residuos peligrosos. Los proyectos de remediación de sitios contaminados los lleva a cabo por sí misma o en colaboración con otras instancias, como los gobiernos estatales y organismos internacionales.¹⁵³

Ahora bien, con la finalidad de identificar y remediar los sitios considerados como pasivos ambientales en nuestro país, se ha implementado el Sistema de Información de Sitios Contaminados (en adelante, SISCO). Este sistema es muy útil porque apoya la formulación, aplicación y seguimiento de las políticas e instrumentos para la gestión de los sitios contaminados en temas como: ordenamiento territorial, monitoreo ambiental, manejo de cuencas hidrogeográficas, investigaciones y remediaciones específicas. Esto permite

¹⁵² Anglés Hernández, Marisol, *Instrumentos de política ambiental...*, cit., p. 77.

¹⁵³ SEMARNAT, *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México...*, cit., p. 359.

priorizar la atención de determinado sitio acorde al riesgo para el ambiente¹⁵⁴ y la salud de las personas.

2.4.2 Emergencias ambientales

De conformidad con el Reglamento de la LGPGIR, existe una emergencia ambiental cuando la contaminación del sitio derive de una circunstancia o evento, indeseado o inesperado, que ocurra repentinamente y que traiga como resultado la liberación no controlada, incendio o explosión de uno o varios materiales peligrosos o residuos peligrosos que afecten la salud humana o el medio ambiente, de manera inmediata (artículo 132, RLGPGIR).

En el artículo 129 del RLGPGIR, se prescribe que cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlos en sus bitácoras. Lo anterior no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos.

Por su parte, el artículo 130 del mismo reglamento señala que cuando por caso fortuito o fuerza mayor se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales peligrosos o residuos peligrosos, en cantidad mayor a la de un metro cúbico, durante cualquiera de las operaciones que comprende su manejo integral, el responsable del material peligroso o el generador del residuo peligroso y, en su caso, la empresa que preste el servicio deberá ejecutar medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio; avisar de inmediato a la PROFEPA y a las autoridades competentes que ocurrió el derrame, infiltración, descarga o vertido de materiales peligrosos o residuos peligrosos y, en su caso,

¹⁵⁴ Anglés Hernández, Marisol, "Del derecho de acceso a la información....", *cit.*, pp. 13-14.

iniciar los trabajos de caracterización del sitio contaminado y acciones de remediación correspondientes.

Con el fin de dar tratamiento a los pasivos y emergencias ambientales, en el año 2011 el país contaba con 30 empresas autorizadas para el tratamiento de suelos contaminados. Las entidades federativas que contaban con un mayor número de este tipo de instalaciones en ese año eran el Distrito Federal (con 9 empresas), Veracruz (con 7) y Tabasco y Nuevo León (con 3 cada una).¹⁵⁵

Durante el periodo 2008-2011 se identificaron 514 sitios contaminados por emergencias ambientales, cuyos responsables involucrados en mayor porcentaje fueron los transportistas con 379 emergencias (73.6% del total registrado), seguidos por Pemex con 100 (19.5%) y por ferrocarriles nacionales con 8 (1.6%).¹⁵⁶

Los contaminantes involucrados en emergencias ambientales para este mismo periodo fueron, en primer lugar, los hidrocarburos: la gasolina magna con 146 emergencias, le sigue el diesel con 119, el combustóleo con 80, la turbosina con 29 y otros contaminantes como ácidos y bases con 30.¹⁵⁷

Como se aprecia, los hidrocarburos son los contaminantes más involucrados en las emergencias ambientales, lo cual es una llamada de atención para las empresas involucradas en alguna de las fases de la cadena de valor de estos productos.

Por otro lado, cabe señalar que la LGPGIR regula también los programas de remediación de sitios contaminados, dichos programas se formularán cuando se contamine un sitio derivado de una emergencia o cuando exista un pasivo ambiental (artículo 132, RLGPGR).

No obstante, una insuficiencia de la LGPGIR es que no resuelve completamente los problemas de la dispersión de competencias, atribuciones y

¹⁵⁵ SEMARNAT, *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México...*, cit., p. 358.

¹⁵⁶ *Idem*.

¹⁵⁷ *Ibidem*, p. 359.

obligaciones, tanto para el sector público (SEMARNAT, PROFEPA, CONAGUA), como para los sectores regulados.

De este panorama se desprenden dos conclusiones principales:

1. La dispersión de competencias, atribuciones y funciones, tanto en las leyes como en el diseño institucional del gobierno, conduce a que la gestión de los sitios contaminados y su remediación no pueda ser administrada integralmente con las consecuentes faltas de eficiencia.
2. La contaminación de los sitios está ligada no sólo a un manejo ineficiente de los materiales y residuos peligrosos y a la falta de infraestructura para un manejo adecuado de los mismos, sino también a la mala utilización y administración del “suelo” como recurso natural, conjugado con una política de asentamientos humanos (desarrollo urbano) desordenada y anárquica.¹⁵⁸

Al respecto, Beret y Aceves realizan las siguientes propuestas de mejora legislativa:¹⁵⁹

1. Adicionar el párrafo V del artículo 134 de la LGEEPA, respecto del criterio de reutilización y revalorización del suelo remediado y la limitación de su disposición final bajo los principios de la gestión ambiental.
2. Reformar y adicionar la fracción II del artículo 3º de la LGPGIR para considerar de utilidad pública las actividades, además de las obras, destinadas a la remediación, siempre que exista una adecuada justificación y motivación.
3. Reformar y adicionar la fracción XXI del artículo 7º de la LGPGIR para una mejor aplicación de los principios de la gestión de los residuos, ampliando la posibilidad de establecer instrumentos económicos para la

¹⁵⁸ SEMARNAT, *Programa Nacional de Remediación...*, cit., p. 13.

¹⁵⁹ Beret Rodríguez, Mariano y Aceves Ávila, Carla, *Derecho ambiental y remediación de sitios contaminados, hacia una integral instrumentación de su valorización*, Hacia la sustentabilidad: Los residuos sólidos como fuente de energía y materia prima, México, 2011, pp. 154-155. Disponible en: www.redisa.uji.es, consultado el 03 de marzo de 2015.

remediación, sin necesidad de atender a causas o situaciones jurídicas particulares, con ciertas condiciones y garantías.

4. En el mismo sentido, en los entornos urbanos, y mediante los fondos creados a tal efecto, adicionar dos párrafos al final del artículo 73 de la LGPGIR, para el fortalecimiento de la investigación, innovación y el desarrollo científico y tecnológico; así como para el diseño de alternativas para el tratamiento, reutilización y valorización de los pasivos ambientales.

5. Adicionar el artículo 115 de la LGPGIR para abrir posibilidades a la gestión económica y administrativa de los programas y procedimientos de remediación, a otros fondos que se gestionen, y a la eficiencia de las remediaciones autorizadas.

6. Adicionar el párrafo único del artículo 133 del Reglamento de la LGPGIR para incorporar la posibilidad de concertar mediante convenio las acciones y bases de la remediación, así como otras cuestiones propias de la naturaleza y objetivos del mismo.

7. Adicionar un párrafo final (cuarto), al artículo 152 del Reglamento de la LGPGIR para que en la formulación y ejecución de los programas de remediación tengan cabida los convenios de concertación con los responsables de la remediación y otros agentes, definiendo la participación y compromisos de las partes, así como los instrumentos económicos que procedan.

8. Reformar la fracción II del artículo 5º de la LGPGIR, para incorporar los materiales secundarios al concepto de aprovechamiento de los residuos.

Como se advierte, la legislación ambiental mexicana que permita dar atención a los sitios contaminados aún es insuficiente, por lo que es necesario establecer criterios claros en la LGPGIR sobre la remediación de los suelos y los métodos técnicos a emplear, como la bio-remediación, fito-remediación, etc., lo cual requiere el involucramiento de diversos actores especializados.

2.5 La protección de los recursos forestales y el suelo

De conformidad con el artículo 7, fracción XXVII, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), los recursos forestales se definen como: La vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales.

Para Sánchez Gómez, la protección de los recursos forestales es de gran trascendencia por las múltiples funciones de los bosques, como son: regulación del ciclo hidrológico, formación y protección del suelo, hábitat de especies de flora y fauna silvestre, mantenimiento de la biodiversidad, generación de alimentos, fuentes de trabajo y de ingresos, mejoramiento de la agricultura y la ganadería, producción maderable, control del cambio climático y mejoramiento de paisajes y, control de la erosión, entre otras.¹⁶⁰

En ese sentido, la LGDFS al prevenir la desaparición de la cubierta vegetal hace una defensa del suelo, porque éste permanece estable en el lugar de su origen bajo la protección de esa capa verde.

La protección del suelo que deriva de la LGDFS se da en la medida en que permite la subsistencia con los recursos forestales. Así, esta ley tiene como uno de sus objetivos recuperar y desarrollar los bosques para que cumplan con la función de conservar suelos y aguas, evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de otra índole afecte su permanencia o potencialidad. Para esto se realiza un Inventario Nacional Forestal y de Suelos que además de clasificar los tipos de vegetación, incluya el estado actual de degradación con una visión más ecosistémica, a través de la consideración de las cuencas hidrológicas forestales, las regiones ecológicas, las áreas forestales permanentes y las áreas naturales protegidas sobre las que se realizará una zonificación. Esta ley establece como parte de sus medidas de conservación forestal, la excepción del cambio de uso de suelo bajo determinadas circunstancias y demostrando que no se provocará la erosión de los suelos, previa compensación ambiental que se

¹⁶⁰ Sánchez Gómez, Narciso, *Temas selectos de derecho ambiental*, Porrúa, México, México, 2008, p. XII.

realiza con un depósito, por parte de quien promueve este cambio en el uso del suelo, en el Fondo Forestal Mexicano.

Los objetivos específicos de la LGDFS, conforme a su artículo 3°, en materia de suelos son:

II. Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la ordenación y el manejo forestal;

VIII. Recuperar y desarrollar bosques en terrenos preferentemente forestales, para que cumplan con la *función de conservar suelos* y aguas, además de dinamizar el desarrollo rural;

XI. Promover y consolidar las áreas forestales permanentes, impulsando su delimitación y manejo sostenible, *evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad*;

XXII. Promover *acciones con fines de conservación y restauración de suelo. (cursivas nuestras)*.

La LGDFS señala que son atribuciones de la federación:

I. Formular y conducir la política nacional en materia de desarrollo forestal sustentable;

V. Realizar el Inventario Nacional Forestal y de Suelos y determinar los criterios e indicadores para el desarrollo, diseño y actualización de los inventarios correspondientes a las entidades y los municipios;

VI. Llevar a cabo la zonificación forestal del país;

VIII. Emitir normas para la reforestación en zonas de conservación y restauración y vigilar su cumplimiento;

XXVIII. Definir y aplicar las regulaciones del uso del suelo en terrenos forestales y preferentemente forestales;

XXIX. Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal (artículo 12, LGDFS).

Además, prescribe el artículo 27 de esta ley que: “de acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, se coordinará con la Secretaría y con la participación de la Comisión, en su caso, para el cumplimiento de los objetivos del Servicio Nacional Forestal previstos en la presente Ley y, particularmente, en los siguientes aspectos:

VII. Incorporar el componente forestal y el de conservación de suelos en los espacios agropecuarios, especialmente los terrenos de ladera”.

Por otro lado, el Título Tercero, de la Política Nacional en Materia Forestal, Capítulo I de los Criterios de la Política Nacional en Materia Forestal, en su numeral 33 estipula como criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola, los siguientes:

I. Orientarse hacia el mejoramiento ambiental del territorio nacional a través de la gestión de las actividades forestales, para que contribuyan a la mantención del capital genético y la biodiversidad, la calidad del entorno de los centros de población y vías de comunicación y que, del mismo modo, conlleve la defensa de los suelos y cursos de agua, la disminución de la contaminación y la provisión de espacios suficientes para la recreación;

IV. La estabilización del uso del suelo forestal a través de acciones que impidan el cambio en su utilización, promoviendo las áreas forestales permanentes;

V. La protección, conservación, restauración y aprovechamiento de los recursos forestales a fin de evitar la erosión o degradación del suelo;

VI. La utilización del suelo forestal debe hacerse de manera que éste mantenga su integridad física y su capacidad productiva, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación;

Por otra parte dentro del artículo 34, se considera como criterio obligatorio de política forestal de carácter económico:

VI. La plena utilización de los ecosistemas forestales mediante su cultivo y la de los suelos de vocación forestal a través de la forestación, a fin de dar satisfacción en el largo plazo de las necesidades de madera por parte de la industria y de la población, y de otros productos o subproductos que se obtengan de los bosques.

En el mismo Título Tercero en el Capítulo II de los Instrumentos de la Política Forestal se regula en el artículo 35, que señala que son instrumentos de la política nacional en materia forestal, los siguientes:

- I. La Planeación del Desarrollo Forestal;
- II. El Sistema Nacional de Información Forestal;
- III. El Inventario Nacional Forestal y de Suelos;
- IV. La Zonificación Forestal;
- V. El Registro Forestal Nacional;
- VI. Las Normas Oficiales Mexicanas en materia Forestal, y el
- VII. Sistema Nacional de Gestión Forestal.
- VIII. Estudio Satelital anual, del Índice de Cobertura Forestal;

Para más profundidad en el Capítulo III se analiza el Inventario Nacional Forestal y de Suelos por su gran relevancia para el conocimiento de este recurso.

2.6 La protección de la vida silvestre y el suelo

La Ley General de Vida Silvestre (en adelante, LGVS) en su artículo 3º, fracción XLIX, define a la vida silvestre como: Los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat,

incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.

La LGVS refiere algunas metas de conservación, mantenimiento, mejoramiento o restauración para el recurso suelo, tal como lo dispone el artículo 3°, fracción XXVIII, al definir manejo de hábitat como: “Aquel que se realiza sobre la vegetación, el suelo y otros elementos o características fisiográficas en áreas definidas, con metas específicas de conservación, mantenimiento, mejoramiento o restauración”.

Además, la formación del suelo es uno de los objetivos de los servicios ambientales que se derivan de la vida silvestre y su hábitat, al establecer la LGVS la definición de los servicios ambientales en su artículo 3°, fracción XLII, como sigue:

“Los beneficios de interés social que se derivan de la vida silvestre y su hábitat, tales como la regulación climática, la conservación de los ciclos hidrológicos, la fijación de nitrógeno, *la formación de suelo*, la captura de carbono, *el control de la erosión*, la polinización de plantas, el control biológico de plagas o la degradación de desechos orgánicos” (cursivas nuestras).

Por otra parte, en su artículo 19 señala que las autoridades que en el ejercicio de sus atribuciones deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de la LGVS y las que de ella se deriven y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

Para Carmona Lara, en la Ley General de Vida Silvestre se encuentran disposiciones parecidas para el caso de la conservación y restauración del

suelo,¹⁶¹ en especial en el artículo 70 que regula los problemas de destrucción, contaminación, degradación, desertificación o desequilibrio del hábitat de la vida silvestre, situaciones ante las cuales la SEMARNAT formulará y ejecutará a la brevedad posible, programas de prevención, de atención de emergencias y de restauración para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales de la vida silvestre. La importancia de recuperar áreas degradadas prioritarias quedó expresada en la LGEEPA a partir de lo dispuesto en los artículos 78, 78 BIS y 78 BIS 1, mediante la figura de zonas de restauración ecológica; ya que su concepción y aplicación refleja una visión más integral del proceso de restauración.¹⁶²

Las prácticas generalizadas para el control de la erosión del suelo y la conservación del agua de las lluvias son elementos básicos directos para la propagación, protección y mejor desarrollo de la fauna silvestre, recurso que también constituye otra importante fuente de riqueza renovable de la nación.¹⁶³ En ese sentido, la protección del suelo es elemento fundamental para el desarrollo, la propagación y la protección de la biodiversidad de México; por lo que el suelo se erige en un elemento fundamental para el desarrollo de las especies silvestres, muchas de las cuales que están a punto de extinguirse.¹⁶⁴

2.7 El cambio climático y el suelo

El cambio climático de origen antropogénico es un fenómeno comprobado científicamente; es resultado de las actividades humanas que modifican la composición de la atmósfera terrestre por el aumento de los "gases de efecto invernadero" (GEI).¹⁶⁵ La quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas),

¹⁶¹ Carmona Lara, María del Carmen, *op. cit.*, p. 408.

¹⁶² Cervantes, Virginia *et al.*, *op. cit.*, pp. 196-197.

¹⁶³ *Ibidem*, p. 158.

¹⁶⁴ *Idem*.

¹⁶⁵ Componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y remiten radiación infrarroja, *Cfr.* Artículo 1º, párrafo 5º, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.0

la deforestación y los cambios en el uso del suelo¹⁶⁶ propician la alteración de la composición de la atmósfera.

De acuerdo con información del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC),¹⁶⁷ la temperatura de la Tierra ha aumentado alrededor de 0.74 grados centígrados durante los últimos cien años.¹⁶⁸ Si continúa esta tendencia, para el año 2100 el aumento de la temperatura del planeta oscilaría entre los 1.8 y 4.0 grados centígrados,¹⁶⁹ lo que incrementaría el nivel del mar, acrecentaría los eventos hidrometeorológicos y las sequías, e impactaría la biodiversidad, salud, agricultura y, en general, la vida planetaria y el desarrollo de los países.¹⁷⁰

En este contexto se suscribió la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), en junio de 1992 en Río de Janeiro, la cual entró en vigor a partir del 21 de marzo de 1994, con el objetivo principal de lograr

¹⁶⁶ Ejemplo de ello es la pérdida de manglar a causa de actividades como la acuicultura y el turismo, en México llega hasta el 24,5%; tan solo en Quintana Roo la conversión de los bosques de manglares en centros turísticos a pie de playa a lo largo de la Riviera Maya ha dejado a las costas sin protección, lo que aumenta los riesgos para la población e infraestructura costera. Cfr. PNUMA, *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial GEO 4. Medio ambiente para el desarrollo*, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Nairobi, 2007, pp. 137 y 248.

¹⁶⁷ Por sus siglas en inglés *Intergovernmental Panel on Climate Change*. El IPCC funciona bajo los auspicios de las Naciones Unidas, concretamente de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Se trata de un grupo que analiza, de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo. La información generada por el IPCC sirve de base para que los líderes políticos participen de manera informada en la toma de decisiones. Véase www.ipcc.ch

¹⁶⁸ Solomon, S., et. al. (eds.), *Informe del Grupo de Trabajo I - Base de las Ciencias Físicas*, Cambridge University Press, Cambridge, 2007, disponible en www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/es/tssts-3-1-1.html

¹⁶⁹ Cfr. Conde, Cecilia, *México y el cambio climático global. Rumbo a la COP 16*, SEMARNAT-UNAM, México, 2010, p. 23.

¹⁷⁰ México es especialmente vulnerable al cambio climático por su situación geográfica, sus características físico-naturales y sus condiciones económicas, políticas, sociales y ambientales. En el norte y noroeste se intensificarán las sequías y los problemas de disponibilidad de agua para consumo humano y productivo; mientras que en el sureste se incrementarán las posibilidades de inundación y las zonas costeras -en ambos litorales- padecerán con mayor frecuencia e intensidad los fenómenos hidrometeorológicos. Cfr. Mujer y Medio Ambiente, A. C., *Género y Cambio Climático en México: En dónde está el debate*, Heinrich Böll Stiftung, México, 2010, p. 20.

la estabilización de las concentraciones de los GEI en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático.¹⁷¹

A partir de este esfuerzo que fue adoptado por México, se expidió la Ley General de Cambio Climático (en adelante, LGCC), que establece definiciones, distribuye competencias y determina atribuciones a los tres órdenes de gobierno; asimismo, define los principios y los instrumentos básicos para la política de cambio climático y planea los objetivos tanto para la política de adaptación como para la de mitigación. La LGCC establece, entre otros aspectos, que algunos de los objetivos de la política nacional de adaptación son: reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático, y fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos. También establece la elaboración de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, con una visión de mediano plazo. Adicionalmente mandata que se deberá realizar un Programa Especial de Cambio Climático en cada periodo del ejecutivo federal, y la creación de un Fondo para el Cambio Climático en el que las acciones relacionadas con la adaptación serán prioritarias en la aplicación de recursos.

Recordemos que el suelo constituye el medio donde se realizan ciclos biogeoquímicos necesarios para el reciclaje de los compuestos orgánicos. Como resultado de este proceso, se estima que el contenido de carbón almacenado en el primer metro del suelo es 1.5 veces mayor a aquél acumulado en la biomasa, constituyendo la tercera fuente más importante de carbono. Este secuestro de carbono en el suelo, reduce su liberación a la atmósfera como dióxido de carbono (CO₂), uno de los principales GEI responsables del cambio climático.¹⁷²

Por ello, la LGCC representa un gran avance para la protección de los suelos, sin embargo, aún se deben centrar muchos esfuerzos en las prácticas agrícolas inadecuadas, considerando que entre más carbono orgánico se logre retener en el suelo, menos cantidad de CO₂ llegará a la atmósfera, en esa lógica

¹⁷¹ Artículo 2º, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

¹⁷² Cotler, Helena *et al.*, “*La conservación de suelos...*”, *cit.*, p. 6.

el suelo puede cambiar las cosas en torno a la problemática mundial del cambio climático.

Dicha ley define al cambio climático como: la “variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables” (artículo 3°, fracción III). También define a la degradación como: aquella “reducción del contenido de carbono en la vegetación natural, ecosistemas o suelos, debido a la intervención humana, con relación a la misma vegetación ecosistemas o suelos, si no hubiera existido dicha intervención” (artículo 3°, fracción X).

Como se advierte se da prioridad al carbono que se almacena en el suelo en forma de materia orgánica vegetal, en virtud de que el suelo contiene más carbono del que hay en la vegetación y en la atmósfera juntas, lo cual tiene implicaciones decisivas para combatir cambio climático. Estimo que debido a esta relación entre el suelo y el cambio climático deben realizarse mayores esfuerzos en el desarrollo de políticas públicas orientadas a la protección del suelo.

Entre las acciones de adaptación referidas por la LGCC en relación con el suelo, destacan: la determinación de la vocación natural del suelo (artículo 29, fracción I) y el manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos (artículo 29, fracción III).

Respecto a la adaptación ante el cambio climático el suelo es parte tanto del problema como de la solución del cambio climático, por lo que es importante apoyar las prácticas de utilización del suelo que ayuden a mantener y, en lo posible, aumentar el contenido de materia orgánica del suelo, ya que parte de la adaptación al cambio climático consiste en aprovechar las circunstancias que nos favorezcan; en este caso, se trata de suelo como elemento fundamental para

garantizar la producción de alimentos y servicios frente a las condiciones climáticas negativas.¹⁷³

La LGCC refiere como atribuciones de la federación las establecidas en el artículo 7º:

- I. Formular y conducir la política nacional en materia de cambio climático;
- II. Elaborar, coordinar y aplicar los instrumentos de política previstos por esta Ley;
- III. Formular, conducir y publicar, con la participación de la sociedad, la Estrategia Nacional y el Programa, así como llevar a cabo su instrumentación, seguimiento y evaluación.

Por otra parte en el artículo 34 de la misma ley se dispone que: “Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación [...],” destacándose en cuanto al suelo lo siguiente:

- III. Reducción de emisiones y captura de carbono en el sector de agricultura, bosques y otros usos del suelo y preservación de los ecosistemas y la biodiversidad:
 - a) Mantener e incrementar los sumideros de carbono.
 - b) Frenar y revertir la deforestación y la degradación de los ecosistemas forestales y ampliar las áreas de cobertura vegetal y el contenido de carbono orgánico en los suelos, aplicando prácticas de manejo sustentable en terrenos ganaderos y cultivos agrícolas.
 - c) *Reconvertir las tierras agropecuarias degradadas a productivas* mediante prácticas de agricultura sustentable o bien, destinarlas para zonas de conservación ecológica y recarga de acuíferos.

¹⁷³ Cambio climático: ¿el suelo puede cambiar las cosas? Informe de la conferencia, Bruselas, martes 12 de junio de 2008, p.11, disponible en http://ec.europa.eu/environment/archives/soil/pdf/report_conference_es.pdf, fecha de consulta: 25 de febrero de 2015.

- d) Fortalecer los esquemas de manejo sustentable y la restauración de bosques, selvas, humedales y ecosistemas costero-marinos, en particular los manglares y los arrecifes de coral.
- e) Incorporar gradualmente más ecosistemas a esquemas de conservación entre otros: pago por servicios ambientales, *de áreas naturales protegidas, unidades de manejo forestal sustentable, y de reducción de emisiones por deforestación y degradación evitada.*
- f) Fortalecer el combate de incendios forestales y promover e incentivar la reducción gradual de la quema de caña de azúcar y de prácticas de roza, tumba y quema.
- g) Fomentar sinergias entre programas y subsidios para actividades ambientales y agropecuarias, que contribuyan a fortalecer el combate a incendios forestales.
- h) Diseñar y establecer incentivos económicos para la absorción y *conservación de carbono en las áreas naturales protegidas* y las zonas de conservación ecológica.
- i) Diseñar políticas y realizar acciones para la protección, conservación y restauración de la vegetación riparia en el uso, aprovechamiento y explotación de las riberas o zonas federales, de conformidad con las disposiciones aplicables de la Ley de Aguas Nacionales (cursivas nuestras).

Otro instrumento importante referido por la LGCC es la Estrategia Nacional de Cambio Climático que deberá reflejar los objetivos de las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático y contendrá entre otros elementos, los siguientes:

IV. Tendencias y propuestas en la transformación del territorio y usos de recursos a nivel nacional, regional y estatal incluyendo *cambio de uso de suelo* y usos del agua;

VI. Oportunidades para la mitigación de emisiones en la generación y uso de energía, quema y venteo de gas natural, *uso de suelo y cambio de uso*

de suelo, transporte, procesos industriales, gestión de residuos y demás sectores o actividades (artículo 64), (cursivas nuestras).

Asimismo la LGCC dispone en su numeral 76 la integración de un Sistema de Información sobre el Cambio Climático a cargo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, con apego a lo dispuesto por la Ley del Sistema Nacional de Información, Estadística y Geografía.

El Sistema de Información sobre el Cambio Climático deberá generar, con el apoyo de las dependencias gubernamentales, un conjunto de indicadores clave que atenderán como mínimo los temas siguientes:

- I. Las emisiones del inventario nacional, de los inventarios estatales y del registro;
- II. Los proyectos de reducción de emisiones del Registro o de aquellos que participen en los acuerdos de los que los Estados Unidos Mexicanos sean parte;
- III. Las condiciones atmosféricas del territorio nacional, pronósticos del clima en el corto plazo, proyecciones de largo plazo y caracterización de la variabilidad climática;
- IV. La vulnerabilidad de asentamientos humanos, infraestructura, islas, zonas costeras y deltas de ríos, actividades económicas y afectaciones al medio ambiente, atribuibles al cambio climático;
- V. Elevación media del mar;
- VI. La estimación de los costos atribuibles al cambio climático en un año determinado, que se incluirá en el cálculo del Producto Interno Neto Ecológico;
- VII. La calidad de los suelos, incluyendo su contenido de carbono, y
- VIII. La protección, adaptación y manejo de la biodiversidad (artículo 77).

También se creó el Fondo para el Cambio Climático con el objeto de captar y canalizar recursos financieros públicos, privados, nacionales e internacionales, para apoyar la implementación de acciones para enfrentar el cambio climático. Las

acciones relacionadas con la adaptación serán prioritarias en la aplicación de los recursos del fondo (artículo 80, LGCC).

Dispone el artículo 81, que los recursos del Fondo se destinarán a:

I. Acciones para la adaptación al cambio climático atendiendo prioritariamente a los grupos sociales ubicados en las zonas más vulnerables del país;

II. Proyectos que contribuyan simultáneamente a la mitigación y adaptación al cambio climático, incrementando el capital natural, con acciones orientadas, entre otras, a revertir la deforestación y degradación; conservar y *restaurar suelos para mejorar la captura de carbono*; implementar prácticas agropecuarias sustentables; recargar los mantos acuíferos; preservar la integridad de playas, costas, zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar y cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, humedales y manglares; promover la conectividad de los ecosistemas a través de corredores biológicos, conservar la vegetación riparia y para aprovechar sustentablemente la biodiversidad (artículo 82, LGCC), (cursivas nuestras).

Al incluir el precepto referido el siguiente mandato: “conservar y restaurar suelos para mejorar la captura de carbono”, asume la importancia que se da a este recurso natural y sus funciones en el ciclo del carbono, ya que, como se ha dicho, se trata del segundo reservorio de carbono orgánico del planeta, después de los océanos, por lo que la emisión a la atmósfera de una pequeña cantidad de este carbono anularía de un plumazo todos los esfuerzos realizados a la fecha para contener los GEI.

Como se ha visto, la importancia del suelo para minimizar los efectos del cambio climático es evidente, un reto importante está en conseguir que los usuarios de la tierra y los políticos tomen conciencia de ello para llevar a cabo una gestión de la materia orgánica del suelo, pues tiene un gran potencial para evitar

la desertificación y contribuir a la mitigación del cambio climático,¹⁷⁴ por ende, considero que se debe de elaborar una estrategia específica para la conservación de suelos que contemple la captura de carbono, ello constituye una necesidad y una urgencia.

2.8 La responsabilidad ambiental

En relación con el daño ambiental, la Unión Europea le define como: el cambio adverso medible de un recurso natural o el perjuicio a un servicio de recursos naturales, tanto si se producen directa como indirectamente. Por tanto, encuadran en esta definición:¹⁷⁵

1. Los daños a especies y hábitats naturales protegidos: cualquier daño que produzca afectos adversos significativos a la posibilidad de alcanzar o mantener el estado favorable de conservación de dichos hábitats o especies.
2. Daños a las aguas: cualquier daño que produzca daños adversos significados en el estado ecológico, químico, cuantitativo o en el potencial ecológico de las aguas.
3. Daños al suelo: cualquier contaminación del suelo que suponga un riesgo significativo que produzca efectos adversos para la salud humana, debidos a la introducción directa o indirecta de sustancias, preparados, organismos o microorganismos en el suelo o subsuelo.

Complementado los puntos anteriores, Vázquez García establece una serie de características específicas del daño ambiental:¹⁷⁶

- Es irreversible,
- Es acumulable,

¹⁷⁴ Cambio climático: ¿el suelo puede cambiar las cosas?..., *cit.*, p.8.

¹⁷⁵ Unión Europea (UE), Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de Ministros del 21 de abril de 2004, sobre Responsabilidad Ambiental en relación con la Prevención y Reparación de Daños Ambientales.

¹⁷⁶ Cfr. Vázquez García, Aquilino, "La Responsabilidad por Daños al Ambiente", *Memorias del Segundo Encuentro Internacional de Derecho Ambiental*, México, 2004.

- Es difuso, tanto por la forma de exteriorizarse como por la forma en la que se determina la relación causa efecto,
- Es colectivo, pues puede presentar una pluralidad de autores, de víctimas o de ambos,
- Es consecuencia de los procesos ecológicos,
- Carece de especialidad determinada,
- Se presenta en dos ámbitos, ya que puede afectar los derechos subjetivos de individuos determinados y el interés común de la colectividad, y
- Circunstancialmente irreparable, ya que la reparación de daño ambiental encuentra una dificultad insalvable en su propia imposibilidad.

Así, se tiene que hablar de daño ambiental implica referirse a un daño supraindividual o colectivo.¹⁷⁷ Es por lo anterior que la protección del medio ambiente debe darse, fundamentalmente, mediante instrumentos de derecho público.

No obstante, una de las problemáticas que se presentan con mayor frecuencia en la esfera procesal, es el identificar al responsable del daño ambiental, ya que el acto causante del daño puede ser realizado por distintas personas dispersas, tanto en el tiempo como en el espacio, por lo que es difícil identificar qué acción y qué persona produjo el daño ambiental:

En este sentido, las normas clásicas de responsabilidad por daños identifican al responsable de los hechos con la prueba del nexo causal, que es el nexo entre la acción humana y el resultado acaecido. De esta forma no será suficiente la prueba de la acción desencadenante del daño, sino que además deberá demostrarse quién estaba detrás de la misma. Para poder apreciar la relación causal es necesario realizar un juicio de probabilidad en abstracto del resultado acaecido, en un pronóstico objetivo [...]. El fenómeno causal debe ser analizado en consonancia con las reglas de comportamiento normal, y la respuesta a la pregunta de si la acción del

¹⁷⁷ Cfr. Mosset Iturraspe, Jorge, "El daño ambiental en el derecho privado", *Daño Ambiental*, Tomo I, Argentina, 1999.

sujeto era la idónea para producir el resultado dañoso, acercará la posibilidad de imputación.¹⁷⁸

La prueba de la relación causal o bien, la demostración de su existencia es complicada por 3 causas, principalmente:¹⁷⁹

- El daño puede ser resultado de varias acciones atentatorias contra el medio ambiente;
- Las verificaciones de carácter técnico. Que serán la mayor parte de la comprobación de este tipo de delitos ecológicos, gozan de gran complejidad;
- Algunas consecuencias del daño ambiental se manifiestan en el transcurso de un largo periodo de tiempo.

Un ejemplo de esta problemática puede ser la contaminación,¹⁸⁰ la cual no siempre se traduce de forma inmediata en un daño al ambiente, y una vez realizado el daño, es difícil identificar al causante y con ello imputar la responsabilidad para efectuar la reparación.

De esta manera, en primer lugar debe establecerse un punto de partida que determine las condiciones iniciales del daño ambiental causado, evaluación del daño producido, cantidad de afectados, situación inicial del entorno, etc., a esta primera fase le sigue la valoración en sí, que cuantificará la pérdida sufrida, y en tercer lugar, utilizando toda la información anterior, deberá decidirse la reparación más ajustada al hecho en cuestión.¹⁸¹

Superada la problemática anterior, se deben adoptar medidas de prevención, tanto *ex ante* como *ex post*, ya que se deben concentrar esfuerzos

¹⁷⁸ Castañón del Valle, Manuel, *Valoración del Daño Ambiental*, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, México, 2006, p. 39.

¹⁷⁹ *Ibidem*, p. 41.

¹⁸⁰ Definida por Odum como el “[...] *el cambio perjudicial en las características físicas, químicas, o biológicas de nuestro aire, nuestra tierra o nuestra agua, que puede afectar o afectará nocivamente la vida humana o de las especies beneficiosas, nuestros procesos industriales, nuestras condiciones de vida o de nuestro acervo cultural, o que puede malgastar y deteriorar, o que malgastará o deteriorara, nuestros recursos de materias primas*”. Odum, E. P., *Ecología*, 3ª Edición, México, Nueva Editorial Interamericana, 1972, p. 476.

¹⁸¹ Castañón del Valle, Manuel, *op. cit.*, p. 95.

para impedir la repetición del hecho que ocasionó un daño ambiental, de no hacerse se estaría favoreciendo el hecho de que al dañar al medio ambiente el problema se soluciona con una simple indemnización. Por lo que es importante promover evitar que el daño se vuelva producir.

En materia de daño ambiental, las primeras regulaciones que se dieron en México eran referentes al tema de la contaminación como forma de daño a la salud humana, haciendo a un lado los daños ambientales y sus consecuencias. Esto es perceptible en el texto de la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental de 1971, la cual, en su artículo 4º, definía como contaminación:

La presencia en el medio ambiente de uno o más contaminantes, o cualquier combinación de ellos que perjudiquen o molesten en la vida, la salud y el bienestar humano, la flora y la fauna, o degraden la calidad del aire, del agua, de la tierra, de los bienes, de los recursos de la Nación e general, o de los particulares.¹⁸²

Esta ley fue abrogada por la Ley Federal de Protección al Ambiente de 1982, la cual no contemplaba la figura de daño ambiental, pero que en su reforma del 27 de enero de 1984 incorporó el término de impacto ambiental.¹⁸³

En el caso de la actual LGEEPA, tampoco establece define al daño ambiental, ya que en el apartado conceptual sólo se refiere a la emergencia ecológica, a la contingencia ambiental y al impacto ambiental.¹⁸⁴

Así, el término de daño ambiental no sería introducido a la legislación mexicana, sino hasta la promulgación del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, en

¹⁸² Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, México, Diario Oficial de la Federación, 11 de marzo de 1971.

¹⁸³ Dicho término estaba contemplado en su artículo 4º, donde se consideraba por impacto ambiental: "La alteración del ambiente ocasionada por acción del hombre o la naturaleza". Ley Federal de Protección al Ambiente. México. Diario Oficial de la Federación, 11 de diciembre 1982.

¹⁸⁴ Artículo 3º, fracciones XVI, VIII y XXX, respectivamente, LGEEPA.

el año 2000, dicho reglamento entiende por daño ambiental: “*Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso*”.¹⁸⁵

Ahora bien, en relación con el daño ambiental se encuentra el concepto de riesgo ambiental, el cual se define como el peligro generado, directa o indirectamente, que puede provocar un daño ambiental superior a un umbral establecido con anterioridad.¹⁸⁶

Para el estudio de riesgo es necesario tener en cuenta la intensidad del mismo y las pérdidas económicas que podría generar si el daño se materializa, pudiendo clasificarse como leve, grave o bien, catastrófico; dependiendo del grado en que podrían asumirse las posibles pérdidas económicas o financieras. Para atender a lo anterior, se deben tener en cuenta los denominados hechos conocidos y aquellos en los que existe incertidumbre:¹⁸⁷

- Hechos conocidos: aquellos en los que se conocer la naturaleza, cuantía, y fecha de ocurrencia (como por ejemplo el deterioro del valor de activos, responsabilidad de terceros, etc.);
- Hechos en los que existe incertidumbre: provisiones y contingencias ambientales, son aquellas en los que no se conoce con exactitud su ocurrencia o cuantía, pudiendo ser:
 - Provisiones u obligaciones: son pasivos cuya ocurrencia es cierta o probable, mientras que su cuantía o vencimiento presenta cierta incertidumbre pero puede estimarse, y
 - Contingencia u obligaciones: su ocurrencia es posible, pero altamente improbable, o su cuenta no puede estimarse con fiabilidad.

En el caso de las empresas cuyas actividades impliquen cierto grado de riesgo ambiental, varias legislaciones han exigido la existencia de seguros de

¹⁸⁵ Artículo 3°, facción III, Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental (RLGEEPAMIA), México, Diario Oficial de la Federación, 30 de mayo del 2000.

¹⁸⁶ Castañón del Valle, Manuel, *op. cit.*, p. 46.

¹⁸⁷ *Ibidem*, p. 48.

responsabilidad, pero como menciona López-Cerón, uno de los principales problemas que se encuentran al establecer el riesgo es la dificultad para el cálculo de la tasa de siniestralidad, ya que se tiene que evaluar la probabilidad de ocurrencia del siniestro y cuantificar sus consecuencias económicas y/o financieras, para poder determinar las primas aplicables.¹⁸⁸

Ahora bien, en este contexto resulta indispensable la valoración del daño ambiental, respecto de la cual Manuel Castañón diferencia dos ejes básicos:¹⁸⁹

- Identificación y determinación de la repercusión del daño, y
- Valoración económica del mismo.

Para poder realizar la valoración del daño medioambiental, se puede hacer uso de una serie de métodos, entre los cuales se encuentran:¹⁹⁰

- Método del precio del mercado: el valor se estima a partir del precio que ofrecen los mercados comerciales, entre los problemas que presenta dicho método se encuentra que no siempre el valor del mercado es el valor real del bien ambiental.
- Método del reemplazo o sustitución: el valor se infiere de la permuta de la contaminación por el valor de su restitución, así se puede estimar el coste de la separación del contaminante de un embalse de agua a partir del coste de la construcción y el funcionamiento de una depuradora de agua.
- Método de la estimación del precio hedónico: se utiliza cuando los valores de los bienes afectan en el precio de los bienes que se comercializan entorno a ellos.
- Método del costo de viaje: atiende al valor de bien ambiental a partir de la suma de dinero que desembolsan las personas para llegar a tal localidad.

¹⁸⁸ López-Cerón Hoyos, Cristina, "El Seguro de Contaminación", *Revista de Derecho Ambiental*, núm. 14, España, 1995.

¹⁸⁹ Castañón del Valle, Manuel, *op. cit.*, p. 57.

¹⁹⁰ *Idem.*

- Método de la transferencia de beneficios: el valor económico del bien se calcula transfiriendo las estimaciones de valores existentes realizados en estudios ya completados en otras localidades.
- Método de la valoración contingente: consiste en la realización de encuestas a la población en las que se les pregunta cuanto están dispuestos a pagar por un bien o servicio ambiental.
- Método de la productividad: se estima el valor económico de productos o servicios ambientales que contribuyen a la obtención de bienes comercializables.

Al respecto, Castañón, haciendo referencia a Enrique Peretti, señala que deben de considerarse ciertos parámetros para realizar una valoración del daño ambiental:¹⁹¹

- Magnitud del daño ambiental, su irreparabilidad, la afectación de los recursos naturales, la implicancia directa o indirecta en la salud de la población afectada, la degradación de la biodiversidad, y el ecosistema,
- Periodo de tiempo en el que se desarrolló la actividad contaminante,
- Características del responsable,
- Rentabilidad de la actividad del contaminante,
- Costos de producción que se externalizan,
- Características de la comunidad afectada,
- Carácter de la relación, vinculación económica y cultural de la sociedad con el recurso afectado,
- Características del paisaje afectado,
- Relación socio-afectiva de los efectos de la acción contaminante,
- El accionar doloso o culposo del agente contaminante y
- La posibilidad tecnológica de evitar o atenuar los efectos contaminantes.

¹⁹¹ *Ibidem*, p. 72.

Atendiendo lo anterior sobre el cómo se debe de valorar el daño ambiental, se tiene que estar conscientes que la problemática es el establecimiento de formas de reparación del daño que se concreten en la realidad.

La reparación ambiental consiste en la restitución de los ambientes ecológicamente dañados o deteriorados a su estado anterior. Es decir, se trata del conjunto de medidas orientadas a restituir los derechos afectados por distintos tipos de desastres o prácticas destructivas y mejorar la situación de las víctimas, así como promover prácticas que impidan la repetición de los hechos.

El daño ambiental, como se ha mencionado antes, se considera una consecuencia concurrente al daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos naturales, debido a que los efectos negativos no solo recaen en el patrimonio económico o jurídico de una persona individualmente determinada, sino también en el patrimonio ambiental de la sociedad. Por esta razón, se concede prioridad a la reparación ambiental sobre la económica, pues en realidad no se trata de restituir el equilibrio patrimonial de un perjudicado, sino de restituir las cualidades físicas, químicas o biológicas de los elementos naturales, hábitat y ecosistemas perdidos.

Sin embargo, los daños ambientales *per se* son de difícil reparación y, en algunas ocasiones, por ejemplo, si se trata de la pérdida de especies, son irreparables. Ahora bien, tratándose del daño que se produce al ambiente por la comisión de algún delito, aquél puede originarse en dos vertientes:

1. El daño que se genera al ecosistema como tal, ya sea a la flora, fauna, agua, suelo, aire, etcétera.
2. La puesta en peligro o el daño a la salud de los seres vivos que viven en ese ecosistema.

Atento a lo anterior y tomando en consideración que la protección al medio ambiente es una necesidad universalmente reconocida y que en nuestro país tiene

rango constitucional en los artículos 4o. y 25 de la Constitución¹⁹² por ser el medio ambiente un bien común, debe ser garantizada dicha protección por el Estado en todos sus niveles, se estima que tratándose de delitos ambientales, el juzgador debe oficiosamente condenar a la reparación del daño por la sola acreditación de la comisión del ilícito, con independencia de que se determine la reparación a través de la implementación de acciones de restauración, medidas compensatorias o por medio del sistema indemnizatorio.

Asimismo, se considera que el daño ambiental no puede ser estudiado sólo desde una perspectiva meramente económica, en tanto implica un impacto sucesivo al equilibrio ambiental, atento a lo cual la indemnización por daños y perjuicios debe incluir la restauración del medioambiente afectado, que en términos del artículo 3º, fracción XXXIV, de la LGEEPA consiste en el “conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.”

Por lo que además de condenar a la reparación del daño de manera oficiosa, el juzgador no sólo debe tomar en cuenta el perjuicio económico, sino también aquellas actividades que permitan remediar, recuperar o mitigar las consecuencias causadas por la conducta desplegada a efecto de restaurar el medioambiente.

En este contexto, cobra especial relevancia la expedición de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (en adelante, LFRA), que en su artículo 1º, párrafo tercero, señala que el régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Esta delimitación y diferenciación entre un daño meramente patrimonial y el ambiental es importante, pues como señala González Márquez, el daño ambiental es distinto del daño civil porque afecta a un bien jurídico diferente, es decir en el caso del daño ambiental,

¹⁹² Suprema Corte de Justicia de la Nación, Tesis Jurisprudencial 1ª./J. 23/2012. Delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. Bien jurídico tutelado en el tipo penal previsto en el artículo 420, fracción II, del Código Penal Federal, *Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta*, México, 10a. Época. Tomo 1, Noviembre de 2012.

lo que se afecta son las funciones ecológicas de los elementos del ambiente, independientemente de que se genere algún daño patrimonial.¹⁹³

Ahora bien, en esta ley se define daño al ambiente como: “Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan” (artículo 2, fracción III, LFRA).

Concepto que estimo vago, porque no se puede saber con certeza qué es el daño ambiental, ya que desde el punto de vista de las ciencias químicas y biológicas esta definición parece referirse más a la manifestación de algún tipo de degradación, contaminación o a un impacto ambiental de cualquier índole, sobre los elementos ambientales y su interrelación; ya que señala solamente las causas para que se configure un daño al ambiente, lo cual a mi parecer por cualquier maniobra jurídica puede ser interpretado como contaminación de un elemento, porque sólo enuncia las causas que pueden generar el daño ambiental, no así un efecto sustancial de lo que es el daño ambiental.

Asimismo, para esta definición de daño ambiental se estará a lo dispuesto por el artículo 6º, de la ley en comento que prescribe lo siguiente:

No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la

¹⁹³ Véase, González Márquez, José Juan, *La responsabilidad por el daño ambiental en México. El paradigma de la reparación*, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, México, 2002, pp. 100-101.

autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,

II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

De este artículo se deduce que sólo se estará en el supuesto de un daño ambiental cuando se incurra en algún acto ilícito contrario a este artículo.

Por lo que es destacable la fracción II, la cual se complementa con artículo 7º de la misma LFRA al señalar que a efecto de otorgar certidumbre e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de los daños ocasionados al ambiente, la SEMARNAT deberá emitir paulatinamente normas oficiales mexicanas, que tengan por objeto establecer caso por caso y atendiendo la Ley de la materia, las cantidades mínimas de deterioro, pérdida, cambio, menoscabo, afectación, modificación y contaminación, necesarias para considerarlos como adversos y dañosos. Para ello, se garantizará que dichas cantidades sean significativas y se consideren, entre otros criterios, el de la capacidad de regeneración de los elementos naturales.

Al respecto Quadri de la Torre señala que: esto “obliga a la SEMARNAT a diseñar normas oficiales mexicanas que determinen y cuantifiquen los daños ambientales, esto es una tarea complejísima. Imagínense cuántos diferentes ecosistemas. Es necesario generar todo un aparato normativo bastante complejo. Técnicamente complejo y contencioso también”.¹⁹⁴

El precepto en comento en su párrafo segundo refiere que la falta de expedición de las normas referidas no *representará impedimento ni eximirá al*

¹⁹⁴ Díaz López, Milagros, *Propuestas para la aplicación de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental*, Nota periodística, disponible en: www.teorema.com.mx/legislacionambiental/propuestas-para-la-aplicacion-de-la-ley-federal-de-responsabilidad-ambiental/, consultado el 20 de enero de 2015.

responsable de su obligación de reparar el daño a su estado base, atendiendo al concepto de daño al ambiente.

Ahora bien, el estado base a que se refiere este último párrafo se define como: “Condición en la que se habrían hallado los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, las relaciones de interacción y los servicios ambientales, en el momento previo inmediato al daño y de no haber sido éste producido” (artículo 2º, fracción VIII, LFRA).

El estado base también se comenta en el artículo 16 de la LFRA que prescribe que: “Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstos en este ordenamiento y las leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base”.

Por su parte, en el artículo 35 de la LFRA se señala que para acreditar los hechos o circunstancias en relación al estado base, el daño ocasionado al ambiente, así como el nexo causal, las partes y las autoridades podrán utilizar fotografías, imágenes de satélite, estudios de poblaciones y, en general, toda clase de elementos aportados por la técnica y la ciencia. Salvo en los casos en que el Código Federal de Procedimientos Civiles otorgue mayor valor probatorio, estos medios de prueba constituirán indicios.

En tanto que el artículo 36 de la LFRA refiere que el estado base se determinará a partir de la mejor información disponible al momento de su valoración.

Por lo que si se provoca un daño al ambiente, por ejemplo a partir de la contaminación del suelo y ésta afecta los acuíferos, al ser humano, la flora y fauna, todos estos elementos integrantes de lo que es el ambiente, se debe proceder al restablecimiento del suelo a su estado base, pero si no se tiene un estudio característico de los suelos en nuestro país que indique sus propiedades físicas, químicas, biológicas, entonces ¿qué se hará en ese supuesto? ¿Si no existe información científica cómo se determinará el estado base? Ahora bien, tal

como se dispone en la ley, la falta de expedición de las normas, no *representará impedimento ni eximirá al responsable de su obligación de reparar el daño a su estado base*, atendiendo al concepto de daño al ambiente.

Lo cual, a mi parecer, es una insuficiencia de la posible aplicación de la LFRA, ya que bajo qué argumentos se basará un juez para determinar el estado base si no existe un fundamento científico que le permita conocer cómo estaba el suelo antes de una determinada contaminación, por ello es necesario implementar cuanto antes los estudios científicos que señalen la caracterización de la calidad del suelo para contar con información que permita determinar el estado base de los recursos naturales, para nuestro caso de estudio, del suelo.

Además, la LFRA dentro de las medidas preventivas considera la sanción económica, entendida como: “El pago impuesto por la autoridad judicial para penalizar una conducta ilícita dañosa, dolosa con la finalidad de lograr una *prevención general y especial e inhibir en el futuro comportamientos prohibidos*” (artículo 2º, fracción XIV). De manera que cuando se aplique una sanción económica por daños al ambiente, en cada caso concreto el órgano jurisdiccional deberá prever que la sanción económica sea claramente suficiente para lograr los fines de *inhibición y prevención general y especial* (artículo 23, LFRA, cursivas nuestras).

A pesar de lo complejo de la responsabilidad ambiental, esta ley es un avance, porque cuando hay daño ambiental hay responsabilidad de remediar, que es hacia donde está encaminada esta LFRA; no obstante, el hecho que exista esta ley no es suficiente, pues aún no se tienen todos los mecanismos que garanticen su correcta aplicación en beneficio del ambiente y de la sociedad.

2.9 Las Normas Oficiales Mexicanas en materia de suelos

Para Brañes, una de las causas más frecuentes de la ineficacia de la legislación ambiental es la insuficiencia del desarrollo de la misma, es decir, la inexistencia de normas que tengan un grado de especificidad que haga posible, jurídicamente hablando, la aplicación del sistema para la protección del ambiente.

Además, el hecho de que se ponga en vigor una determinada norma legal para la protección del ambiente, no significa que la situación a que ella se refiere haya quedado regulada con debidamente, por lo que, en efecto, es indispensable que para la aplicación de la misma sea desarrollado su contenido, hasta un cierto nivel de especificación por reglamentos y sobre todo, por normas técnicas que determinen con precisión lo que está prohibido y lo que está permitido.¹⁹⁵

En este sentido, resulta fundamental la expedición de Normas Oficiales Mexicanas (en adelante, NOMs), ya que conforme al artículo 3, fracción XI de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización una norma oficial es: la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

Ahora bien, en materia ambiental las NOMs son herramientas que permiten a la autoridad ambiental establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas para el aprovechamiento de recursos naturales, el desarrollo de actividades económicas, el uso y destino de bienes e insumos y procesos. Además, las NOMs desempeñan un papel esencial para dar certidumbre jurídica y promover el cambio tecnológico con la finalidad de lograr una protección más eficiente del ambiente.¹⁹⁶

La instancia reguladora para la elaboración de las NOMs en materia de protección ambiental es la SEMARNAT, a través de la Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental, así lo dispone el artículo 8° del Reglamento Interior de la SEMARNAT (RISEMARNAT).

¹⁹⁵ Brañes, Raúl, *op. cit.*, p. 238.

¹⁹⁶ *Ibidem*, p. 68.

Por su parte, la LGEEPA en su artículo 36 otorga a la SEMARNAT competencia para emitir NOMs en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas.

Debido a que las NOMs son de carácter técnico, podrían abordar situaciones más particulares en materia de suelos, tal como se refiere en el cuadro 3:

Cuadro 3. Normas Oficiales Mexicanas en materia de suelos	
Residuos sólidos urbanos y de manejo especial	
Nomenclatura	Regulación
NOM-083-SEMARNAT-2003	Establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Publicada en DOF el 20 de octubre de 2004.
Residuos peligrosos	
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos. Publicada en DOF el 23 de junio de 2006.
NOM-133-SEMARNAT- 2000	Protección Ambiental-Bifenilos Policlorados (BPC)-Especificaciones de manejo. Publicada en DOF el 23 de abril de 2003.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. Publicada en DOF el 29 de marzo de 2005.
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004	Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plomo, selenio, talio y vanadio. Publicada en DOF el 11 de noviembre de 2005.
NOM-055-SEMARNAT-2003	Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Publicada en DOF el 3 de noviembre de 2004.
NOM-056-SEMARNAT-1993	Que establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado para residuos peligrosos.

Cuadro 3. Normas Oficiales Mexicanas en materia de suelos	
	Publicada en DOF el 22 de octubre de 1993.
NOM-057-SEMARNAT-1993	Que establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado de residuos peligrosos. Publicada en DOF el 22 de octubre de 1993.
NOM-058-SEMARNAT-1993	Que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado para residuos peligrosos. Publicada en DOF el 22 de octubre de 1993.
NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002	Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presentan atención médica. Publicada en DOF el 17 de febrero de 2003.
NOM-133-ECOL-2000	Protección ambiental-bifenilos policlorados (BPC)-Especificaciones de manejo. Publicada en DOF el 10 de diciembre de 2001.
NOM-098-SEMARNAT- 2002	Protección ambiental-incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes. Publicada en DOF el 1 de octubre de 2004.
NOM-157-SEMARNAT-2009	Que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros. Publicada en DOF el 30 de agosto de 2011.
NOM-141-SEMARNAT-2003	Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales. Publicada en DOF el 13 de septiembre de 2004.
NOM-145-SEMARNAT- 2003	Confinamiento de residuos en cavidades construidas por disolución en domos salinos geológicamente estables. Publicada en DOF el 27 de agosto de 2004.
NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002	Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo. Publicada en DOF el 17 de febrero de 2003.
NOM-058-SEMARNAT-1993	Que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos. Publicada en DOF el 10 de diciembre de 2001.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052- SEMARNAT-1993. Publicada en DOF el 22 de octubre de 1993.
NOM-053-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes

Cuadro 3. Normas Oficiales Mexicanas en materia de suelos	
	que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Publicada en DOF el 23 de abril de 1993.
Materia Forestal	
NOM-060-SEMARNAT-1994	Especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal. Publicada en DOF el 13 de mayo de 1994
NOM-062-SEMARNAT-1994	Especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad ocasionados por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales a agropecuarios. Publicada en el DOF el 13 de mayo de 1994
NOM-021-SEMARNAT-2000	Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. Publicada en DOF el 31 de diciembre de 2002.
NOM-020-SEMARNAT-2001	Procedimientos y lineamientos que se deberán observar para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo. Publicada en DOF el 10 de diciembre de 2001.
NOM-023-SEMARNAT-2001	Especificaciones técnicas que deberán contener la cartografía y la clasificación para la elaboración de los inventarios de suelos. Publicada en DOF el 10 de diciembre de 2001.

Cabe señalar que las NOMs que establecen límites de limpieza de sitios contaminados, éstas únicamente hacen referencia a metales e hidrocarburos, por lo que no se cuenta por ahora con límites máximos permisibles para Compuestos Orgánicos Persistentes (COP).¹⁹⁷ Lo cual muestra una insuficiencia jurídica para la correcta protección de los suelos.

¹⁹⁷ SEMARNAT, *Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2007, México, p. 77. Disponible en www.cristinacortinas.net/images/publicaciones/PNI_Mexico.pdf, consultado el 1 de agosto de 2015.

CAPÍTULO III

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL SUELO

“El mundo real en el que vivimos está conformado por decisiones basadas en el dinero y el poder. Si usted realmente desea comprender lo que está detrás de cualquier problema ambiental, la primera pregunta que debe hacerse es: “¿Quién va a beneficiarse con esto?”. Luego pregunte: ¿Quién va a pagar el precio? Entonces será capaz de identificar ambos lados del problema y podrá decidir si desea ser parte del problema o parte de la solución”.

Tyler Miller.

La gestión ambiental en México, a nivel federal, se estructura en la administración pública federal, siendo la SEMARNAT la cabeza del sector, ésta cuenta con el apoyo de órganos desconcentrados: la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; así como tres órganos descentralizados: el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, la Comisión Nacional Forestal y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

Este abanico de autoridades se encarga del diseño y la aplicación de los instrumentos de gestión para la protección y conservación del suelo en México, a fin de garantizar y tutelar los recursos naturales del país para las presentes y futuras generaciones, de manera que los instrumentos de gestión deben considerarse en la ejecución los proyectos ambientales.

En relación con nuestro estudio, los instrumentos de gestión ambiental con mayor valor estratégico en materia de protección y conservación del suelo son:

- El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.

- El Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
- La evaluación del impacto ambiental.
- Las Áreas Naturales Protegidas.
- El Inventario Nacional Forestal y de Suelos.
- La compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
- La inspección y vigilancia ambiental.

De la implementación de estos instrumentos dependerá, en gran medida, que se logren los objetivos de la gestión y política ambiental para garantizar el equilibrio en los ecosistemas y evitar su deterioro. A continuación se analiza la aplicación de estos instrumentos de gestión ambiental con énfasis en la protección y conservación del suelo.

3.1 La planeación ambiental

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND 2013-2018), es el instrumento rector del desarrollo nacional que entre sus objetivos están el llevar a México a su máximo potencial, a través de cinco metas nacionales: 1) México en paz, 2) México incluyente, 3) México con educación de calidad, 4) México próspero y 5) México con responsabilidad global. Asimismo, promueve transversalmente, en todas las políticas públicas, tres estrategias: 1) democratizar la productividad, 2) consolidar un gobierno cercano y moderno e 3) incorporar la perspectiva de género.¹⁹⁸

Las líneas de acción del PND 2013-2018 protegen de manera integral los recursos naturales, en cuanto a la protección y conservación del suelo, se destaca la estrategia orientada a lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y los peligrosos, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimicen los riesgos a la población y al ambiente.

¹⁹⁸ Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, Gobierno de la República, México, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2013, pp. 9-10. Disponible en: pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/05/PND.pdf, consultado el 20 de agosto de 2015.

A partir de las disposiciones del PND 2013-2018, se elaboró el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (PROMARNAT 2013-2018), mediante éste se atenderán fundamentalmente las cuatro estrategias del objetivo 4.4 del PND 2013-2018 referente a: *“Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo”*, en el cuadro 4 se presenta la vinculación que existe entre la meta nacional, el objetivo de la meta nacional, la estrategia del objetivo de la meta nacional y el objetivo del PROMARNAT 2013-2018,¹⁹⁹ con énfasis en los suelos.

Cuadro 4. Alineación del PROMARNAT 2013-2018, con el PND 2013-2018 en materia de suelos			
Meta nacional	Objetivo de la meta nacional	Estrategias del objetivo de la meta nacional	Objetivo del PROMARNAT 2013-2018. ²⁰⁰
México Próspero	Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.	<p>Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.</p> <p>Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.</p> <p>Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.</p> <p>Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.</p>	Objetivo 5. <i>Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.</i>

Fuente: Elaboración propia.

¹⁹⁹ Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018, Gobierno de la Republica, México, p. 11.

²⁰⁰ *Ibidem*, p. 46.

Derivado del objetivo 5 del PROMARNAT 2013-2018: “*Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo*”, se establece la estrategia 5.3 para fortalecer el marco normativo y la gestión integral para manejar ambientalmente materiales y residuos peligrosos y remediar sitios contaminados, en el cuadro 5 se refieren las principales líneas de acción sobre el particular.

Cuadro 5. Objetivo 5, estrategias y acciones del PROMARNAT 2013-2018, en materia de suelos contaminados

Objetivo	Estrategia	Líneas de acción
Objetivo 5. Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.	Estrategia 5.3 Fortalecer el marco normativo y la gestión integral para manejar ambientalmente materiales y residuos peligrosos y remediar sitios contaminados.	5.3.1 Revisar y actualizar el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados. 5.3.2 Elaborar y actualizar instrumentos normativos y de fomento para fortalecer la gestión integral de materiales, residuos peligrosos y remediar sitios contaminados. 5.3.3 Actualizar el registro de sitios contaminados e incrementar el número de sitios contaminados en proceso de remediación. ²⁰¹

Con la finalidad de conocer los avances en las metas propuestas del PROMARNAT 2013-2018 se solicitó la siguiente información mediante el sistema INFOMEX del Gobierno Federal:

¿Cuáles han sido las acciones realizadas por la autoridad para dar cumplimiento a las siguientes líneas de acción:

5.3.1 Revisar y actualizar el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados. [...]

²⁰¹ *Ibidem*, p. 63.

5.3.3 Actualizar el registro de sitios contaminados e incrementar el número de sitios contaminados en proceso de remediación. [...].

Sobre esta solicitud de información pública, la Unidad Coordinadora de Participación Social y Transparencia de la SEMARNAT, mediante oficio número UCPAST/UE/15/1477, de fecha 20 de agosto de 2015, refirió que con respecto a la línea de acción 5.3.1 denominada: “*Revisar y actualizar el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados*” se procedió a la elaboración del proyecto del Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados para el período 2015-2018, sin embargo, a la fecha, aún no concluye el proceso de gestiones para la consulta pública del proyecto del Programa en comento, así como para su posterior publicación.

En cuanto a la línea de acción 5.3.3 denominada: “*Actualizar el registro de sitios contaminados e incrementar el número de sitios contaminados en proceso de remediación*”. La respuesta de la autoridad fue, que a la fecha se tienen registrados 634 sitios contaminados, los cuales son parte del Sistema Informático de Sitios Contaminados (se presenta como anexo 1 la respuesta a la solicitud).

Como se advierte, existe un número elevado de sitios contaminados, lo cual exige que se preste atención pública para que las empresas, sociedad y gobierno actúen de manera preventiva para evitar la contaminación de nuevos sitios, ya que como es sabido su remediación es costosa y, en muchas ocasiones, el presupuesto destinado para ese rubro suele ser insuficiente, por ello, a la fecha prevalecen los pasivos de importantes sitios contaminados.

Por otro lado, cabe mencionar que una opción para dar celeridad a la remediación de sitios contaminados y pasivos ambientales es contar con un fondo ambiental para la remediación de sitios contaminados, el cual podría financiarse a partir de un porcentaje de cada pago de derechos que se realice por obtener una autorización ambiental, esta situación también puede permitir atender de manera inmediata las contingencias ambientales.

Asimismo, también se deben condonar créditos fiscales a las empresas que recuperen un sitio contaminado, con ello muchos suelos del país podrían recuperar su calidad biológica y ser reintroducidos a actividades productivas, bajo criterios de sustentabilidad.

3.2 La ordenación ecológica del territorio

Para Cotler, el ordenamiento ecológico del territorio, si bien atiende a todos los elementos ambientales, se realiza sobre el suelo, y más allá de la visión urbanística, pretende no alterar la integridad física del suelo o los ecosistemas presentes.²⁰² No obstante, para que el ordenamiento ecológico se lleve a cabo para fomentar un uso del suelo verdaderamente compatible con la conservación de la biodiversidad y del ambiente en general, se requiere de una visión holística de la tierra, la biodiversidad y los usos del suelo, y no solamente una perspectiva utilitaria, en la cual todo depende de las aptitudes o vulnerabilidades del suelo, la topografía, la vegetación, etc.²⁰³

Por lo que hace a la LGEEPA, esta ley define que el ordenamiento ecológico es: “el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos” (artículo 3°, fracción XXIV).

La ley referida, dispone que el ordenamiento ecológico del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción se llevará a cabo a través de los programas de ordenamiento ecológico, los cuales se dividen en las siguientes categorías.²⁰⁴

²⁰² Cotler, Helena *et al.*, “*La conservación de suelos...*”, *cit.*, p. 25.

²⁰³ Challenger, Antony, “Estrategias para la conservación de ecosistemas”, *Gaceta ecológica*, núm, 61, México, 2001, p. 23.

²⁰⁴ Artículo 19 BIS, LGEEPA.

a) General del Territorio: Dicho ordenamiento es emitido por la SEMARNAT a fin de determinar:²⁰⁵

- a. La regionalización del territorio nacional, ello a través de estudios de las zonas correspondientes, y
- b. Los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

A tales fines, se deberá de promover la participación de grupos y organizaciones sociales y empresariales, instituciones académicas y de investigación, y demás personas interesadas.²⁰⁶

b) Regionales:²⁰⁷ Corresponde a los gobiernos de los Estados y del Distrito Federal, en los términos de las leyes locales aplicables su expedición, cuando:

- Se trate de la totalidad o una parte del territorio de una entidad federativa, y
- Una región ecológica se ubique en el territorio de dos o más entidades federativas.

Si un programa de ordenamiento ecológico regional incluye a un área natural protegida, competencia de la Federación, o parte de ella, el programa deberá ser elaborado y aprobado en forma conjunta por la SEMARNAT y los gobiernos de los Estados, el Distrito Federal y Municipios en que se ubique, según corresponda.

c) Locales: éstos deberán ser expedidos por las autoridades del Distrito Federal y las de los estados, de conformidad a las leyes aplicables para ellos.²⁰⁸

d) Marinos: éstos deben ser formulados por la SEMARNAT en coordinación con las dependencias competentes, con el objeto de establecer los

²⁰⁵ Artículo 20, LGEEPA.

²⁰⁶ Artículo 20 BIS, LGEEPA.

²⁰⁷ Artículo 20 BIS 2, LGEEPA.

²⁰⁸ Artículo 20 BIS 4, LGEEPA.

lineamientos y previsiones a que deberá sujetarse la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en áreas o superficies específicas ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes.²⁰⁹

Es importante hacer notar, como lo expresa Azuela, que uno de los problemas jurídicos del ordenamiento territorial, tanto del urbano como del ambiental en el plano local, es el de las atribuciones municipales.²¹⁰ Debido a que tanto los programas de desarrollo urbano derivados de la Ley General de Asentamientos Humanos como los programas de ordenamiento ecológico del territorio previstos por la LGEEPA comparten un objeto y un propósito comunes. Ambos tienen la pretensión de regular las transformaciones que diferentes tipos de procesos sociales traen consigo en la configuración del paisaje.²¹¹

Además, en el ámbito municipal es donde se presenta el impacto directo por las obras o actividades económicas, aunado a ello, enfrentan la problemática de la acelerada expansión urbana a consecuencia del dinamismo que ha cobrado la actividad constructiva por parte de los agentes inmobiliarios.

De manera que ante la duda de qué instrumento de ordenación debe prevalecer, es decir el programa de desarrollo urbano o el programa de ordenamiento ecológico, la jurisprudencia de la SCJN ha resuelto que los Programas de Desarrollo Urbano Municipal deben ser congruentes con los de Ordenamiento Ecológico Federales y Locales, pues los Municipios no cuentan con una facultad exclusiva y definitiva en las materias de asentamientos urbanos y de protección al ambiente, ya que ambas son de naturaleza constitucional concurrente, por lo que este tipo de facultades municipales deben entenderse

²⁰⁹ Artículo 20 BIS 6, LGEEPA.

²¹⁰ Azuela, Antonio, "El ordenamiento territorial en la legislación mexicana", en Sánchez Salazar, María Teresa *et al.*, (coords.), *La política de ordenamiento territorial en México: De la teoría a la práctica*, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, México, 2013, p. 74.

²¹¹ *Ibidem*, p. 73.

sujetas a los lineamientos y a las formalidades que se señalan en las leyes federales y estatales, como se refiere a continuación:

Facultades concurrentes en materia de asentamientos humanos y de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico. Los programas de desarrollo urbano municipal deben ser congruentes con los de ordenamiento ecológico federales y locales.

Tanto la materia de asentamientos humanos como la de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico son constitucionalmente concurrentes y sus disposiciones se desarrollan a través de leyes generales, esto es, los tres niveles de gobierno intervienen en ellas. Así, la Ley General de Asentamientos Humanos tiene por objeto fijar las normas conforme a las cuales los Estados y los Municipios participan en el ordenamiento y regulación de los asentamientos humanos; además, establece las normas bajo las que dichos órdenes de gobierno concurrirán, en el ámbito de sus respectivas competencias, en el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y en el desarrollo sustentable de los centros de población. Por su parte, el objeto de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para la concurrencia de los tres órdenes de gobierno para preservar y restaurar el equilibrio ecológico, así como la protección del medio ambiente en el territorio del país. En este sentido, cuando los planes de desarrollo urbano municipal incidan sobre áreas comprendidas en los programas de ordenamiento ecológico federales o locales, si bien es cierto que los Municipios cuentan con facultades para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal, así como autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo en el ámbito de su competencia, interviniendo incluso en actos de planeación, ordenación, regulación, control, vigilancia y fomento del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y de desarrollo urbano de los centros de población en la entidad, también lo es que los Programas de Desarrollo Urbano Municipal deben ser congruentes con los de Ordenamiento Ecológico Federales y Locales, pues no debe perderse de vista que los Municipios no cuentan con una facultad exclusiva y definitiva en las materias de asentamientos urbanos y de protección al ambiente, ya que ambas son de naturaleza constitucional concurrente, por lo que este tipo de facultades municipales deben entenderse sujetas a los lineamientos y a las formalidades que se señalan en las leyes federales y estatales, y nunca como un ámbito exclusivo y aislado del Municipio sin posibilidad de hacerlo congruente con la planeación realizada en los otros dos niveles de gobierno.²¹²

²¹² Cfr. SCJN, Tesis jurisprudencial, 38/2011, Facultades concurrentes en materia de asentamientos humanos y de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico. los programas de desarrollo urbano municipal deben ser congruentes con los de

En esa tesitura considero que el ordenamiento ecológico del territorio es una herramienta fundamental para la protección del suelo porque permite ubicar los usos de suelo, así como orientar estrategias de conservación organizadas en el espacio geográfico, lo cual si se hace un uso correcto del suelo previene su degradación. Como comenta Challenger, se desprende la importancia del ordenamiento ecológico del territorio y su enorme potencial para rectificar y encaminar correctamente la planeación estratégica de uso del suelo.²¹³

Es así que en materia de suelo, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)²¹⁴ delinea las estrategias que inciden en la protección de este recurso, mismas que conforme al Acuerdo por el que se expide el POEGT son las siguientes:

Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.

Acciones:

- Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.
- Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.
- Compensar las superficies forestales pérdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.
- Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la

ordenamiento ecológico federales y locales, *Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta*, Décima Época, Pleno, México, Octubre de 2011, p. 288.

²¹³ Challenger, Antony, *op. cit.*, p. 23.

²¹⁴ SEMARNAT, *Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio*, México, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012, consultado el 20 de agosto de 2015 en: www.dof.gob.mx.

presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.

Como se advierte, es una estrategia fundamental, ya que el suelo está asociado a la cubierta vegetal, y en las áreas físicas donde se presenta mayor vulnerabilidad de degradación por desmonte, por lluvias, viento, etc., la cubierta vegetal es de gran ayuda para la estabilidad de los suelos.

Estrategia 15 Bis: Coordinación entre los sectores minero y ambiental.

Acciones:

- Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.
- Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.
- Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.

Sobre el tema minero, en definitiva, es muy importante la planeación territorial debido a que generalmente se desplaza a poblaciones y éstas pierden su medio de subsistencia y cultura, lo cual sólo beneficia al sector minero. Además, en muy pocas ocasiones las utilidades resultado de las actividades mineras, incluso el pago de impuestos, se ven reflejadas en la calidad de vida de las personas cercanas a la mina, como sí se advierten los problemas ambientales que provocan, los cuales llegan a erigirse en pasivos ambientales que la sociedad en su conjunto y los ecosistemas tienen que asumir.

Por otra parte, como sostienen Sánchez Salazar *et al.*, es cada vez más evidente que los problemas de la vulnerabilidad social ante amenazas naturales y antrópicas, la resiliencia de la población ante desastres naturales y la gestión del riesgo, temas complejos por todos los factores que involucran, deben ser

abordados desde la perspectiva de su relación con el ordenamiento territorial. De las experiencias internacionales se desprende la importancia adquirida por el ordenamiento territorial como un instrumento para reducir los efectos negativos de los desastres naturales, prever las intervenciones que propicien una disminución del riesgo a un menor costo y facilitar la adaptación a la variabilidad y el cambio climático.²¹⁵

Para concluir, en consonancia con lo apuntado por Sánchez Salazar *et al.*,²¹⁶ en México muchas de las tareas pendientes con los ordenamientos ecológicos es el que tiene que ver con su instrumentación, ya que presenta insuficiencias en su aplicación. Por si eso fuera poco, al existir el ordenamiento territorial y el ordenamiento ecológico en lugar de uno solo instrumento, los problemas de coordinación y comunicación entre las diversas instituciones involucradas se presentan con mucha frecuencia.

3.3 La evaluación del impacto ambiental

La evaluación del impacto ambiental (EIA) está dirigida a efectuar análisis detallados de diversas obras y actividades de desarrollo y del sitio donde se pretenden realizar, con el propósito de identificar y cuantificar los impactos ambientales que podría ocasionar su ejecución. De esta manera es posible establecer la factibilidad ambiental de obras y actividades, a través del análisis costo-beneficio ambiental y, en su caso, determinar las condiciones para su ejecución y las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que será necesario llevar a cabo para reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente y los ecosistemas.²¹⁷

En la práctica, la EIA se ha convertido en el instrumento de política ambiental con mayor peso en la toma de decisiones dentro del sistema de gestión ambiental, debido a su carácter transversal, que se aplica a todas las actividades

²¹⁵ Sánchez Salazar, María Teresa *et al.*, "Conclusiones", en Sánchez Salazar, María Teresa *et al.*, (coords.), *op. cit.*, p. 752.

²¹⁶ *Ibidem*, p. 750.

²¹⁷ SEMARNAT-INE, *op. cit.*, p.9.

económicas susceptibles de causar impactos ambientales relevantes.²¹⁸ Sin embargo, tratándose de obras o actividades que involucran grandes inversiones económicas, lejos de abordar la importancia científica de la EIA, el estudio se desvirtúa mediáticamente, por lo que se convierte en un escenario superficial y, en ocasiones político, carente de solidez argumentativa en materia ambiental, incidiendo con ello en la vulneración del Estado de derecho que prevé el uso y aplicación de este tipo de instrumentos técnicos de evaluación, como medio para evaluar la viabilidad ambiental del desarrollo de los proyectos de inversión.

En materia de suelo la aplicación de este instrumento es fundamental, porque la mayoría de las actividades se asientan sobre este recurso, además de ser un procedimiento integral de evaluación de impactos ambientales.

La LGEEPA regula la evaluación del impacto ambiental en los siguientes rubros:

- Establecimiento de definiciones: artículos 3°, fracciones XX y XXI, y 28, párrafo primero.
- Asignación de competencias: artículos 5° fracción X, 7° fracción XVI y 8° fracción XIV.
- Procedimiento de evaluación de impacto ambiental: artículos 28 a 35 Bis 3.

Se comienza con las definiciones, las cuales son las siguientes:

- Impacto ambiental: es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (artículo 3°, fracción XX, LGEEPA).
- Manifestación del impacto ambiental: es el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo (artículo 3°, fracción XXI, LGEEPA).

²¹⁸ SEMARNAT, *La gestión ambiental en México*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2006, p. 89.

- Evaluación del impacto ambiental: es el procedimiento a través del cual la SEMARNAT establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente (artículo 28, primer párrafo, LGEEPA).

Como se aprecia, la EIA es un instrumento de política ambiental de carácter preventivo imprescindible para la protección de los suelos frente a la degradación sea física, química o biológica.

Lo fundamental de una EIA es que tiene como objetivo identificar, predecir, interpretar y prevenir los impactos que una acción inducirá al ambiente; es decir, se trata de un análisis sistémico de las relaciones entre una acción y el ambiente para determinar cómo se efectuarán entre sí. Su producto final va a ser la manifestación de impacto ambiental; que indica los impactos, métodos de mitigación y las alternativas proyectadas para una obra o actividad en concreto. Sin embargo, las evaluaciones de impacto ambiental son prospectivas, ya que sólo tratan de construir imágenes de cómo podrían ser las consecuencias de la ejecución de obras o actividades específicas, por lo cual, implica un verdadero reto hacer predicciones útiles basadas en conocimientos ecológicos, antes de la ocurrencia de los impactos.²¹⁹

En materia de distribución de competencias la LGEEPA en su artículo 5° fracción X, establece que son facultades de la federación la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de la LGEEPA y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes; estas facultades de la federación son ejercidas por medio de la SEMARNAT.

Al respecto el artículo 28 de la LGEEPA enlista aquellos proyectos o actividades sujetos a evaluación de impacto ambiental, tal como sigue:

²¹⁹ Gutiérrez Nájera, Raquel, *op. cit.*, p.149.

- I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;
- II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;
- III. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;
- IV. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;
- V. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;
- VI. Se deroga.
- VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;
- VIII. Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;
- IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;
- X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;
- XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;
- XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y
- XIII. Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

Es importante precisar que estas actividades se detallan en el Capítulo II de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones, en el artículo 5º, del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental (en adelante, RLGEEMPAMIA).

Para la autorización de las obras y actividades señaladas en el artículo 28 de la LGEEPA, los interesados deberán presentar a la SEMARNAT una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en él o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas,

de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente (artículo 30, LGEEPA).

Es importante precisar que cuando se trate de actividades altamente riesgosas la MIA deberá ir acompañada de un estudio de riesgo para la obra o sus modificaciones. Los estudios de riesgo ambiental incluyen la identificación de riesgos en actividades industriales, así como, medidas técnicas de seguridad, preventivas y correctivas ante contingencias, tales como explosiones, incendios, fugas o derrames.²²⁰

Por otra parte, la realización de las obras y actividades que estén reguladas en normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades; así como, aquellas que estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la SEMARNAT, además de las instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados, en estos supuestos requerirá, en principio, de la presentación de un informe preventivo, el cual será analizado por la SEMARNAT, quien determinará, en un plazo no mayor de veinte días, si se requiere la presentación de una MIA (artículo 31, LGEEPA).

Una vez que la SEMARNAT reciba una MIA e integre el expediente, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona (artículo 34, LGEEPA). Así, la SEMARNAT, a solicitud de cualquier persona de la comunidad de que se trate, podrá llevar a cabo una consulta pública, además cualquier interesado, dentro del plazo de veinte días contados a partir de que la SEMARNAT ponga a disposición del público la manifestación de impacto ambiental, podrá proponer el establecimiento de medidas de prevención y mitigación adicionales, así como las observaciones que considere pertinentes, y la SEMARNAT agregará las observaciones realizadas por los interesados al expediente respectivo y consignará, en la resolución que emita, el proceso de

²²⁰ Artículo 30, segundo párrafo, LGEEPA.

consulta pública realizado y los resultados de las observaciones y propuestas que por escrito se hayan formulado (artículo 34, LGEEPA).

Lo anterior es importante porque la sociedad podrá estar informada y en base a ello podrá actuar en defensa del ambiente cuando el impacto ambiental de una actividad pueda ser muy severo. No obstante, las opiniones emitidas no son de carácter vinculante para el promovente de un proyecto.

Además, la participación y consulta pública, como mecanismos de gobernanza, permiten conocer la postura e inquietudes de las comunidades locales; sin embargo, en los últimos años estos procedimientos se han convertido en reuniones nada propositivas, que no sirven para informar y se prestan para utilizar a favor de intereses determinados la participación pública, a efecto de legitimar los proyectos, pero sin el debido respeto a los derechos humanos de las comunidades posiblemente afectadas, quienes realmente deberían estar informadas y estar en posibilidad de participar activamente e incidir en la toma de decisiones de las obras o proyectos.

Por otro lado, hay que considerar el actuar de diversas organizaciones no gubernamentales quienes miden y reportan sus logros en razón de los proyectos que logran detener y por las reuniones públicas que impiden, con lo cual ni los promoventes de proyectos, ni las comunidades salen beneficiadas.

Retomando el procedimiento, tenemos que una vez evaluada la MIA, la SEMARNAT emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

- I. Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;
- II. Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o
- III. Negar la autorización solicitada, cuando:

- a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;
- b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o
- c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate (artículo 35, LGEEPA).

Uno de los aspectos, más críticos de la EIA tiene que ver con la verificación de la información que el promovente presenta en la MIA, sobre todo en aquellos proyectos que están bajo una presión ecológica mayor.

Como ejemplo se puede referir el proyecto “Mayan Palace, Cancún”,²²¹ en el cual el Cuarto Tribunal Colegiado en Materia Administrativa del Primer Circuito (en adelante, 4TC), resolvió el amparo directo 167/2011, en sesión celebrada el 6 de octubre de 2011, y su fallo emitido fue no amparar al Desarrollo Marina Vallarta, S.A. de C.V., empresa a la que el Tribunal Federal de Justicia Fiscal y Administrativa (en adelante, TFJFA), anuló los permisos con base en los cuales construyó un desarrollo turístico en la Riviera Maya, ya que para obtener tales autorizaciones informó que la ubicación de su predio era en un área no restringida; pero construyó en otra zona en la que sí hay prohibiciones por razones de carácter ambiental. Inconforme con esta decisión, la empresa Desarrollos Marina Vallarta promovió un juicio de amparo directo, del cual tocó conocer al 4TC, quien, en esencia adujo un indebido análisis del problema de tipo ambiental, planteado ante la Sala del TFJFA.

La determinación obedeció a la declaración inexacta de la localización del terreno en una Unidad de Gestión Ambiental equivocada, en tanto permitía edificaciones como la consumada, cuando en realidad sucedió que el complejo turístico se construyó en un área que tiene el carácter de “restringida”. La decisión del 4TC confirma y consolida que la obra realizada carece de justificación. De ello

²²¹ El presente caso fue consultado del autor Tron Petit, Jean Claude, para mayor profundidad sobre el mismo se puede consultar en la siguiente bibliografía: Tron Petit, Jean Claude, “El caso Mayan Palace Cancún”, en Acuña Hernández, Ana Laura, Carmona Lara, María del Carmen y Hernández Meza, Lourdes (coords.), *op. cit.*, pp. 257-275.

se inferiría, como consecuencia preliminar, que debe demolerse todo lo construido, al resultar inválidas las autorizaciones citadas.

No obstante, la decisión del 4TC tiene como novedad que como el complejo ya estaba consumado y en operación, la demolición no se estimó la mejor opción para remediar el impacto ambiental causado, así que se conminó a las autoridades ambientales, a que se pronunciaran para determinar qué partes del desarrollo debían destruirse y cuáles conservarse, sujetos a la condición de que la desarrolladora deberá remediar el daño ecológico causado.

De este caso se debe aprender como comenta García Villegas, que las autoridades administrativas, deberán ser muy exigentes en verificar que los inversionistas sigan puntualmente con los lineamientos de las autorizaciones, permisos o licencias y de incumplir con sus términos, puntualmente actuar en consecuencia.²²² Pues de lo contrario, si la autoridad administrativa detecta que se violaron los términos y condicionantes de una autorización, el daño ambiental, que es lo que se busca evitar, ya estará consumado y, en ocasiones, podría llegar a ser de imposible reparación.

Por último el procedimiento de evaluación de impacto ambiental al ser un instrumento transversal de la política ambiental mexicana, no sólo coadyuva a la protección de los suelos, sino de todos los recursos naturales, mediante la autorización de proyectos sustentables, lo cual debe considerarse en los procesos judiciales, desmitificando el tema ambiental y considerando de manera objetiva y con rigor científico las implicaciones de que un proyecto se lleve a cabo o no.

²²² García Villegas Sánchez Cordero, Paula María, “Experiencias en torno a la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental a 10 meses de su publicación”, en Senado de la República, LXII Legislatura; H. Cámara de Diputados, LXII Legislatura; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Procuraduría Federal de Protección al ambiente; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales, A.C.; Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas (coeditores), *El futuro de la justicia ambiental en México*, Miguel Ángel Porrúa, México, 2014, p. 114.

3.4 Las áreas naturales protegidas

Como es sabido, la presión sobre los recursos naturales es constante, y las áreas naturales protegidas son fundamentales para preservar funciones ecológicas y, en su caso, restaurar, mitigar y compensar los daños ocasionados en las mismas.

La definición de áreas naturales protegidas (ANPs) se encuentra en la fracción II del artículo 3° de la LGEEPA, que prescribe: “Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas”.

Las ANPs constituyen la estrategia más eficaz conocida para evitar el cambio a otros usos del suelo y la pérdida de carbono y para capturar el carbono en ecosistemas naturales: una investigación muestra que los bosques tropicales dentro de las áreas protegidas pierden mucho menos carbono que otros bosques afuera de ellas. Bajo esa lógica, el solo hecho de que las ANPs almacenen carbono, provee de argumentos para aumentar la cobertura de áreas protegidas y para cambiar el manejo de algunas de ellas para retener más carbono.²²³

En México más de 2 mil millones de toneladas de carbono se concentran en las áreas protegidas federales y estatales. Aún a un precio muy conservador, este servicio estaría evaluado en al menos US\$34 mil millones. Por otro lado, debido a que las zonas bajas costeras de México son vulnerables al aumento del nivel del mar; particularmente en el delta del Río Bravo, la Laguna de Alvarado y las partes bajas del Río Papaloapan, el Delta Complejo de los Grijalva- Mezcapala-Usumacinta, Los Petenes y las bahías de Sian Ka'an y Chetumal, se han decretado ANPs en estas regiones para proteger los asentamientos humanos costeros, minimizar la erosión y ayudar a reducir el daño por las tormentas y la penetración

²²³ Dudley, Nigel, *et al.*, *Soluciones Naturales: Las áreas protegidas ayudando a la gente a enfrentar el cambio climático*, IUCN-WCPA, TNC-PNUD-WCS-Banco Mundial-WWF, Suiza, 2010, pp. 8 y 10.

del mar por fuertes marejadas.²²⁴ Además, mediante las ANPs se fomenta una cultura de conservación y el desarrollo sustentable de las comunidades asentadas en su entorno, con criterios de inclusión y equidad.²²⁵

En México la máxima autoridad en materia de ANPs es la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (en adelante, CONANP), cuya misión es conservar los ecosistemas más representativos de México y su biodiversidad. Es una institución con un presupuesto limitado, por lo que muchas de las ANPs decretadas carecen de su respectivo programa de manejo,²²⁶ lo que limita la implementación de las medidas de protección y aprovechamiento en cada una de las áreas. Las atribuciones de esta Comisión, están referidas en el artículo 70 del Reglamento Interior de la SEMARNAT, a saber:

- I. Fomentar y desarrollar actividades tendentes a la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad en las áreas naturales protegidas, en sus zonas de influencia, en las áreas de refugio para proteger especies acuáticas y otras especies que por sus características la Comisión determine como prioritarias para la conservación.

Se consideran Áreas Naturales Protegidas, conforme al artículo 46 de la LGEEPA:

- I. Reservas de la biosfera;
- II. Se deroga.
- III. Parques nacionales;
- IV. Monumentos naturales;
- V. Se deroga.
- VI. Áreas de protección de recursos naturales;
- VII. Áreas de protección de flora y fauna;
- VIII. Santuarios;

²²⁴ *Ibidem*, p. 10.

²²⁵ Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Misión y visión, disponible en www.conanp.gob.mx, fecha de consulta 05 de mayo de 2015.

²²⁶ *Idem*.

IX. Parques y Reservas Estatales, así como las demás categorías que establezcan las legislaciones locales;

X. Zonas de conservación ecológica municipales, así como las demás categorías que establezcan las legislaciones locales, y

XI. Áreas destinadas voluntariamente a la conservación (artículo 46, LGEEPA).

Es importante destacar que son competencia de la Federación las ANPs comprendidas en las fracciones I a VIII y XI referidas.

Cabe destacar que uno de los lineamientos de protección para las ANPs es que no podrá autorizarse la fundación de nuevos centros de población y queda prohibida la introducción de especies exóticas invasoras (artículo 46, LGEEPA).

Para el caso de la protección y preservación del suelo nos interesan las categorías de protección denominadas: reservas de la Biosfera y áreas de protección de recursos naturales.

Las reservas de la biosfera, de acuerdo con el artículo 48 de la LGEEPA, deben de constituirse en áreas biogeográficas relevantes a nivel nacional, representativas de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del ser humano o que requieran ser preservados y restaurados, en los cuales habiten especies representativas de la biodiversidad nacional, incluyendo a las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

Dichas reservas deben contar con zonas núcleo y zonas de amortiguamiento. En las primeras sólo podrá autorizarse la ejecución de actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, y educación ambiental, mientras que se prohibirá la realización de aprovechamientos que alteren los ecosistemas (artículo 48, párrafo segundo, LGEEPA). Mientras que en las segundas, sólo podrán realizarse actividades productivas emprendidas por las comunidades que ahí habiten al momento de la expedición de la declaratoria respectiva o con su participación, que sean estrictamente compatibles con los objetivos, criterios y programas de aprovechamiento sustentable, en los términos del decreto respectivo y del programa de manejo que se formule y expida,

considerando las previsiones de los programas de ordenamiento ecológico que resulten aplicables (artículo 48, párrafo quinto, LGEEPA).

En las zonas núcleo está expresamente prohibido (artículo 49, LGEEPA):

I. *Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar cualquier actividad contaminante;*

II. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar los flujos hidráulicos;

III. Realizar actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres y *extracción de tierra de monte y su cubierta vegetal;*

IV. Introducir ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre, así como organismos genéticamente modificados, y

V. Ejecutar acciones que contravengan lo dispuesto por esta Ley, la declaratoria respectiva y las demás disposiciones que de ellas se deriven (cursivas nuestras).

Por lo que hace a las áreas de protección de recursos naturales, de conformidad con el artículo 53 de la LGEEPA, son aquellas destinadas a la preservación y protección del suelo, las cuencas hidrográficas, las aguas y en general los recursos naturales localizados en terrenos forestales de aptitud preferentemente forestal.

Aclara este precepto en su párrafo segundo que se consideran dentro de esta categoría las reservas y zonas forestales, las zonas de protección de ríos, lagos, lagunas, manantiales y demás cuerpos considerados aguas nacionales, particularmente cuando éstos se destinen al abastecimiento de agua para el servicio de las poblaciones. Asimismo, en el párrafo tercero agrega que en *“las áreas de protección de recursos naturales sólo podrán realizarse actividades relacionadas con la preservación, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en ellas comprendidos”*; así como, con la investigación, recreación, turismo y educación ecológica, de conformidad con lo que disponga el decreto que las establezca, el programa de manejo respectivo y las demás disposiciones jurídicas aplicables (cursivas nuestras).

Sim embargo, derivado de la reforma energética, la Ley de Hidrocarburos en su artículo 96 y la Ley de la Industria Eléctrica en su artículo 71, desarrollaron sus contenidos bajo la premisa que las actividades del sector energético, especialmente en materia de hidrocarburos y del servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, son de utilidad pública y que debido a su carácter estratégico, se consideran de orden público y de interés social, por lo que tendrán preferencia sobre cualquier otra actividad que implique el aprovechamiento de la superficie y del subsuelo de los terrenos afectos a aquéllas.

Con estas disposiciones incluso las áreas naturales protegidas pasan a segundo plano, pese a los esfuerzos logrados para poder establecerlas.

3.5 El Inventario Nacional Forestal y de Suelos

El objetivo del Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFS) es contar con información cartográfica y estadística de los suelos y ecosistemas forestales del país para apoyar la política nacional de desarrollo forestal sustentable e impulsar las actividades del sector con información de calidad.²²⁷

A rasgos generales, este instrumento es de suma importancia por las siguientes razones:

1. Permite contar con información veraz y oportuna sobre la situación de los recursos forestales del país.
2. Cuenta con información geográfica y estadística sobre los ecosistemas forestales del país.
3. Es una herramienta que proporciona información para la integración de la zonificación de los terrenos forestales y preferentemente forestales del país.
4. Su información coadyuva a la generación de política de ordenamiento territorial comunitario.

²²⁷ Comisión Nacional Forestal, *Inventario Nacional Forestal y Suelos*, disponible en: www.conafor.gob.mx, fecha de consulta 8 de mayo de 2015.

5. Contribuye con información para estimar la superficie potencial para el desarrollo de programas como pagos por servicios ambientales, conservación y obras de restauración.²²⁸

El INFS levanta en campo datos ecológicos, ubicación geográfica de los sitios de muestreo, diversidad de especies, variables dasonómicas en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, así como información cualitativa de las condiciones del sitio, tales como: rasgos orográficos, altitud, pendiente, fisiografía, uso de suelo, profundidad del suelo, presencia de erosión-degradación, y su grado de afectación.²²⁹

Las principales características del INFS son:

- Multitemporal, ya que la metodología aplicada permite la compatibilidad y la comparación de los diferentes ciclos de inventario, facilitando la realización de análisis temporales de las variables de interés.
- Dinámico, ya que permite la incorporación de nuevas variables que coadyuven en la definición de indicadores sobre las condiciones de importancia en los principales ecosistemas forestales.
- Oportuno, ya que al obtener muestras anuales distribuidas en todo el país, permite tener rápidamente un panorama general de la situación de los recursos forestales nacionales.
- Multi-recurso, porque se realiza un levantamiento de información con un enfoque multidisciplinario e integral que enriquece, amplía y mejora la calidad de la información forestal.
- Completo ya que el área de estudio comprende todos los tipos de vegetación forestal del país.²³⁰

Es en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en donde se marca la pauta de la Política Nacional en Materia Forestal y se regula el Inventario Nacional Forestal y de Suelos, que será integrado por la CONAFOR, a partir de

²²⁸ *Idem.*

²²⁹ *Idem.*

²³⁰ *Idem.*

los procedimientos y metodología determinados por la SEMARNAT, dicho inventario deberá relacionar de manera organizada y sistemática los datos estadísticos y contables de los bienes y servicios ambientales (artículo 44, LGDFS).

Por último en la formulación del Inventario Nacional Forestal y de Suelos y de la zonificación forestal, se deberán considerar los siguientes criterios:

- I. La delimitación por cuencas y subcuencas hidrológico-forestales;
- II. La naturaleza, características, diversidad de los ecosistemas o tipos de vegetación forestales existentes en el territorio nacional;
- III. La vocación de los terrenos forestales y preferentemente forestales, y
- IV. Los desequilibrios existentes en los ecosistemas por efecto de las actividades económicas o de otras actividades humanas o fenómenos naturales (artículo 47, LGDFS).

Como sostienen Torres y Palafox el inventario es un instrumento indispensable para la ejecución de los programas forestales y de suelo a cargo de la CONAFOR; la calidad de su información influirá positivamente en la adecuada toma de decisiones para el desarrollo de las políticas forestales.²³¹

3.6 La compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales

La protección jurídica de la riqueza forestal va muy relacionada con los suelos, porque éstos sostienen a la vegetación, ante ello comenta Carmona Lara que en general, los factores comunes que más inciden en el deterioro de las selvas y bosques son:

- Cambios de uso del suelo por crecimiento no planificado de los asentamientos humanos;

²³¹ Torres, Juan Manuel y Palafox, Roberto, "Inventario Nacional Forestal y de Suelos", en Carabias, Julia *et al.* (coords.), *Patrimonio Natural de México. Cien casos de éxito*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2010, p. 203.

- Ampliación de la frontera agrícola sobre suelos con vegetación de bosques y selvas;
- Incremento de la ganadería extensiva y no tabulada en áreas de transición;
- Explotaciones forestales no reguladas y clandestinas;
- Construcción de carreteras, tendidos eléctricos y ductos; así como
- Construcción y operación de obras de infraestructura diversas.²³²

Bajo esta lógica, el evitar la conversión del suelo agrícola en suelo urbano, y la conversión del suelo forestal en agrícola es un reto permanente en nuestro país, en la actualidad.

En tal virtud, la regulación jurídica de la materia forestal se fundamenta en los objetivos específicos de la LGDFS, conforme al artículo 3º, fracción XI, está el: “Promover y consolidar las áreas forestales permanentes, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que *el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad*” (cursivas nuestras).

Al respecto, por cambio de uso del suelo en terreno forestal se entiende: “la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales” (artículo 7º, fracción V, LGDFS). Recordemos que conforme al artículo 28 de la LGEEPA, fracción VII, quienes pretendan llevar a cabo *cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas* requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT (cursivas nuestras).

Por lo cual, muchos de los proyectos que se someten al procedimiento de EIA requieren además de obtener la autorización en materia de impacto ambiental, una autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, dicha autorización la expide por excepción la SEMARNAT, al establecer en el artículo 12, fracción XXIX de la LGDFS, como facultad de la federación: “*Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos*

²³² Cfr. Carmona Lara, María del Carmen, *op. cit.*, pp. 422-423.

forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal" (cursivas nuestras); asimismo, la SEMARNAT debe inscribir en el Registro Forestal Nacional dichas autorizaciones (artículo 51, fracción III).

Cabe señalar que el artículo 117 de la LGDFS prescribe que la SEMARNAT sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

En el segundo párrafo del artículo en comento se establece que para las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal. Además, no se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, a menos que se acredite fehacientemente a la SEMARNAT que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente (artículo 117, tercer párrafo, LGDFS).

Además, las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables (artículo 117, tercer párrafo, LGDFS).

Mientras que los interesados en el cambio de uso de suelo de terrenos forestales deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo Forestal Mexicano por concepto de compensación ambiental para actividades de

reforestación o restauración y su mantenimiento (artículo 118, LGDFS). Los recursos que se obtengan por este concepto serán destinados a actividades de reforestación o restauración y mantenimiento de los ecosistemas afectados, preferentemente en las entidades federativas en donde se haya autorizado el cambio de uso del suelo. Estas actividades serán realizadas por la CONAFOR (artículo 124, RLGDFS).

Una vez acreditado el depósito, la SEMARNAT, a través de sus unidades administrativas competentes, expedirá la autorización correspondiente (artículo 123, RLGDFS).

Con la finalidad de saber los resultados obtenidos del Programa de Compensación Ambiental, se solicitó mediante el sistema INFOMEX del Gobierno Federal, lo siguiente: “¿Cuáles han sido los resultados de los proyectos del Programa de Compensación Ambiental en México del 2010 al 2015, por número de proyectos en las entidades federativas, por meta en hectáreas o cualquier unidad de medida y cuál fue el resultado en cada año solicitado [...]”. A lo que la Coordinación General de Conservación y Restauración respondió en los términos del cuadro 6.

Cuadro 6. Resultados de los proyectos del Programa de Compensación Ambiental en México del 2010 al 2015

Año	Presupuesto (\$)	Metas (Ha)	No. de proyectos	Avance al 2015 (Ha)
2010	470,909,889.82	55061.87	401	45928.63
2011	258,725,126.47	24334.61	168	19390.68
2012	1,468,975,819.98	127533.92	982	88426.729
2013	385,580,115.81	32118.734	275	13657.3
2014	639,445,071.09	42701.287	371	0
2015	930,070,810.74	57734.442	526	0

Fuente: Coordinación General de Conservación y Restauración, Unidad de Transparencia, Oficio número UE-CNF-RSI-176/2015, de fecha 15 de julio de 2015.

Además, en relación con la pregunta “[...] ¿qué acciones realiza la Comisión Nacional Forestal para revertir la degradación del suelo en México”[...]?”, se respondió:

- Programa Nacional Forestal. Es el programa de la administración vigente. Dentro del componente de Restauración Forestal y Reconversión Productiva existe una diversidad muy amplia de apoyos que se pueden aplicar dependiendo de las condiciones que presente el terreno. El listado es el siguiente:

RF.1 Restauración integral. Conservación de suelos, cercado, brecha cortafuegos y reforestación.

RF.2 Restauración complementaria. Conservación de suelos y reforestación.

RF.6 Sistemas agroforestales. Cultivos de cobertera y reforestación.

RF.3 Restauración focalizada. Conservación de suelos y reforestación (en terrenos con cobertura de copa entre el 20 al 49%).

RF.5 Restauración de cuencas prioritarias. Conservación de suelos, cercado, brecha cortafuegos y reforestación, mantenimiento de la reforestación, fertilización de reforestación y costo de oportunidad.

En relación al punto tres “[...] *¿Cuáles son los programas estratégicos o estrategias ambientales para la protección de los suelo en México y en qué consisten o consistieron*” [...]? La Coordinación General de Conservación y Restauración, proporcionó la siguiente información:

- PROCOREF. Programa de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales. Existió de 2000 a 2006 y consistió en subsidios que se otorgaban directamente a los dueños de los terrenos de uso forestal, para realizar obras y prácticas de conservación de suelos.
- PROÁRBOL. El programa que se creó en el sexenio de 2006 a 2012 para impulsar la planeación y organización forestal, incrementar la producción y productividad de los recursos forestales, su conservación, protección y restauración. Se otorgaban subsidios de la misma naturaleza que en el PROCOREF; se incorpora como obligatorio la asociación de las obras de conservación de suelos a actividades de reforestación. En este período se gestan los proyectos de Cuencas Hidrográficas Prioritarias, bajo el cual se

apoyan integralmente actividades de conservación y restauración de suelos, cercado y protección, vigilancia, cercado, prevención contra incendios forestales y el costo de oportunidad.

- PRONAFOR. Programa Nacional Forestal. Es el programa de la administración vigente, comentado anteriormente (se presenta como anexo 2 el oficio referido).

La protección y conservación del suelo exige, entre otras, contar con planes y programas que permitan la aplicación correcta del marco normativo existente., en virtud de lo cobran especial relevancia estos programas.

3.7 Inspección y vigilancia ambiental

Con el objeto de garantizar la observancia la legislación ambiental, la ley prevé un sistema de visitas de inspección que tienen el fin de detectar las infracciones en materia ambiental y, a partir de ello, determinar las medidas correctivas y preventivas que procedan, evitando de esa manera mayores desequilibrios ecológicos al ambiente.²³³

Una de las definiciones más claras de actos de inspección y vigilancia es la de Sánchez Gómez que apunta: “conjunto de actos de derecho público que llevan a cabo las autoridades administrativas en tal materia en el domicilio, local, establecimiento, bodega, fábrica, negocio, medio de transporte o instalación, respecto de bienes, insumos o sustancias de propiedad o posesión de las personas públicas o privadas, con el fin de investigar, vigilar y comprobar si cumplen o no las normas sobre equilibrio ecológico y protección al ambiente para que de esta forma se puedan dictar medidas de seguridad, educativas o imponer sanciones por infracciones a los preceptos jurídicos respectivos”.²³⁴

Corresponde a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (en adelante, PROFEPA) la realización del procedimiento de inspección y vigilancia,

²³³ Roque Álvarez, Artemio, “Garantías individuales, Bases constitucionales de las visitas de inspección y vigilancia ambiental”, *Vínculo Jurídico*, núm. 18, abril-junio, México, 1994. Disponible en www.uaz.edu.mx/vinculo/web/vj/rev18-3.htm, fecha de consulta 3 de mayo de 2015.

²³⁴ Sánchez Gómez, Narciso, *Derecho ambiental*, 2a. ed., Porrúa, México, 2004, p. 279.

quien puede identificar aquellas obras o actividades de competencia federal, que no observen el cumplimiento ambiental, ya sea porque no cuentan con autorizaciones correspondientes o que con ellas no sus actividad no se apega al cumplimiento de los términos y condicionantes establecidas en ellas.

Cabe señalar que tratándose de obras o actividades del sector hidrocarburos, dichas facultades corresponden a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, mejor conocida como ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente), misma que inició sus actividades el 2 de marzo de 2015.²³⁵

De esta manera corresponde a la ASEA, en términos de su Reglamento Interior, la realización de todos los actos y procedimientos administrativos de verificación, inspección, vigilancia y sanción y todos los demás previstos en la legislación en materia de hidrocarburos (artículo 45 Bis, segundo párrafo, RISEMARNAT).

La inspección y vigilancia ambiental, que lleva a cabo la PROFEPA en la práctica se ha convertido en una herramienta fundamental para prevenir e identificar los daños ocasionados a los ecosistemas, suelos, bosques, vida silvestre, etc., no obstante, aún hay muchas cosas por hacer, como fortalecer la capacitación de los inspectores; así como considerar los perfiles profesionales específicos de acuerdo a la materia a inspeccionar. Ello es fundamental porque la capacidad de acción de la PROFEPA en muchas ocasiones se ve disminuida por el escaso personal con que cuenta, amén de su escasa capacitación. En ese sentido, como sostiene Arriaga Becerra, el tema de la vigilancia y cumplimiento ambiental puede y debe ser fortalecido para que la PROFEPA disponga de elementos y recursos materiales, humanos y financieros suficientes para cumplir

²³⁵ Aviso general por el que se da a conocer la identificación y el domicilio oficiales de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, así como la ubicación de sus ventanillas de trámite, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de abril de 2015.

con esta fundamental tarea que representa la única garantía de evaluación de la eficacia de la política ambiental mexicana.²³⁶

De manera general el procedimiento de inspección y vigilancia, tiene su fundamento en los artículos 161 a 169 de la LGEEPA y se desarrolla como sigue:

La PROFEPA realiza por conducto del personal debidamente autorizado las visitas de inspección (artículo 162, LGEEPA). Los inspectores al realizar la visita de inspección deberán contar con el documento oficial que los acredite o autorice a realizar tal visita, en la orden de inspección se precisará el lugar o la zona que habrá de inspeccionarse, así como el objeto de la diligencia. Al realizar la inspección, el personal designado por la PROFEPA, se identificará, exhibiendo, para tal efecto su credencial vigente con fotografía, que lo acreditará para realizar la inspección, y mostrará la orden respectiva entregando copia de la misma con firma autógrafa a la persona con quien se entienda la diligencia, requiriendo que ésta designe dos testigos (artículo 163, LGEEPA).

En la visita de inspección se levantará un acta, en la que se harán constar en forma circunstanciada los hechos u omisiones que se hubiesen presentado durante la inspección. Concluida la inspección, se dará oportunidad a la persona con la que se entendió la diligencia para que, en el mismo acto, formule observaciones en relación con los hechos u omisiones asentados en el acta respectiva, y para que ofrezca las pruebas que considere conveniente o haga uso de ese derecho en un término de 5 días siguientes a la fecha en que la diligencia se hubiere practicado (artículo 164, LGEEPA). Admitidas y desahogadas las pruebas ofrecidas por el interesado, o habiendo transcurrido el plazo referido, sin que haya hecho uso de ese derecho, se pondrán a su disposición las actuaciones, para que en un plazo de 3 días hábiles presente por escrito sus alegatos (artículo 167, LGEEPA).

²³⁶ Arriaga Becerra, Raúl, "Codificación de la normativa ambiental federal en México. Instrumentos de política ambiental: de la gestión vertical a la gestión transversal", en *Retos y tendencias en materia de codificación ambiental en México. Reflexiones surgidas en el marco del "Taller de codificación de la normativa ambiental federal en México"*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente-Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales, A.C.-UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, México, 2015, p. 89.

Una vez que concluya la visita de inspección se solicitará la firma de la persona con quien se entendió la diligencia, así como de los testigos, es importante destacar, que en caso de negativa de cualquiera de éstos, dichas circunstancias se asentarán en el acta, sin que esto afecte la validez de la misma y su valor probatorio (artículo, 164 LGEEPA).

Asimismo, de acuerdo con el artículo 168 de la LGEEPA, una vez que sean recibidos los alegatos o transcurrido el término para presentarlos, la PROFEPA procederá, dentro de los 20 días siguientes, a dictar por escrito la resolución respectiva, que se notificará al interesado, personalmente o por correo certificado con acuse de recibo. En dicha resolución se señalarán o, en su caso, adicionarán las medidas que deberán llevarse a cabo para corregir las deficiencias o irregularidades observadas, así como el plazo otorgado al infractor para satisfacerlas y las sanciones a que se hubiere hecho acreedor conforme a las disposiciones aplicables.

En cuanto a los programas de inspección y vigilancia que aplica la PROFEPA con mayor incidencia en la protección de los suelos, están aquellos enfocados a verificar el cumplimiento de la LGPGIR, la cual obliga a los generadores y gestores de residuos peligrosos a manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada. Así, por medio de las visitas de inspección se identifican irregularidades, se dictan medidas correctivas y se imponen clausuras, en caso de presentarse irregularidades graves que representen un riesgo inminente al equilibrio ecológico, daño grave a los recursos naturales o contaminación con repercusiones peligrosas para los ecosistemas o la salud pública. El cumplimiento de las medidas correctivas se vigila mediante las visitas de verificación. En el periodo 2001-2010 se realizaron 51,837 visitas a los establecimientos registrados como generadores de residuos peligrosos, de las cuales 17 010 cumplieron con la normatividad (32.8%); 34 673 presentaron

irregularidades leves (66.9%), 86 fueron clausuradas parcial y temporalmente (0.2%) y 68 fueron clausuradas total y temporalmente (0.1%).²³⁷

Por lo que respecta a los recursos forestales, la prevención y vigilancia forestal, a través de la PROFEPA, tiene como función primordial la salvaguarda y patrullaje de los recursos y ecosistemas forestales, así como la prevención de infracciones administrativas del orden forestal, para lograr esta función, la Federación, en coordinación con los Gobiernos de los Estados y con la colaboración de los propietarios forestales organizados, comunidades indígenas, los gobiernos municipales y otras instituciones públicas formulará, operará y evaluará programas integrales de prevención y combate a la tala clandestina, especialmente en las zonas críticas diagnosticadas previamente, para enfrentarla con diversas acciones, *así como para prevenir actos indebidos de cambio de uso del suelo*, tráfico de especies y recursos forestales, extracción del suelo forestal, o bien, transporte, almacenamiento, transformación o posesión ilegal de materias primas forestales (artículo 158, LGDFS) (cursivas nuestras).

En el Informe Anual de Actividades 2014 de la PROFEPA,²³⁸ como ejemplo que incide en la protección del suelo, se presenta la inspección ambiental a la empresa Química Central, S. A. de C. V., dedicada a la fabricación de productos químicos básicos (sulfato básico de cromo, líquido y sólido y dicromato de sodio) en el municipio de San Francisco del Rincón, en el Estado de Guanajuato. La empresa referida cuenta con una planta de tratamiento de residuos que contienen cromo hexavalente,²³⁹ que inició sus operaciones en el año 2006, cuya función

²³⁷ SEMARNAT, *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México...*, cit., pp.349-350.

²³⁸ PROFEPA, *Informe Anual de Actividades 2014*, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, México, 2015, p. 80.

²³⁹ Al respecto, es importante señalar que el cromo hexavalente es una sustancia tóxica para las personas, principalmente cuando se exponen a ella a través de la inhalación, contacto dérmico o ingesta. Sus efectos tóxicos crónicos por inhalación son: irritación, úlceras y perforación del tabique nasal; por contacto dérmico: reacciones en la piel, tales como las erupciones, picazón y enrojecimiento. Como resultado de la exposición repetida al cromo hexavalente se puede desarrollar cáncer de pulmón. Véase: SEMARNAT, *Libro blanco. Seguimiento a las acciones de contención del riesgo, preparación del sitio y la remediación del predio ubicado en la calle Francisco I. Madero núm. 30, colonia Lechería, Tultitlán, Estado de México (Ex Fábrica de Cromatos de México)*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2012, p. 1.

consiste en reducir el contenido de Cromo VI a Cromo III. La capacidad de esta planta es de 100 toneladas al día y se estima que su vida útil es de 20 años.

La problemática ambiental de la empresa implica diversas irregularidades, una de ellas, la falta de tratamiento de 104,000 toneladas de residuos peligrosos con cromo hexavalente o alúmina que ha recibido para tal fin; el acopio a cielo abierto sin las condiciones de seguridad que establece la LGPGIR de residuos con concentraciones de cromo VI (325 mil toneladas) en sus instalaciones; el depósito indebido dentro del predio de 300,000 toneladas de residuos peligrosos, lo que derivó en pasivos ambientales, entre ellos los impactos al suelo, así como el entierro en el derecho de vía de ferrocarriles, a 1.5 kilómetros de la planta de otras 40,000 toneladas de residuos peligrosos. Derivado de los pasivos ambientales y los incumplimientos a la legislación ambiental por parte de la empresa, los cuales representaban un riesgo inminente de desequilibrio ecológico, daño y deterioro grave a los recursos naturales del lugar y a la salud pública, con base en el artículo 170 de la LGEEPA, la PROFEPA procedió a la clausura total temporal de la empresa.

Cabe referir que el levantamiento de la clausura está condicionado al cumplimiento de diversas medidas ordenadas por la PROFEPA como son: el retiro de la totalidad de toneladas de residuos peligrosos que por muchos años estuvieron depositados inadecuadamente; la caracterización del sitio en donde fueron depositados los residuos peligrosos, así como, la realización de las actividades de remediación, de acuerdo a lo establecido en la LGPGIR y su Reglamento; y la Norma Oficial Mexicana 147-SEMARNAT-2004.

Otro ejemplo referido en el Informe Anual de Actividades 2014 de la PROFEPA,²⁴⁰ que incide en suelos, es que tiene que ver con el proyecto denominado Dragon Mart en Cancún, el cual motivó la realización de dos visitas de inspección, una en materia de impacto ambiental y otra forestal.

²⁴⁰ PROFEPA, *op. cit.*, p. 72.

En marzo de 2014, la PROFEPA realizó una visita de inspección en materia de impacto ambiental y en mayo del 2014 emplazó a la empresa promovente a un procedimiento administrativo por las irregularidades detectadas, entre ellas, por no contar con autorización en materia de impacto ambiental para la construcción de obras en ecosistema costero por lo que se impusieron medidas correctivas. En agosto de 2014 se emitió una resolución administrativa, en la que se impuso una multa de \$7,233,675.00 y se ordenó la ejecución de diversas medidas correctivas.

En materia forestal se constató que se carecía de la autorización emitida por la SEMARNAT en materia de cambio de uso de suelo de terrenos forestales y la existencia de afectaciones ambientales a distintos tipos de vegetación correspondientes a ecosistemas de selva baja espinosa/vegetación hidrófila y selva baja subcaducifolia, incluyendo especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, disminuyendo sensiblemente la capacidad de generación de los servicios ambientales, por lo que se impuso una sanción administrativa consistente en una multa de \$2,758,890.00; así como medidas correctivas por resarcimiento del daño consistentes en el requerimiento de una inversión de \$9,380,818.00 por concepto de Compensación Ambiental, así como \$2,508,243.00 para la restauración ambiental.²⁴¹

Estas acciones de la PROFEPA son muestra de su actuar diligente orientado a garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental y reorientar hacia la sustentabilidad la operación de proyectos de gran envergadura, bajo la aplicación de medidas que garanticen la continuidad de los procesos biológicos que hacen posible el mantenimiento de los ecosistemas y el desarrollo de la biodiversidad de la zona.

Por otro lado, hay que considerar que en muchos de los casos, mediante la inspección de la PROFEPA se logra identificar la realización de proyectos o actividades sin contar con las autorizaciones ambientales respectivas; por lo que,

²⁴¹ Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010, *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.

figuras como la evaluación de impacto ambiental pierden su sentido, pues como comenta Aguilar Álvarez, es contrario a la *ratio legis* de un instrumento de política ambiental preventivo.²⁴²

Por lo que en ese sentido, se coincide con el autor en cita ya que se debería incorporar en la legislación, que las etapas de proyectos que ya hubieran concluido o que se encontraran en proceso, requirieran para su regularización, un estudio de daños que realice la autoridad ambiental, previo pago de derechos correspondiente, a fin de determinar el estado del ecosistema antes de la obra, la condición actual, los daños producidos o aquellos que pudieran causarse en aras de elaborar un dictamen que establezca las medidas que el promovente debe realizar para compensar el daño causado, ya sea en ese lugar o en otro de la misma entidad federativa.

²⁴² Cfr. Aguilar Álvarez, Humberto Celis, "Procedimientos administrativos en materia federal", en Senado de la República, LXII Legislatura; H. Cámara de Diputados, LXII Legislatura; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Procuraduría Federal de Protección al Ambiente; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales, A.C.; Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas (coeditores), *op. cit.* pp. 365-370.

CAPÍTULO IV

DERECHO COMPARADO

La nación que destruye su suelo, se destruye a sí misma.

Franklin D. Roosevelt

El propósito de este capítulo consiste en analizar cómo se ha procedido en otros países frente a situaciones de protección y conservación del suelo. A tales fines, revisamos el actuar de los Estados Unidos de América (en adelante, EUA), ya que destaca la respuesta dada ante el fenómeno del “*Dust Bowl*” o el “tazón del polvo”; así como lo referente a la remediación de sitios contaminados generados por el desarrollo industrial en ese país.

También se acude al ordenamiento jurídico de Francia, país que se ha destacado por su labor de investigación científica en relación a la protección de los suelos; así como la respuesta para la restauración de suelos contaminados.

4.1 Regulación jurídica sobre la contaminación del suelo en los Estados Unidos de América

En la década de los años treinta, el gobierno de los EUA estableció el *Soil Conservacion Services* (en adelante, SCS)²⁴³ para combatir la erosión del suelo que afectaba miles de hectáreas de tierra laboral y bosques. En esa época uno de los peores desastres ambientales del siglo XX afectó sus suelos. A raíz de las condiciones de sequía y la acción de la fuerza del viento, el suelo fue despojado por el viento y levantado en enormes nubes de polvo y arena; en mayo de 1934, la mitad este del país fue cubierta por una nube de polvo de suelo superficial arrastrado desde las grandes praderas, hasta 2,400 km de distancia; embarcaciones que se encontraban a 322 km fuera del Atlántico, recibieron depósitos de suprasuelo del medio oeste. Esta situación motivó que a una porción de las grandes praderas se les identificara con un nuevo y trágico nombre: *Dust Bowl* o “tazón del polvo”, como resultado de este evento muchas familias de

²⁴³ Servicio de Conservación de Suelos, actualmente es el Servicio de Conservación de Recursos Naturales. Cfr. De la Rosa, Diego, *op. cit.*, p. 335.

agricultores de Oklahoma, Texas, Kansas y otros Estados emigraron a California y a las ciudades industriales del medio oeste y del este; sin embargo, la mayoría de las personas no encontró trabajo debido a que el país estaba en medio de la gran depresión.²⁴⁴

Ante esta problemática, refiere Odum, fue desarrollado el programa del SCS para salvar el suelo; este esfuerzo constituye un ejemplo de cómo debería ser la actuación del gobierno basada en los intereses públicos de una nación. Mediante el SCS se estableció una relación cercana entre el gobierno federal en Washington, D. C., los gobiernos estatales, las universidades y los condados. El gobierno de Washington suministró los fondos, las universidades aportaron gran parte de la investigación, las decisiones se tomaron de manera lógica y los agentes de los condados trabajaron directamente con los propietarios de los terrenos o con quienes tenían intereses en la región. Se instrumentó la formación de terrazas, los canales con pasto, las tiras de amortiguación con bosques de galerías, la rotación de cultivos y otras medidas para conservar los suelos. Con una mejoría en el estatus económico y educativo de los granjeros, se invirtió la tendencia que había hacia la erosión del suelo; los granjeros y otros propietarios de tierra aceptaron de manera general la ética de conservación del suelo.²⁴⁵

Debido al éxito obtenido por el SCS, se recibió apoyo del Congreso y extendió sus actividades hacia otras áreas, como la canalización de arroyos y construcción de grandes presas.²⁴⁶

De manera repentina, en la década de los setenta, la erosión del suelo se transformó en un problema nacional de carácter urgente a causa de dos nuevas tendencias: la primera fue la industrialización de la agricultura; la segunda, la expansión urbana resultado de la proliferación de carreteras y desarrollos de

²⁴⁴ Cfr. Tyler Miller, G, Jr., *Ecología y medio ambiente. Introducción a la ciencia ambiental, el desarrollo sustentable y la conciencia de conservación del planeta tierra*, Grupo Editorial Iberoamericana, impreso en México, 1994, p. 352.

²⁴⁵ Cfr. Odum, Eugene P. y Barrett, Gary W, *op. cit.*, p. 192.

²⁴⁶ *Idem.*

viviendas, incluso en zonas rurales, con poca o ninguna preocupación por la pérdida del suelo.²⁴⁷

Debido a ello, nació la urgente necesidad de contrarrestar los efectos nocivos de estos dos cambios principales en el uso del suelo y de restablecer una ética de conservación de suelos, por lo que en 1985 se estableció el *Conservation Reserve Program* (en adelante, CRP, Programa de Conservación de Reservas), el cual pagó a los granjeros para que “jubilaran” 15 millones de hectáreas (aproximadamente 10% de las tierras laborales en los EUA), con la idea de transformarlas de nuevo en praderas o bosques antes de que dejaran de ser útiles para el cultivo. Con ello, en cinco años los granjeros estadounidenses convirtieron casi 15 millones de hectáreas de tierra laboral en praderas. El CRP redujo la erosión excesiva del suelo en 40%, ayudando así al aumento de la seguridad alimentaria a nivel nacional. Se estima que los beneficios no comerciales (de capital natural) logrados al reducir la erosión del suelo, y suministrar calidad de hábitat entre 1985 y 2000 exceden los 1.4 mil millones de dólares.²⁴⁸

En la implementación de los programas de conservación de suelos en los EUA destaca la estrecha coordinación entre el Servicio de Conservación de Recursos Naturales y la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés),²⁴⁹ dependencias que, además, ponen a disposición de todos los ciudadanos una gran cantidad de información y conocimiento sobre los suelos, su uso y manejo, de forma gratuita.²⁵⁰

Sin duda, tal como lo señala Tyler Miller, la conservación de suelos es para los EUA una prioridad nacional, ya que se trata de uno de los principales países productores de alimentos a nivel mundial.²⁵¹ Aquí se observa como una medida impulsada por intereses de carácter económico incide en la protección y conservación del recurso natural, pues al mantener los suelos con buena calidad

²⁴⁷ *Ibidem*, p. 193.

²⁴⁸ *Idem*.

²⁴⁹ *Environmental Protection Agency*.

²⁵⁰ De la Rosa, Diego, *op. cit.*, p. 342.

²⁵¹ Cfr. Tyler Miller, G, Jr., *op. cit.*, p. 355.

biológica se mantiene su fertilidad y, por tanto, se garantiza la producción agrícola que dejará enormes ganancias económicas.

Otro de los problemas que enfrenta EUA en relación a los suelos es su contaminación, como en la mayor parte del mundo se desconocían los efectos adversos que los residuos químicos podrían tener en la salud de las personas y el ambiente, por lo que en varias ocasiones aquéllos se enterraron bajo los suelos, se desecharon en los cuerpos de agua, o se dejaron a la intemperie. Como resultado de ello, se originaron muchos lugares con residuos químicos peligrosos abandonados.²⁵² Ante esta problemática, los EUA impulsó la investigación y recuperación de sitios contaminados.²⁵³

En ese país la rehabilitación de suelos contaminados tiene como finalidad proteger la salud humana y el ambiente, permite que comunidades y otros grupos interesados se beneficien o reutilicen los recursos para propósitos económicos, ambientales y sociales en el futuro. La prevención y remediación de la contaminación de sitios juega un papel central en la búsqueda de un futuro sostenible.²⁵⁴

Como principal antecedente para prestar atención a los suelos contaminados, refiere Tyler Miller que en 1977 los residentes de *Love Canal*, localizado en un suburbio de las Cataratas del Niágara, en Nueva York descubrieron los desechos industriales peligrosos que se enterraron décadas antes en esa zona, mismos que emergieron a la superficie y siguieron la ruta del

²⁵² El programa del *Superfund*, Guía del ciudadano para el Programa del *Superfund* de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, Oficina de Remediación e Innovación Tecnológica de *Superfund*, Washington, D.C., 2004, p. 1. Disponible en: <http://www.epa.gov/superfund/spanish/pdfs/citenguidesp.pdf>, consultado el 25 de septiembre de 2015.

²⁵³ Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, *Programa para la Gestión Ambiental de Sitios Contaminados*, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Argentina, 2007, p. 14. Disponible en: <http://relasc.org/relasc-docs-orden/menu-biblioteca/publicaciones-tecnicas-cientificas-guias-y-manuales/argentina/manual-prosico-tomo-1.pdf>.

²⁵⁴ *Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, Oficina de Residuos Sólidos y Respuesta a Emergencias, Principios para Restauraciones Verdes Protegiendo las comunidades y el medio ambiente para un futuro sostenible. Disponible en: http://www.epa.gov/superfund/spanish/green_cleanup_principles.htm.*

agua subterránea hasta llegar a los traspatios y sótanos de las casas de la zona.²⁵⁵

En ese canal se depositaron desde 1942 hasta 1953 residuos químicos tóxicos y cancerígenos generados por la empresa *Hooker Chemicals and Plastics Corporation* que en 1953, luego de cubrir el lugar con arcilla y tierra, vendió los terrenos a una junta escolar que terminó construyendo allí una escuela, campos de juego y un complejo habitacional de 949 viviendas.²⁵⁶

Si bien, en principio el caso fue ignorado por las autoridades, la presión de la población, potenciada por la prensa que hacía del dominio público los casos de defectos congénitos, abortos, distintos tipos de cáncer y trastornos nerviosos, respiratorios y renales, hizo que las autoridades finalmente intervinieran, al grado que el 21 de mayo de 1980, el presidente Jimmy Carter declaró a *Love Canal* área federal de desastre, procediéndose a la demolición de la escuela y la mayor parte de las casas y a la reubicación de sus pobladores.²⁵⁷

La necesidad de evitar experiencias como las de *Love Canal* llevó a que las autoridades estadounidenses identificaran los sitios contaminados en el país, detectándose más de 30 mil, razón por la cual tuvo que desarrollarse una metodología para evaluar sus implicaciones para el ambiente y la salud, con el propósito de establecer prioridades de limpieza.²⁵⁸

La respuesta jurídica se dio en 1980, cuando el Congreso estadounidense aprobó la Ley Integral de Respuesta, Compensación y Responsabilidad Ambiental (en adelante, CERCLA, por sus siglas en inglés),²⁵⁹ también conocida como “Ley

²⁵⁵ Tyler Miller, G., JR., *op. cit.*, p. 619.

²⁵⁶ De Benedictis, Leonardo, “La reparación de sitios contaminados. Su consideración en el derecho”, en *Encuentro Internacional de Derecho Ambiental, Memorias tercero-2004, cuarto-2005, quinto-2006 congreso*, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A. C., 2007, México, pp. 198-199.

²⁵⁷ *Idem.*

²⁵⁸ *Idem.*

²⁵⁹ *Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act.*

del Superfondo” (*Superfund Law*), que hace responsables a los contaminadores de la rehabilitación de sitios contaminados por residuos peligrosos.²⁶⁰

A partir de esta ley se creó el programa del Superfondo que pretende mejorar, restaurar y limpiar sitios, áreas o lugares contaminados. La EPA es la responsable de administrar el Programa en cooperación con los gobiernos estatales.²⁶¹

Los recursos económicos del programa del Superfondo provienen principalmente de los impuestos que se cobran a la industria química y del petróleo. Los recursos del programa se utilizan mayormente cuando no se puede localizar o identificar a las empresas o personas potencialmente responsables de la contaminación de los lugares, sitios o áreas seleccionadas por el Programa, o cuando esas personas o empresas no pueden pagar por el trabajo de mejora, restauración o limpieza.²⁶²

Cuando se identifica un sitio contaminado, se ponen en marcha los programas de restauración de la *EPA* que incluyen elementos comunes tales como: la evaluación preliminar del sitio; estabilización preliminar del sitio; caracterización del sitio; evaluación, selección e implementación de opciones de restauración, y cuando es apropiado, el manejo a largo plazo del sitio.²⁶³

El proceso para incorporar un sitio al Programa del Superfondo se describe en el cuadro 7.²⁶⁴

²⁶⁰ Swegle, Thomas, “Desarrollo de las leyes ambientales y su aplicación”, En: Nava Escudero, Cesar (ed.), *Legislación Ambiental en América del Norte. Experiencias y mejores prácticas para su aplicación e interpretación jurisdiccional*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas-Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte, 2011, p. 64.

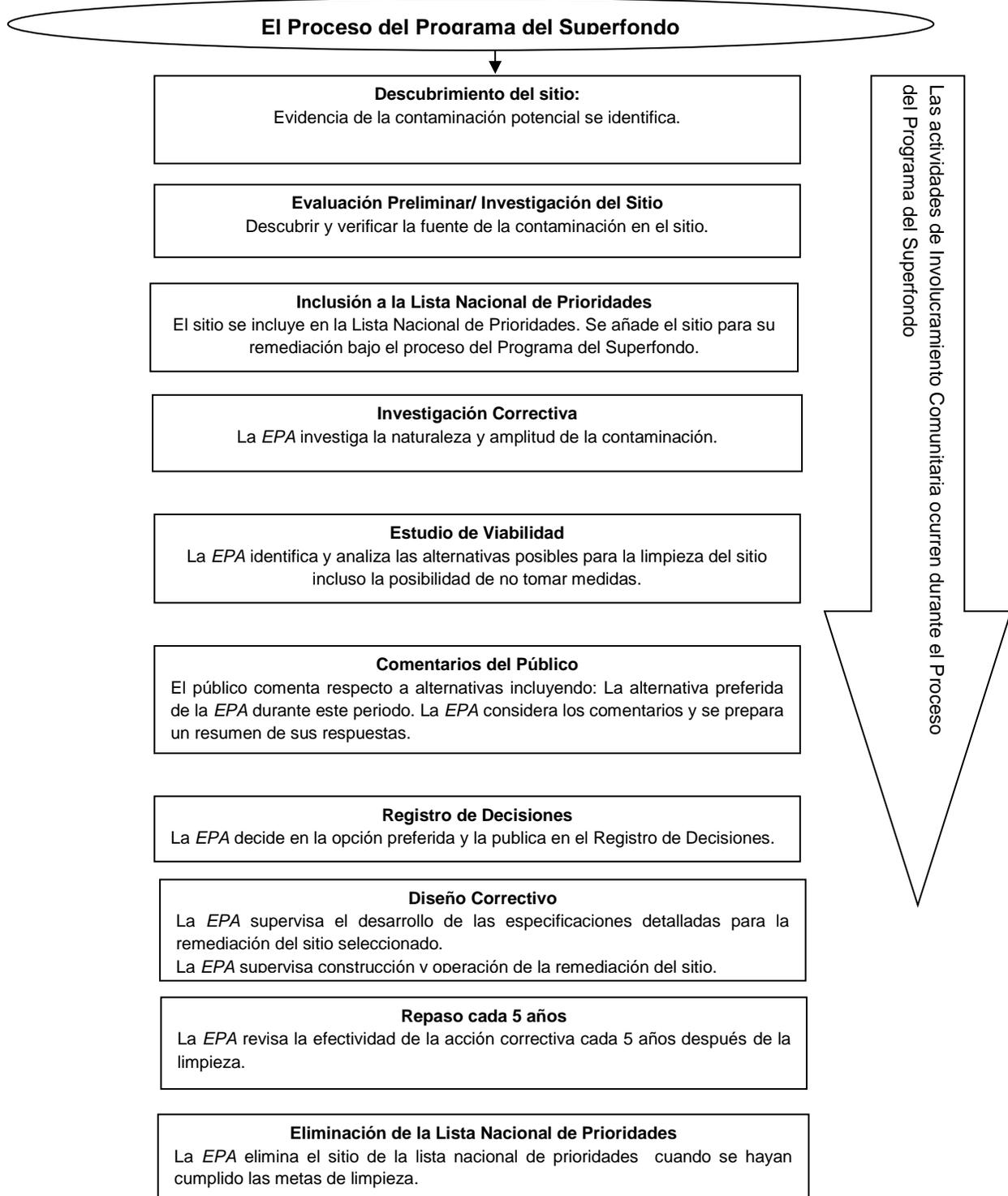
²⁶¹ El programa del Superfondo ..., *op. cit.*, p. 1.

²⁶² *Idem.*

²⁶³ *Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, Oficina de Residuos Sólidos y ...*, *op. cit.*

²⁶⁴ Cfr. EPA, *Plan de involucración comunitaria*, USA, Environmental Protection Agency, 2004, Apéndice B: El Proceso Superfondo, pp. 1-6. Disponible en: <http://yosemite.epa.gov/R9/SFUND/R9SFDOCW.NSF/>, consultado el 25 de septiembre de 2015.

Cuadro 7. El Proceso del Programa del Superfondo



Fuente: USA, Environmental Protection Agency, 2004, Apéndice B: El Proceso Superfondo, pp. 1-6. Disponible en: <http://yosemite.epa.gov/R9/SFUND/R9SFDOCW.NSF/>, consultado el 25 de septiembre de 2015.

Según los reglamentos del Programa del Superfondo, la *EPA* puede obligar a las empresas y personas responsables por la contaminación a llevar a cabo la remediación y a asumir los costos que ello implique. La *EPA* negocia con los grupos potencialmente responsables para que costeen o paguen la planificación y las medidas que deberán tomarse para mejorar o restaurar el área afectada. Si no se llega a un acuerdo, la *EPA* puede ordenar a los grupos potencialmente responsables a remediar el área afectada bajo su supervisión; también puede usar el Fondo de Fideicomiso del Programa del Superfondo para pagar el costo de limpieza y luego obtener el reembolso por la vía judicial.²⁶⁵

El Programa del Superfondo de la *EPA* es el programa de remediación, mejora y limpieza más intenso del mundo. Día tras día los administradores de este fondo toman parte en decisiones fundamentales para la mejora en la salud pública y el ambiente; a tales fines, se utilizan los mejores conocimientos científicos de los cuales se dispone para calcular el riesgo en cada sitio contaminado. Asimismo, se perfeccionan continuamente tecnologías innovadoras para que la remediación del sitio resulte más rápida y económica.²⁶⁶

Sobre el particular, Tejado Gallegos realizó una propuesta de creación de un fondo ambiental en México orientado a la remediación de sitios contaminados con residuos peligrosos que se encuentren abandonados o que alguna autoridad de los tres niveles de gobierno haya sido la responsable de su contaminación.²⁶⁷

La autora en cita le denomina Fondo Federal Ambiental Mexicano (FFAM) y propone su funcionamiento a partir de la figura del fideicomiso; en el que el fideicomitente estaría integrado por la SEMARNAT y las entidades federativas del lugar contaminado; el fiduciario sería una institución bancaria la que efectúe estas actividades; además, se integraría el Consejo Técnico bajo la presidencia del titular de la SEMARNAT, por último, el fideicomisario sería el sujeto al cual se le otorgarían los beneficios del fideicomiso, por lo que podrían ser autoridades

²⁶⁵ *Ibidem*, pp. 11- 12.

²⁶⁶ *Idem*.

²⁶⁷ Tejado Gallegos, Mariana, *op. cit.*, p. 358-360.

federales o estatales del lugar de ubicación del sitio contaminado, quienes utilizarían ese recurso para contratar al equipo técnico especializado encargado de realizar las actividades de remediación.²⁶⁸

Como se advierte, el fondo podría ser una herramienta para atender la remediación de los pasivos ambientales contaminados con residuos peligrosos.

4.2 Regulación jurídica sobre la contaminación del suelo en Francia

Francia ha encarado una lucha incesante contra la contaminación de los suelos, ya que se trata de un problema ambiental multifactorial provocado por diversos agentes que involucra, entre otros: elementos traza constituidos por metales, metaloides, microcontaminantes orgánicos, hidrocarburos y residuos radiactivos. En este país las regiones mineras, de agricultura intensiva, los prados y las tierras labradas cercanas a las autopistas, así como los terrenos que reciben afluencias agroindustriales o de residuos orgánicos urbanos figuran entre los espacios más afectados. En las grandes regiones industriales, especialmente en *Nord-Pas-de-Calais*, *Île-de-France* y *Rhône-Alpes*, se encuentra la mayor parte de los espacios afectados, situación que ha dado lugar al desarrollo de procedimientos específicos de descontaminación.²⁶⁹

La política francesa en materia de suelos contaminados se apoya en tres ejes: prevenir, tratar y rehabilitar, ello a partir de conocer el estado nacional de los suelos.²⁷⁰ Un actor fundamental es el *GIS Sol* (Grupo Científico de Interés en el Suelo),²⁷¹ iniciativa creada en Francia en 2001, que agrupa diversas instituciones como: el Ministerio de Alimentación, Agricultura y Pesca; el Ministerio de Ecología, Energía, Desarrollo Sostenible y del Mar; el Instituto Nacional de Investigación Agronómica (en adelante, INRA); la Agencia de Medio Ambiente y Gestión de la

²⁶⁸ *Ibidem.*

²⁶⁹ Ministerio de Asuntos Exteriores francés, *La protección del medio ambiente*, France Diplomatie. Disponible en www.diplomatie.gouv.fr/es/francia/territorio/generalidades/article/la-proteccion-del-medio-ambiente, consultado el 25 de septiembre de 2015.

²⁷⁰ *Idem.*

²⁷¹ *Groupement d'intérêt scientifique sur les sols.*

Energía (en adelante, ADEME); el Instituto de Investigación para el Desarrollo y el Inventario Forestal Nacional.²⁷²

El objetivo del *G/S Sol* es establecer y administrar un sistema de información sobre el suelo de Francia, en relación a su distribución espacial, y sus características.²⁷³ Su misión consiste en organizar la cooperación entre sus miembros con el fin de diseñar, dirigir, coordinar y asegurar que se realice el inventario geográfico del suelo y control operativo de su calidad.²⁷⁴

Luego de diez años de trabajo el *G/S Sol* proporcionó la primera evaluación científica de las condiciones del suelo en la metrópoli francesa y los territorios de ultramar. Este informe ofrece a los ciudadanos y todos los interesados en el ambiente la clave para entender las funciones de los suelos, sus servicios ambientales y las presiones que enfrentan. Se establece un diagnóstico de su estado químico, biológico y físico y pone de relieve las principales preocupaciones.²⁷⁵

Ante ello, constata el ingeniero agrónomo Dominique Arrouays que: “el estado de los suelos franceses no es tan catastrófico; no obstante, en los alrededores de las grandes aglomeraciones urbanas se observa una contaminación difusa por metales pesados, como plomo, cadmio y zinc. Lo importante es saber si la degradación va a crecer o no”.²⁷⁶

Se han descrito en detalle las 13 000 muestras utilizadas y conservadas en los grandes cubos blancos del Conservatorio Nacional de Muestras del Suelo del Centro de Orleans, en el que se recogen datos sobre su textura, estructura, elementos nutritivos para las plantas, productos contaminantes, etc., por lo que Arrouays señala: *“hemos podido demostrar que el lindano, un insecticida prohibido*

²⁷² Grupo de Interés Científico en Suelos de Francia (Groupement d'Intérêt Scientifique Sol), *G/S Sol*, disponible en www.gissol.fr/gissol/gissol.php, consultado el 25 de septiembre de 2015.

²⁷³ *Idem.*

²⁷⁴ *Idem.*

²⁷⁵ *Idem.*

²⁷⁶ Antoni, Véronique *et al.* (eds.), *The state of the soils in France in 2011. A synthesis*, France, Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols, 2013, p. 12. Disponible en: http://www.gissol.fr/RESF/synthesis_HD.pdf.

desde 1998, está presente en todos los suelos, hasta en lugares donde no se utilizó”. La Red de Medida de la Calidad de los Suelos (RMQS, por sus siglas en francés) tiene una extensión inédita, abarca ya a todo el territorio francés, recortado en cuadrados de 16 km de lado, lo que significa que hay 2 200 lugares que visitar, en los que tomar muestras y analizarlas, cada 10 años. De acuerdo con Arrouays, los suelos sirven, evidentemente, para la producción de alimentos, pero también para la depuración de los productos contaminantes, además como reserva biológica y almacenamiento de agua y de carbono, por lo que *“habría que considerar los suelos como un patrimonio de la humanidad”*.²⁷⁷

Por otro lado, la ADEME es una entidad pública que depende del Ministerio de Ecología, Energía y Desarrollo Sostenible. Contribuye a la aplicación de las políticas públicas en el ámbito del ambiente, la energía y el desarrollo sostenible. La agencia pone sus capacidades de peritaje y asesoría a disposición de las empresas, las administraciones locales, los poderes públicos y el público en general; además puede contribuir a financiar proyectos relacionados con la gestión de residuos, protección del suelo, eficacia energética, energías renovables y calidad del aire.²⁷⁸

Las misiones de la ADEME en el marco de la política nacional de sitios contaminados se desarrollan en torno a cuatro áreas principales que son: 1) Operaciones de bloqueo de los sitios contaminados; 2) Apoyo a los estudios y a la investigación sobre el ambiente y las cuestiones de salud en relación a la contaminación de sitios; 3) Asesoramiento y apoyo a los juzgadores y oficiales de proyectos de regeneración urbana y las zonas industriales abandonadas en suelos contaminados, y 4) Asesoramiento y participación para desarrollar políticas y procedimientos para la gestión de sitios contaminados, difusión y promoción de conocimiento y habilidades.

Además, a fin de garantizar una gestión sostenible de los suelos, la ADEME lleva a cabo estudios para:

²⁷⁷ *Idem.*

²⁷⁸ Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie. Disponible en: www.ademe.fr.

- Prevenir y cuantificar la contaminación difusa de los suelos (por ejemplo, estudios para establecer un balance de flujo de contaminantes que entran en los suelos agrícolas).
- Definir indicadores y métodos para la caracterización de la calidad del suelo (por ejemplo, la investigación dedicada al desarrollo de bioindicadores de la calidad del suelo).
- Monitorear la calidad del suelo (por ejemplo, los programas de monitoreo de la calidad del suelo) y,
- Identificar impactos ambientales del manejo de la tierra (por ejemplo, los impactos ambientales relacionados con el trabajo y el suelo no laboral).

El valor de estas acciones se realiza mediante el apoyo normativo, la organización de eventos, la impresión de guías de buenas prácticas y el desarrollo de herramientas de apoyo para la toma de decisiones.

Pese a que la comprensión del estado de los suelos en Francia ha progresado considerablemente, numerosos problemas e incertidumbres permanecen. Por ejemplo, el almacenamiento de carbono y su futuro como consecuencia del cambio climático, la evolución de la biodiversidad del suelo, o de la evolución del estado físico de los suelos, son áreas en las que aún falta entendimiento.²⁷⁹

En lo que respecta al cambio climático, los suelos representan un potencial tanto para las acciones de adaptación como de mitigación. Los suelos de Francia continental contienen una reserva de carbono orgánico considerable, estimado en 3.2 billones de toneladas (10⁹) en los primeros 30 centímetros. Esta reserva de carbono está disminuyendo en algunas áreas agrícolas claramente identificadas, con mayor frecuencia debido a los cambios en los usos o prácticas que ocurren en las últimas décadas la tierra.²⁸⁰

²⁷⁹ Antoni, Véronique *et al.* (eds.), *op. cit.*, p. 19.

²⁸⁰ *Ibidem*, p. 9.

El estudio comparativo de los países analizados permite observar que el enfoque integral para resolver las problemáticas asociadas a los suelos, implica involucrar tanto a las entidades públicas como privadas y a la sociedad en general.

Un punto fundamental que se advierte en las legislaciones de los países analizados es la importancia que da al recurso suelo y sus funciones en el ecosistema; es decir, la visión que se adopta desde la perspectiva ambiental, lo que les da un valor especial debido a la amplia gama de funciones que inciden sobre la economía y la dinámica de los ecosistemas en relación con otros elementos.

También queda evidenciado que a lo largo de la historia la pérdida del suelo superficial y el mal uso asociado a la tierra han sido causa importante de la declinación de muchas civilizaciones. Por lo que el destino del suelo dependerá de la disposición de la sociedad y de los gobiernos para intervenir en las políticas y acciones orientadas a la preservación de los suelos, lo que exige medidas de largo plazo. De relevancia resulta advertir que el costo económico de ello podría reducirse al emplear sistemas agroecológicos, más eficaces, por lo que tendría que buscarse una verdadera y efectiva alineación de las políticas ambientales y agropecuarias.

Evidentemente, se presenta una ventana de oportunidades para México, Domínguez Serrano señala que el problema de degradación de suelos en nuestro país empieza a ganar terreno en la agenda pública, en la que se ha empezado a analizar la necesidad de desarrollar una política específica para los suelos, como existe para el agua o las áreas naturales. Señala que el reto es importante por la presencia de diversos actores e intereses, tanto privados como públicos. Por un lado, los sectores agrícolas con gran peso en la determinación de las ayudas, la promoción de la inversión industrial y, por otro, la incipiente creación de conciencia sobre el problema. Añade que estamos en un momento de toma de decisiones, en el que ya no puede haber soluciones equivocadas, pues el ambiente y el suelo, como soporte de todas las actividades realizadas por el ser humano, no pueden

esperar mucho. Los procesos actuales de degradación y contaminación deben ser revertidos, si es que se quiere evitar consecuencias sociales y económicas.²⁸¹

Así es que, a partir de la experiencia comparada se pueden diseñar medidas propicias para su desarrollo en México, ya que los instrumentos normativos y de política pública de protección para la protección del suelo en nuestro país, a la fecha han sido insuficientes. Por lo que es necesario, tal como lo plantea Domínguez Serrano realizar los siguientes cuestionamientos: ¿Qué podemos decir de nuestro país, donde aún existe inactividad de la administración y muchas veces, las soluciones surgen de los movimientos sociales? ¿Puede extraerse una lección, o realizarse un paralelismo? En tanto vivimos en un Estado de Derecho también, los procesos debiesen potenciarse. Pero esto exige la presencia y actuación de una ciudadanía fuerte.²⁸²

Es posible que la existencia de sitios contaminados en nuestro país no revista la misma relevancia que tiene en Francia y los Estados Unidos de América, habida cuenta que nuestro desarrollo industrial es inferior al de aquellos países. Es por eso que las necesidades de tratar estos temas ambientales con razonabilidad y eficiencia deben orientarse a soluciones que no afecten el desenvolvimiento de las actividades productivas.

No obstante, la situación económica de nuestro país amerita esfuerzos para lograr un desarrollo sustentable que permita elevar la calidad de vida de la sociedad y disminuir los niveles de riesgo asociados a la contaminación de suelos; lo cual exige impulsar soluciones científicas y socializadas, como las que se han implementado en Francia y los EUA.

Pues si bien, en nuestro sistema jurídico existen diversas normas aplicables a la protección del suelo, lo cierto es que muchas de ellas están desarticuladas y son insuficientes, lo cual se erige en una gran oportunidad para el país.

²⁸¹ Cfr. Domínguez Serrano, Judith, *Instrumento jurídico para la realización del estudio. Mapeo retrospectivo de experiencias internacionales como insumo para el análisis del tratamiento institucional del problema de la degradación de suelos*, Colegio de México, México, 2007, p. 224.

²⁸² *Ibidem*, p. 228.

Conclusiones

1. Del capítulo I de nuestra investigación se desprende que uno de los problemas ambientales que cobra cada vez mayor relevancia a nivel mundial y que afecta a México es la degradación del suelo, misma que está presente en el 63% del territorio mexicano. Por lo que resulta urgente y necesario analizar y replantear los ordenamientos jurídicos ambientales para proteger y conservar el recurso natural suelo en el marco de una política de desarrollo sustentable.

2. Como resultado del capítulo I se advierte que es indispensable contar con una línea base, con información a partir de la cual elaborar los planes y programas de protección y conservación del suelo; así como determinar los parámetros para, en su caso, proceder a la remediación del daño ambiental.

3. De conformidad con el capítulo II, el fenómeno del cambio climático es científicamente incuestionable, lo cual implica el desarrollo decidido de la normatividad y políticas públicas orientadas a la protección del suelo, ya que se trata de uno de los recursos naturales capaces de retener cantidades importantes de bióxido de carbono y, entre menos cantidad de éste llegue a la atmósfera, mayor será la mitigación de los efectos negativos en el medio ambiente. En este sentido, uno de los retos más importantes radica en conseguir que los usuarios de la tierra y los políticos tomen conciencia de ello para llevar a cabo una gestión de la materia orgánica del suelo, ya que además, tiene un gran potencial para evitar la desertificación, lo que también contribuye a la mitigación del cambio climático, por ende, se debe elaborar una estrategia específica para la conservación de suelos que considere la captura de carbono.

4. Como resultado del desarrollo del capítulo II, se detectó que una de las problemáticas que se presentan con mayor frecuencia en la esfera procesal, consiste en identificar al responsable del daño ambiental, ya que el acto causante de éste puede ser realizado por distintas personas, las cuales son difíciles de determinar e identificar, tanto en el tiempo como en el espacio, por lo que resulta complejo establecer el nexo causal entre el sujeto y el daño ambiental; en ese

sentido, se debería incorporar en la legislación ambiental respecto de proyectos concluidos o en proceso de conclusión que no hayan gestionado las autorizaciones ambientales correspondientes, requerir que para su regularización presenten un estudio de daños que realice la autoridad ambiental, previo pago de derechos correspondiente, a fin de determinar el estado del ecosistema antes de la obra, la condición actual, los daños producidos o aquellos que pudieran causarse en aras de elaborar un dictamen que establezca las medidas que el promovente debe realizar para compensar el daño causado, con ello se evitarán y podrán subsanarse procesos acelerados de degradación del suelo en muchas partes de México.

5. El relación con el marco jurídico para la protección y conservación del suelo y los instrumentos de inspección y vigilancia ambiental, en el capítulo II se concluye que resulta imprescindible fortalecer a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en los aspectos relativos a la vigilancia y cumplimiento de la normatividad ambiental; lo cual exige dotar a esta entidad de autonomía; así como de elementos técnicos y recursos materiales, humanos y financieros suficientes para cumplir con sus facultades, ya que gran parte de la eficacia de la política ambiental mexicana depende de ello.

6. Entre las oportunidades que tiene México para fortalecer las instituciones relacionadas con la aplicación de los instrumentos de gestión ambiental para la protección y conservación del suelo, en el capítulo III se identificaron:

- Mayor coordinación entre las autoridades federales, estatales y municipales para tomar acciones preventivas, de protección y conservación eficaces sobre la degradación del suelo.
- Dotar de autonomía a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente para que tenga mayores atribuciones en materia de inspección y vigilancia ambiental.
- Crear un Fondo para la remediación de suelos contaminados, ya que los costos suelen ser muy altos y de la remediación depende también la calidad del agua y la protección a la biodiversidad, entre otras.

- Impulsar la creación de la Comisión Nacional del Suelo, a fin de abatir el gran deterioro de los suelos por diversos tipos de degradación: física, química o biológica; así como desarrollar políticas adecuadas para el uso, monitoreo, conservación y, en su caso, restauración del suelo, a través de delegaciones regionales. Se propone integrar una entidad descentralizada, análoga a la Comisión Nacional del Agua con facultades en materia de gestión integral del suelo.

7. Como resultado del análisis del derecho comparado, como instrumento jurídico, el capítulo IV permite identificar instituciones o figuras jurídicas que puedan ser adaptadas a la realidad de un país diverso para resolver retos como la protección del ambiente y la recuperación de suelos contaminados, tal como se realizó en el caso de los Estados Unidos de América que ha podido consolidar la figura de los Fondos destinados a la remediación de sitios contaminados y en el relativo a Francia, en el que se cuenta con políticas de investigación que dan soporte a la toma de decisiones para lograr la recuperación biológica de los suelos.

8. En términos de lo planteado en los capítulos I, II, III y IV, es necesario desarrollar programas de educación ambiental que enfatizan la importancia del recurso natural suelo y las consecuencias de su pérdida o degradación, ya que la sociedad desempeña un papel fundamental en la protección/degradación de este recurso fundamental para el desarrollo de los ecosistemas y de las actividades productivas.

9. En la medida que la sociedad y el gobierno adquieran conciencia sobre los costos sociales y económicos asociados a la pérdida y degradación de los suelos, se impulsarán medidas tendientes a su protección y conservación, con lo cual se evitará acelerar su degradación, protegiéndose este recurso natural a largo plazo.

10. Estimo que es momento de tomar acciones urgentes, permanentes y continuas; a fin de replantear los diversos ordenamientos jurídico-ambientales

para lograr la protección y conservación eficaz del suelo; de alinear los distintos ordenamientos jurídicos que regulan las actividades productivas con aquellos que desarrollan políticas para la protección de los recursos naturales y los que incentivan actividades económicas que involucran el cambio de uso de suelo con los consecuentes impactos ambientales; de trabajar en aras de una verdadera coordinación entre las diversas dependencias públicas y sus órganos desconcentrados, organismos descentralizados, así como unidades administrativas facultados para proteger y conservar los suelos de manera que se cuente con una política transversal de protección y conservación de los suelos.

Bibliografía

Fuente de la imagen de la caratula: <http://amazonicawillay.com/dia-mundial-delcombate-a-la-desertificacion-y-la-sequia/>, fecha de consulta 12 de enero de 2015.

AGUILAR ÁLVAREZ, Humberto Celis, "Procedimientos administrativos en materia federal", en Senado de la República, LXII Legislatura; H. Cámara de Diputados, LXII Legislatura; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Procuraduría Federal de Protección al Ambiente; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales, A.C.; Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas (coeditores), *El futuro de la justicia ambiental en México*, Miguel Ángel Porrúa, México, 2014.

ÁNGEL MAYA, A., *Método histórico y medio ambiente*, Maestría en educación ambiental, Universidad de Guadalajara, Módulo II, Ambiente y Desarrollo, México, 1996, citado por Pacheco Muñoz, Miguel Fernando, "El ambiente, más allá de la naturaleza", *Elementos: ciencia y cultura*, núm. 57, vol. 12, enero-marzo, México, 2005.

ANGLÉS HERNÁNDEZ, Marisol, "Del derecho de acceso a la información al acceso a la información pública ambiental en México", en Acuña Hernández, Ana Laura, Carmona Lara María del Carmen y Hernández Meza, Lourdes (coords.), *20 años de procuración de justicia ambiental en México, un homenaje a la creación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente*, SEMARNAT, PROFEPA y el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, México, 2012.

-----, "El Desarrollo Sostenible al centro de la tríada: Pobreza, Medio Ambiente y Desarrollo", *Revista de Direito Ambiental*, Año 13, No. 50, abr/jun, Sao Paulo, Brasil, 2008.

-----, *Instrumentos de política ambiental sobre residuos peligrosos*, Porrúa, México, 2004.

-----, "Sustancias peligrosas, riesgo y salud en México. Marco normativo", en Cienfuegos Salgado, D. y Macías Vázquez, M. C. (coords.), *Estudios en homenaje a Marcia Muñoz de Alba Medrano. Bioderecho, tecnología, salud y derecho genómico*, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, México, 2006.

ANTONI, Véronique *et al.* (eds.), *The state of the soils in France in 2011. A synthesis*, Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols, France, 2013. Disponible en: http://www.gissol.fr/RESF/synthesis_HD.pdf.

ARRIAGA BECERRA, Raúl, “Codificación de la normativa ambiental federal en México. Instrumentos de política ambiental: de la gestión vertical a la gestión transversal”, en *Retos y tendencias en materia de codificación ambiental en México. Reflexiones surgidas en el marco del “Taller de codificación de la normativa ambiental federal en México”*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente-Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales, A.C.-UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, México, 2015.

AZUELA, Antonio, “El ordenamiento territorial en la legislación mexicana”, en Sánchez Salazar, María Teresa *et al.*, (coords.), *La política de ordenamiento territorial en México: De la teoría a la práctica*, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, México, 2013.

-----, “Una década de transformaciones en el régimen jurídico del uso de la biodiversidad”, en *Capital natural de México, vol. III: Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 2008.

BAUTISTA, F., “Información edafológica para el manejo de los recursos naturales”, en Bautista, Francisco, y Palacio, Álvaro (eds.), *Caracterización y manejo de los suelos de la Península de Yucatán. Implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales*, Universidad Autónoma de Campeche-Universidad Autónoma de Yucatán-Instituto Nacional de Ecología, México, 2005.

BECERRA MORENO, Antonio, “Conservación de suelos y desarrollo sustentable, ¿Utopía o posibilidad en México?”, *TERRA Latinoamericana*, Universidad Autónoma Chapingo, abril-junio, año/vol.16, núm. 2., México, 1998.

BERET RODRÍGUEZ, Mariano y ACEVES ÁVILA, Carla, *Derecho ambiental y remediación de sitios contaminados, hacia una integral instrumentación de su valorización*, Hacia la sustentabilidad: Los residuos sólidos como fuente de energía y materia prima, México, 2011. Disponible en: <http://www.redisa.uji.es>, consultado el 03 de marzo de 2015.

BIDART CAMPOS, G. J., “El enjambre axiológico que da inserción constitucional a los derechos humanos”, en María Hernández, A. y Valadés, D. (coords.), *Estudios sobre federalismo, justicia, democracia y derechos humanos. Homenaje a Pedro J. Frías*, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, México, 2003.

- BIFANI, Pablo, *Medio ambiente y desarrollo*, Guadalajara, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, H. Ayuntamiento Constitucional de Zapopan, 2007.
- BLANCO MACÍAS, Gonzalo y RAMÍREZ CERVANTES, Guillermo, *La conservación del suelo y el agua en México*, Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables A.C., México, 1966.
- BOADA Martí y TOLEDO Víctor, *El planeta nuestro cuerpo. La ecología, el ambientalismo y la crisis de la modernidad*, Fondo de Cultura Económica, México, 2003.
- BRAÑES BALLESTEROS, Raúl, *Manual de derecho ambiental mexicano*, 2a. ed., Fondo de Cultura Económica, México, 2000.
- BUCKMAN, Harry, *Naturaleza y propiedades de los suelos*, Limusa, México, 1993.
- CÁMARA DE DIPUTADOS, Exposición de motivos de la Ley de Conservación del Suelo y Agua, Legislatura XXXIX, Año III, Período Ordinario, de fecha 30 de noviembre de 1945, Número de Diario 18, disponible en: cronica.diputados.gob.mx/DDebate/39/3er/Ord/19451130.html, consultado el 02 de marzo de 2015.
- CAMPOS DÍAZ BARRIGA, Mercedes, *La responsabilidad civil por daños al medio ambiente. El caso del agua en México*, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Serie Doctrina Jurídica, núm. 25, México, 2000.
- CARABIAS, Julia *et al.*, “Las políticas públicas de la restauración ambiental en México: limitantes, avances, rezagos y retos”, Sociedad Botánica de México, *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, núm. 80, México, 2007.
- CARMONA LARA, María del Carmen, *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Comentarios y concordancias*, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas-Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, México, 2003.
- CASTAÑÓN DEL VALLE, Manuel, *Valoración del Daño Ambiental*, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, México, 2006.
- CERVANTES, Virginia *et al.*, “Evolución de las políticas públicas de restauración ambiental”, en *Capital natural de México, vol. III: Políticas públicas y*

perspectivas de sustentabilidad, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 2008.

Ciclo de conferencias de la Comisión Nacional Forestal en conmemoración del Día Mundial de Lucha Contra la Desertificación, disponible en www.conafor.gob.mx, fecha de consulta 07 de febrero de 2015.

CHALLENGER, Antony, "Estrategias para la conservación de ecosistemas", *Gaceta ecológica*, núm. 61, México, 2001.

COMISIÓN EUROPEA, Cambio climático: ¿en suelo puede cambiar las cosas? Informe de la conferencia, Bruselas, martes 12 de junio de 2008, p.11, disponible en http://ec.europa.eu/environment/archives/soil/pdf/report_conference_es.pdf, fecha de consulta: 25 de febrero de 2015.

CONAFOR-UACH, *Línea Base Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación (Resumen ejecutivo)*, Comisión Nacional Forestal-Universidad Autónoma de Chapingo, México, 2014.

CONDE, Cecilia, *México y el cambio climático global. Rumbo a la COP 16*, SEMARNAT-UNAM, México, 2010.

COTLER AVALOS, Helena, "Evolución y perspectivas de la conservación de suelos", en Lezama, José Luis y Graizbord, Boris, (coords.), *Los grandes problemas de México, medio ambiente*, Colegio de México, vol. IV, México, 2010.

-----, "La conservación de suelos como un asunto de interés público", *Gaceta Ecológica*, número 83, México, 2007.

DAVIES, Bryan *et al.*, *Manejo del suelo*, 4ª. ed., El Ateneo, Argentina, 1987.

DE BENEDICTIS, Leonardo, "La reparación de sitios contaminados. Su consideración en el derecho", en *Encuentro Internacional de Derecho Ambiental, Memorias tercero-2004, cuarto-2005, quinto-2006 congreso*, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A. C., México, 2007.

DE LA ROSA, Diego, *Evaluación agro-ecológica de suelos. Para un desarrollo rural sustentable*, Mundi- Prensa, España, 2008.

DÍAZ LÓPEZ, Milagros, *Propuestas para la aplicación de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental*, Nota periodística, disponible en: <http://www.teorema.com.mx/legislacionambiental/propuestas-para-la->

aplicacion-de-la-ley-federal-de-responsabilidad-ambiental/, consultado el 20 de enero de 2015.

DOMÍNGUEZ SERRANO, Judith, *Instrumento jurídico para la realización del estudio. Mapeo retrospectivo de experiencias internacionales como insumo para el análisis del tratamiento institucional del problema de la degradación de suelos*, Colegio de México, México, 2007.

DORAN, J. W., Jones, A. J., ARSHAD, M. A. y GILLEY, J. E., "Determinants of Soil Quality and Health *Determinants of soil quality and health*", en LAL, Rattan (ed.), *Soil Quality and soil erosion A*, Soil and Water Conservation Society, 1999.

DUDLEY, Nigel, *et al.*, *Soluciones Naturales: Las áreas protegidas ayudando a la gente a enfrentar el cambio climático*, Gland, IUCN-WCPA, TNC-PNUD-WCS-Banco Mundial-WWF, Suiza, 2010.

EPA, El programa del Superfund, Guía del ciudadano para el Programa del *Superfund* de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, Oficina de Remediación e Innovación Tecnológica de *Superfund*, Washington, D.C., 2004. Disponible en: <http://www.epa.gov/superfund/spanish/pdfs/citzenguidesp.pdf>, consultado el 25 de septiembre de 2015.

-----, *Plan de involucración comunitaria*, USA, Environmental Protection Agency, 2004, Apéndice B: El Proceso Superfondo, pp. 1-6. Disponible en: <http://yosemite.epa.gov/R9/SFUND/R9SFDOCW.NSF/>.

FIGUEROA SANDOVAL, Benjamín, "Vínculo entre las instituciones nacionales de investigación y los órganos legislativos", en SIEBE, C., *et al.*, (eds.), *Conservación y restauración de suelos*, UNAM-PNUMA-SEMARNAP, México, 1998.

FITZ, Patrick, *Introducción a la ciencia de los suelos*, 2a. ed., Trillas, México, 1996.

GARCÍA, Carlos *et al.*, *Técnicas de análisis de parámetros bioquímicos en suelos: medida de actividades enzimáticas y biomasa microbiana*, Mundi-Prensa, España, 2003.

GARCÍA VILLEGAS SÁNCHEZ CORDERO, Paula María, "Experiencias en torno a la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental a 10 meses de su publicación", en Senado de la República, LXII Legislatura; H. Cámara de

Diputados, LXII Legislatura; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Procuraduría Federal de Protección al ambiente; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales, A.C.; Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas (coeditores), *El futuro de la justicia ambiental en México*, Miguel Ángel Porrúa, México, 2014.

GONZÁLEZ MÁRQUEZ, José Juan, *La responsabilidad por el daño ambiental en México. El paradigma de la reparación*, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, México, 2002.

GRUPO DE INTERÉS CIENTÍFICO EN SUELOS DE FRANCIA (Groupement d'Intérêt Scientifique Sol), *GIS Sol*, disponible en <http://www.gissol.fr/gissol/gissol.php>, consultado el 25 de septiembre de 2015.

GUTIÉRREZ NÁJERA, Raquel, *Introducción al estudio del derecho ambiental*, 7a. ed., Porrúa, México, 2011.

HESSEN, J., *Tratado de filosofía. Teoría de los valores*, traducción de J. A. Vázquez, Sudamericana, Vol. II, Buenos Aires, 1959.

HONORATO, Ricardo, *Manual de edafología*, 4ª. ed., Universidad Católica de Chile, impreso en México, 2000.

JAQUENOD DE ZSÖGÖN, Silvia, "La necesidad de formación jurídica ambiental", en *Memorias del Segundo Encuentro Internacional de Derecho Ambiental*, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología-Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, 2004.

JUÁREZ SANZ, M. *et al.*, *Química del suelo y medio ambiente*, Publicaciones de la Universidad de Alicante, España, 2006.

LAL, R., "Degradation and resilience of soils", *Philosophical transactions of the Royal Society: biological sciences*, Reino Unido, vol. 352, núm. 1356, 1997.

-----, "Soil quality and sustentability", en LAL, R., *et al.*, (eds.), *Methods of assessment of soil degradation*, Florida, CRC Press, 1997.

LARSON, W.E., y PIERCE, F.J., "Conservation and enchancement of soil quality" 1991, en BREJDA, J. J., KARLEN, D. L., SMITH, J. L. Y ALLAN, D. L., "Identification of regional soil quality factors and indicators: I" Northern Mississippi Loess Hills and Palouse Prairie, *Soil Science*, núm. 64, 2000.

- LÓPEZ-CERÓN HOYOS, Cristina, “El Seguro de Contaminación”, *Revista de Derecho Ambiental*, núm. 14, España, 1995.
- LÓPEZ SELA, Pedro Luis y Ferro Negrete, Alejandro, *Derecho ambiental*, IURE editores, México, 2006.
- MARTÍN MATEO, Ramón, *Manual de Derecho Ambiental*, 3a. ed., Thomson Aranzadi, Navarra, 2003.
- MARTÍN OLVERA, Rubén, “Reflexiones sobre algunos aspectos político-criminales relacionados con la defensa penal del medio ambiente”, *Memorias del Segundo Encuentro Internacional de Derecho Ambiental*, Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2004.
- MARTÍNEZ MENEZ, Mario, “Programas nacionales de conservación de suelos: análisis retrospectivo”, en SIEBE, C., *et al.*, (eds.), *Conservación y restauración de suelos*, UNAM-PNUMA-SEMARNAP, México, 1998.
- MENESES MURILLO, Luis, “La importancia de los suelos”, en SIEBE, C., *et al.*, (eds.), *Conservación y restauración de suelos*, UNAM-PNUMA-SEMARNAP, México, 1998.
- MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES FRANCÉS, *La protección del medio ambiente*, France Diplomatie. Disponible en <http://www.diplomatie.gouv.fr/es/francia/territorio/generalidades/article/la-proteccion-del-medio-ambiente>, consultado el 25 de septiembre de 2015.
- MORENO PLATA, Miguel, *Génesis, evolución y tendencias del paradigma del desarrollo sostenible*, Miguel Ángel Porrúa, México, 2010.
- MOSSET ITURRASPE, Jorge, “El daño ambiental en el derecho privado”, *Daño Ambiental*, Tomo I, Argentina, 1999.
- MUJER Y MEDIO AMBIENTE, A. C., *Género y Cambio Climático en México: En dónde está el debate*, Heinrich Böll Stiftung, México, 2010.
- ODUM, E. P. y SARMIENTO F.O, *Ecología. El puente entre la ciencia y la sociedad*, McGraw-Hill Interamericana, México, 1998.

- ODUM, E. P., *Ecología*, 3ª Edición, Nueva Editorial Interamericana, México, 1972.
- ODUM, Eugene P., y BARRETT, Gary W., *Fundamentos de ecología*, 5a.ed., Cengage Learning, 2008.
- PECES-BARBA, G., *Los valores superiores*, Tecnos, Madrid, 1984.
- PLASTER, Edward J., *La ciencia del suelo y su manejo*, Paraninfo, España, 2000.
- PNUMA, *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial GEO 4. Medio ambiente para el desarrollo*, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Nairobi, 2007
- PNUMA, SEMARNAT, INE, *Perspectivas del medio ambiente en México, GEO México 2004*, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México, 2004.
- PORTA, Jaume *et al.*, *Introducción a la edafología. Uso y protección de suelos*, 2ª.ed., Mundi-Prensa, España, 2010.
- PROFEPA, *Informe Anual de Actividades 2014*, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, México, 2015.
- ROQUE ÁLVAREZ, Artemio, “Garantías individuales, Bases constitucionales de las visitas de inspección y vigilancia ambiental”, *Vínculo Jurídico*, México, núm. 18, abril-junio, 1994. Disponible en <http://www.uaz.edu.mx/vinculo/webvbj/rev18-3.htm>, fecha de consulta 3 de mayo de 2015.
- SALGADO PÉREZ, Felipe, *Dinámica de la conservación del suelo y del agua en México*, 2a. ed., México, Secretaría de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Conservación del Suelo y Agua, 1961.
- SÁNCHEZ GÓMEZ, Narciso, *Derecho ambiental*, 2a.ed., Porrúa, México, 2004.
- , *Temas selectos de derecho ambiental*, Porrúa, México, 2008.
- SÁNCHEZ GONZÁLEZ, José, “La protección de los recursos naturales renovables en el derecho mexicano”, *Jurídica*, número 12, México, 1980.

SÁNCHEZ SALAZAR, María Teresa *et al.*, “Conclusiones”, en Sánchez Salazar, María Teresa *et al.*, (coords.), *La política de ordenamiento territorial en México: De la teoría a la práctica*, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, México, 2013.

SAVAL BOHÓRQUEZ, Susana *et al.*, “Contaminación de acuíferos con hidrocarburos: causas, efectos, riesgos asociados y medidas de prevención”, en *El agua en México, vista desde la academia*, Academia Mexicana de Ciencias, México, 2004.

-----, “La reparación del daño. Aspectos técnicos: remediación y restauración”, en Saucedo, Isidro (ed.), *La responsabilidad jurídica en el daño ambiental*, Universidad Nacional Autónoma de México y Petróleos Mexicanos, México, 1998.

SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE, *Programa para la Gestión Ambiental de Sitios Contaminados*, Argentina, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2007, p. 14. Disponible en: <http://relasc.org/relasc-docs-orden/menu-biblioteca/publicaciones-tecnicas-cientificas-guias-y-manuales/argentina/manual-prosico-tomo-1.pdf>.

SEMARNAT, *¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo*, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2007.

-----, *Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio*, México, Diario Oficial de la Federación, 7 de septiembre de 2012.

-----, *Diagnóstico del Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2014.

-----, *Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Tierras*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2010.

-----, *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental, Edición 2012*, México, 2013.

-----, *La gestión ambiental en México*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2006.

-----, *Libro blanco. Seguimiento a las acciones de contención del riesgo, preparación del sitio y la remediación del predio ubicado en la calle Francisco I. Madero núm. 30, colonia Lechería, Tultitlán, Estado de México*

- (Ex Fábrica de Cromatos de México), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2012.
- , Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2007. Disponible en http://www.cristinacortinas.net/images/publicaciones/PNI_Mexico.pdf.
- , *Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados*, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2010, p. 14.
- SEMARNAT-INE, *La evaluación del impacto ambiental*, 2a. ed., Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología, México, 2012.
- SEYBOLD, C.A. *et al.*, "Soil resilience: a fundamental component of soil quality", *Soil science*, U.S.A., vol. 164, núm. 4.
- SIMONIAN, Lane, *La defensa de la tierra del jaguar: una historia de la conservación en México*, INE-CONABIO, México, 1999.
- SHAXSON, Francis y BARBER, Richard, *Optimización de la humedad del suelo para la producción vegetal. El significado de la porosidad del suelo*, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 2005. Disponible en: www.fao.org/docrep/008/y4690s/y4690s06.htm, consultado el 17 de enero de 2015.
- SMITH, Thomas M., y SMITH Robert Leo, *Ecología*, 6a. ed., Pearson Addison Wesley, México, 2007.
- SOLOMON, Eldra P. *et al.*, *Biología*, 8a. ed., McGraw-Hill Interamericana, México, 2008.
- SOLOMON, S., *et. al.* (eds.), *Informe del Grupo de Trabajo I - Base de las Ciencias Físicas*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007, disponible en http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/es/tssts-3-1-1.html, consultado el 20 de septiembre de 2015.
- SWEGLE, Thomas, "Desarrollo de las leyes ambientales y su aplicación", En: Nava Escudero, Cesar (ed.), *Legislación Ambiental en América del Norte. Experiencias y mejores prácticas para su aplicación e interpretación jurisdiccional*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas-Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte, 2011.

- TEJADO GALLEGOS, Mariana, *La contaminación del suelo por residuos peligrosos y su regulación en México*, Flores Editor y Distribuidor-UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, México, 2014.
- TORRES, Juan Manuel y PALAFOX, Roberto, "Inventario Nacional Forestal y de Suelos", en Carabias, Julia *et al.* (coords.), *Patrimonio Natural de México. Cien casos de éxito*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2010.
- TRON PETIT, Jean Claude, "El caso Mayan Palace Cancún", en Acuña Hernández, Ana Laura, Carmona Lara, María del Carmen y Hernández Meza, Lourdes (coords.), *20 años de procuración de justicia ambiental en México, un homenaje a la creación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente*, SEMARNAT, PROFEPA-UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, México, 2012.
- TRUEBA CARRANZA, Alejandro y Benítez Omaña, Andrés, "El Tratado de Libre Comercio y la conservación del suelo", en SIEBE, C., *et al.*, (eds.), *Conservación y restauración de suelos*, UNAM-PNUMA-SEMARNAP, México, 1998.
- TYLER MILLER, G, JR., *Ecología y medio ambiente. Introducción a la ciencia ambiental, el desarrollo sustentable y la conciencia de conservación del planeta tierra, impreso en México*, Grupo Editorial Iberoamericana, 1994.
- UNIÓN EUROPEA (UE), Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de Ministros del 21 de abril de 2004, sobre Responsabilidad Ambiental en relación con la Prevención y Reparación de Daños Ambientales.
- UNIVERSIDAD DE CHILE, *Informe País. Estado del Medio Ambiente en Chile*. U. Chile, Santiago, 2008,
- VÁZQUEZ GARCÍA, Aquilino, "La Responsabilidad por Daños al Ambiente", *Memorias del Segundo Encuentro Internacional de Derecho Ambiental*, México, 2004.

ZINCK, Alfred, "Suelos, información y sociedad", *Gaceta Ecológica*, núm. 76, México, 2005.

Legislación

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917.

CONVENCIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y LA SEQUÍA, Diario Oficial de la Federación, 1 de junio de 1995.

CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, Diario Oficial de la Federación, 7 de mayo de 2015.

LEY DE AGUAS NACIONALES, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992.

LEY DE CONSERVACIÓN DE SUELO Y AGUA DE 1946, Diario Oficial de la Federación, México, 6 de julio de 1946.

LEY DE DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 2001.

LEY DE INGRESOS SOBRE HIDROCARBUROS, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014

LEY FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de marzo de 1971.

LEY FEDERAL PARA PREVENIR Y CONTROLAR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de marzo de 1971.

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013.

LEY FEDERAL SOBRE METROLOGÍA Y NORMALIZACIÓN, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de julio de 1992.

LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de julio de 1993

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003.

LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 1976.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO, Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, México, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2013.

PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de diciembre de 2013.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005.

REGLAMENTO LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006.

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994.

REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de noviembre de 2012.

NORMA OFICIAL MEXICANA, NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.

Jurisprudencia

SUPREMA CORTE DE JUSTICIA DE LA NACIÓN, Tesis jurisprudencial, 38/2011, Facultades concurrentes en materia de asentamientos humanos y de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico. los programas de desarrollo urbano municipal deben ser congruentes con los de ordenamiento ecológico federales y locales, *Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta*, Décima Época, Pleno, México, Octubre de 2011.

SUPREMA CORTE DE JUSTICIA DE LA NACIÓN, Tesis Jurisprudencial 1ª./J. 23/2012. Delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. Bien jurídico tutelado en el tipo penal previsto en el artículo 420, fracción II, del Código Penal Federal, *Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta*, México, 10a. Época. Tomo 1, Noviembre de 2012.

Cibergrafía

AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE Y GESTIÓN DE LA ENERGÍA DE FRANCIA:
www.ademe.fr

AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA **www.epa.gov**

COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:
www.conanp.gob.mx

COMISIÓN NACIONAL FORESTAL: www.conafor.gob.mx

GRUPO DE INTERÉS CIENTÍFICO EN SUELO DE FRANCIA: www.gissol.fr

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN: www.fao.org

PANEL INTERGUBERNAMENTAL SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO: www.ipcc.ch

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES:
www.semarnat.gob.mx

ANEXOS

Anexo I



UNIDAD COORDINADORA DE PARTICIPACIÓN
SOCIAL Y TRANSPARENCIA
UNIDAD DE ENLACE
Oficio Num. UCPAST/UE/15/1477

CIUDAD DE MÉXICO A 20 DE AGOSTO DE 2015
"2015, AÑO DEL GENERALÍSIMO JOSÉ MARÍA MORELOS Y PAVÓN"

C. SOLICITANTE, PRESENTE

En cumplimiento a lo establecido en el artículo 28, fracción IV, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental (LFTAIPIG) y en el artículo 12, fracción XI, del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se notifica respuesta a su solicitud de información registrada en el Sistema de INFOMEX, con número de folio 0001600172015 que consiste en:

"Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT Derivado del objetivo 5 del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 "Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo" se establece la estrategia 5.3 para fortalecer el marco normativo y la gestión integral para manejar ambientalmente materiales y residuos peligrosos y remediar sitios contaminados.

1.- ¿Cuáles han sido las acciones realizadas por la autoridad para dar cumplimiento a las siguientes líneas de acción:

5.3.1 Revisar y actualizar el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados.

5.3.2 Elaborar y actualizar instrumentos normativos y de fomento para fortalecer la gestión integral de materiales, residuos peligrosos y remediar sitios contaminados.

5.3.3 Actualizar el registro de sitios contaminados e incrementar el número de sitios contaminados en proceso de remediación.

5.3.5 Fortalecer el programa de detección y eliminación de sustancias o residuos peligrosos y promover circuitos cerrados en minas de cianuro. 5.3.6 Enfocar acciones y estudios para aumentar el número de sitios de confinamiento en el país para el manejo adecuado de residuos peligrosos.

2.- Cuántos sitios contaminados por residuos peligrosos se han identificado en México, cuál es la distribución de esos sitios contaminados por entidad federativa y su ubicación

3.- Cuántas autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales se han realizado del año 2010 al 2015, y en que cuales son las 5 entidades federativas con mayores autorizaciones. " (Sic.)

En respuesta a su solicitud, la Unidad de Enlace, realizó una búsqueda de la información solicitada en diferentes áreas, las cuales le informan lo siguiente:

Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas

Respuesta 1.-

A.) Revisar y actualizar el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados.

1º. En noviembre de 2014, se llevó a cabo la realización de una consulta



Boulevard Adolfo Ruiz Cortines No. 4209, 6º piso ala B, Col. Jardines en la Montaña, Deleg. Tlalpan, C.P. 14210 México D.F.
Teléfonos (55) 54 90 09 08 y 54 90 09 67 www.semarnat.gob.mx

focalizada relativa al Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados (PNRSC para el 2015-2018), con la Dirección General de Energía y Actividades Extractivas, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, con la [Procuraduría Federal de Protección al Ambiente](#) (PROFEPA), y con la [Comisión Nacional del Agua](#) (CONAGUA).

- 2º. En marzo de 2015, se llevó a cabo la realización del Taller sobre el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados (PNRSC para el 2015-2018), con los Consejos Consultivos para el Desarrollo Sustentable (CCDS), a fin de cumplir con el objetivo de obtener aportaciones sobre las líneas de acción y actividades a ser consideradas en el proyecto del mismo.
- 3º. Posterior se procedió a la elaboración del proyecto del Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados (PNRSC) para el período 2015-2018, a la fecha, aún no concluye el proceso de gestiones para la consulta pública del proyecto del Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados en comento, así como para su posterior publicación.

B.) Actualizar el registro de sitios contaminados e incrementar el número de sitios contaminados en proceso de remediación.

- 1º. Al 31 de diciembre de 2014 se incrementó, y por ende se actualizó el número de sitios contaminados registrados en el SISCO, por lo que actualmente se tiene una lista de 635 sitios al respecto registrados. La información que a continuación se transcribe, 1) En la gestión que atiende la Semarnat respecto de los sitios contaminados se clasifican en Emergencias Ambientales y Pasivos Ambientales, según sea las causas y antigüedad de la contaminación. Se considera pasivo ambiental a aquellos sitios contaminados por la liberación de materiales o residuos peligrosos que no fueron remediados oportunamente para impedir la dispersión de contaminantes, pero que implican una obligación de remediación. En esta definición se incluye la contaminación generada por una emergencia que tenga efectos a largo plazo sobre el medio ambiente. 2) Los sitios registrados como pasivos ambientales, se refiere al registro de sitios contaminados, considerados pasivos ambientales, derivado de la implementación del Sistema Informático de Sitios Contaminados (SISCO). Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas, México 2014, los puede consultar en el [archivo anexo](#) contenido en el Indicador Básico 5.3 SITIOS CONTAMINADOS REGISTRADOS.- Información complementaria [IC 5-3 A Sitios contaminados registrados como pasivos ambientales por entidad federativa](#)), así mismo en el link http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_SITIOS02_05&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce, se puede consultar de 2008 a 2014 el número de sitios remediados,.



C.) Enfocar acciones y estudios para aumentar el número de sitios de confinamiento en el país para el manejo adecuado de residuos peligrosos.

En el Proyecto del Programa y Gestión integral de los Residuos 2014-2018, se contempla como al respecto, el Fortalecer el marco normativo para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos (específicamente para los generados en la industria petrolera) con la Revisión quinquenal o modificación de la NOM-145-SEMARNAT-2006 que establece las especificaciones técnicas para la protección al medio ambiente durante la selección del sitio, construcción, operación y cierre de confinamientos de residuos en cavidades construidas por disolución en domos salinos geológicamente estables y en cavidades preexistentes en domos salinos

Respuesta 2.- Cuántos sitios contaminados por residuos peligrosos se han identificado en México, cuál es la distribución de esos sitios contaminados por entidad federativa y su ubicación, a la fecha se tienen registrados 634 sitios contaminados, los cuales son parte del Sistema Informático de Sitios Contaminados (SISCO), cabe hacer mención que de los sitios contaminados, se cuenta con la versión pública del listado de los mismos, con datos tales como: Giro/Tipo de Fuente Contaminante, Residuo(s) Dominante(s), Prioridad, Entidad Federativa, Municipio, No. de Lista General (o Nacional), y No. Lista Estatal.

En relación a la **ubicación (dirección-domicilio)** de los sitios contaminados, cabe aclarar que este se encuentra directamente vinculado con las **coordenadas geográficas de ubicación** de los mismos, pues comprende datos tales como Calle, Número, Colonia, Localidad, Código Postal, entre otros, en sí el domicilio completo, así mismo los datos relativos al **Nombre de la Empresa**, pues éste comprende los **datos personales de personas físicas y/o morales responsables** de los sitios contaminados, al igual que los relacionados con el **tipo de propiedad**, por lo que se tienen **clasificados como información reservada**, por proceso deliberativo, lo anterior tiene fundamento en el artículo 14 fracción VI de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, y por un período de 3 años, debido a que el Proceso de Generación del Sistema Informático de Sitios Contaminados, aún no concluye, los sitios se encuentran en proceso de análisis, evaluación, definición y verificación para validación de factores tales como sus poligonales, las cuales son fundamentales para la plena y correcta ubicación y/o localización de cualquier sitio, predio, o propiedad, por lo que es necesario conocer con exactitud las coordenadas geográficas de cada uno de sus vértices.

Para el cabal y preciso deslinde, correcta construcción de polígonos de localización o ubicación de sitios contaminados y posterior elaboración de los planos correspondientes, es primordial e indispensable la exactitud de dichas coordenadas, pues si estas no corresponden de forma exacta al polígono de un sitio contaminado, se presenta la posibilidad de equivocadamente establecer como contaminado, un predio





distinto al que sí lo esté, y/o al traslape de uno contaminado, con otro que no lo esté, por lo que es imprescindible la debida verificación, confirmación y/o corrección en su caso, de las multitudes coordinadas geográficas, evitando con ello polígonos que no correspondan a sitios contaminados.

En el proceso referido, los datos de las coordinadas geográficas obtenidos en campo, se confirman por medios remotos, como google earth, planos, fotografías satelitales u otros, la secuencia para el efecto consiste en:

- a) Los sitios son localizados en google earth.
- b) Se compara la dirección y linderos del predio que consta en el SISCO contra los planos de calles o de ciudad o de población en google earth u otros medios.
- c) La variación de las coordinadas de los polígonos es confrontada con las coordinadas al respecto identificadas por medios remotos.
- d) Se efectúa la corrección de datos de las coordinadas de los polígonos de localización, en caso de que así se amerite.

Las coordinadas geográficas antes referidas, están vinculadas, y directamente relacionadas con la dirección o domicilio completo de cada uno de los sitios contaminados, y con la identificación del poseedor o propietario del mismo, o si se trata de un sitio abandonado, y/o de los datos del responsable de la contaminación, así como si se trata de propiedad privada o federal.

Se incurriría en falta grave, el proporcionar los datos requeridos en las circunstancias en que se encuentra el multicitado proceso, ya que con ello se genera oportunidad de serios conflictos, en razón de lo antes expuesto, a esta Unidad Administrativa no le es posible proporcionar los referidos datos, de sitio contaminado alguno.

En cumplimiento al artículo 45 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, la clasificación antes mencionada fue confirmada por el Comité de Información de esta Secretaría a través de la resolución 215/2015.

Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos

Respuesta 3.- Se han autorizado 524 solicitudes de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales del año 2010 al 2015, entidades con mayor número de autorizaciones: Querétaro, Baja California Sur, Oaxaca, Nayarit y Guanajuato.





Dirección General de Industria

Respuesta 1, punto 5.3.2, del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, razón por la cual se detalla lo siguiente:

En cuanto a los instrumentos de fomento para fortalecer la gestión integral de los materiales y residuos peligrosos, esta Dirección General está trabajando en un proyecto sobre la implementación del Sistema Globalmente Armonizado para la Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA).

El SGA es una herramienta que brinda los criterios para la clasificación de los productos químicos, así como los medios de comunicación del peligro, a través de etiquetas y las fichas de datos de seguridad de los productos químicos. Durante el desarrollo de este proyecto se han realizado talleres de capacitación en los que han participado representantes de los sectores público y privado, los cuales están enfocados en armonizar los criterios para clasificar sustancias y mezclas con base a sus peligros ambientales, físicos y a la salud, así como para comunicar claramente tales peligros.

Se está preparando una estrategia para que la implementación del SGA en nuestro país se lleve a cabo de forma coordinada, la cual coadyuvará para que la gestión de este tipo de productos se efectúe de manera integral.

En lo que respecta a instrumentos de normativos, esta Dirección General está realizando la modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-133-SEMARNAT-2000 Protección Ambiental – Bifenilos Policlorados (BPCs) especificaciones de manejo.

El que se esté trabajando en esta modificación deriva de la necesidad, no sólo de resolver la problemática actual en esta materia, sino también de alinear las fechas de cumplimiento para la eliminación de los BPCs con aquellas los que se establecen en el Convenio de Estocolmo. Por otra parte, la norma considera los mecanismos y procedimientos para realizar el mantenimiento y descontaminación de los equipos BPCs de tal manera que se evite la contaminación cruzada.

El proyecto de modificación fue publicado en el Diario Oficial de la Federación a consulta pública, el 16 de diciembre de 2014; a la fecha se está elaborando las respuestas a los comentarios recibidos durante el periodo de 60 días correspondientes, Lo anterior con fundamento en las fracciones I y II del artículo 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental

Esta Subsecretaría de Fomento, ha trabajado en un instrumento de fomento a través del cual se ha desarrollado un proyecto para la implementación del Sistema





Globalmente Armonizado para la Clasificación y etiquetado de Productos Químicos (SGA).

Este Sistema es una herramienta que brinda los criterios para la clasificación de los productos químicos, así como los medios de comunicación del peligro, a través de etiquetas y las fichas de datos de seguridad de los productos químicos. Durante el desarrollo de este proyecto se han realizado talleres de capacitación en los que han participado representantes de los sectores público y privado, los cuales están enfocados en armonizar los criterios para clasificar sustancias y mezclas con base a sus peligros ambientales, físicos y a la salud, así como para comunicar claramente tales peligros.

Actualmente, se está preparando una estrategia para que la implementación del SGA en nuestro país se lleve a cabo de forma coordinada, la cual coadyuvará para que la gestión de este tipo de productos se efectúe de manera integral.

Ahora bien, en lo que respecta a instrumentos de normativos, esta Subsecretaría de Fomento, a través de la Dirección General de Industria, está realizando la modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-133-SEMARNAT-2000 Protección Ambiental -Bifenilos Policlorados (BPCs) especificaciones de manejo.

El trabajo para modificación deriva de la necesidad de resolver la problemática actual en esta materia, así como de alinear las fechas de cumplimiento para la eliminación de los BPCs con aquellas los que se establecen en el Convenio de Estocolmo.

Por otra parte, la norma considera los mecanismos y procedimientos para realizar el mantenimiento y descontaminación de los equipos BPCs, de tal manera que se evite la contaminación cruzada.

El proyecto de modificación fue publicado el 16 de diciembre de 2014 a consulta pública en el Diario Oficial de la Federación; a la fecha se está elaborando las respuestas a los comentarios recibidos durante el periodo de 60 días correspondientes. Lo anterior con fundamento en las fracciones I y II del artículo 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA)

Respuesta 3.- A partir del 2 de marzo del 2015, fecha en la que la Agencia inició formalmente sus funciones, se han autorizado en la Agencia 4 CUSTF: Chihuahua 2, Sinaloa 1 y Sonora 1.

Numeral 5.3.2. Con el objeto de fortalecer la gestión integral de materiales peligrosos se ha establecido un trabajo coordinado con la Subsecretaría de Gestión, en materia de desarrollo reglamentario, participando en lo que al sector hidrocarburos



corresponde. Por lo que toca a residuos peligrosos, la Agencia, en cumplimiento a lo determinado por su Ley, ha asumido la competencia de este grupo de residuos cuando los mismos devienen del sector hidrocarburos, ello con el objetivo de contribuir a su gestión integral.

Esperando que la información sea de su utilidad, para cualquier aclaración estamos para servirle, a través del teléfono 56280775 y correo electrónico uenlace@semarnat.gob.mx.

ATENTAMENTE
EL TITULAR DE LA UNIDAD DE ENLACE

LIC. JORGE LEGORRETA ORDORICA



Lista de Pasivos Ambientales (Sitios Contaminados) por entidad federativa, con municipio, fuente y tipo de contaminante (y/o residuos peligrosos dominante), así mismo el No. correspondiente a Lista General y No. de Lista Estatal de cada una de las Entidades Federativas.

NO. DE LISTA GENERAL	NO. DE LISTA ESTATAL	ESTADO	MUNICIPIO	GIRO / TIPO DE FUENTE	RESIDUO DOMINANTE	PRIORIDAD
1	1	AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	Área de disposición de residuos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Otros: ASBESTO	MEDIA
2	2	AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	Áreas de extracción y manejo de petróleo y derivados	Productos derivados del petróleo (combustibles de avión y gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
3	3	AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
4	4	AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	Otros tipos	Dioxinas y furanos; Hidrocarburos halogenados no volátiles (PCB): Askareles y conservadores de maderas	BAJA
5	5	AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos); Otros: PARTES ELECTRONICAS	BAJA
6	6	AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	Área industrial	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos)	MEDIA
7	7	AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	Otros tipos	Dioxinas y furanos; Productos derivados del petróleo (combustibles de avión y gasolinas)	BAJA
8	8	AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	Otros tipos	Hidrocarburos halogenados volátiles; Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables; Otros: CENIZAS HUMO	BAJA
9	9	AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	Otros tipos	Dioxinas y furanos; Hidrocarburos halogenados volátiles; Otros: CENIZAS	BAJA
10	10	AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	Área de disposición de residuos	Ácidos, bases y anhídridos; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
11	11	AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	Otros tipos	Dioxinas y furanos; Hidrocarburos halogenados volátiles; Otros: CENIZAS HUMO	BAJA
12	12	AGUASCALIENTES	ASIENTOS	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos); Ácidos, bases y anhídridos	MEDIA

13	13	AGUASCALIENTES	ASIENTOS	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos); Ácidos, bases y anhídridos	MEDIA
14	14	AGUASCALIENTES	ASIENTOS	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos); Ácidos, bases y anhídridos	MEDIA
15	15	AGUASCALIENTES	ASIENTOS	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	BAJA
16	16	AGUASCALIENTES	CALVILLO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
17	17	AGUASCALIENTES	COSIO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
18	18	AGUASCALIENTES	COSIO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
19	19	AGUASCALIENTES	JESUS MARIA	Área de disposición de residuos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables; Otros: GRASA ANIMAL	ALTA
20	20	AGUASCALIENTES	PABELLON DE ARTEAGA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
21	21	AGUASCALIENTES	PABELLON DE ARTEAGA	Área industrial	Ácidos, bases y anhídridos; Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	MEDIA
22	22	AGUASCALIENTES	PABELLON DE ARTEAGA	Otros tipos	Dioxinas y furanos; Hidrocarburos halogenados volátiles; Otros: CENIZAS HUMO	BAJA
23	23	AGUASCALIENTES	PABELLON DE ARTEAGA	Otros tipos	Dioxinas y furanos; Hidrocarburos halogenados volátiles; Otros: CENIZAS Y HUMO	BAJA
24	24	AGUASCALIENTES	RINCON DE ROMOS	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
25	25	AGUASCALIENTES	SAN JOSE DE GRACIA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
26	26	AGUASCALIENTES	TEPEZAL	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
27	27	AGUASCALIENTES	TEPEZAL	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos); Ácidos, bases y anhídridos	MEDIA
28	28	AGUASCALIENTES	EL LLANO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	BAJA
29	29	AGUASCALIENTES	SAN FRANCISCO	Área de disposición	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA

			DE LOS ROMO	de residuos		
30	30	AGUASCALIENTES	SAN FRANCISCO DE LOS ROMO	Área de disposición de residuos	Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	BAJA
31	31	AGUASCALIENTES	SAN FRANCISCO DE LOS ROMO	Otros tipos	Dioxinas y furanos; Hidrocarburos halogenados volátiles; Otros: CENIZAS HUMO	BAJA
32	1	BAJA CALIFORNIA	MEXICALI	Área industrial	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos)	ALTA
33	2	BAJA CALIFORNIA	MEXICALI	Otros tipos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables con residuos sólidos urbanos	MEDIA
34	3	BAJA CALIFORNIA	TIJUANA	Área industrial	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables; Otros: RESINAS	MEDIA
35	4	BAJA CALIFORNIA	MEXICALI	Otros tipos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	MEDIA
36	5	BAJA CALIFORNIA	MEXICALI	Otros tipos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	ALTA
37	6	BAJA CALIFORNIA	TIJUANA	Área industrial	Metales y compuestos metálicos no cancerígenos; Dioxinas y furanos; Fenoles	ALTA
38	7	BAJA CALIFORNIA	TIJUANA	Área industrial	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
39	8	BAJA CALIFORNIA	MEXICALI	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	MUY BAJA
40	1	BAJA CALIFORNIA SUR	MULEGE	Área minera	Dioxinas y furanos; Fenoles; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
41	2	BAJA CALIFORNIA SUR	LA PAZ	Área minera	Dioxinas y furanos; Fenoles; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
42	3	BAJA CALIFORNIA SUR	LA PAZ	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
43	4	BAJA CALIFORNIA SUR	LA PAZ	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos)	ALTA
44	1	CAMPECHE	CAMPECHE	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Residuos Sólidos Urbanos; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
45	2	CAMPECHE	CAMPECHE	Otros tipos	Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Residuos Sólidos Urbanos	ALTA
46	3	CAMPECHE	CAMPECHE	Área industrial	Dioxinas y furanos; Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Productos derivados del	MEDIA

					petróleo(combustibles de avión y gasolinas)	
47	4	CAMPECHE	TENABO	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Residuos Sólidos Urbanos	ALTA
48	5	CAMPECHE	CALKINI	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos y de manejo especial	ALTA
49	6	CAMPECHE	HOPELCHEN	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
50	7	CAMPECHE	CHAMPOTON	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Residuos Sólidos Urbanos; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
51	8	CAMPECHE	ESCARCEGA	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	ALTA
52	9	CAMPECHE	CANDELARIA	Área de disposición de residuos	Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos; Solventes orgánicos no halogenados	ALTA
53	10	CAMPECHE	PALIZADA	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Agroquímicos; Residuos Sólidos Urbanos; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
54	11	CAMPECHE	ESCARCEGA	Área industrial	Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos; Solventes orgánicos no halogenados	MEDIA
55	12	CAMPECHE	CARMEN	Área de disposición de residuos	Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
56	13	CAMPECHE	CARMEN	Área industrial	Hidrocarburos halogenados no volátiles(PCB): Askareles y conservadores de maderas; Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos; Solventes orgánicos no halogenados	ALTA

57	14	CAMPECHE	CAMPECHE	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
58	15	CAMPECHE	ESCARCEGA	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
59	1	COAHUILA DE ZARAGOZA	RAMOS ARIZPE	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos); Otros: DESECHO DE INDUSTRIA , CERAMICA, AUTOMOTRIZ Y ESCORIA DE FUNDICION	ALTA
60	2	COAHUILA DE ZARAGOZA	TORREON	Área industrial	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Ácidos, bases y anhídridos; Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	ALTA
61	3	COAHUILA DE ZARAGOZA	TORREON	Área de disposición de residuos	Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	ALTA
62	4	COAHUILA DE ZARAGOZA	SALTILLO	Área minera	Ácidos, bases y anhídridos; Metales y compuestos metálicos no cancerigenos; Otros: ARENA DE SILICE, SULFUROS, POLVOS DE ARCILLAS	ALTA
63	5	COAHUILA DE ZARAGOZA	FRONTERA	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
64	6	COAHUILA DE ZARAGOZA	PIEDRAS NEGRAS	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
65	7	COAHUILA DE ZARAGOZA	SALTILLO	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
66	8	COAHUILA DE ZARAGOZA	TORREON	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
67	1	COLIMA	ARMERIA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
68	2	COLIMA	COLIMA	Área de disposición de residuos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
69	3	COLIMA	COLIMA	Áreas de extracción y manejo de petróleo y derivados	Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas)	MEDIA
70	4	COLIMA	COLIMA	Áreas de extracción y manejo de petróleo y derivados	Dioxinas y furanos; Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Fenoles; Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Hidrocarburos halogenados no volátiles(PCB): Askareles y conservadores de maderas	MEDIA
71	5	COLIMA	COLIMA	Accidentes	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros	MEDIA

				(emergencias ambientales)	de baja movilidad); Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas)	
72	6	COLIMA	COLIMA	Áreas de extracción y manejo de petróleo y derivados	Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas)	MEDIA
73	7	COLIMA	COLIMA	Otros tipos	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	MEDIA
74	8	COLIMA	CUAUHTEMOC	Área comercial y de servicios	Agroquímicos	BAJA
75	9	COLIMA	CUAUHTEMOC	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
76	10	COLIMA	MANZANILLO	Áreas de extracción y manejo de petróleo y derivados	Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas)	MEDIA
77	11	COLIMA	MANZANILLO	Área minera	Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	MEDIA
78	12	COLIMA	MANZANILLO	Área de disposición de residuos	Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	MEDIA
79	13	COLIMA	MANZANILLO	Accidentes (emergencias ambientales)	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
80	14	COLIMA	MANZANILLO	Otros tipos	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables; Otros: DESCARGAS DE AGUAS NEGRAS	MEDIA
81	15	COLIMA	MANZANILLO	Otros tipos	Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables; Otros: DESCARGAS RESIDUALES	MEDIA
82	16	COLIMA	MANZANILLO	Otros tipos	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	MEDIA
83	17	COLIMA	MANZANILLO	Área comercial y de	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente	MEDIA

				servicios	identificables; Otros: RESIDUOS DEL PROCESO DE EMPACADO DEL PESCADO	
84	18	COLIMA	MANZANILLO	Áreas de extracción y manejo de petróleo y derivados	Productos derivados del petróleo (combustibles de avión y gasolinas)	MEDIA
85	19	COLIMA	MANZANILLO	Áreas de extracción y manejo de petróleo y derivados	Productos derivados del petróleo (combustibles de avión y gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
86	20	COLIMA	MANZANILLO	Área comercial y de servicios	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables; Otros: POLVOS Y OLORES, FABRICACION HARINA DE PESCADO	MEDIA
87	21	COLIMA	MANZANILLO	Accidentes (emergencias ambientales)	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
88	22	COLIMA	MINATITLAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
89	23	COLIMA	TECOMAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos); Otros: DESECHOS INDUSTRIALIZADOS PARA SU REUSO	MEDIA
90	24	COLIMA	TECOMAN	Área industrial	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables con residuos de manejo especial o urbanos; Otros: GASES	MEDIA
91	25	COLIMA	TECOMAN	Otros tipos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
92	26	COLIMA	TECOMAN	Otros tipos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables; Otros: SIN CONTAMINACION	BAJA
93	27	COLIMA	TECOMAN	Otros tipos	Residuos sólidos urbanos y de manejo especial; Otros: AGUAS RESIDUALES	BAJA
94	28	COLIMA	TECOMAN	Área minera	Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	BAJA
95	29	COLIMA	TECOMAN	Otros tipos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	BAJA
96	30	COLIMA	TECOMAN	Otros tipos	Residuos de manejo especial	BAJA
97	31	COLIMA	TECOMAN	Otros tipos	Ácidos, bases y anhídridos; Otros: RESIDUOS DE ACEITE	MEDIA
98	32	COLIMA	TECOMAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
99	33	COLIMA	TECOMAN	Otros tipos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables; Otros: SIN CONTAMINACION	BAJA
100	34	COLIMA	TECOMAN	Otros tipos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente	BAJA

					identificables; Otros: SIN CONTAMINACION	
101	35	COLIMA	TECOMAN	Áreas de extracción y manejo de petróleo y derivados	Productos derivados del petróleo (combustibles de avión y gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	BAJA
102	36	COLIMA	VILLA DE ALVAREZ	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	BAJA
103	37	COLIMA	VILLA DE ALVAREZ	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	BAJA
104	38	COLIMA	VILLA DE ALVAREZ	Área de disposición de residuos	Residuos Sólidos Urbanos; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos; Otros: DESECHOS INDUSTRIALES	MEDIA
105	39	COLIMA	COLIMA	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
106	40	COLIMA	MANZANILLO	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
107	1	CHIAPAS	TAPACHULA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
108	2	CHIAPAS	CHIAPA DE CORZO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos); Otros: RESIDUOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS	MEDIA
109	3	CHIAPAS	PICHUCALCO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos); Otros: RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL Y RPBI	MEDIA
110	4	CHIAPAS	SAN CRISTOBAL DE LAS CASAS	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
111	5	CHIAPAS	TUXTLA GUTIERREZ	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
112	6	CHIAPAS	TONALA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos); Otros: PILAS Y RPBI	ALTA
113	7	CHIAPAS	REFORMA	Accidentes (emergencias ambientales)	Productos derivados del petróleo (combustibles de avión y gasolinas)	MEDIA
114	8	CHIAPAS	TAPACHULA	Otros tipos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
115	9	CHIAPAS	TONALA	Otros tipos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
116	1	CHIHUAHUA	GUERRERO	Otros tipos	Productos derivados del petróleo (combustibles de avión y	ALTA

					gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Solventes orgánicos no halogenados	
117	2	CHIHUAHUA	CHIHUAHUA	Área industrial	Productos derivados del petróleo (combustibles de avión y gasolinas); Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	ALTA
118	3	CHIHUAHUA	AQUILES SERDAN	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos); Productos derivados del petróleo (combustibles de avión y gasolinas); Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables; Otros: EN EL PREDIO SE ENCUENTRAN RESTOS DEL MINERAL PROCESADO EN APILAMIENTOS	ALTA
119	4	CHIHUAHUA	GUERRERO	Otros tipos	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos); Productos derivados del petróleo (combustibles de avión y gasolinas); Solventes orgánicos no halogenados; Otros: CREOSOTAS E IMPREGSOL	ALTA
120	5	CHIHUAHUA	CUAUHTEMOC	Área industrial	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos); Otros: RESIDUOS NO IDENTIFICADOS PROBABLEMENTE DE CELULOSA	ALTA
121	6	CHIHUAHUA	CAMARGO	Otros tipos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
122	7	CHIHUAHUA	CAMARGO	Otros tipos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables; Otros: DEPOSITOS DE ACEITE QUEMADO, (GUANTES ESTOPAS Y PAPEL QUEMADO, POCA CANTIDAD)	MEDIA
123	8	CHIHUAHUA	CHIHUAHUA	Otros tipos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos; Otros: HIDROCARBUROS LIGEROS, MOVILES Y VOLATILES	ALTA
124	9	CHIHUAHUA	HIDALGO DEL PARRAL	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos; Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	ALTA

125	10	CHIHUAHUA	HIDALGO DEL PARRAL	Otros tipos	Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Residuos Sólidos Urbanos; Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	ALTA
126	11	CHIHUAHUA	CHIHUAHUA	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
127	12	CHIHUAHUA	SAUCILLO	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos; Explosivos	ALTA
128	13	CHIHUAHUA	CAMARGO	Área minera	Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos	MEDIA
129	14	CHIHUAHUA	CUSIHUIRIACHI	Área minera	Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Explosivos	MEDIA
130	15	CHIHUAHUA	CUAUHTEMOC	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos	MEDIA
131	16	CHIHUAHUA	SANTA BARBARA	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos; Explosivos	ALTA
132	17	CHIHUAHUA	SAN FRANCISCO DEL ORO	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos; Explosivos	ALTA
133	18	CHIHUAHUA	GUADALUPE Y	Área minera	Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y	MEDIA

CALVO					gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	
134	19	CHIHUAHUA	HIDALGO DEL PARRAL	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos	MEDIA
135	20	CHIHUAHUA	AQUILES SERDAN	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Explosivos	MEDIA
136	21	CHIHUAHUA	ASCENSION	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Explosivos	MEDIA
137	22	CHIHUAHUA	URIQUE	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos; Explosivos	MEDIA
138	23	CHIHUAHUA	CHINIPAS	Área minera	Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
139	24	CHIHUAHUA	ASCENSION	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos; Explosivos	MEDIA
140	25	CHIHUAHUA	SANTA BARBARA	Área minera	Explosivos	BAJA
141	26	CHIHUAHUA	ASCENSION	Área industrial	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
142	27	CHIHUAHUA	ASCENSION	Área de disposición de residuos	Residuos de manejo especial y metales pesados; Residuos de manejo especial (que contienen elementos potencialmente	MEDIA

					toxicos o mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables)	
143	28	CHIHUAHUA	ASCENSION	Otros tipos	Residuos de manejo especial y metales pesados; Residuos peligrosos; Residuos de manejo especial (contienen posiblemente elementos potencialmente toxicos o residuos peligrosos); Otros: PLOMO, ARSENICO, CADMIO, BARIO EN SUELO, RESIDUOS DE CONSISTENCIA ACEITOSA NO IDENTIFICADOS	MEDIA
144	29	CHIHUAHUA	CHIHUAHUA	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
145	30	CHIHUAHUA	CHIHUAHUA	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
146	31	CHIHUAHUA	GUERRERO	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
147	32	CHIHUAHUA	JUAREZ	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
148	33	CHIHUAHUA	URIQUE	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
149	1	DISTRITO FEDERAL	VENUSTIANO CARRANZA	Área industrial	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	BAJA
150	1	DISTRITO FEDERAL	MIGUEL HIDALGO	Áreas de extracción y manejo de petróleo y derivados	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Productos derivados del petróleo (combustibles de avión, betx y gasolinas)	ALTA
151	2	DISTRITO FEDERAL	VENUSTIANO CARRANZA	Otros tipos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
152	3	DISTRITO FEDERAL	IZTAPALAPA	Otros tipos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
153	4	DISTRITO FEDERAL	IZTAPALAPA	Otros tipos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
154	5	DISTRITO FEDERAL	IZTAPALAPA	Otros tipos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	BAJA
155	6	DISTRITO FEDERAL	GUSTAVO A. MADERO	Otros tipos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no	MEDIA

					cancerígenos	
156	7	DISTRITO FEDERAL	ALVARO OBREGON	Otros tipos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	BAJA
157	8	DISTRITO FEDERAL	AZCAPOTZALCO	Otros tipos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	BAJA
158	9	DISTRITO FEDERAL	MIGUEL HIDALGO	Otros tipos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	BAJA
159	10	DISTRITO FEDERAL	XOCHIMILCO	Otros tipos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	BAJA
160	11	DISTRITO FEDERAL	GUSTAVO A. MADERO	Otros tipos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	BAJA
161	12	DISTRITO FEDERAL	AZCAPOTZALCO	Otros tipos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	BAJA
162	13	DISTRITO FEDERAL	XOCHIMILCO	Otros tipos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	BAJA
163	14	DISTRITO FEDERAL	COYOACAN	Área industrial	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
164	15	DISTRITO FEDERAL	GUSTAVO A. MADERO	Otros tipos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	BAJA
165	16	DISTRITO FEDERAL	AZCAPOTZALCO	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
166	1	DURANGO	DURANGO	Áreas de extracción y manejo de petróleo y derivados	Productos derivados del petróleo (combustibles de avión y gasolinas); Hidrocarburos halogenados volátiles	MEDIA
167	2	DURANGO	DURANGO	Área de disposición de residuos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
168	3	DURANGO	CANATLAN	Área de disposición	Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo	ALTA

				de residuos	(fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	
169	4	DURANGO	PANUCO DE CORONADO	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos)	ALTA
170	5	DURANGO	CUENCAME	Área minera	Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
171	6	DURANGO	GOMEZ PALACIO	Área industrial	Agroquímicos	MEDIA
172	7	DURANGO	MAPIMI	Área minera	Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
173	8	DURANGO	MAPIMI	Área minera	Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
174	9	DURANGO	GOMEZ PALACIO	Área industrial	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos; Solventes orgánicos no halogenados; Otros: SOSA CAUSTICA, ACIDO SULFURICO, ETC.	ALTA
175	10	DURANGO	DURANGO	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
176	11	DURANGO	DURANGO	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
177	1	GUANAJUATO	SAN LUIS DE LA PAZ	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos)	ALTA
178	2	GUANAJUATO	VICTORIA	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos)	ALTA
179	3	GUANAJUATO	SAN LUIS DE LA PAZ	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos)	ALTA
180	4	GUANAJUATO	ATARJEJA	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos; Otros: MERCURIO	MEDIA
181	5	GUANAJUATO	ATARJEJA	Otros tipos	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Otros: JALES MINEROS	ALTA
182	6	GUANAJUATO	XICHU	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
183	7	GUANAJUATO	VICTORIA	Área de disposición de residuos	Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos	ALTA
184	8	GUANAJUATO	TIERRA BLANCA	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Metales y	ALTA

					compuestos metálicos no cancerígenos; Otros: JALES	
185	9	GUANAJUATO	ALLENDE	Área de disposición de residuos	Residuos Sólidos Urbanos; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
186	10	GUANAJUATO	ALLENDE	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
187	11	GUANAJUATO	GUANAJUATO	Otros tipos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
188	12	GUANAJUATO	SILAO	Otros tipos	Productos derivados del petróleo (combustibles de avión y gasolinas)	BAJA
189	13	GUANAJUATO	SILAO	Área comercial y de servicios	Hidrocarburos halogenados no volátiles (PCB); Askareles y conservadores de maderas; Agroquímicos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	ALTA
190	14	GUANAJUATO	LEON	Otros tipos	Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos); Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	ALTA
191	15	GUANAJUATO	LEON	Área de disposición de residuos	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos)	ALTA
192	16	GUANAJUATO	LEON	Área de disposición de residuos	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos)	MEDIA
193	17	GUANAJUATO	SAN FRANCISCO DEL RINCON	Área de disposición de residuos	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos)	ALTA
194	18	GUANAJUATO	IRAPUATO	Área de disposición de residuos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	MEDIA
195	19	GUANAJUATO	SALAMANCA	Área de disposición de residuos	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos; Solventes orgánicos no halogenados	ALTA
196	20	GUANAJUATO	LEON	Área comercial y de servicios	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
197	21	GUANAJUATO	SAN FRANCISCO DEL RINCON	Otros tipos	Dioxinas y furanos; Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como	ALTA

					cianuros,fluorenos,cromatos); Ácidos, bases y anhídridos	
198	22	GUANAJUATO	SAN FRANCISCO DEL RINCON	Área de disposición de residuos	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos)	ALTA
199	23	GUANAJUATO	PURISIMA DEL RINCON	Área de disposición de residuos	Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	ALTA
200	24	GUANAJUATO	SAN FRANCISCO DEL RINCON	Área de disposición de residuos	Residuos de manejo especial y metales pesados	BAJA
201	25	GUANAJUATO	SAN FRANCISCO DEL RINCON	Otros tipos	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos)	ALTA
202	26	GUANAJUATO	PURISIMA DEL RINCON	Otros tipos	Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Agroquímicos	ALTA
203	27	GUANAJUATO	PURISIMA DEL RINCON	Área comercial y de servicios	Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
204	28	GUANAJUATO	MANUEL DOBLADO	Área comercial y de servicios	Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
205	29	GUANAJUATO	CUERAMARO	Área comercial y de servicios	Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
206	30	GUANAJUATO	SALAMANCA	Área de disposición de residuos	Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	MEDIA
207	31	GUANAJUATO	SALAMANCA	Área de disposición de residuos	Agroquímicos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	MEDIA
208	32	GUANAJUATO	SALAMANCA	Área de disposición de residuos	Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	ALTA
209	33	GUANAJUATO	LEON	Otros tipos	Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos)	ALTA
210	34	GUANAJUATO	SALAMANCA	Área de disposición de residuos	Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Agroquímicos; Residuos Sólidos Urbanos	ALTA
211	35	GUANAJUATO	SALAMANCA	Área de disposición de residuos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
212	36	GUANAJUATO	SALAMANCA	Área comercial y de	Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y	BAJA

				servicios	gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	
213	37	GUANAJUATO	SALAMANCA	Otros tipos	Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Fenoles; Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos)	ALTA
214	38	GUANAJUATO	SALAMANCA	Área industrial	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
215	39	GUANAJUATO	SALAMANCA	Área de disposición de residuos	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Residuos Sólidos Urbanos; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
216	40	GUANAJUATO	SALAMANCA	Área industrial	Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Fenoles; Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Hidrocarburos halogenados no volátiles(PCB): Askareles y conservadores de maderas	ALTA
217	41	GUANAJUATO	CELAYA	Otros tipos	Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Agroquímicos; Residuos Sólidos Urbanos	ALTA
218	42	GUANAJUATO	CELAYA	Otros tipos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	ALTA
219	43	GUANAJUATO	APASEO EL ALTO	Área de disposición de residuos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
220	44	GUANAJUATO	ACAMBARO	Otros tipos	Agroquímicos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
221	45	GUANAJUATO	LEON	Otros tipos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	MEDIA
222	46	GUANAJUATO	CELAYA	Otros tipos	Residuos de manejo especial; Otros: RESIDUOS ORGANICOS	ALTA
223	47	GUANAJUATO	CELAYA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos y de manejo especial; Otros: RESIDUOS ORGANICOS	ALTA
224	48	GUANAJUATO	CELAYA	Área industrial	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos; Solventes orgánicos no halogenados	ALTA

225	49	GUANAJUATO	IRAPUATO	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
226	1	GUERRERO	TAXCO DE ALARCON	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos)	ALTA
227	2	GUERRERO	TAXCO DE ALARCON	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos)	ALTA
228	3	GUERRERO	TAXCO DE ALARCON	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos)	ALTA
229	4	GUERRERO	TAXCO DE ALARCON	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos); Otros: RESIDUOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS	ALTA
230	5	GUERRERO	TAXCO DE ALARCON	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos)	ALTA
231	6	GUERRERO	TAXCO DE ALARCON	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos)	ALTA
232	7	GUERRERO	TAXCO DE ALARCON	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
233	8	GUERRERO	TAXCO DE ALARCON	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos)	ALTA
234	9	GUERRERO	IGUALA DE LA INDEPENDENCIA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
235	10	GUERRERO	HUITZUCO DE LOS FIGUEROA	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Otros: MERCURIO	MEDIA
236	1	HIDALGO	ATOTONILCO DE TULA	Área de disposición de residuos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
237	2	HIDALGO	ATOTONILCO DE TULA	Área de disposición de residuos	Hidrocarburos halogenados volátiles	MEDIA
238	3	HIDALGO	ZEMPOALA	Área industrial	Hidrocarburos halogenados volátiles; Otros: RESINAS EQUIDALICAS HIDROCARBUROS ALIFATICOS ETER ETILICO THINER AGUARRAS	MEDIA
239	4	HIDALGO	PACHUCA DE SOTO	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
240	1	JALISCO	TLAQUEPAQUE	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
241	2	JALISCO	TLAQUEPAQUE	Área de disposición	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA

				de residuos		
242	3	JALISCO	TLAQUEPAQUE	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
243	4	JALISCO	TLAQUEPAQUE	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
244	5	JALISCO	TLAJOMULCO DE ZUNIGA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
245	6	JALISCO	TALA	Área industrial	Residuos de manejo especial (que contienen elementos potencialmente tóxicos o mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables)	MEDIA
246	7	JALISCO	TALA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
247	8	JALISCO	EL SALTO	Área de disposición de residuos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	ALTA
248	9	JALISCO	IXTLAHUACAN DE LOS MEMBRILLOS	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
249	10	JALISCO	IXTLAHUACAN DE LOS MEMBRILLOS	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
250	11	JALISCO	TONALA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
251	12	JALISCO	TLAQUEPAQUE	Accidentes (emergencias ambientales)	Productos derivados del petróleo (combustibles de avión y gasolinas)	MEDIA
252	13	JALISCO	ZAPOPAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
253	14	JALISCO	ZAPOPAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
254	15	JALISCO	TONALA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
255	16	JALISCO	EL SALTO	Área industrial	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos)	ALTA
256	17	JALISCO	GUADALAJARA	Área industrial	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos)	ALTA
257	18	JALISCO	TEUCHITLAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
258	19	JALISCO	LAGOS DE	Área de disposición	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA

			MORENO	de residuos		
259	20	JALISCO	SAN JUAN DE LOS LAGOS	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
260	21	JALISCO	SAN JUAN DE LOS LAGOS	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
261	22	JALISCO	CHAPALA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
262	23	JALISCO	JOCOTEPEC	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
263	24	JALISCO	ARANDAS	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
264	25	JALISCO	SAN MIGUEL EL ALTO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
265	26	JALISCO	JALOSTOTITLAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
266	27	JALISCO	TAMAZULA DE GORDIANO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
267	28	JALISCO	PUERTO VALLARTA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
268	29	JALISCO	ZACOALCO DE TORRES	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
269	30	JALISCO	SAYULA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
270	31	JALISCO	ZAPOTLAN EL GRANDE	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
271	32	JALISCO	ZAPOTILTIC	Área minera	Elementos potencialmente tóxicos de baja peligrosidad; Otros: BANCO DE MATERIALES Y GENERACION POLVOS	ALTA
272	33	JALISCO	ZAPOTILTIC	Área industrial	Dioxinas y furanos; Otros: POLVOS Y PARTICULAS	MEDIA
273	34	JALISCO	TUXPAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
274	35	JALISCO	TECALITLAN	Área industrial	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	MEDIA
275	36	JALISCO	GUADALAJARA	Accidentes (emergencias ambientales)	Productos derivados del petróleo (combustibles de avión y gasolinas)	ALTA
276	37	JALISCO	AYUTLA	Área de disposición	Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA

				de residuos		
277	38	JALISCO	TALPA DE ALLENDE	Área de disposición de residuos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	ALTA
278	39	JALISCO	TALPA DE ALLENDE	Área de disposición de residuos	Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
279	40	JALISCO	TLAQUEPAQUE	Área de disposición de residuos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables con residuos de manejo especial o urbanos; Otros: POLVOS	ALTA
280	41	JALISCO	GUADALAJARA	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
281	42	JALISCO	GUADALAJARA	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
282	1	ESTADO DE MEXICO	ALMOLOYA DE JUAREZ	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
283	2	ESTADO DE MEXICO	ALMOLOYA DEL RIO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
284	3	ESTADO DE MEXICO	ATIZAPAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
285	4	ESTADO DE MEXICO	CAPULHUAC	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
286	5	ESTADO DE MEXICO	CHAPULTEPEC	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
287	6	ESTADO DE MEXICO	XALATLACO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
288	7	ESTADO DE MEXICO	LERMA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
289	8	ESTADO DE MEXICO	LERMA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
290	9	ESTADO DE MEXICO	LERMA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
291	10	ESTADO DE MEXICO	METEPEC	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos); Otros: DESECHOS INDUSTRIALES Y HOSPITALARIOS	MEDIA
292	11	ESTADO DE MEXICO	OTZOLOTEPEC	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
293	12	ESTADO DE MEXICO	TEMOAYA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA

294	13	ESTADO DE MEXICO	TEMOAYA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
295	14	ESTADO DE MEXICO	TIANGUISTENCO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
296	15	ESTADO DE MEXICO	TIANGUISTENCO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
297	16	ESTADO DE MEXICO	TIANGUISTENCO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
298	17	ESTADO DE MEXICO	TIANGUISTENCO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
299	18	ESTADO DE MEXICO	TOLUCA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
300	19	ESTADO DE MEXICO	TOLUCA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
301	20	ESTADO DE MEXICO	TOLUCA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
302	21	ESTADO DE MEXICO	TOLUCA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
303	22	ESTADO DE MEXICO	TOLUCA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
304	23	ESTADO DE MEXICO	TOLUCA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
305	24	ESTADO DE MEXICO	TOLUCA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
306	25	ESTADO DE MEXICO	TOLUCA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
307	26	ESTADO DE MEXICO	TOLUCA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
308	27	ESTADO DE MEXICO	TOLUCA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
309	28	ESTADO DE MEXICO	XONACATLAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	BAJA
310	29	ESTADO DE MEXICO	XONACATLAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
311	30	ESTADO DE MEXICO	COYOTEPEC	Área de disposición de residuos	Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA

312	31	ESTADO DE MEXICO	COYOTEPEC	Área de disposición de residuos	Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
313	32	ESTADO DE MEXICO	TEOTIHUACAN	Área de disposición de residuos	Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	MEDIA
314	33	ESTADO DE MEXICO	TEPETLAOXTOC	Área industrial	Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
315	34	ESTADO DE MEXICO	XONACATLAN	Área comercial y de servicios	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
316	35	ESTADO DE MEXICO	CHAPA DE MOTA	Área de disposición de residuos	Residuos Sólidos Urbanos; Ácidos, bases y anhídridos	MEDIA
317	36	ESTADO DE MEXICO	TULTITLAN	Área de disposición de residuos	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
318	37	ESTADO DE MEXICO	TLALNEPANTLA DE BAZ	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
319	38	ESTADO DE MEXICO	TOLUCA	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
320	1	MICHOACAN DE OCAMPO	ANGANGUEO	Área de disposición de residuos	Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
321	2	MICHOACAN DE OCAMPO	ANGANGUEO	Área de disposición de residuos	Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
322	3	MICHOACAN DE OCAMPO	LA HUACANA	Área de disposición de residuos	Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
323	4	MICHOACAN DE OCAMPO	LAZARO CARDENAS	Área minera	Metales y compuestos metálicos no cancerígenos; Otros: DESCARGAS DE AGUAS DOMÉSTICAS	ALTA
324	5	MICHOACAN DE OCAMPO	ARTEAGA	Accidentes (emergencias ambientales)	Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas)	MEDIA
325	6	MICHOACAN DE OCAMPO	LAZARO CARDENAS	Área industrial	Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
326	7	MICHOACAN DE OCAMPO	LAZARO CARDENAS	Otros tipos	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Otros: DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS	MEDIA
327	8	MICHOACAN DE OCAMPO	ZACAPU	Área de disposición de residuos	Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Otros:	ALTA

					RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS	
328	9	MICHOACAN DE OCAMPO	PATZCUARO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
329	10	MICHOACAN DE OCAMPO	PATZCUARO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	BAJA
330	11	MICHOACAN DE OCAMPO	ARIO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos); Otros: RESIDUOS DEL SECTOR SALUD	MEDIA
331	12	MICHOACAN DE OCAMPO	TACAMBARO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
332	13	MICHOACAN DE OCAMPO	TACAMBARO	Área industrial	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
333	14	MICHOACAN DE OCAMPO	SANTA ANA MAYA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
334	15	MICHOACAN DE OCAMPO	CUITZEO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
335	16	MICHOACAN DE OCAMPO	CHARO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
336	17	MICHOACAN DE OCAMPO	CHARO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
337	18	MICHOACAN DE OCAMPO	TARIMBARO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
338	19	MICHOACAN DE OCAMPO	TARIMBARO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS	MEDIA
339	20	MICHOACAN DE OCAMPO	MORELIA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS	MEDIA
340	21	MICHOACAN DE OCAMPO	BRISENAS	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
341	22	MICHOACAN DE OCAMPO	SAHUAYO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
342	23	MICHOACAN DE OCAMPO	VENUSTIANO CARRANZA	Área de disposición de residuos	Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Residuos Sólidos Urbanos	ALTA
343	24	MICHOACAN DE OCAMPO	COJUMATLAN DE REGULES	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
344	25	MICHOACAN DE OCAMPO	JIQUILPAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
345	26	MICHOACAN DE	ZAMORA	Área de disposición	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA

		OCAMPO		de residuos		
346	27	MICHOACAN DE OCAMPO	URUAPAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
347	28	MICHOACAN DE OCAMPO	ALVARO OBREGON	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
348	29	MICHOACAN DE OCAMPO	ZINAPECUARO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
349	30	MICHOACAN DE OCAMPO	COPANDARO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
350	31	MICHOACAN DE OCAMPO	ACUITZIO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
351	32	MICHOACAN DE OCAMPO	TARETAN	Accidentes (emergencias ambientales)	Solventes orgánicos halogenados; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos	BAJA
352	33	MICHOACAN DE OCAMPO	ZIRACUARETIRO	Otros tipos	Residuos de manejo especial	MEDIA
353	34	MICHOACAN DE OCAMPO	INDAPARAPEO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
354	35	MICHOACAN DE OCAMPO	LAZARO CARDENAS	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
355	36	MICHOACAN DE OCAMPO	URUAPAN	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
356	1	MORELOS	CUERNAVACA	Áreas de extracción y manejo de petróleo y derivados	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
357	2	MORELOS	JIUTEPEC	Área industrial	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	MEDIA
358	3	MORELOS	TLAQUILTENANG O	Área minera	Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
359	4	MORELOS	TLAQUILTENANG O	Área minera	Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
360	5	MORELOS	TLAQUILTENANG O	Área minera	Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
361	6	MORELOS	CUAUTLA	Área industrial	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos)	MEDIA
362	7	MORELOS	JONACATEPEC	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales	BAJA

					cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos)	
363	8	MORELOS	XOCHITEPEC	Área industrial	Hidrocarburos halogenados no volátiles(PCB): Askareles y conservadores de maderas	ALTA
364	9	MORELOS	TLAQUILTENANG O	Área minera	Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	MEDIA
365	10	MORELOS	TLAQUILTENANG O	Área minera	Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	MEDIA
366	1	NAYARIT	SAN BLAS	Área de disposición de residuos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables con residuos de manejo especial o urbanos	ALTA
367	2	NAYARIT	TEPIC	Área comercial y de servicios	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
368	3	NAYARIT	TEPIC	Área de disposición de residuos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	MEDIA
369	4	NAYARIT	TEPIC	Área de disposición de residuos	Fenoles; Hidrocarburos halogenados no volátiles(PCB): Askareles y conservadores de maderas; Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Otros: LLANTAS Y ESCOMBROS (RME)	ALTA
370	1	NUEVO LEON	SANTA CATARINA	Área de disposición de residuos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Otros: ROLLOS DE FIBRA DE VIDRIO	MEDIA
371	2	NUEVO LEON	MONTEMORELOS	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos); Otros: MATERIALES DE MANEJO ESPECIAL (LLANTAS, BIOLÓGICO INFECCIOSO)	ALTA
372	3	NUEVO LEON	LINARES	Área de disposición de residuos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
373	4	NUEVO LEON	MONTERREY	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
374	1	OAXACA	SAN PABLO ETLA	Otros tipos	Metales y compuestos metálicos no cancerigenos; Otros: MATERIALES IMPREGNADOS CON PLOMO	MEDIA
375	2	OAXACA	SALINA CRUZ	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos); Otros: RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (MERCADO, ALIMENTOS Y CONSTRUCCION)	ALTA
376	3	OAXACA	MATIAS ROMERO AVENDANO	Otros tipos	Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinaz); Residuos Sólidos Urbanos; Solventes orgánicos halogenados; Hidrocarburos halogenados volátiles; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja	MEDIA

					movilidad); Solventes orgánicos no halogenados; Otros: REACTIVOS DE LABORATORIO CADUCOS	
377	4	OAXACA	SAN JUAN BAUTISTA ATATLAHUCA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS; Otros: LODOS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y RESIDUOS DEL RECICLAJE DE PAPEL	ALTA
378	5	OAXACA	SANTA MARIA HUATULCO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos); Otros: RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (CONSTRUCCION)	MEDIA
379	6	OAXACA	HEROICA CIUDAD DE HUAJUAPAN DE LEON	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos); Otros: RESIDUOS DE ACEITES GASTADOS Y RESIDUOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS	ALTA
380	7	OAXACA	VILLA DE ZAACHILA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos); Otros: BIOLÓGICO-INFECCIOSOS, DESECHOS DE RASTRO, ELECTRONICOS, RME	ALTA
381	8	OAXACA	OAXACA DE JUAREZ	Áreas de extracción y manejo de petróleo y derivados	Productos derivados del petróleo (combustibles de avión y gasolinas)	MEDIA
382	9	OAXACA	SAN JERONIMO TAVICHE	Área minera	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	MEDIA
383	10	OAXACA	NATIVIDAD	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos); Otros: JALES	ALTA
384	11	OAXACA	SANTA INES YATZECHE	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
385	12	OAXACA	JUCHITAN DE ZARAGOZA	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
386	1	PUEBLA	TEZIUTLAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
387	2	PUEBLA	XICOTEPEC	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
388	3	PUEBLA	PUEBLA	Área industrial	Hidrocarburos halogenados no volátiles (PCB): Askareles y conservadores de maderas; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Otros: DERRAME DE ACEITES Y COMBUSTIBLES	MEDIA
389	4	PUEBLA	NOPALUCAN	Áreas de extracción y manejo de petróleo y derivados	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA

390	5	PUEBLA	PUEBLA	Áreas de extracción y manejo de petróleo y derivados	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
391	6	PUEBLA	ORIENTAL	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
392	1	QUERETARO DE ARTEAGA	JALPAN DE SERRA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
393	2	QUERETARO DE ARTEAGA	ARROYO SECO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
394	3	QUERETARO DE ARTEAGA	LANDA DE MATAMOROS	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS	MEDIA
395	4	QUERETARO DE ARTEAGA	LANDA DE MATAMOROS	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS	MEDIA
396	5	QUERETARO DE ARTEAGA	PINAL DE AMOLES	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
397	6	QUERETARO DE ARTEAGA	TOLIMAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
398	7	QUERETARO DE ARTEAGA	CADEREYTA DE MONTES	Área minera	Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
399	8	QUERETARO DE ARTEAGA	SAN JOAQUIN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS	MEDIA
400	9	QUERETARO DE ARTEAGA	COLON	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
401	10	QUERETARO DE ARTEAGA	COLON	Área minera	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS; Otros: JALES	MEDIA
402	11	QUERETARO DE ARTEAGA	COLON	Área de disposición de residuos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	MEDIA
403	12	QUERETARO DE ARTEAGA	COLON	Otros tipos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
404	13	QUERETARO DE ARTEAGA	CADEREYTA DE MONTES	Área de disposición de residuos	Productos derivados del petróleo (combustibles de avión y gasolinas); Otros: RESIDUOS URBANOS	MEDIA
405	14	QUERETARO DE ARTEAGA	QUERETARO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS; Otros: FARMACEUTICOS, LODOS DE PTAR	MEDIA
406	15	QUERETARO DE	QUERETARO	Área de disposición	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS; Otros:	MEDIA

		ARTEAGA		de residuos	INDUSTRIAL Y URBANO	
407	16	QUERETARO DE ARTEAGA	QUERETARO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS; Otros: CHAPOPOTE, ESCORIA, LODO INDUSTRIAL	ALTA
408	17	QUERETARO DE ARTEAGA	QUERETARO	Área industrial	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos; Solventes orgánicos no halogenados	MEDIA
409	18	QUERETARO DE ARTEAGA	QUERETARO	Área industrial	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS	MEDIA
410	19	QUERETARO DE ARTEAGA	QUERETARO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
411	20	QUERETARO DE ARTEAGA	QUERETARO	Área industrial	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	BAJA
412	21	QUERETARO DE ARTEAGA	QUERETARO	Área industrial	Residuos peligrosos	MEDIA
413	22	QUERETARO DE ARTEAGA	QUERETARO	Área industrial	Residuos peligrosos	BAJA
414	23	QUERETARO DE ARTEAGA	QUERETARO	Área industrial	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos	BAJA
415	24	QUERETARO DE ARTEAGA	EL MARQUES	Área de disposición de residuos	Residuos Sólidos Urbanos; Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
416	25	QUERETARO DE ARTEAGA	COLON	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
417	26	QUERETARO DE ARTEAGA	EL MARQUES	Área industrial	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
418	27	QUERETARO DE ARTEAGA	EL MARQUES	Área industrial	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	BAJA
419	28	QUERETARO DE ARTEAGA	EL MARQUES	Área industrial	Ácidos, bases y anhídridos	BAJA
420	29	QUERETARO DE ARTEAGA	EL MARQUES	Área industrial	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos	MEDIA
421	30	QUERETARO DE ARTEAGA	EL MARQUES	Área industrial	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
422	31	QUERETARO DE ARTEAGA	EL MARQUES	Área industrial	Residuos peligrosos	BAJA
423	32	QUERETARO DE ARTEAGA	EZEQUIEL MONTES	Área de disposición de residuos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	MEDIA

424	33	QUERETARO DE ARTEAGA	EZEQUIEL MONTES	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
425	34	QUERETARO DE ARTEAGA	CORREGIDORA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS; Otros: RESIDUOS URBANOS	MEDIA
426	35	QUERETARO DE ARTEAGA	CORREGIDORA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS	MEDIA
427	36	QUERETARO DE ARTEAGA	CORREGIDORA	Área industrial	Residuos peligrosos	BAJA
428	37	QUERETARO DE ARTEAGA	CORREGIDORA	Área industrial	Residuos peligrosos	MEDIA
429	38	QUERETARO DE ARTEAGA	PEDRO ESCOBEDO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
430	39	QUERETARO DE ARTEAGA	PEDRO ESCOBEDO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
431	40	QUERETARO DE ARTEAGA	PEDRO ESCOBEDO	Área industrial	Residuos peligrosos	MEDIA
432	41	QUERETARO DE ARTEAGA	PEDRO ESCOBEDO	Área industrial	Residuos peligrosos	MEDIA
433	42	QUERETARO DE ARTEAGA	PEDRO ESCOBEDO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS	BAJA
434	43	QUERETARO DE ARTEAGA	TEQUISQUIAPAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
435	44	QUERETARO DE ARTEAGA	HUIMILPAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
436	45	QUERETARO DE ARTEAGA	SAN JUAN DEL RIO	Área de disposición de residuos	Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
437	46	QUERETARO DE ARTEAGA	SAN JUAN DEL RIO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
438	47	QUERETARO DE ARTEAGA	SAN JUAN DEL RIO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS; Otros: TIRADERO DE LODOS	MEDIA
439	48	QUERETARO DE ARTEAGA	SAN JUAN DEL RIO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS; Otros: LODOS	MEDIA
440	49	QUERETARO DE ARTEAGA	SAN JUAN DEL RIO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS; Otros: LODOS	MEDIA
441	50	QUERETARO DE ARTEAGA	SAN JUAN DEL RIO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS; Otros: ARENA SILICA QUEMADA, CARBONATO DE CALCIO	MEDIA

442	51	QUERETARO DE ARTEAGA	SAN JUAN DEL RIO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS	MEDIA
443	52	QUERETARO DE ARTEAGA	SAN JUAN DEL RIO	Área industrial	Residuos peligrosos	MEDIA
444	53	QUERETARO DE ARTEAGA	SAN JUAN DEL RIO	Área industrial	Residuos peligrosos; Otros: NO IDENTIFICADO	BAJA
445	54	QUERETARO DE ARTEAGA	SAN JUAN DEL RIO	Área industrial	Residuos peligrosos; Otros: NO IDENTIFICADO	MEDIA
446	55	QUERETARO DE ARTEAGA	SAN JUAN DEL RIO	Otros tipos	Residuos peligrosos	MEDIA
447	56	QUERETARO DE ARTEAGA	SAN JUAN DEL RIO	Área industrial	Residuos peligrosos; Otros: FOSFORO ROJO AMORFO Y CLORATO DE POTASIO	MEDIA
448	57	QUERETARO DE ARTEAGA	SAN JUAN DEL RIO	Área industrial	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos	MEDIA
449	58	QUERETARO DE ARTEAGA	AMEALCO DE BONFIL	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
450	1	QUINTANA ROO	SOLIDARIDAD	Área de disposición de residuos	Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Residuos Sólidos Urbanos	MEDIA
451	2	QUINTANA ROO	SOLIDARIDAD	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	ALTA
452	3	QUINTANA ROO	JOSE MARIA MORELOS	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Residuos Sólidos Urbanos; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
453	4	QUINTANA ROO	BENITO JUAREZ	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos	MEDIA
454	5	QUINTANA ROO	ISLA MUJERES	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Residuos Sólidos Urbanos	ALTA
455	6	QUINTANA ROO	BENITO JUAREZ	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos	ALTA
456	7	QUINTANA ROO	OTHON P. BLANCO	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
457	8	QUINTANA ROO	OTHON P. BLANCO	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Residuos Sólidos Urbanos; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
458	9	QUINTANA ROO	COZUMEL	Área de disposición	Residuos Sólidos Urbanos; Metales y compuestos metálicos no	ALTA

				de residuos	cancerígenos	
459	10	QUINTANA ROO	ISLA MUJERES	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS	MEDIA
460	11	QUINTANA ROO	FELIPE CARRILLO PUERTO	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos)	ALTA
461	12	QUINTANA ROO	OTHON P. BLANCO	Área de disposición de residuos	Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Residuos Sólidos Urbanos	ALTA
462	13	QUINTANA ROO	OTHON P. BLANCO	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Residuos Sólidos Urbanos; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
463	14	QUINTANA ROO	LAZARO CARDENAS	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Residuos Sólidos Urbanos	ALTA
464	15	QUINTANA ROO	LAZARO CARDENAS	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Residuos Sólidos Urbanos; Solventes orgánicos halogenados	ALTA
465	16	QUINTANA ROO	JOSE MARIA MORELOS	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Residuos Sólidos Urbanos	ALTA
466	17	QUINTANA ROO	JOSE MARIA MORELOS	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Residuos Sólidos Urbanos	ALTA
467	18	QUINTANA ROO	SOLIDARIDAD	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
468	19	QUINTANA ROO	OTHON P. BLANCO	Otros tipos	Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
469	20	QUINTANA ROO	ISLA MUJERES	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS	MEDIA
470	1	SAN LUIS POTOSI	VILLA DE LA PAZ	Área de disposición de residuos	Residuos Sólidos Urbanos; Residuos mineros	ALTA
471	2	SAN LUIS POTOSI	SAN LUIS POTOSI	Área industrial	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos)	ALTA
472	3	SAN LUIS POTOSI	SAN LUIS POTOSI	Área de disposición de residuos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	ALTA
473	4	SAN LUIS POTOSI	CIUDAD VALLES	Áreas agrícolas de	Agroquímicos	ALTA

				aplicacion de H/P		
474	5	SAN LUIS POTOSI	SAN LUIS POTOSI	Área industrial	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos)	ALTA
475	6	SAN LUIS POTOSI	CHARCAS	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos)	ALTA
476	7	SAN LUIS POTOSI	TAMAZUNCHALE	Área de disposición de residuos	Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	ALTA
477	8	SAN LUIS POTOSI	EBANO	Áreas de extracción y manejo de petróleo y derivados	Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas)	ALTA
478	9	SAN LUIS POTOSI	AQUISMON	Otros tipos	Agroquímicos	ALTA
479	10	SAN LUIS POTOSI	SAN LUIS POTOSI	Área de disposición de residuos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	ALTA
480	11	SAN LUIS POTOSI	SAN LUIS POTOSI	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
481	12	SAN LUIS POTOSI	GUADALCAZAR	Área de disposición de residuos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	ALTA
482	13	SAN LUIS POTOSI	VILLA DE REYES	Área de disposición de residuos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	ALTA
483	14	SAN LUIS POTOSI	MATEHUALA	Área de disposición de residuos	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos)	ALTA
484	15	SAN LUIS POTOSI	AHUALULCO	Áreas agrícolas de aplicacion de H/P	Agroquímicos	ALTA
485	16	SAN LUIS POTOSI	CERRITOS	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
486	17	SAN LUIS POTOSI	CIUDAD VALLES	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
487	18	SAN LUIS POTOSI	SAN LUIS POTOSI	Área de disposición de residuos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	ALTA
488	19	SAN LUIS POTOSI	MEXQUITIC DE CARMONA	Área de disposición de residuos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	ALTA
489	20	SAN LUIS POTOSI	CERRO DE SAN PEDRO	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos)	ALTA
490	21	SAN LUIS POTOSI	TAMAZUNCHALE	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
491	22	SAN LUIS POTOSI	SAN LUIS POTOSI	Otros tipos	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales	ALTA

					cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Otros: FLUOR	
492	23	SAN LUIS POTOSI	SAN LUIS POTOSI	Área de disposición de residuos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	ALTA
493	24	SAN LUIS POTOSI	CIUDAD VALLES	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
494	25	SAN LUIS POTOSI	CIUDAD VALLES	Área de disposición de residuos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	MEDIA
495	26	SAN LUIS POTOSI	EL NARANJO	Área industrial	Residuos de manejo especial (contienen posiblemente elementos potencialmente tóxicos o residuos peligrosos); Otros: DESECHOS DEL INGENIO AZUCARERO	ALTA
496	27	SAN LUIS POTOSI	VILLA DE REYES	Otros tipos	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos; Otros: FLUOR	ALTA
497	28	SAN LUIS POTOSI	VILLA DE RAMOS	Otros tipos	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos; Otros: FLUOR EN AGUA	ALTA
498	29	SAN LUIS POTOSI	CERRITOS	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
499	30	SAN LUIS POTOSI	CARDENAS	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
500	31	SAN LUIS POTOSI	VANEGAS	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
501	1	SINALOA	CULIACAN	Área industrial	Ácidos, bases y anhídridos; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
502	2	SINALOA	NAVOLATO	Área industrial	Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Ácidos, bases y anhídridos	ALTA
503	3	SINALOA	ESCUINAPA	Área de disposición de residuos	Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Residuos Sólidos Urbanos; Solventes orgánicos halogenados	ALTA
504	4	SINALOA	AHOME	Áreas agrícolas de aplicación de H/P	Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Agroquímicos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Otros: AZUFRE	ALTA
505	5	SINALOA	SINALOA	Área minera	Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
506	6	SINALOA	GUASAVE	Área de disposición	Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no	ALTA

				de residuos	agro tóxicos); Fenoles; Residuos Sólidos Urbanos; Solventes orgánicos halogenados; Ácidos, bases y anhídridos; Otros: ASBESTO	
507	7	SINALOA	AHOME	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
508	8	SINALOA	EL FUERTE	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
509	9	SINALOA	MAZATLAN	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
510	1	SONORA	HUATABAMPO	Otros tipos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos); Otros: BACTERIAS COLIFORMES	MEDIA
511	2	SONORA	CAJEME	Área de disposición de residuos	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	ALTA
512	3	SONORA	SAN JAVIER	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
513	4	SONORA	LA COLORADA	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
514	5	SONORA	EMPALME	Otros tipos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Solventes orgánicos no halogenados; Otros: BENTONITA YU CREOLINA	MEDIA
515	6	SONORA	HERMOSILLO	Otros tipos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos); Otros: RME	ALTA
516	7	SONORA	PUERTO PENASCO	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
517	8	SONORA	HERMOSILLO	Área de disposición de residuos	Residuos peligrosos	MEDIA
518	9	SONORA	NACUZARI DE GARCIA	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos; Residuos mineros	ALTA
519	10	SONORA	BENJAMIN HILL	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
520	11	SONORA	NOGALES	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA

521	1	TABASCO	CENTRO	Área de disposición de residuos	Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Otros: BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, RESIDUOS DE LA INDUSTRIA FARMACEUTICA	ALTA
522	2	TABASCO	TENOSIQUE	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
523	1	TAMAULIPAS	TAMPICO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
524	2	TAMAULIPAS	REYNOSA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
525	3	TAMAULIPAS	REYNOSA	Accidentes (emergencias ambientales)	Productos derivados del petróleo (combustibles de avión y gasolinas); Residuos Sólidos Urbanos	ALTA
526	4	TAMAULIPAS	TAMPICO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
527	5	TAMAULIPAS	ALTAMIRA	Áreas de extracción y manejo de petróleo y derivados	Productos derivados del petróleo (combustibles de avión y gasolinas)	MEDIA
528	6	TAMAULIPAS	CIUDAD MADERO	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
529	7	TAMAULIPAS	MATAMOROS	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
530	8	TAMAULIPAS	NUEVO LAREDO	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
531	1	TLAXCALA	HUEYOTLIPAN	Área de disposición de residuos	Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Agroquímicos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
532	2	TLAXCALA	APIZACO	Área industrial	Solventes orgánicos halogenados; Hidrocarburos halogenados volátiles; Ácidos, bases y anhídridos; Solventes orgánicos no halogenados; Otros: ACEITES FIESTADOS DIELECTRICOS	ALTA
533	3	TLAXCALA	XALOZTOC	Área de disposición de residuos	Fenoles; Compuestos inorgánicos de alta toxicidad (incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluorenos, cromatos); Hidrocarburos halogenados volátiles; Ácidos, bases y anhídridos	MEDIA
534	4	TLAXCALA	ATLANGATEPEC	Área de disposición de residuos	Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	MEDIA
535	5	TLAXCALA	TETLA DE LA	Área de disposición	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS	BAJA

			SOLIDARIDAD	de residuos		
536	6	TLAXCALA	PANOTLA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos mezclados con RME y RPS	BAJA
537	7	TLAXCALA	APIZACO	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
538	8	TLAXCALA	MUNOZ DE DOMINGO ARENAS	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
539	1	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	NOGALES	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
540	2	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	NOGALES	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos); Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	ALTA
541	3	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	MARIANO ESCOBEDO	Área de disposición de residuos	Residuos peligrosos; Otros: RESIDUOS PELIGROSOS	MEDIA
542	4	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	HUILOAPAN	Otros tipos	Residuos peligrosos	MEDIA
543	5	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	IXTACZOQUITLAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
544	6	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	CORDOBA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
545	7	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	CUITLAHUAC	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
546	8	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	BOCA DEL RIO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
547	9	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	VERACRUZ	Área de disposición de residuos	Residuos de manejo especial (contienen posiblemente elementos potencialmente tóxicos o residuos peligrosos)	BAJA
548	10	VERACRUZ DE	VERACRUZ	Área de disposición	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	BAJA

		IGNACIO DE LA LLAVE		de residuos		
549	11	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	VERACRUZ	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
550	12	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	VERACRUZ	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
551	13	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	LA ANTIGUA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
552	14	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	XALAPA	Área comercial y de servicios	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
553	15	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	PEROTE	Área de disposición de residuos	Solventes orgánicos halogenados	MEDIA
554	16	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	COATEPEC	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
555	17	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	COACOATZINTLA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
556	18	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	COACOATZINTLA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
557	19	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	NAOLINCO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
558	20	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	JILOTEPEC	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
559	21	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	MISANTLA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
560	22	VERACRUZ DE	RAFAEL DELGADO	Área de disposición	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA

		IGNACIO DE LA LLAVE	de residuos				
561	23	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	GUTIERREZ ZAMORA	Área comercial y de servicios	Productos derivados del petróleo (combustibles de avión y gasolinas)		MEDIA
562	24	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	POZA RICA DE HIDALGO	Otros tipos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)		MEDIA
563	25	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	POZA RICA DE HIDALGO	Área de disposición de residuos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)		ALTA
564	26	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	PAPANTLA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)		ALTA
565	27	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	POZA RICA DE HIDALGO	Área comercial y de servicios	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)		MEDIA
566	28	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	CAZONES	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)		ALTA
567	29	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	CAZONES	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)		ALTA
568	30	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	TEMAPACHE	Área de disposición de residuos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)		ALTA
569	31	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	NARANJOS AMATLAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)		ALTA
570	32	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	TAMALIN	Áreas de extracción y manejo de petróleo y derivados	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)		ALTA
571	33	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	TAMALIN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)		ALTA
572	34	VERACRUZ DE	TIERRA BLANCA	Área comercial y de	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros		ALTA

		IGNACIO DE LA LLAVE		servicios	de baja movilidad)	
573	35	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	OTATITLAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
574	36	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	ISLA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
575	37	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	JALTIPAN	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Metales y compuestos metálicos no cancerigenos; Otros: AZUFRE	MEDIA
576	38	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	JALTIPAN	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Metales y compuestos metálicos no cancerigenos; Otros: RESIDUOS DE AZUFRE	ALTA
577	39	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	TEXISTEPEC	Área minera	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Otros: LAGUNAS ÁCIDAS	ALTA
578	40	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	MINATITLAN	Área de disposición de residuos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Otros: CARBÓN	ALTA
579	41	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	MINATITLAN	Área de disposición de residuos	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	ALTA
580	42	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	MINATITLAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
581	43	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	COSOLEACAQUE	Área industrial	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
582	44	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	COSOLEACAQUE	Área industrial	Ácidos, bases y anhídridos	MEDIA
583	45	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	COATZACOALCOS	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA

584	46	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	COATZACOALCOS	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
585	47	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	COATZACOALCOS	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
586	48	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	NANCHITAL DE LAZARO CARDENAS DEL RIO	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
587	49	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	AGUA DULCE	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
588	50	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	AGUA DULCE	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
589	51	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	AGUA DULCE	Áreas de extracción y manejo de petróleo y derivados	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
590	52	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	AGUA DULCE	Áreas de extracción y manejo de petróleo y derivados	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
591	53	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	COATZACOALCOS	Área comercial y de servicios	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
592	54	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	IXHUATLAN DEL SURESTE	Área industrial	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	BAJA
593	55	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	IXHUATLAN DEL SURESTE	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
594	56	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	LAS CHOAPAS	Accidentes (emergencias ambientales)	Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
595	57	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	ACULA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA

LLAVE						
596	58	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	CHACALTIANGUIS	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
597	59	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	AMATITLAN	Área industrial	Mezcla de residuos peligrosos que no son claramente identificables	MEDIA
598	60	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	VERACRUZ	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
599	61	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	MEDELLIN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos); Otros: BASURA PRODUCTO DE LAS RECIENTES INUNDACIONES	MEDIA
600	62	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	TLAPACOYAN	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
601	63	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	PAPANTLA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
602	64	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	TUXPAM	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
603	65	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	TEMAPACHE	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
604	66	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	VEGA DE ALATORRE	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
605	67	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	VEGA DE ALATORRE	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	MEDIA
606	68	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	COLIPA	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA
607	69	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	JUCHIQUE DE FERRER	Área de disposición de residuos	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	ALTA

		LLAVE				
608	70	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	CORDOBA	Área industrial	Dioxinas y furanos; Agroquímicos	ALTA
609	71	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	ORIZABA	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
610	72	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	PEROTE	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
611	73	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	VERACRUZ	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA
612	1	YUCATAN	PROGRESO	Área de disposición de residuos	Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	ALTA
613	2	YUCATAN	MERIDA	Áreas de extracción y manejo de petróleo y derivados	Dioxinas y furanos; Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
614	3	YUCATAN	VALLADOLID	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Residuos Sólidos Urbanos; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
615	4	YUCATAN	KANASIN	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Residuos Sólidos Urbanos; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos	ALTA
616	5	YUCATAN	MOTUL	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Productos derivados del petróleo(combustibles de avión y gasolinas); Agroquímicos; Metales y compuestos metálicos no cancerígenos; Solventes orgánicos no halogenados	ALTA
617	6	YUCATAN	TIZIMIN	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Fenoles; Agroquímicos; Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerígenos; Solventes orgánicos no halogenados	ALTA
618	7	YUCATAN	TIZIMIN	Área de disposición	Dioxinas y furanos; Residuos Sólidos Urbanos; Metales y	ALTA

619	8	YUCATAN	TEKAX	de residuos Área de disposición de residuos	compuestos metálicos no cancerigenos Dioxinas y furanos; Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	ALTA
620	9	YUCATAN	MAXCANU	Área de disposición de residuos	Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	ALTA
621	10	YUCATAN	TICUL	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	ALTA
622	11	YUCATAN	PETO	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Residuos Sólidos Urbanos; Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad); Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	ALTA
623	12	YUCATAN	TEMAX	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Residuos Sólidos Urbanos; Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	ALTA
624	13	YUCATAN	RIO LAGARTOS	Área de disposición de residuos	Residuos de manejo especial (contienen posiblemente elementos potencialmente toxicos o residuos peligrosos); Otros: SALMUERA	MEDIA
625	14	YUCATAN	ACANCEH	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Residuos Sólidos Urbanos; Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	ALTA
626	15	YUCATAN	BUCTZOTZ	Área de disposición de residuos	Dioxinas y furanos; Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Residuos Sólidos Urbanos	ALTA
627	1	ZACATECAS	MAZAPIL	Área minera	Compuestos orgánicos nitrogenados, fosfatados y sulfurados (no agro tóxicos); Productos derivados de petróleo (fracción media y pesada, y otros de baja movilidad)	MEDIA
628	2	ZACATECAS	MELCHOR OCAMPO	Área minera	Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	ALTA
629	3	ZACATECAS	MAZAPIL	Área minera	Compuestos inorgánicos de alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros,fluorenos,cromatos); Hidrocarburos halogenados no volátiles(PCB): Askareles y conservadores de maderas	BAJA
630	4	ZACATECAS	ZACATECAS	Área minera	Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	MEDIA
631	5	ZACATECAS	ZACATECAS	Área minera	Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	MEDIA
632	6	ZACATECAS	ZACATECAS	Área minera	Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	ALTA
633	7	ZACATECAS	VETAGRANDE	Área minera	Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	MEDIA

634	8	ZACATECAS	SOMBRERETE	Área minera	Metales y compuestos metálicos no cancerigenos	ALTA
635	9	ZACATECAS	CANITAS DE FELIPE PESCADOR	Área de disposición de residuos	En proceso de identificación	BAJA

Anexo II



"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón"

Unidad de Asuntos Jurídicos
Unidad de Transparencia
Solicitud.-1616100018115
UE-CNF-R31-176/2015
Zapopan Jalisco, 15 de julio de 2015

SOLICITANTE IDENTIFICADO CON NÚMERO DE FOLIO DEL SISTEMA INFOMEX 1616100018115

En atención a su solicitud de información recibida a través del Sistema de INFOMEX bajo el número de folio 1616100018115, con fecha de recepción del 12 de junio de 2015 dos mil quince se procedió al análisis y la debida contestación de conformidad con los artículos 8 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 1, 2, 9, 10, 23, 24, 25, 45, 121, 122, 123 y 124 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, 40, 41, 42, 43 y 44 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental y las Bases Generales.

En uso al derecho al acceso a la información, se admite la solicitud de información por contener los requisitos mínimos, por lo que se procede a la competencia de su consulta, mediante el cual, requiere lo siguiente:

"...Comisión Nacional Forestal CONAFOR 1.- Actualmente, se presentan signos de degradación en más del 63% del territorio mexicano, ante ese panorama qué acciones realiza la Comisión Nacional Forestal para revertir la degradación del suelo en México 2.- Cuál es el presupuesto destinado por parte de CONAFOR para la protección y conservación de los suelos y cómo se ha ejercido en los últimos 5 años 3.- Cuáles son los programas estratégicos o estrategias ambientales para la protección de los suelos en México y en qué consisten o consistieron 4.- Cuáles han sido los Resultados de los proyectos del Programa de Compensación Ambiental en México del 2010 al 2015, por número de proyectos en las entidades federativas, por meta en hectáreas o cualquier unidad de medida y cuál fue el resultado en cada año solicitado 5.- Cuál es el avance en todos los rubros regulados en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, del Inventario Nacional Forestal y de Suelos al año 2015. 6.- Cuál es el presupuesto con que cuenta el Fondo Forestal Mexicano y en qué se ha ejercido dicho presupuesto en los años de 2010 a 2015..." (Sic).

Con fecha 18 dieciocho de junio del 2015 dos mil quince, la Unidad de Transparencia requirió información adicional, con la finalidad de obtener mayores elementos para la identificación de su información y con base en el artículo 40 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, el cual se transcribe para mayor apoyo:

Periférico Poniente No. 5360, Col. San Juan de Coatlán, C.P. 45039 Zapopan Jalisco
Tel: +52 (33) 3777000 Ext. 1608/1671
unidaddeenlace@conafor.gob.mx
Página 1 de 7

"...Este sujeto obligado, se encuentra imposibilitado para responder la solicitud de información, toda vez que no es clara la pregunta respecto del avance en todos los rubros regulados en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, del Inventario Nacional Forestal y de Suelos al año 2015 , por lo que se cita el siguiente cuestionamiento ¿ a qué se refiere con el avance de todos los rubros?" (Stc).

De lo que el particular da respuesta al requerimiento de información adicional, bajo lo siguiente:

"...Buenas tardes estimados miembros de Comisión Nacional Forestal, referente a la información adicional solicitada a con la siguiente aclaración transcrita:

Este sujeto obligado, se encuentra imposibilitado para responder la solicitud de información, toda vez que no es clara la pregunta respecto del avance en todos los rubros regulados en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, del Inventario Nacional Forestal y de Suelos al año 2015 , por lo que se cita el siguiente cuestionamiento ¿ a qué se refiere con el avance de todos los rubros?

En seguimiento a lo anterior conforme a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el CAPITULO III. Del Sector Público Federal Forestal Sección 1.

De las Atribuciones de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en Materia Forestal establece que:

*ARTICULO 16. La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones:
X. Regular la integración, monitoreo y actualización del Inventario Nacional Forestal y de Suelos y coordinar el diseño del mismo;*

*Así mismo la Sección 3 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
Del Inventario Nacional Forestal y de Suelos establece en los artículos 44, 45, 46 y 47 lo siguiente:*

ARTICULO 44. La Secretaría regulará los procedimientos y metodología a fin de que la Comisión integre el Inventario Nacional Forestal y de Suelos, el cual deberá relacionar de manera organizada y sistemática los datos estadísticos y contables de los bienes y servicios ambientales.

ARTICULO 45. El Inventario Nacional Forestal y de Suelos será actualizado, por lo menos, cada cinco años y deberá comprender la siguiente información:

Párrafo reformado DOF 16-11-2011

I. La superficie y localización de terrenos forestales y preferentemente forestales con que cuenta el país, con el propósito de integrar su información estadística y elaborar su cartografía, en sus distintos niveles de ordenación y manejo;

II. Los terrenos forestales temporales, su superficie y localización;

III. Los tipos de vegetación forestal y de suelos, su localización, formaciones y clases, con tendencias y proyecciones que permitan

Periférico Poniente No. 5360, Col. San Juan de Ocotán, C.P. 45019 Zapopan Jalisco

Tel: +52 (33) 37777000 Ext. 1608/1671

unidaddeenlace@conafor.gob.mx

Página 2 de 7

clasificar y delimitar el estado actual de la deforestación y degradación, así como las zonas de conservación, protección, restauración y producción forestal, en relación con las cuencas hidrológicas-forestales, las regiones ecológicas, las áreas forestales permanentes y las áreas naturales protegidas;

Fracción reformada DOF 04-06-2012

IV. La dinámica de cambio de la vegetación forestal del país, que permita conocer y evaluar las tasas de deforestación y las tasas de degradación y disturbio, registrando sus causas principales;

V. La cuantificación de los recursos forestales, que incluya la valoración de los bienes y servicios ambientales que generen los ecosistemas forestales, así como los impactos que se ocasionen en los mismos;

VI. Los criterios e indicadores de sustentabilidad, deforestación y degradación de los ecosistemas forestales;

Fracción reformada DOF 04-06-2012

VII. Los inventarios sobre la infraestructura forestal existente;

Fracción reformada DOF 16-11-2011

VIII. Las áreas forestales con mayor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, y

Fracción adicionada DOF 16-11-2011

IX. La información, basada en el Sistema Nacional de Monitoreo, Registro y Verificación, de la reducción de emisiones derivadas de acciones de prevención y combate de la deforestación y degradación de los ecosistemas forestales, y

Fracción adicionada DOF 04-06-2012

X. Los demás datos que señale el Reglamento de esta Ley.

Fracción recorrida DOF 16-11-2011, 04-06-2012

ARTICULO 46. Los datos comprendidos en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos serán la base para:

I. La formulación, ejecución, control y seguimiento de programas y acciones en materia forestal;

II. El cálculo del volumen de madera o biomasa forestal en pie, su incremento y el volumen de corta o aprovechamiento potencial;

III. La integración de la zonificación forestal, la ordenación forestal y el ordenamiento ecológico del territorio;

Fracción reformada DOF 16-11-2011

IV. La evaluación y seguimiento de los planes a largo, mediano y corto plazo, y

Fracción reformada DOF 16-11-2011

V. La elaboración de programas y estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático.

Fracción adicionada DOF 16-11-2011

En el Reglamento de la presente Ley se determinarán los criterios, metodología y procedimientos para la integración, organización, actualización y monitoreo de los datos que deberá contener el Inventario Nacional Forestal y de Suelos.

ARTICULO 47. En la formulación del Inventario Nacional Forestal y de Suelos y de la zonificación forestal, se deberán considerar los siguientes criterios:

I. La delimitación por cuencas y subcuencas hidrológico-forestales;

II. La naturaleza, características, diversidad de los ecosistemas o tipos de vegetación forestales existentes en el territorio nacional;



- III. La vocación de los terrenos forestales y preferentemente forestales, y
- IV. Los desequilibrios existentes en los ecosistemas por efecto de las actividades económicas o de otras actividades humanas o fenómenos naturales.

Derivado de los numerales 44, 45, 46 y 47 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, cómo se aplican ellos en la realización del Inventario Nacional Forestal y de Suelos y cómo han sido los avances al año 2015 en las fracciones enunciadas por los artículos referidos.

Saludos cordiales..." (sic).

De conformidad con el Estatuto Orgánico de la Comisión Nacional Forestal que fuera publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de agosto del 2006 y con las modificaciones de la última reforma publicada DOF 25 de mayo de 2012, en sus artículos 17, 18 y 19 se citan para mayor precisión:

"...ARTICULO 17.- La Coordinación General de Conservación y Restauración estará a cargo de un Coordinador General que tendrá las atribuciones siguientes:

(...)

VI. Dirigir, coordinar y evaluar los programas de forestación y reforestación, así como fomentar y promover la producción de planta de calidad para la forestación, reforestación y plantaciones en los ecosistemas forestales;

ARTICULO 18.- La Coordinación General de Administración estará a cargo de un Coordinador General que tendrá las atribuciones siguientes:

I. Proponer, difundir y aplicar la normatividad sobre la administración de recursos financieros, humanos y materiales, y demás servicios de carácter administrativo necesarios para el desarrollo de las actividades de la CONAFOR;

ARTICULO 19.- La Coordinación General de Planeación e Información estará a cargo de un Coordinador General que tendrá las atribuciones siguientes:

(...)

VIII. Promover la observancia del Plan Nacional de Desarrollo, en materia forestal, a través de la concertación con las entidades federativas en la aplicación de los programas nacional, regionales e institucionales para el desarrollo sustentable del sector forestal y sus recursos asociados, estableciendo compromisos de seguimiento y evaluación; ...".

La Unidad de Transparencia (UT) turnó la solicitud de información a las siguientes unidades administrativas: La Coordinación de General de Conservación y Restauración, La Coordinación General de Administración y La Coordinación General de Planeación e Información de la Comisión Nacional Forestal, la cual procedió a dar contestación en el plazo correspondiente de conformidad con el artículo 70 del Reglamento de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.



En relación al primer punto de la solicitud, La Coordinación General de Conservación y Restauración, dio contestación "...1.- Actualmente, se presentan signos de degradación en más del 63% del territorio, mexicano, ante ese panorama qué acciones realiza la Comisión Nacional Forestal para revertir la degradación del suelo en México...". Se han realizado las siguientes acciones:

PRONAFOR. Programa Nacional Forestal. Es el programa de la administración vigente. Dentro del componente de Restauración Forestal y Reconversión Productiva, existe una diversidad muy amplia de apoyos que se pueden aplicar dependiendo de las condiciones que presente el terreno. El listado es el siguiente:

RF.1 Restauración integral. Conservación de suelos, cercado, brecha cortafuegos y reforestación.

RF.2 Restauración complementaria. Conservación de suelos y reforestación.

RF.6 Sistemas agroforestales. Cultivos de cobertera y reforestación.

RF.3 Restauración focalizada. Conservación de suelos y reforestación (en terrenos con cobertura de copa entre el 20 al 49%).

RF.5 Restauración de cuencas prioritarias. Conservación de suelos, cercado, brecha cortafuegos y reforestación, mantenimiento de la reforestación, fertilización de reforestación y costo de oportunidad.

En relación al punto dos "...2.- Cuál es el presupuesto destinado por parte de CONAFOR para la protección y conservación de los suelos y cómo se ha ejercido en los últimos 5 años...". La Coordinación General de Administrador, proporciona un documento en formato Excel el cual da respuesta a esta parte de la solicitud.

En relación al punto tres "...3.- Cuáles son los programas estratégicos o estrategias ambientales para la protección de los suelo en México y en qué consisten o consistieron...". La Coordinación General de Conservación y Restauración, proporciona la siguiente información:

PROCOREF. Programa de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales. Existió de 2000 a 2006 y consistió en subsidios que se otorgaban directamente a los dueños de los terrenos de uso forestal, para realizar obras y prácticas de conservación de suelos.

PROÁRBOL. El programa que se creó en el sexenio de 2006 a 2012 para impulsar la planeación y organización forestal, incrementar la producción y productividad de los recursos forestales, su conservación, protección y restauración. Se otorgaban subsidios de la misma naturaleza que en el PROCOREF; se incorpora como obligatorio la asociación de las obras de conservación de suelos a actividades de reforestación.

En este periodo se gestan los proyectos de Cuencas Hidrográficas Prioritarias, bajo el cual se apoyan integralmente actividades de conservación y restauración de suelos, cercado y protección, vigilancia, cercado, prevención contra incendios forestales y el costo de oportunidad.



PRONAFOR. Programa Nacional Forestal. Es el programa de la administración vigente. Dentro del componente de Restauración Forestal y Reconversión Productiva, existe una diversidad muy amplia de apoyos que se pueden aplicar dependiendo de las condiciones que presente el terreno. El listado es el siguiente:

RF.1 Restauración integral. Conservación de suelos, cercado, brecha cortafuegos y reforestación.

RF.2 Restauración complementaria. Conservación de suelos y reforestación.

RF.6 Sistemas agroforestales. Cultivos de cobertera y reforestación.

RF.3 Restauración focalizada. Conservación de suelos y reforestación (en terrenos con cobertura de copa entre el 20 al 49%).

RF.5 Restauración de cuencas prioritarias. Conservación de suelos, cercado, brecha cortafuegos y reforestación, mantenimiento de la reforestación, fertilización de reforestación y costo de oportunidad.

En relación al punto cuatro "...4.- *Cuáles han sido los Resultados de los proyectos del Programa de Compensación Ambiental en México del 2010 al 2015, por número de proyectos en las entidades federativas, por meta en hectáreas o cualquier unidad de medida y cuál fue el resultado en cada año solicitado...*". La Coordinación General de Conservación y Restauración, proporciona un archivo en formato Excel el cual da respuesta a esta parte de la solicitud.

En relación al punto cinco "...5.- *Cuál es el avance en todos los rubros regulados en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, del Inventario Nacional Forestal y de Suelos al año 2015...*". La Coordinación General de Planeación e Información, después de ver hecho un análisis del requerimiento de información que se generó de esta parte de la solicitud dicha Coordinación da respuesta un formato de PDF el cual se adjunta a la respuesta.

En relación al punto seis "...6.- *Cuál es el presupuesto con que cuenta el Fondo Forestal Mexicano y en qué se ha ejercido dicho presupuesto en los años de 2010 a 2015...*". La Coordinación General de Administrador, proporciona la siguiente información:

Se hace la debida aclaración que el Fondo Forestal Mexicano, no tiene personalidad jurídica, ni patrimonio propio, fue creado para distribuir de forma directa los pagos multianuales comprometidos para los beneficiarios de acuerdo al resultado de las convocatorias de diversos ejercicios fiscales, según lo establecido en las Reglas de Operación del Proárbol o PRONAFOR (depende del ejercicio fiscal), así como en la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.

Los pagos que se realizan corresponden principalmente a Subsidios a la Inversión, sin embargo se compone de recursos fiscales, estatales, de particulares e intereses y comprende los montos asignados en varios ejercicios fiscales.

Sin más que agregar, quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración al respecto, en el domicilio marcado con número 5360, Periférico Poniente, Colonia San Juan



de Ocotán, CP.45019, Zapopan Jalisco con número telefónico (33) 37777000 Ext. 1671/1608 o a través del correo electrónico unidaddeenlace@conafor.gob.mx.

Atentamente

(Firma Electrónica)

Danthe Pérez Huerta.
Titular.

Los documentos sin firma o membrete emitidos y/o notificados por las Unidades de Enlace de las dependencias o entidades son válidos en el ámbito de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental cuando se proporcionan a través del sistema Infomex.- Criterio 7/09.

Servidores Públicos Responsables de la Información: Coordinación General de Conservación y Restauración, Coordinación General de Administración y la Coordinación General de Planeación e Información de la Comisión Nacional Forestal.



ARTICULO 44. La Secretaría regulará los procedimientos y metodología a fin de que la Comisión integre el Inventario Nacional Forestal y de Suelos, el cual deberá relacionar de manera organizada y sistemática los datos estadísticos y contables de los bienes y servicios ambientales.

Respuesta. Al referirse el Artículo a una atribución exclusiva de la Secretaría, la Comisión, se recomienda al particular dirigir su solicitud a la Secretaría.

No obstante lo anterior puede informarse que en el Diseño del INFyS, que involucró sus objetivos, metodologías, alcance y propósito, se conformó un grupo técnico especializado integrado por varias instituciones nacionales como SEMARNAT, CONAFOR, INEGI, INE (ahora INECC) e INIFAP, con el apoyo del Servicio Forestal de los Estados Unidos y el Servicio Forestal de Canadá.

El resultado principal aportado por este grupo es un documento titulado "Documento estratégico rector del Inventario Nacional Forestal y de Suelos", que se encuentra disponible en la dirección de internet:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:F1MQi9RkEZMJ:www.cnf.gob.mx:8090/snif/portal/component/phocadownload/category/3-documentos-normativos%3Fdownload%3D1:documento-estrategico-rector-del-inventario-nacional-forestal-y-de-suelos+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&ql=mx>

Este documento Este documento tiene como propósito formalizar la estructura de un proyecto nacional del Inventario Nacional Forestal y de Suelos que sea incluyente de los distintos órdenes de gobierno y actores involucrados. Establece las bases para la participación de las entidades federales, y estatales, así como los lineamientos generales para los actores involucrados en la generación y uso de inventarios forestales y de suelos. Para las entidades federales y estatales, también propone establecer la temporalidad de las acciones y los presupuestos que se deben destinar. Estas disposiciones permanecen vigentes hasta la fecha.

ARTICULO 45. El Inventario Nacional Forestal y de Suelos será actualizado, por lo menos, cada cinco años y deberá comprender la siguiente información:

Párrafo reformado DOF 16-11-2011

- I. La superficie y localización de terrenos forestales y preferentemente forestales con que cuenta el país, con el propósito de integrar su información estadística y elaborar su cartografía, en sus distintos niveles de ordenación y manejo;
- II. Los terrenos forestales temporales, su superficie y localización;
- III. Los tipos de vegetación forestal y de suelos, su localización, formaciones y clases, con tendencias y proyecciones que permitan clasificar y delimitar el estado actual de la deforestación y degradación, así como las zonas de conservación, protección, restauración y producción forestal,

en relación con las cuencas hidrológicas-forestales, las regiones ecológicas, las áreas forestales permanentes y las áreas naturales protegidas;

Fracción reformada DOF 04-06-2012

IV. La dinámica de cambio de la vegetación forestal del país, que permita conocer y evaluar las tasas de deforestación y las tasas de degradación y disturbio, registrando sus causas principales;

V. La cuantificación de los recursos forestales, que incluya la valoración de los bienes y servicios ambientales que generen los ecosistemas forestales, así como los impactos que se ocasionen en los mismos;

VI. Los criterios e indicadores de sustentabilidad, deforestación y degradación de los ecosistemas forestales;

Fracción reformada DOF 04-06-2012

VII. Los inventarios sobre la infraestructura forestal existente;

Fracción reformada DOF 16-11-2011

VIII. Las áreas forestales con mayor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, y

Fracción adicionada DOF 16-11-2011

IX. La información, basada en el Sistema Nacional de Monitoreo, Registro y Verificación, de la reducción de emisiones derivadas de acciones de prevención y combate de la deforestación y degradación de los ecosistemas forestales, y

Fracción adicionada DOF 04-06-2012

X. Los demás datos que señale el Reglamento de esta Ley.

Fracción recorrida DOF 16-11-2011, 04-06-2012

Respuesta:

Texto principal del artículo:

El Inventario Nacional Forestal y de Suelos ha concluido dos ciclos de medición y está ejecutando el tercero con la siguiente periodicidad:

Primer ciclo de inventario: Del año 2004 al año 2009

Segundo ciclo de inventario: Del año 2009 al año 2014

Tercer ciclo de inventario: Del 2015 al año 2019

El año 2015 corresponde al primer año del tercer ciclo de medición. Durante los ciclos primero y segundo, la malla de muestreo del INFyS se integró por un conjunto de 26,220 conglomerados o parcelas de medición, en cada año se mide un 20% de la malla, completando el 100% de la malla al cabo de 5 años.

Numerales I al VIII: Hasta el momento, la CONAFOR solo ha publicado el Informe de Resultados del Primer ciclo de medición, este informe contiene el conjunto de información con el que se atiende el mandato, cada rubro de información es reportado en función de la disponibilidad de información y de los alcances inherentes al INFyS. Este informe se encuentra disponible en la siguiente dirección de internet: <http://www.cnf.gob.mx:8090/snif/portal/infys/temas/resultados-2004-2009>

El informe del segundo ciclo de medición (2009-2014) está en elaboración, con fecha probable de publicación en el primer trimestre de 2016.

Con respecto al numeral IV, la información del INFyS ha servido para reportar la tasa de reforestación en el Informe Evaluación Mundial de los Recursos Forestal (FRA, por sus siglas en Inglés), el cual se elabora y actualiza cada cinco años. El Informe País 2010 de México se encuentra disponible en la liga <http://www.fao.org/docrep/013/al567s/al567s.pdf>, el Informe País 2015 será publicado en Septiembre de este año.

Con respecto al numeral IX, la información del INFyS ha sido utilizada como insumo para elaborar el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero en el Sector Uso de Suelo y Cambio de Uso de Suelo y las actualizaciones bianuales. Estos inventarios se encuentran disponibles en la siguiente dirección de internet <http://www.inecc.gob.mx/cpcc-lineas/597-cpcc-inventario>

ARTICULO 46. Los datos comprendidos en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos serán la base para:

- I. La formulación, ejecución, control y seguimiento de programas y acciones en materia forestal;
- II. El cálculo del volumen de madera o biomasa forestal en pie, su incremento y el volumen de corta o aprovechamiento potencial;
- III. La integración de la zonificación forestal, la ordenación forestal y el ordenamiento ecológico del territorio;

Fracción reformada DOF 16-11-2011

- IV. La evaluación y seguimiento de los planes a largo, mediano y corto plazo, y

Fracción reformada DOF 16-11-2011

- V. La elaboración de programas y estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático.

Fracción adicionada DOF 16-11-2011

En el Reglamento de la presente Ley se determinarán los criterios, metodología y procedimientos para la integración, organización, actualización y monitoreo de los datos que deberá contener el Inventario Nacional Forestal y de Suelos.

Respuesta:

El Inventario Nacional Forestal y de Suelos ha provisto insumos de información para la identificación de Áreas de Atención Prioritaria de los Programas Públicos Federales dirigidos al sector forestal. Las Áreas de atención prioritaria se encuentran disponibles en la siguiente dirección de internet: <http://www.conafor.gob.mx/web/apoyos/apoyos-2015/>

Ha provisto también información de contexto y referencia para diferentes programas sectoriales, como el Plan Nacional Forestal, el cual se encuentra disponible en la siguiente dirección de internet: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5342498&fecha=28/04/2014

Así mismo, el INFyS proveyó los insumos básicos para elaborar la zonificación forestal (numeral III), la zonificación se encuentra disponible en las siguientes direcciones de internet:

http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5221940&fecha=30/11/2011 y

<http://www.cnf.gcb.mx:8090/snif/portal/zonificacion>

ARTICULO 47. En la formulación del Inventario Nacional Forestal y de Suelos y de la zonificación forestal, se deberán considerar los siguientes criterios:

- I. La delimitación por cuencas y subcuencas hidrológico-forestales;
- II. La naturaleza, características, diversidad de los ecosistemas o tipos de vegetación forestales existentes en el territorio nacional;
- III. La vocación de los terrenos forestales y preferentemente forestales, y
- IV. Los desequilibrios existentes en los ecosistemas por efecto de las actividades económicas o de otras actividades humanas o fenómenos naturales.

Respuesta: Éstos criterios se encuentran integrados el Informe de Resultados del Inventario Nacional Forestal y de Suelos periodo 2004-2009 y en la Zonificación Forestal. Para su consulta referirse a las respuestas previas.

Clave Estatal INEGI	ENTIDAD	2010				2011				2012			
		PRESUPUESTO ASIGNADO 2010 (\$)	METAS 2010 (Ha)	Proyectos 2010 (No.)	AVANCE AL 2015 (Ha)	PRESUPUESTO ASIGNADO 2011 (\$)	METAS 2011 (Ha)	Proyectos 2011 (No.)	AVANCE AL 2015 (Ha)2	PRESUPUESTO ASIGNADO 2012 (\$)	METAS 2012 (Ha)	Proyectos 2012 (No.)4	AVANCE AL 2015 (Ha)3
01	AGUASCALIENTES	----	----	----	----	5,314,335.84	327.20	1.00	239.17	26,796,233.65	2,259.65	17.00	1,389.51
02	BAJA CALIFORNIA	9,035,152.71	660.00	10.00	301.02	18,482,680.27	858.00	6.00	141.22	20,885,128.16	814.00	15.00	206.35
03	BAJA CALIFORNIA SUR	15,488,177.10	1,450.00	14.00	773.21	6,466,065.57	440.00	6.00	204.62	114,123,638.43	8,238.00	53.00	4,691.32
04	CAMPECHE	6,517,412.21	887.00	4.00	803.64	2,609,257.50	330.00	2.00	322.12	106,601,353.09	7,720.23	51.00	1,728.56
05	CHIAPAS	3,450,962.91	443.00	4.00	346.72	10,148,592.55	880.00	7.00	666.91	5,537,354.25	365.00	7.00	211.61
06	CHIHUAHUA	40,363,208.72	3,901.47	24.00	3,426.51	46,562,173.86	2,860.63	23.00	2,389.70	165,546,206.76	13,266.73	98.00	10,680.90
07	COAHUILA	8,236,579.88	1,531.00	9.00	1,531.01	18,367,235.43	3,283.00	13.00	2,756.64	57,919,925.00	8,375.04	40.00	5,962.59
08	COLIMA	3,367,294.35	275.00	4.00	--	--	--	--	--	16,891,461.44	937.30	19.00	678.65
09	DISTRITO FEDERAL	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00	--	--
10	DURANGO	46,629,234.19	4,216.88	53.00	4,033.21	10,347,082.94	747.00	8.00	746.99	65,325,134.24	6,298.95	59.00	5,224.34
11	GUANAJUATO	12,744,379.35	1,683.00	15.00	1,403.48	3,608,740.00	404.00	7.00	354.01	14,779,735.94	1,578.00	23.00	1,430.21
12	GUERRERO	23,402,541.04	2,132.03	23.00	1,641.22	--	--	--	--	18,376,543.53	1,679.00	17.00	1,366.67
13	HIDALGO	3,861,709.80	360.00	7.00	269.66	3,214,122.10	260.00	5.00	204.69	13,634,226.50	1,025.00	17.00	799.23
14	JALISCO	17,779,468.64	2,409.26	28.00	902.79	3,351,653.80	422.00	4.00	387.57	32,228,140.49	3,450.20	36.00	1,572.80
15	MÉXICO	9,788,791.50	625.00	7.00	469.98	6,598,482.59	307.00	4.00	305.49	33,724,924.65	1,790.17	23.00	1,494.92
16	MICHOACÁN	2,930,954.02	267.00	4.00	267.00	--	--	--	--	10,042,431.82	622.50	9.00	398.63
17	MORELOS	1,427,035.00	100.00	2.00	100.00	1,887,022.75	105.00	2.00	67.84	3,548,465.69	250.00	5.00	200.92
18	NAYARIT	56,882,649.59	9,085.72	57.00	8,007.59	5,634,407.48	740.40	7.00	678.92	43,407,769.92	4,149.24	39.00	4,056.04
19	NUEVO LEÓN	12,389,070.50	2,099.00	4.00	1,488.74	16,932,829.99	1,566.13	5.00	583.04	63,083,866.11	5,810.00	22.00	1,947.80
20	OAXACA	1,671,854.00	100.00	2.00	100.00	6,841,142.60	333.00	4.00	156.67	54,580,497.93	2,185.00	58.00	1,672.72
21	PUEBLA	2,349,565.00	222.00	3.00	166.73	1,044,116.70	55.00	1.00	38.56	44,301,038.42	2,016.00	22.00	1,637.75
22	QUERÉTARO	9,414,912.30	833.40	11.00	703.57	1,630,934.00	122.50	1.00	80.11	4,632,423.00	318.70	4.00	218.97
23	QUINTANA ROO	4,142,267.00	413.00	6.00	363.00	13,517,038.57	2,310.00	9.00	2,310.01	76,093,323.39	8,470.00	58.00	7,791.56
24	SAN LUIS POTOSÍ	30,245,555.44	3,048.00	11.00	2,852.17	1,788,926.64	200.00	1.00	103.67	51,609,698.44	3,637.00	22.00	1,909.35
25	SINALOA				0.00	3,169,000.00	190.00	2.00	92.05	11,600,000.00	1,000.00	9.00	961.47

26	SONORA	61,889,795.19	9,353.61	40.00	7,492.70	36,146,110.49	4,358.25	19.00	3,733.38	201,038,251.00	25,685.23	115.00	18,296.77
27	TABASCO	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00	--	--
28	TAMAULIPAS	4,465,232.09	208.72	4.00	185.01	--	--	--	--	23,380,974.99	1,810.18	20.00	1,190.66
29	TLAXCALA	713,993.00	50.00	1.00	50.00	12,535,570.25	859.00	9.00	783.64	71,885,600.00	2,706.00	30.00	2,365.12
30	VERACRUZ	34,357,527.12	2,811.50	32.00	2,523.73	7,624,975.00	600.00	12.00	350.83	25,052,762.50	1,789.00	24.00	1,442.75
31	YUCATÁN	10,103,267.91	1,087.00	9.00	916.66	4,279,419.20	555.00	5.00	555.00	30,983,393.65	3,310.00	38.00	1,745.03
32	ZACATECAS	37,261,299.26	4,809.28	13.00	4,809.28	10,623,210.35	1,221.50	5.00	1,137.83	61,365,316.99	5,977.80	32.00	5,153.53
Total general		470,909,889.82	55,061.87	401.00	45,928.63	258,725,126.47	24,334.61	168.00	19,390.68	1,468,975,819.98	127,533.92	982.00	88,426.73

Clave Estatal INEGI	ENTIDAD	2013				2014				2015			
		PRESUPUESTO ASIGNADO 2013 (\$)	METAS 2013 (Ha)	Proyectos 2013 (No.)	AVANCE AL 2015 (Ha)4	PRESUPUESTO ASIGNADO 2014 (\$)	METAS 2014 (Ha)	Proyectos 2014 (No.)	AVANCE AL 2015 (Ha)5	PRESUPUESTO ASIGNADO 2015 (\$)	METAS 2015 (Ha)	Proyectos 2015 (No.)	AVANCE AL 2015 (Ha)6
01	AGUASCALIENTES	--	--	--	0.00	2,147,625.49	149.00	1.00	0.00	6,632,779.40	400.00	4.00	0.00
02	BAJA CALIFORNIA	6,115,165.78	344.60	6.00	31.59	19,370,859.12	804.30	16.00	0.00	2,828,884.05	79.50	2.00	0.00
03	BAJA CALIFORNIA SUR	17,337,624.10	1,285.00	12.00	236.34	12,632,882.58	940.00	10.00	0.00	14,400,606.26	950.00	8.00	0.00
04	CAMPECHE	--	--	--	0.00	2,453,778.58	109.50	1.00	0.00				0.00
05	CHIAPAS	--	--	--	0.00	2,558,991.75	152.00	5.00	0.00	2,339,506.89	207.00	4.00	0.00
06	CHIHUAHUA	3,651,487.37	393.39	4.00	187.75	60,584,972.92	4,286.40	30.00	0.00	74,312,820.54	3,843.93	28.00	0.00
07	COAHUILA	--	--	--	0.00	15,125,366.98	1,725.00	11.00	0.00	39,112,959.49	3,746.00	30.00	0.00
08	COLIMA	--	--	--	0.00	3,571,310.43	209.32	4.00	0.00				0.00
09	DISTRITO FEDERAL	--	--	--	0.00	1,476,201.68	82.00	2.00	0.00				0.00
10	DURANGO	17,759,206.32	1,090.44	18.00	435.99	14,221,771.86	800.96	15.00	0.00	40,873,806.39	3,085.00	34.00	0.00
11	GUANAJUATO	--	--	--	0.00	11,019,811.46	664.00	14.00	0.00	11,180,448.87	727.00	3.00	0.00
12	GUERRERO	34,771,399.68	2,019.52	15.00	635.57	49,212,905.83	2,461.25	21.00	0.00	206,439,498.24	10,009.00	69.00	0.00
13	HIDALGO	--	--	--	0.00	8,024,998.50	634.00	8.00	0.00	16,658,157.64	1,050.00	17.00	0.00
14	JALISCO	29,136,527.62	2,388.00	28.00	0.00	52,650,624.98	3,739.00	43.00	0.00	17,892,447.65	1,230.33	20.00	0.00

15	MÉXICO	--	--	--	0.00	2,617,943.81	102.24	2.00	0.00	64,046,843.05	3,360.31	24.00	0.00
16	MICHOACÁN	3,150,857.41	124.00	2.00	113.80	9,904,791.90	529.00	9.00	0.00	18,051,741.83	1,000.00	12.00	0.00
17	MORELOS	3,400,396.59	211.00	3.00	87.50	762,129.98	40.00	1.00	0.00	1,887,088.77	100.00	2.00	0.00
18	NAYARIT	--	--	--	0.00	11,656,149.45	585.90	9.00	0.00	17,551,509.55	1,155.00	12.00	0.00
19	NUEVO LEÓN	31,860,780.54	2,260.56	20.00	302.24	36,572,918.25	1,980.10	23.00	0.00	37,712,249.06	2,673.40	19.00	0.00
20	OAXACA	23,994,150.77	1,279.86	24.00	387.27	---	---	---	0.00				0.00
21	PUEBLA	--	--	--	0.00	1,890,644.36	100.00	2.00	0.00	7,162,271.00	300.00	5.00	0.00
22	QUERÉTARO	5,835,714.00	397.36	5.00	219.98	16,591,810.00	810.32	12.00	0.00	8,625,225.88	400.00	5.00	0.00
23	QUINTANA ROO	60,259,404.00	4,757.00	33.00	2,219.92	53,745,311.19	3,121.00	29.00	0.00	55,518,147.15	3,944.00	50.00	0.00
24	SAN LUIS POTOSÍ	--	--	--	0.00	5,671,150.42	363.50	4.00	0.00	19,807,064.42	1,450.00	14.00	0.00
25	SINALOA	5,030,567.05	393.00	4.00	151.19	13,452,163.44	682.00	7.00	0.00	9,864,369.60	505.00	11.00	0.00
26	SONORA	94,788,329.96	10,010.00	51.00	6,194.86	176,662,016.47	12,696.00	57.00	0.00	167,037,678.65	10,820.00	91.00	0.00
27	TABASCO	--	--	--	0.00	---	---		0.00				0.00
28	TAMAULIPAS	1,765,107.45	120.00	2.00	28.54	3,763,720.66	300.00	1.00	0.00	29,437,634.09	2,650.97	19.00	0.00
29	TLAXCALA	--	--	--	0.00	---	---	---	0.00	9,007,470.30	294.00	5.00	0.00
30	VERACRUZ	9,548,172.20	536.00	10.00	214.97	1,834,436.09	63.50	2.00	0.00	4,654,123.00	200.00	2.00	0.00
31	YUCATÁN	9,172,381.72	934.00	9.00	547.41	14,467,470.39	830.00	15.00	0.00	5,759,223.65	321.00	10.00	0.00
32	ZACATECAS	28,002,843.25	3,575.00	29.00	1,662.38	36,426,958.92	3,741.00	17.00	0.00	41,276,255.33	3,233.00	26.00	0.00
	Total general	385,580,115.81	32,118.73	275.00	13,657.30	641,071,717.49	42,701.29	371.00	0.00	930,070,810.74	57,734.44	526.00	0.00

PRESUPUESTO PAGADO DEL PROGRAMA SUELOS 2010-2015 1 /

2010					2011				
G017 ProÁrbol.- Programa de Gestión Forestal	4000	22,458,000	11,258,000	11,258,000	G017 ProÁrbol.- Programa de Gestión y Planeación Forestal y Conservación de Polígonos Forestales	4000	150,000.00	13,754.14	13,754.14
S122 ProÁrbol - Programa de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales (PROCOREF)	4000	253,600,000	250,339,025	250,339,025	S122 ProÁrbol - Programa de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales (PROCOREF)	4000	253,600,000	173,455,420.00	173,455,420
TOTAL		276,058,000	261,597,025	261,597,025	U003 ProÁrbol.-Producción de Planta y Programas Especiales de Restauración Forestal	4000	-	164,030,386.40	164,030,386.4
					TOTAL		253,750,000	337,499,560.54	337,499,560.54

2012

2013

PROGRAMA PRESUPUESTARIO	CAPITULO	ORIGINAL 2_/	MODIFICADO	PAGADO	PROGRAMA PRESUPUESTARIO	CAPITULO	ORIGINAL 2_/	MODIFICADO	PAGADO
E014 ProÁrbol.- Protección Forestal	4000	150,000.00	-	-	E014 ProÁrbol.-Protección Forestal	4000	150,000.00	160,076.18	160,076.18
S219 ProÁrbol.-Pago por Servicios Ambientales	4000	100,000,000.00	139,120,108.75	139,120,108.75	S219 Programa nacional forestal.- pago por servicios ambientales	4000	171,152,383.00	371,794,870.00	371,794,870.00
U036 ProÁrbol.- Desarrollo Forestal	4000	37,500,000.00	26,082,067.00	26,082,067.00	U036 Programa nacional forestal.- Desarrollo forestal	4000	12,115,695.50	2,500,000.00	2,500,000.00
TOTAL		137,650,000.00	165,202,175.75	165,202,175.75	R015 Fideicomisos ambientales	4000	-	77,641,250.00	77,641,250.00
					TOTAL		183,418,078.50	452,096,196.18	452,096,196.18

