



México

**Informe de la Situación General
en Materia de Equilibrio Ecológico
y Protección al Ambiente
1993 - 1994**

Secretaría de Desarrollo Social



Instituto Nacional de Ecología

México

Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 1993 - 1994

Secretaría de Desarrollo Social



Instituto Nacional de Ecología

DR © 1994, Secretaría de Desarrollo Social
Av. Constituyentes 947
01110, México, D.F.

ISBN 968-838-338-4

Impreso en México/Printed in Mexico

“En la última década ha crecido en el mundo una importante corriente de conciencia que busca enlazar el desarrollo con el respeto al medio ambiente. Esta conciencia habla del desarrollo sostenido y sustentable, ya no puede significar solamente crecimiento económico. La demanda sustantiva es por un crecimiento que atienda a los reclamos de justicia, la capacidad de mantenerse en el tiempo sin lastimar los recursos naturales, la biodiversidad del planeta y, sobre todo, respetando la dignidad de las personas.”

*Palabras del presidente Carlos Salinas de Gortari
en la inauguración de la XXI Conferencia Mundial
de la Sociedad Internacional para el Desarrollo
abril de 1994*

COORDINACIÓN GENERAL
Cristina Cortinas de Nava
Yolanda L. Ordaz Guillén

PARTICIPARON EN LA INTEGRACIÓN

Rogelio Serrano Garza
Arturo Cristán Frías
Fernando Ruiz Ruiz
Catalina Chewtat Pérez

COLABORACIÓN Y APOYO
Oliver Ortega Valdez
Galdina Briseño Valle
Erika del Rocío Rodríguez Constantino

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	xi
INTRODUCCIÓN	xiii
ANTECEDENTES	xv
RECONOCIMIENTOS	xvii
BASES PARA LA INTEGRACIÓN DEL INFORME	xix
PARTE I CONTEXTO NACIONAL	
1. CONTEXTO FÍSICO, SOCIAL Y ECONÓMICO	3
1.1 Contexto físico	3
1.2 Desarrollo social, rural y urbano	7
1.3 Aspectos económicos	13
2. DESARROLLO SUSTENTABLE: CONDICIONES ECONÓMICAS Y SOCIALES	17
2.1 Sustentabilidad ambiental y social	17
2.2 Sustentabilidad tecnológica	19
2.3 Sustentabilidad del consumo	20
3. INTEGRACIÓN DE POLÍTICAS	21
3.1 Introducción	21
3.2 Problemas por la falta de integración de políticas	22
3.3 El caso mexicano	23
4. INSTRUMENTOS ECONÓMICOS: SU APLICACIÓN PARA LA POLÍTICA AMBIENTAL MEXICANA	27
4.1 Desarrollo sustentable	27
4.2 Política ambiental mexicana hasta el momento	28
4.3 Fallas estructurales del sistema de mercado	28
4.4 Instrumentos de política ambiental	29
4.5 Instrumentos económicos	29
4.6 Conclusiones y recomendaciones	38
5. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO	39
5.1 Conceptualización	39
5.2 Ordenamiento ecológico estatal de Colima	46
5.3 Ordenamiento ecológico de la región de Cuatro Ciénegas, Coahuila	48
5.4 Ordenamiento ecológico del corredor Cancún-Tulum, Quintana Roo	51
6. FRONTERA NORTE	55
6.1 Contexto físico	55
6.2 Contexto económico - industrial	56
6.3 Gestión ambiental	57
6.4 Avances 1993-1994	62
PARTE II RECURSOS NATURALES	
7. SUELO	69
7.1 Introducción	69

7.2	Suelo	69
7.3	Marco jurídico-administrativo	74
7.4	Agricultura	77
7.5	Ganadería	79
7.6	Aprovechamiento forestal	82
8.	FLORA, FAUNA, ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD	89
8.1	Flora y fauna	89
8.2	Áreas naturales protegidas (ANP)	97
8.3	Biodiversidad	103
9.	HIDROLÓGICOS	109
9.1	Importancia y conceptualización	109
9.2	Política hidráulica	110
9.3	Situación actual	112
9.4	Gestión del agua en el Distrito Federal	116
9.5	Infraestructura hidráulica	119
9.6	Acciones 1993-1994	122
9.7	Cooperación internacional	126
10.	MAR, ISLAS Y SUS RECURSOS	129
10.1	Importancia y conceptualización	129
10.2	Situación actual	130
10.3	Acciones 1993-1994	141
PARTE III INDUSTRIA		
11.	LA INDUSTRIA EN MÉXICO: OPORTUNIDADES PARA LA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE	147
11.1	Caracterización general	147
11.2	Estudios de diagnósticos	153
11.3	Modernización tecnológica de la industria en México	157
11.4	Balance y perspectivas	161
12.	INDUSTRIA MINERA	163
12.1	Importancia de la minería en México	163
12.2	Situación actual	164
12.3	El proceso minero y el ambiente	167
12.4	Acciones en materia de protección ambiental	168
13.	INDUSTRIA PETROLERA	171
13.1	Importancia del petróleo	171
13.2	Petróleo y ambiente	172
13.3	Marco jurídico	174
13.4	Situación actual del sector petrolero	174
13.5	Acciones para la protección del ambiente 1993-1994	178
13.6	Cooperación internacional	178
14.	INDUSTRIA ELÉCTRICA	181
14.1	Introducción	181
14.2	Generación de electricidad	181
14.3	Generación de energía eléctrica y el ambiente	184
14.4	Acciones de protección al ambiente en el sector eléctrico	185
14.5	Estudios en materia ambiental	186
14.6	Programa de ahorro de energía	187
14.7	Actividades relevantes en materia de protección ambiental realizadas durante 1993-1994	187
15.	INDUSTRIA DEL TRANSPORTE	189
15.1	Sustentabilidad del transporte	189
15.2	Marco jurídico	190

15.3 Situación actual	190
15.4 Acciones relacionadas con la preservación y conservación del ambiente en 1993-1994	196
PARTE IV GESTIÓN AMBIENTAL	
16. SALUD AMBIENTAL	203
16.1 Introducción	203
16.2 Principales problemas de salud de la población	204
16.3 Contaminación atmosférica urbana; evaluación, prevención y control de efectos en la salud	205
16.4 Reducción de riesgos por agentes químicos y radiaciones	207
16.5 Saneamiento básico	210
17. AIRE	213
17.1 Introducción	213
17.2 Situación nacional	214
17.3 Gestión y normatividad ambiental	214
17.4 Calidad del aire en las principales ciudades de la República Mexicana	216
17.5 Zona Metropolitana de la Ciudad de México	223
17.6 Estudios realizados con cooperación internacional	230
17.7 Evaluación	233
18. RESIDUOS	235
18.A RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES	236
18.A.1 Generación y composición	237
18.A.2 Manejo y disposición final	237
18.A.3 Tratamiento y reciclaje	240
18.A.4 Manejo integral de los residuos sólidos en la ciudad de México	241
18.A.5 Legislación para el manejo de los residuos sólidos municipales	245
18.A.6 Avances sectoriales en 1993-1994	246
18.B RESIDUOS INDUSTRIALES PELIGROSOS	248
18.B.1 Bases para una administración ambientalmente idónea	248
18.B.2 Elementos para una política de residuos peligrosos	249
18.B.3 Situación actual	249
18.B.4 Programa Integral para el Manejo de los Residuos Peligrosos en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México	256
19. IMPACTO, RIESGO, VERIFICACIÓN NORMATIVA Y VIGILANCIA AMBIENTAL	261
19.A IMPACTO AMBIENTAL	261
19.A.1 Marco jurídico	262
19.A.2 Procedimiento de impacto ambiental	262
19.A.3 Situación actual del procedimiento de impacto ambiental	264
19.A.4 Acciones en materia de impacto ambiental en 1993-1994	266
19.B RIESGO AMBIENTAL	268
19.B.1 Marco jurídico	269
19.B.2 Estudios de riesgo ambiental	270
19.B.3 Evaluación de proyectos de riesgo ambiental	272
19.B.4 Programas para la prevención de accidentes	273
19.B.5 Programa Nacional de Prevención de Accidentes de Alto Riesgo Ambiental	273
19.B.6 Acciones destacadas en materia de riesgos	276
19.C VERIFICACIÓN NORMATIVA Y VIGILANCIA AMBIENTAL	277
19.C.1 Marco jurídico e institucional	277
19.C.2 Instrumentos para la protección ambiental	278
20. EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL	285
20.1 Aspectos conceptuales y contexto nacional	285
20.2 Marco jurídico nacional y bases para la planeación de la educación y capacitación ambiental	287

20.3 Avances generales en el periodo 1990-1994	288
20.4 Capacitación ambiental	293
21. CIENCIA Y TECNOLOGÍA AMBIENTAL	295
21.1 Introducción	295
21.2 Marco legal	295
21.3 Entidades promoventes de la investigación y el desarrollo tecnológico	296
PARTE V COOPERACIÓN AMBIENTAL	
22. PARTICIPACIÓN SOCIAL	305
22.1 Conceptualización	305
22.2 Situación actual	306
22.3 Acciones en el periodo 1993-1994	307
23. COOPERACIÓN INTERNACIONAL	309
23.1 Presentación	309
23.2 Cooperación bilateral	309
23.3 Cooperación multilateral	312
23.4 Organismos especializados y convenios con la Organización de las Naciones Unidas	314
23.5 Organismos e instrumentos jurídicos regionales	316
24. TRATADO DE LIBRE COMERCIO DE AMÉRICA DEL NORTE	319
24.1 Libre comercio y ambiente	319
24.2 Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte	320
24.3 Acciones llevada a cabo dentro del marco de la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte	324
25. ORGANIZACIÓN DE COOPERACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICO	325
25.1 Ojetivos	325
25.2 Ingreso de México a la OCDE	325
25.3 Decisiones vinculantes de la OCDE en el área ambiental	326
25.4 Recomendaciones de la OCDE en materia ambiental	330
25.5 Informe del estado del ambiente en los países miembros de la OCDE	331
25.6 Programa de evaluación del desempeño ambiental de los países miembros de la OCDE	331
25.7 Programas del área ambiental de la OCDE	332
PARTE VI ENTIDADES FEDERATIVAS Y EL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	
26. ENTIDADES FEDERATIVAS	335
27. DESCENTRALIZACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	355
27.1 Evolución y situación actual	355
27.2 Programa Piloto para la Descentralización y Fortalecimiento de la Gestión Ambiental	355
27.3 Actividades realizadas en 1993-1994	356
PARTE VII ANEXOS	
CAMBIO CLIMÁTICO	361
BIBLIOGRAFÍA	371
RECONOCIMIENTOS	375

PRESENTACIÓN

En México, por mandato constitucional, la Nación tiene el derecho de regular el aprovechamiento de los recursos naturales para el mejoramiento de las condiciones de vida de la población y el desarrollo equilibrado del país. Asimismo, tiene la responsabilidad de establecer las medidas necesarias para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Es prioritario consolidar un modelo de desarrollo con la capacidad de expandir la oferta de bienes y servicios para atender las necesidades y expectativas de bienestar actuales y del futuro, sin deteriorar irreversiblemente el entorno ambiental. Este es el propósito central de una estrategia de desarrollo sustentable.

El compromiso es que los sistemas de producción, servicios y de consumo respeten las condiciones naturales de regeneración de los recursos naturales, así como el restablecimiento de los suelos y de las aguas para que éstos puedan asimilar y procesar biológicamente los materiales contenidos en las descargas, residuos y desechos susceptibles de ser biotransformados. Implica, además, generar nuevas fuentes alternativas de energía para evitar la sobre explotación de los recursos existentes y disponer de medios de solución en el supuesto de que se agoten.

La Secretaría de Desarrollo Social publica este informe que da cuenta de los resultados de la política ecológica y aporta elementos para conocer el estado del ambiente en el país. Durante 1994 se consolidaron las acciones para proteger y conservar los ecosistemas y promover un desarrollo que integre a la protección ambiental como una de sus orientaciones centrales.

Este informe pretende estimular un análisis profundo de las particularidades que en México supone el desarrollo sustentable, en consideración del proceso de reforma económica y social, así como de las acciones para la superación de la pobreza. Estos cambios llevados a cabo con la participación de la sociedad organizada y de los gobiernos federal, estatal y municipal, se ejecutan al mismo tiempo que se promueve el mantenimiento y la recuperación de los sistemas ecológicos, aunado a la prevención y control de la contaminación ambiental.

La política social del presidente Carlos Salinas de Gortari, ha impulsado la iniciativa comunitaria para mejorar la calidad de vida de los grupos sociales de menores ingresos y oportunidades. Apoya la organización social y promueve la realización de proyectos productivos y de bienestar que satisfagan las necesidades básicas de esas familias y generen nuevas opciones de empleo e ingreso.

Además de aprender de las experiencias internacionales, tenemos aún mucho que rescatar de la cultura y de las tecnologías aplicadas en los métodos productivos y estrategias de protección ambiental de los campesinos y los indígenas. Sus conocimientos representan un capital cultural que es preciso difundir y aprovechar completamente. Asimismo, los aportes de las ciencias ambientales a la producción de café, vainilla y miel; a la conservación y manejo de suelos; al aprovechamiento forestal comunal; al manejo pecuario y, en general a la producción rural, son ejemplos claros de las amplias perspectivas de sustentabilidad de la producción y del aprovechamiento de los recursos naturales.

El ingreso de México a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de Norte América (TLC), abren grandes posibilidades de cooperación tecnológica para nuestro país. Asimismo, constituyen un reconocimiento de los avances que en materia económica, social y ambiental hemos logrado.

México ha adquirido diversos compromisos ambientales con el exterior, definidos en acuerdos y convenios binacionales o multinacionales. Por eso también es positivo que nuestro país informe acerca de su desempeño ambiental y de los esfuerzos que realizamos para promover un desarrollo sustentable en todo el territorio.

En síntesis, el presente informe permite analizar los principales avances ambientales y el camino esencial que falta por recorrer. Los mexicanos, en ejercicio de nuestra soberanía y por vocación propia, continuaremos actuando con decisión para preservar y proteger el patrimonio natural necesario para la vida digna de nuestros hijos y de las generaciones por venir.

Carlos Rojas Gutiérrez
Secretario de Desarrollo Social

INTRODUCCIÓN

La política social y ambiental mexicana se encuentra en una etapa de transición hacia el desarrollo sustentable. Los cambios en las instituciones y los programas de modernización sectorial han creado condiciones administrativas favorables para lograrlo y se han ido acumulando experiencias exitosas que muestran las bondades de los proyectos en los que se han integrado los aspectos productivos, sociales y ambientales.

Tales proyectos tienen como antecedente esfuerzos notables en: la promoción de mejores condiciones de vida a la población, la atención a las regiones con rezagos productivos y sociales, el fomento al desarrollo integral para las zonas rurales y en el combate a la pobreza extrema. Todo ello ha mostrado que el éxito de las acciones depende, entre otros factores, de la eliminación de los esquemas centralizadores, la participación de los gobiernos locales, la coordinación de los programas sectoriales, la creación de flujos autosostenidos de ingreso por vías productivas y del fortalecimiento de la capacidad de organización de la población.

Es evidente que nos encontramos ante un desafío. Ya que para avanzar en la solución de los problemas ambientales que enfrenta México, diseñar esquemas de organización de la respuesta e instrumentar las políticas en la materia, es imprescindible no sólo tomar en cuenta la heterogeneidad ecológica del país, sino también las particularidades de los sectores productivos y las condiciones de los grupos sociales.

Se trata de incentivar la acción de cada uno de los agentes sociales, de manera que se involucren en la política ambiental. Lo cual implica, en contraparte, precisar qué es lo que se ofrece para estimular el cambio: capacitación, ventajas fiscales, esquemas de fomento y canalización de fondos, obligaciones generales y sanciones, entre otros.

Se requiere tener presente que la mayoría de las organizaciones productivas son micro, pequeñas y medianas empresas, que en el sector campesino destacan las formas de organización comunitarias o asociativas y, que ambos sectores productivos generan una proporción importante de empleos y por lo general con una base familiar. Por ello es imprescindible considerar las relaciones entre política ambiental y empleo.

También se impone considerar que las poblaciones indígenas de México, al tiempo que poseen una gran proporción de ecosistemas y recursos naturales del país, se encuentran generalmente sumidas en la pobreza y que, a pesar de ello, se reafirma el interés por mantener sus propios modelos de cohesión económica y social y el acceso colectivo y normado a los recursos naturales. Considerarlas de manera integral en una estrategia de desarrollo sustentable es necesario no sólo para promover la superación de su pobreza sino también para proteger la biodiversidad.

El desarrollo sustentable requiere delinear orientaciones y directrices que permitan un crecimiento sólido y permanente, en el que se favorezcan y consoliden los vínculos positivos con el ambiente, la creación de empleos y una mejor distribución de los ingresos. Alerta, también, sobre la necesidad de estimular las decisiones que conduzcan a una mejor relación entre tecnología y uso de recursos. Esto lleva a plantear qué tipo de tecnologías son apropiadas para responder a la demanda de modernización tecnológica de nuestros sectores productivos, a mejorar la calidad de sus productos y hacerlos más respetuosos del ambiente. Asimismo, se abre un amplio campo para la participación de las universidades e instituciones de investigación para que, sin distraerlas de sus objetivos centrales, a través de sus investigaciones y de sus programas educativos aporten elementos científicos y tecnológicos para hacer posible el desarrollo sustentable de las distintas regiones del país y de los diversos sectores productivos.

El establecimiento y/o fortalecimiento de sistemas de monitoreo de la calidad ambiental, del estado de los recursos y de los ecosistemas a lo largo del territorio nacional, así como de las actividades productivas que ejercen presiones sobre ellos, es esencial para evaluar los efectos ambientales del desarrollo y el desempeño de las políticas que lo fomentan y que promueven la protección al ambiente.

Este Informe tiene como propósito poner al alcance de la sociedad la información disponible en la materia, a fin de aportar elementos para el establecimiento de una estrategia para el desarrollo sustentable del país como un todo y de sus regiones. Para esto se requerirá un mayor esfuerzo de las entidades federativas para contar con diagnósticos más completos de sus condiciones económicas, sociales y ambientales.

Julia Carabias Lillo

Presidenta del Instituto Nacional de Ecología

ANTECEDENTES

El presente Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en México, correspondiente al bienio 1993-1994, ha sido integrado por la Secretaría de Desarrollo Social a través del Instituto Nacional de Ecología y constituye el quinto en su género tras la publicación del primero en 1986 intitulado Informe Sobre el Estado del Medio Ambiente en México.

Este Informe constituye, junto con el relativo al bienio 1991-1992, un esfuerzo por poner al alcance del sector ambiental, en particular, y de la sociedad en general, los elementos para identificar los avances logrados en el diagnóstico de la situación ambiental en México, en el establecimiento e instrumentación de las políticas y regulaciones ambientales, así como en el establecimiento y fortalecimiento de las instituciones responsables de vigilar y promover la preservación del ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

En este volumen se ha puesto énfasis en definir el concepto de desarrollo sustentable y describir los elementos que requerirán considerarse para alcanzarlo, a través de incorporar y adaptar esa noción en las diversas esferas de la vida del país relevantes para lograr un desarrollo económico y social respetuoso del ambiente. No se trata de plantear un marco rígido para lograr tal desarrollo, sino de proporcionar elementos para que la sociedad entera participe en la integración de las bases conceptuales y empíricas para fundamentar los planes y programas que lo harán posible.

En el curso del bienio 1993-1994 ha continuado el proceso de actualización y adecuación de legislaciones sustantivas para la protección del ambiente y la utilización sustentable de los recursos naturales, así como el relativo a la creación o consolidación de mecanismos de coordinación intersectorial y concertación social. Aunado a ello, dio inicio el Tratado de Libre Comercio de América del Norte y México ingresó a la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). También se han acentuado los problemas sociales, en particular los que afectan a las zonas rurales y a las poblaciones campesinas e indígenas.

En virtud de lo expuesto, la coyuntura actual plantea como reto prioritario superar atrasos y resolver problemas de pobreza e inequidad, lo cual requerirá, entre otros, de elevar la productividad utilizando la riqueza de recursos que el país posee, sin por ello ponerlos en peligro y comprometer el bienestar de las generaciones futuras, aprovechando las oportunidades de cooperación internacional que se abren para México.

Por todo eso, este informe aborda cada uno de los temas citados como complemento a la información sobre el desempeño de la administración ambiental y el estado del ambiente.

RECONOCIMIENTO POR EL APOYO RECIBIDO
PARA LA ELABORACIÓN DE ESTE INFORME A:

Presidencia de la República

Secretaría de Gobernación

Secretaría de Relaciones Exteriores

Secretaría de la Defensa Nacional

Secretaría de Marina

Secretaría de Hacienda y Crédito Público

Secretaría de Desarrollo Social

Secretaría de la Contraloría General de la Federación

Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Secretaría de Educación Pública

Secretaría de Salud

Secretaría del Trabajo y Previsión Social

Secretaría de la Reforma Agraria

Secretaría de Turismo

Secretaría de Pesca

Departamento del Distrito Federal

Gobiernos de las Entidades Federativas

ASIMISMO, APRECIAMOS OTRAS INFORMACIONES ENVIADAS POR:

Asociaciones Civiles Ecologistas

Asociación Nacional de la Industria Química

Banco de México

Cámara Nacional de la Industria de la Transformación

Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica

Colegio de Posgraduados

Comisión Federal de Electricidad

Comisión Metropolitana para la Prevención y Control
de la Contaminación Ambiental en el Valle de México

Comisión Nacional del Agua

Comisión Nacional para el Ahorro de Energía

Comisión Nacional para el Conocimiento
y Uso de la Biodiversidad

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (UNAM)

Instituto Mexicano del Petróleo

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática

Instituto Nacional de Pesca

Instituto Politécnico Nacional

Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey

Organización de Cooperación y Desarrollo Económico

Petróleos Mexicanos

Programa Universitario de Medio Ambiente (UNAM)

BASES PARA LA INTEGRACIÓN DEL INFORME

Con objeto de seguir un enfoque sistemático para la integración de los Informes de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, que permita al mismo tiempo ubicarlos dentro del contexto de nuestro país y el marco de la política y la legislación ambiental nacional, así como hacer posible la comparación con los avances logrados en la materia en otros países, se describe a continuación la forma en que se elaboró este informe. Cabe destacar, que se siguieron dos lineamientos: el primero, mantener una estructura constante en sus aspectos centrales para permitir continuidad a los análisis de las tendencias de los parámetros críticos; el segundo, agregar nuevos temas y enfoques sobre aspectos relevantes de la administración del ambiente.

En el primer caso, se han estructurado siete partes: I. Contexto Nacional, II. Recursos Naturales, III. Industria, IV. Gestión Ambiental, V. Cooperación Ambiental, VI. Entidades Federativas y el Fortalecimiento de la Gestión Ambiental y VII. Anexos. En la medida de lo posible, se han actualizado los datos proporcionados de los diferentes rubros en el pasado informe, para establecer o continuar series históricas que muestran el comportamiento de las variables consideradas.

En el segundo, se han introducido textos que describen el estado actual del conocimiento sobre temas pertinentes, como es el caso del presente volumen en el que se presta particular atención a las consideraciones relativas al desarrollo sustentable y a los instrumentos económicos aplicados en la esfera del ambiente.

DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO NACIONAL

Tanto en la Parte I en la que se aborda el contexto físico, social y económico de nuestro país, como en diversos de los siguientes apartados, se proporcionan

elementos para caracterizar el territorio nacional, a su población, así como las formas en que se organiza la sociedad y las actividades productivas; elementos indispensables para el establecimiento e instrumentación de las políticas y programas para promover el desarrollo sustentable. Se destacan, en particular, las peculiaridades ecológicas del país, la juventud de su población, la organización comunitaria y las tecnologías tradicionales empleadas por el núcleo predominante del sector campesino y la conformación mayoritaria del sector manufacturero por micro, pequeñas y medianas empresas.

CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE INCIDEN SOBRE EL AMBIENTE

En el Informe del bienio 1991-1992, se proporcionaron datos para caracterizar las actividades productivas que inciden sobre el ambiente en términos de: tipo de productos que generan, contribución al Producto Interno Bruto y al empleo, así como posibles contribuciones a la contaminación ambiental y deterioro de los recursos naturales, y medidas e inversiones para prevenir o controlar dichos impactos. En el presente informe se complementa o actualiza dicha información.

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL AMBIENTE

En este rubro se han incluido indicadores aplicados a nivel nacional o internacional para determinar la calidad del agua y del aire, el estado de los suelos, la situación de los recursos naturales, la generación de desechos, y de la salud ambiental. En lo que respecta a los indicadores internacionales, se han empleado en particular los utilizados por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) para evaluar el desem-

peño de sus países miembros, a fin de sentar las bases de la futura evaluación de nuestro país. Cabe señalar que muchos de ellos no han sido aún desarrollados en México o no se obtienen de acuerdo con los métodos y criterios de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico.

ENFOQUES PARA EVALUAR LA ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

A lo largo de los últimos años se han ido acumulando evidencias de los impactos adversos en el ambiente de diversas políticas, regulaciones y modelos de desarrollo adoptados por diversos sectores en el pasado, los cuales no atribuían un valor a los elementos del ambiente: aire, agua, suelos, biodiversidad. Como consecuencia, se han introducido cambios sustantivos a ese respecto y se han creado o modificado instituciones responsables de ponerlos en práctica, dentro del marco establecido por el Plan Nacional de Desarrollo y los Programas Sectoriales de Modernización.

Por tal razón, se presta atención a describir dichos cambios y a informar acerca de los avances sectoriales en la puesta en práctica de las diversas medidas introducidas, destacando las instancias responsables de ello.

Dos aspectos críticos para avanzar en la solución de los problemas ambientales y lograr el desarrollo sustentable son la descentralización y la participación social. Es por eso que se incorporan datos que permiten tener una idea de los progresos logrados en la materia. Por razones de espacio no es posible describir como se debiera la situación de las distintas entidades federativas, a ellas corresponde por lo tanto, integrar sus propios informes para lo cual pueden emplear éste como modelo.

Es importante resaltar el hecho de que la mayor parte de la información contenida en este Informe no fue generada especialmente para él y que en diversos casos, además de los datos proporcionados por dependencias gubernamentales (datos oficiales), se presentan otros resultados de estudios realizados por instituciones nacionales no gubernamentales e internacionales.

Por tal razón, se debe tener cautela en la interpretación o en el valor que se atribuya a dicha información, en virtud de las condiciones o limitantes de los mismos estudios. Las citas que aparecen al pie de figuras y tablas, así como las referencias bibliográficas, permitirán a los lectores ubicar el origen de la información contenida en este documento y, en su caso, consultar a quienes la generaron.

PARTE I
CONTEXTO NACIONAL

1. CONTEXTO FÍSICO, SOCIAL Y ECONÓMICO

1.1 CONTEXTO FÍSICO

Aspectos geográficos

Los Estados Unidos Mexicanos se localizan en la porción norte del continente Americano, siendo el país latinoamericano más septentrional, colinda al norte con Estados Unidos de América, Guatemala y Belice al sureste, el golfo de México y el mar Caribe al este y el océano Pacífico al oeste. El territorio nacional es cruzado en su parte media por el trópico de Cáncer.

Aspectos demográficos

La población del país no se distribuye uniformemente en los cerca de dos millones de kilómetros cuadrados del territorio nacional. A lo largo del periodo 1950-1990 las localidades muy pequeñas (con menos de 2 500 habitantes) y en menor medida las que le siguen en tamaño, han perdido importancia relativa, en términos de la población que asientan, en favor de las localidades de 100 mil a un millón de habitantes. De estas últimas, en 1990 había 91 que en total albergaban a 27.1 millones de personas, lo que representa un tercio de la población total del país (cuadro 1).

El perfil de México es predominantemente urbano, pues cerca de 60% de su población total vive en localidades de más de 15 mil habitantes. Un problema particular lo constituye la elevada concentración poblacional en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), la cual asienta a 15 millones de habitantes (censo de 1990); población que equivale a la suma de los que habitan en 15 de las entidades federativas menos pobladas del país. Como lo muestra el cuadro 2, la tasa de crecimiento poblacional de 1950 a 1990 ha sido sumamente importante, no tan sólo en la ciudad de

Estados Unidos Mexicanos	
Posición geográfica del territorio nacional ^(a)	
Longitudes extremas	
Al este:	86°43' (isla Mujeres)
Al oeste:	118°27' (isla Guadalupe)
Latitudes extremas	
Al norte:	32°43' (monumento No. 206, frontera con los Estados Unidos de América)
Al sur:	14°28' (desembocadura del río Suchiate)
Superficie	
Total:	1 958 201 km ^(a)
Continental:	1 953 128 km
Insular:	5 073 km
Longitud de fronteras	
Norte	Estados Unidos de América: 3 107 km
Sur	Guatemala: 959 km
	Belice: 259 km ^(b)
Longitud de litorales ^(c)	
Océano Pacífico:	8 475 km
(incluye el golfo de California)	
Golfo de México y mar Caribe:	3 118 km
Insular:	371 islas, cayos y arrecifes.
División política:	
	31 estados
	1 Distrito Federal ^(d)
^(a) Obtenido de cartografía a escala 1:1 000 000 Quinto lugar en extensión en América y decimocuarto lugar en extensión en el mundo (ante los cambios sociopolíticos ocurridos en la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, México pasó del decimotercer lugar al decimocuarto en extensión).	
^(b) Medida hasta el canal de Bacalar Chico.	
^(c) Medidos en cartografía a escala 1:50 000.	
^(d) Sede de la capital de los Estados Unidos Mexicanos.	

México sino también en otras dos de las más importantes ciudades: Guadalajara y Monterrey, pero ha tendido a disminuir debido, en parte, al control de la natalidad. En contraste, existen 108 mil localidades dispersas con menos de 100 habitantes.

Cuadro 1

México: Distribución de la población por tamaño de la localidad, 1950, 1970 y 1990 y tasas de crecimiento intercensal 1950-1970 y 1970-1990

Tamaño de la población (habitantes)	Localidades			Población						Tasas	
	1950	1970	1990	1950		1970		1990		1950-1970	1970-1990
				absoluta	%	absoluta	%	absoluta	%		
Total	98 590*	97 580	156 602	25 791 017	100.0	48 225 238	100.0	81 249 645	100.0	3.2	2.6
1 - 2 499	97 607	95 410	154 016	14 790 299	57.3	19 916 682	41.3	23 289 924	28.7	1.5	0.8
2 500 - 19 999	916	1 988	2 266	4 795 348	18.6	11 303 926	23.4	12 959 877	16.0	4.4	0.7
20 000 - 49 999	43	114	167	1 376 796	5.3	3 405 818	7.1	5 075 188	6.2	4.6	2.0
50 000 - 99 999	14	34	55	928 006	3.6	2 356 569	4.9	3 854 850	4.7	4.8	2.5
100 000 - 499 999	9	30	77	1 665 773	6.5	5 707 130	11.8	18 233 313	22.5	6.4	6.0
500 000 - 999 999	—	2	14	—	0.0	1 438 543	3.0	8 878 127	10.9	—	9.5
1 000 000 y más	1	2	7	2 234 795	8.7	4 096 570	8.5	8 958 366	11.0	3.1	4.0

* Se excluyen 438 secciones que formaban parte de la ciudad de México y que se consideraron como localidades.
Fuente: Censos Generales de Población y Vivienda, INEGI, 1950, 1970 y 1990.

La emigración de una región a otra, en particular hacia la ZMCM, sigue siendo un fenómeno importante, como lo indica el hecho de que, en 1990, de cada 100 habitantes del país 17.4% habían nacido en una entidad federativa distinta de su lugar de residencia en ese año.

Cuadro 2

México: Población de las principales áreas metropolitanas, 1950, 1970 y 1990 y tasas de crecimiento intercensal 1950-1970 y 1970-1990

Área metropolitana	Población (millones de habitantes)			Tasas	
	1950	1970	1990	1950-1970	1970-1990
País	25.8	48.2	81.2	3.2	2.6
Ciudad de México	3.1	8.8	15.0	5.4	2.7
Guadalajara	0.4	1.5	2.9	6.3	3.2
Monterrey	0.4	1.2	2.6	6.3	3.6
Puebla	0.3	0.6	1.2	3.9	3.0
León	0.2	0.5	0.8	4.8	2.3

Fuentes: Unikel, L., Ruiz Chiapetto, C. y Garza G., *El desarrollo urbano en México: Diagnóstico e implicaciones futuras*, El Colegio de México, 1976 y XI Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 1990.

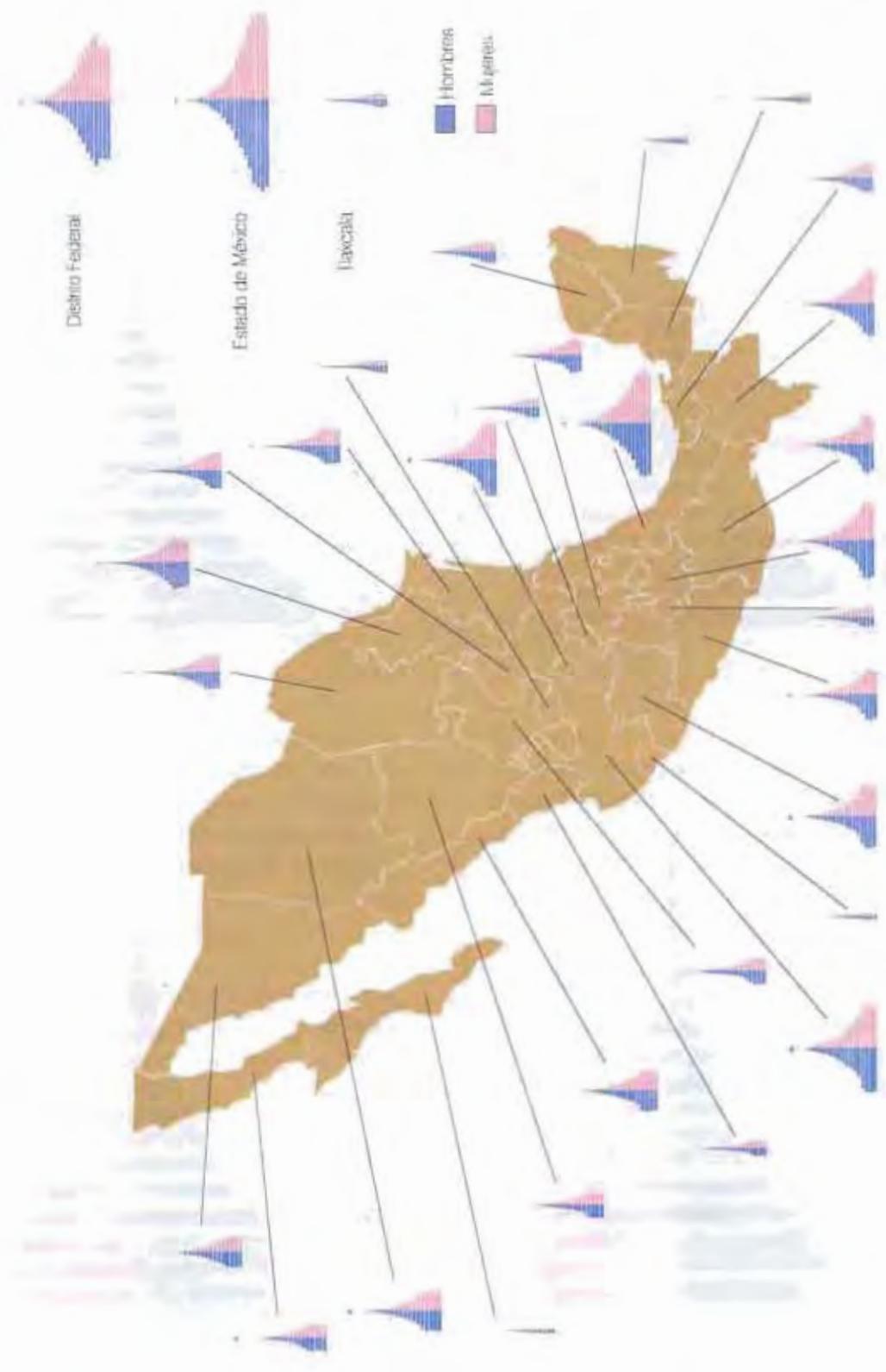
La figura 1 ilustra las variaciones en la densidad poblacional de una entidad federativa a otra. Un aspecto igualmente notable es la diversidad de estructuras etarias de las poblaciones de cada una de esas entidades; se distinguen, por ejemplo, entidades en las que la pirámide poblacional muestra una base amplia y una forma truncada, característica de las poblaciones con un fuerte componente de niños y jóvenes menores de 20 años y

reducido número de personas de la tercera edad; tal es el caso de la ZMCM, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nuevo León, Puebla y Veracruz. Otras entidades tienen una distribución más homogénea de edades, en forma tal que más que una pirámide dicha distribución podría equipararse a una columna con una base ligeramente ancha; en esta situación se encuentran: Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Colima, Morelos, Nayarit, Querétaro, Quintana Roo y Tlaxcala. El resto de las entidades (Baja California, Coahuila, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Yucatán y Zacatecas) siguen teniendo una estructura piramidal pero con una base considerablemente más reducida que las primeramente citadas. Tal variedad de distribuciones de edades en las poblaciones influye en la proporción de individuos activos que las conforman, pero un denominador común a todas ellas es el hecho de que las mujeres constituyen la mayor proporción de individuos económicamente inactivos.

La estructura global del país por edades, para 1990, muestra que 38.3% de la población es menor de 15 años y que 4.2% tiene 65 años o más. Asimismo, destaca el hecho de que la población es en su mayoría "joven" ya que la mitad de la población tiene entre cero y 19 años de edad (gráfica 1).

Aunada a la diversidad en la distribución de la población en las distintas entidades federativas, se encuentra la distribución de grupos étnicos que hablan

Figura 1
División política y estructura de la población por entidad, por edad y sexo (1990)

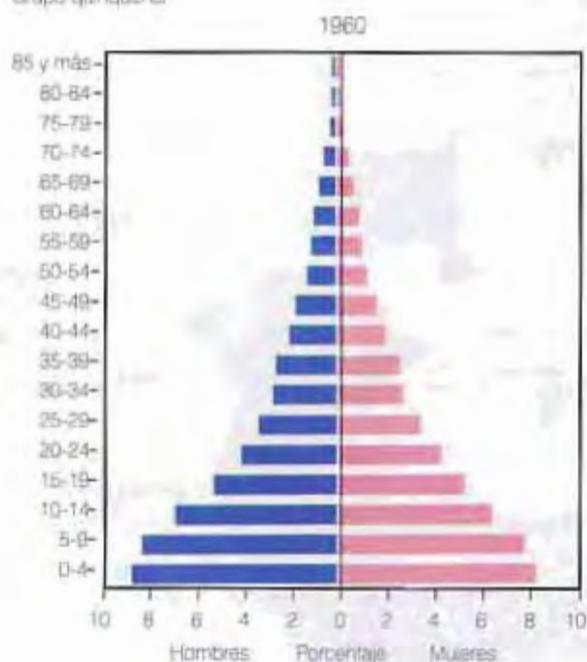


Fuente: INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), Dirección General de Estadística y Demografía, Encuesta Nacional de Población y Vivienda, 1990.

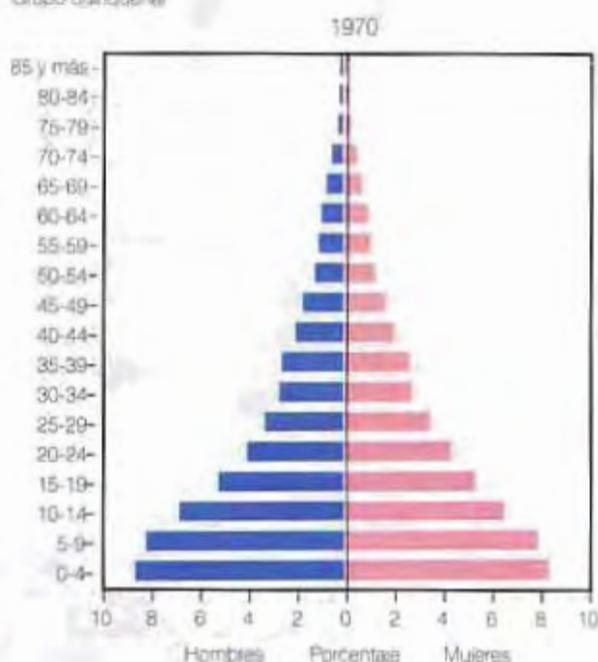
Gráfica 1

México: estructura porcentual de la población por grupos de edad y sexo, 1960, 1970, 1980 y 1990

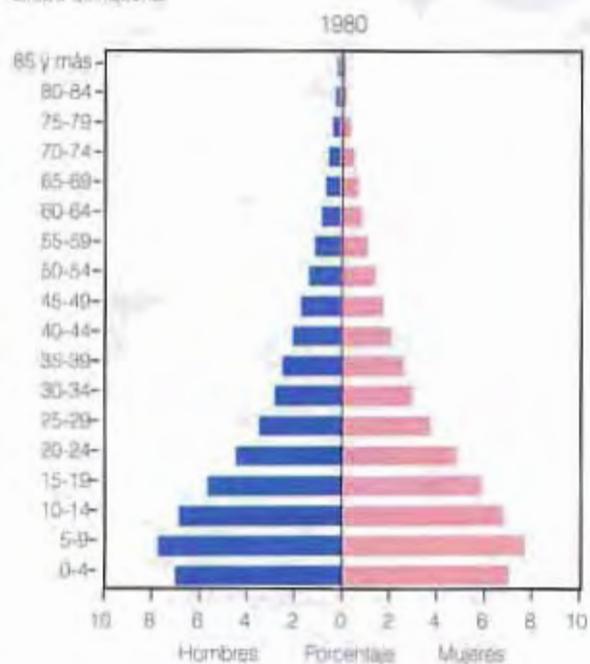
Grupo quinquenal



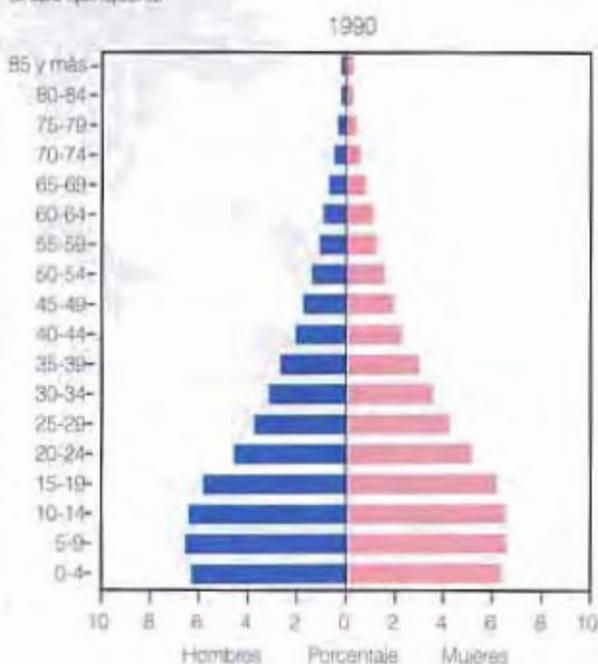
Grupo quinquenal



Grupo quinquenal



Grupo quinquenal



lenguas indígenas (6.4% de la población total) pertenecientes a los troncos lingüísticos: Otomangue (Otopame, Popoloccano, Tlapaneco, Amuzgo, Mixteco, Cuicateco, Trique, Chatino-Zapoteco, Chinanteco, Chiapaneco-Mangue); Tequistlateco-Jicaque; Tarasco; Totonaco-Tepehua; Yuma-Seri; Yutoazteca (Pimico, Taracahitico, Corachol, Nahua); Huave; Maya (Huasteco, Yucateco, Gran Tzeltal, Gran Kanjobal, Gran Mam); Mixe-Zoque.

1.2 DESARROLLO SOCIAL, RURAL Y URBANO

Programa Nacional de Solidaridad

El Programa Nacional de Solidaridad (Pronasol), se ha consolidado como eje de la política social instrumentada por el gobierno de México para impulsar mayor bienestar y justicia social. En el marco del proceso de modernización nacional se da respuesta a los requerimientos que tienen los sectores más necesitados de la población en materia de educación, salud, agua potable, alcantarillado, electrificación, vivienda y otros servicios.

La participación social se sustenta en la formación y actuación de 150 mil Comités de Solidaridad en el periodo 1989-1993. En ellos, la comunidad define prioridades, se determinan compromisos y responsables de la ejecución de las obras y se supervisa su ejecución.

Solidaridad para el Bienestar Social

Las acciones para la consolidación y el desarrollo del bienestar social llevadas a cabo durante 1993 incluyen:

Educación y deporte

- Rehabilitación de 29 mil escuelas.
- Construcción de 12 052 espacios para fines educativos.
- Otorgamiento de 180 mil becas a pasantes de educación técnica y superior que prestan su servicio social en tareas de Solidaridad.
- Apoyo a casi 750 mil escolares de nivel primaria mediante becas, despensas y atención médica.
- Construcción de 279 canchas, 28 módulos y 46 unidades deportivas.

Salud

- Construcción, ampliación, rehabilitación y equipamiento de 52 hospitales.
- Construcción y equipamiento de 53 unidades médicas rurales y 69 centros de salud, se trabaja en la rehabilitación de 400 más.
- Rehabilitación de las áreas de consulta externa y urgencias de 193 hospitales.

Agua potable y alcantarillado

- Construcción, ampliación o rehabilitación de 1 500 sistemas y redes de agua potable.
- Construcción, ampliación o rehabilitación de 900 sistemas y redes de alcantarillado.

Electrificación

- Introducción del servicio de energía eléctrica a 551 colonias populares y 1 509 poblados rurales.

Mejoramiento urbano

- Construcción de 2.9 millones de metros cuadrados de calles, banquetas y guarniciones, 43 jardines y 45 plazas cívicas.
- Pavimentación de calles en 448 colonias populares.
- Construcción de 1.7 millones de metros cuadrados de vialidad en ciudades medias.
- Establecimiento de 30 módulos y de siete bibliotecas.

Solidaridad para la Producción

En el marco del Programa de Solidaridad para la Producción, destacan las siguientes acciones realizadas en 1993:

- Desde su puesta en marcha el Fondo Nacional de Apoyo para Empresas de Solidaridad ha impulsado la creación y consolidación de 9 210 empresas, esto ha significado la generación de más de 42 mil empleos.
- Los fondos para la producción operaron en 1 620 municipios de 30 entidades, con los cuales se apoyó a más de un millón de campesinos que laboran en cerca de tres millones de hectáreas.



- Hasta 1993 se pusieron en operación 133 Fondos Regionales para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas que agrupan a 3 594 organizaciones.
- Impulsó a 3 770 proyectos productivos, los cuales se ejecutan en 920 municipios.
- Se realizaron trabajos de reparación y equipamiento en 604 albergues escolares.
- Se llevaron a cabo obras de construcción de albergues, servicios sanitarios y centros de salud y abasto en beneficio de más de 260 mil jornaleros agrícolas.
- Se ejecutaron 1 089 proyectos (531 de carácter productivo y 558 sociales y de servicio) en beneficio de más de 29 mil mujeres de 960 localidades ubicadas en 384 municipios.
- Se ejecutaron más de dos mil obras para ampliar, modernizar y conservar la infraestructura de caminos y carreteras: construcción de 1 700 km de caminos y 1 200 km de carreteras; reconstrucción de 910 km de caminos y 619 de carreteras; y conservación de 24 560 km de la red.
- En 1983 se pusieron en operación los programas de desarrollo regional de La Chontalpa y el de Los Ríos, Tabasco.

Solidaridad para el Desarrollo Regional

- Los Fondos Municipales de Solidaridad operan en 2 304 municipios, en donde se han realizado 28 282 obras y proyectos para atender las demandas de las comunidades en materia de servicios sociales y urbanos básicos.

Programa de 100 Ciudades

El patrón de distribución territorial de la población de la República Mexicana está caracterizado por una excesiva concentración en cuatro grandes zonas metropolitanas y una dispersión igualmente excesiva en poblados con menos de 2 500 habitantes, lo cual implica altos costos económicos y sociales, impactos en el bienestar de la población y carencias de servicios indispensables, limitando las posibilidades para mejorar el desarrollo social de la población en forma más equilibrada.

Para lograr un desarrollo regional sustentable, se concentraron esfuerzos en 116 ciudades medias con potencial para generar desarrollo e impulsar el logro de condiciones sociales y económicas favorables, así como aquellas con ubicación estratégica en regiones de escasos recursos aptas para localizar actividades económicas, generar empleos y captar población.

Esta estrategia se fundamenta en el esfuerzo por alcanzar una administración urbana más eficiente en el logro de condiciones de vida y convivencia más justa, a través de acciones que están enmarcadas en cinco programas: Programa de Regulación del Uso del Suelo y Administración Urbana, Programa de Aspectos Ambientales, Programa de Vialidad y Transporte, Programa de Suelo Urbano y Reservas Territoriales y Programa de Renovación Urbana de los Centros de las Ciudades.

Los componentes que contribuyen de manera directa a promover el equilibrio ecológico y la protección al ambiente son la parte normativa del Programa de Regulación del Uso del Suelo y Administración Urbana, y la parte ejecutiva los de Aspectos Ambientales y de Vialidad y Transporte.

Los programas de Suelo Urbano y Reservas Territoriales y de Renovación Urbana de los Centros de las Ciudades consideran criterios para la protección al ambiente.

El *Programa de Regulación del Uso del Suelo y Administración Urbana* hace referencia a la aplicación de una adecuada regulación del uso del suelo en las ciudades, con el propósito de evitar el crecimiento desordenado, los usos del suelo incompatibles y elevar la eficiencia de la administración urbana. En tal sentido y con absoluto respeto a la soberanía estatal y municipal, a través del Programa se ha propiciado la actualización técnica de los planes o programas de desarrollo urbano de los centros de población y su vigencia jurídica, la modernización de los catastros, de los registros públicos de la propiedad y en general de los procedimientos de administración urbana, así como el fortalecimiento de las instancias de participación social en el desarrollo urbano y la actualización del marco jurídico estatal en la materia.

En lo que se refiere a la actualización de los planes de desarrollo urbano (PDU), éstos se conciben como

instrumentos reguladores de los usos del suelo, preventivos y correctivos del deterioro ambiental, de prevención y protección civil en relación con fenómenos naturales y posibles accidentes industriales en actividades de alto riesgo; esto es a través de la regulación del uso del suelo en su entorno, mediante la asignación de usos apropiados en las zonas intermedias de salvaguarda y el respeto a los derechos de vía de ductos tanto de energía eléctrica como de ductos transportadores de sustancias peligrosas, entre otros.

Por lo anterior y en el entendido de que el ordenamiento ecológico es una necesidad en la regulación de los usos del suelo, la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), a través de la Subsecretaría de Desarrollo Urbano e Infraestructura, ha promovido que se incorpore dicho ordenamiento en la actualización de los PDU, considerando que es un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger al ambiente.

Con la incorporación del ordenamiento ecológico en la elaboración de los PDU, se da un mayor soporte técnico a la regulación de los usos del suelo y permite a las autoridades locales prevenir y controlar el impacto y el riesgo ambiental en el ámbito urbano.

En este marco, de 1993 a 1994 se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Concertación con los gobiernos de las entidades y municipios la actualización técnica de 116 PDU, obteniendo la vigencia legal para 72 de ellos. A finales de 1994 se espera tener la vigencia legal del total de los programas.
- Realización de nueve talleres regionales de regulación del uso del suelo y administración urbana, para la concertación de la planeación, basados en las experiencias y amplia participación de autoridades locales.
- Promoción para la incorporación de criterios generales de regulación ecológica de los asentamientos humanos en cinco foros regionales para la actualización de las leyes estatales de desarrollo urbano.
- Elaboración de la *Guía Metodológica para la Integración del Ordenamiento Ecológico en*

los Planes de Desarrollo Urbano, la cual aporta criterios para definir la aptitud territorial y los usos del suelo, resultantes de la aplicación del modelo de ordenamiento ecológico y hacer posible la incorporación en los planes y programas de desarrollo urbano de las políticas ecológicas, las intensidades de ocupación del suelo y los lineamientos, criterios y compatibilidades de usos que en la materia se deberán tomar en cuenta para el crecimiento ordenado de las ciudades.

- Elaboración de la metodología para el diagnóstico de riesgos y vulnerabilidad de las ciudades y el establecimiento de recomendaciones y lineamientos para la prevención de desastres a través de la regulación del uso del suelo.
- Realización de cinco reuniones temáticas en coordinación con la Dirección General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación, para la promoción de la prevención de desastres a través de la regulación del uso del suelo.
- Coordinación con Petróleos Mexicanos para definir acciones de regulación de la ocupación de derechos de vía de conducciones de derivados del petróleo.
- Coordinación con el Instituto Nacional de Ecología en la definición de normas ambientales y urbanas para la prevención de desastres relacionados con el sector eléctrico.

Con el *Programa de Aspectos Ambientales* se pretende contribuir al equilibrio ecológico de los procesos urbanos a través de la ejecución de obras que permitan un cuidado cuantitativo y cualitativo de los recursos hidrológicos, que induzcan el aprovechamiento racional, así como acrecentar y mejorar el manejo, el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos. Se integra por tres componentes: saneamiento de agua, manejo de residuos sólidos y saneamiento de cauces.

- **Saneamiento de agua.** Se está apoyando el financiamiento de obras urbanas para preservar en cantidad y calidad los recursos disponibles, dando tratamiento a las aguas residuales con la finalidad de que sean reutilizadas y se mejoren las condiciones ambientales y sanitarias de los cuerpos de agua.

Las acciones realizadas en 1993 y 1994 se relacionan con estudios, proyectos y obras para el tratamiento de aguas residuales domésticas, ampliación y mejoramiento de redes de agua potable y alcantarillado, entre otras. Se llevaron a cabo nueve estudios y proyectos y 60 obras en 42 ciudades.

- **Manejo de residuos sólidos.** Se llevan a cabo acciones para mejorar y acrecentar los niveles de atención en la recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición de residuos sólidos en las ciudades medias, así como promover el autofinanciamiento del servicio mediante la aplicación de tarifas y el reciclaje de los productos aprovechables, asimismo fomentar la participación de la iniciativa privada mediante la concesión de los servicios.

En 1993 se llevaron a cabo seis estudios y proyectos integrales de manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos y 17 acciones referidas a la construcción de rellenos sanitarios, adquisición de equipo y concesión del servicio de limpia, entre otras, en 17 ciudades.

- **Saneamiento de cauces.** Se apoyan con recursos fiscales los proyectos que pretenden mejorar la calidad de los cauces y senderos de las aguas que cruzan por los centros de población, así como de aquellas que son aprovechadas en el desarrollo urbano, con el propósito de asegurar las condiciones para su aprovechamiento con fines agrícolas o para evitar daños en los cuerpos de agua.

Las acciones realizadas están dirigidas fundamentalmente a la regeneración de cuerpos de agua y habilitación de la ribera de éstos como áreas verdes. En 1993 y 1994, se llevaron a cabo siete estudios y proyectos así como 18 obras en 18 ciudades.

En el *Programa de Vialidad y Transporte* se procura estructurar y hacer más eficientes estos servicios, con el propósito de impulsar el desarrollo económico, elevar la productividad y el bienestar social, reducir los niveles de contaminación ambiental y permitir un uso más racional de los energéticos.

Esto se pretende lograr a través de acciones como la ampliación y la rehabilitación de la infraestructura

vial primaria de las ciudades medias, la adecuación de esquemas tarifarios del sistema de transporte público, la creación de rutas y horarios de transporte de carga, la promoción de esquemas de financiamiento con tasas preferenciales, el impulso del desarrollo tecnológico y la capacitación en materia de vialidad y transporte; de esta forma, la participación y concentración de esfuerzos entre los tres niveles de gobierno y los sectores social y privado resultan fundamentales para reorganizar y coordinar la planeación, el diseño, la operación y el mantenimiento de los sistemas de vialidad y de transporte.

Durante 1993 y 1994, se llevaron a cabo 40 estudios integrales de vialidad y transporte y 157 obras referidas a mejoramiento vial, construcción de libramientos, señalización y semaforización en 53 ciudades.

El *Programa de Suelo Urbano y Reservas Territoriales* es una respuesta a la demanda de los gobiernos locales para constituir áreas hacia donde deberán crecer los centros de población de acuerdo con los planes de desarrollo urbano, a través de ofrecer con oportunidad suelo urbanizado accesible a los sectores mayoritarios de la población, rompiendo el ciclo invasión-expropiación-regularización, lo que implica asentamientos ordenados con menor impacto al ambiente, así como promover mecanismos de participación de los tres niveles de gobierno con los sectores social y privado, prioritariamente con ejidatarios y comuneros, para incorporar adecuadamente la tierra requerida para desarrollo urbano y vivienda, generando opciones productivas que vinculen al bienestar social con el desarrollo económico.

En 1993 y 1994 se transfirieron 3 998 ha a través de nueve convenios de transferencia con 11 entidades. Se identificaron las áreas susceptibles de incorporarse al desarrollo urbano, en las que sería posible constituir 120 ejidos de 17 ciudades en sociedades mercantiles de ejidatarios y comuneros. En este sentido, se ha participado en la constitución de dos sociedades mercantiles en las entidades de Baja California Sur y San Luis Potosí.

El *Programa de Renovación Urbana de los Centros de las Ciudades*, tiene como propósito mejorar y revitalizar la imagen de los centros de las ciu-

dades y fortalecer la convivencia e identidad de la sociedad, cuyas líneas de acción están dirigidas a mejorar la vivienda, proteger y aprovechar socialmente el patrimonio histórico-cultural y rehabilitar la infraestructura, equipamiento y los servicios públicos que induzcan la reducción de la contaminación visual, atmosférica y auditiva.

Las acciones realizadas en 1993 y 1994 se refieren a 11 estudios y proyectos, y 135 obras de fisonomía urbana, equipamiento, remodelación, restauración del patrimonio histórico cultural y cableado subterráneo en 39 ciudades.

Vivienda y bienes inmuebles

Como una nueva estrategia, corresponde al gobierno la responsabilidad de establecer las condiciones generales para que los sectores social y privado puedan producir y adquirir adecuadamente la vivienda. De tal manera que los organismos y entidades gubernamentales dejarán su posición como constructores y propietarios directos de vivienda para desempeñar un papel más activo como promotores de la acción habitacional; en este marco, se han realizado diversas acciones, entre las que se encuentran:

- Se emitieron por parte del Comité Técnico Consultivo para el Fomento y Desregulación de la Vivienda 36 recomendaciones de carácter federal, estatal y municipal en marzo de 1993, orientadas a mejorar los procesos de producción, financiamiento y titulación de vivienda.
- Se disminuyeron los costos indirectos de naturaleza estatal y municipal de 12.4% del valor de la vivienda en 1992 a 8.6% en 1993. La disminución de 3.8 puntos porcentuales permite ahorrar 2 174 nuevos pesos en la adquisición de una vivienda de interés social con un costo promedio de 71 500 nuevos pesos, en tanto que el promotor ahorra 543 nuevos pesos.
- Se instrumentaron los incentivos económicos para la construcción, adquisición y operaciones de compra-venta de inmuebles para vivienda.
- Las autoridades hacendarias eximieron el pago de IVA a las comisiones y otras contraprestaciones

derivadas del otorgamiento de créditos hipotecarios para adquisición, ampliación, construcción o reparación de bienes inmuebles que se otorguen en el periodo 1992-1994.

- Se instalaron 60 oficinas únicas municipales de trámites para vivienda en 18 entidades federativas, ubicadas preferentemente en localidades consideradas en el Programa de 100 Ciudades. Con estas oficinas se totalizan 115 oficinas en igual número de ayuntamientos.
- Para 1993 se estima alcanzar 80% de la meta en cuanto a construcción de vivienda, la cual era de 320 mil viviendas nuevas.
- Se concluyeron 95 204 mejoramientos de vivienda, lotes con servicios y acciones de adquisición de vivienda usada y pago de pasivos; otros 114 405 créditos se encuentran en proceso.
- Se instrumentaron mecanismos por parte de las distintas entidades federativas con el fin de reducir y simplificar los trámites para la construcción de viviendas.
- Se integró un inventario de reservas territoriales para uso habitacional que permitió establecer un sistema de información de terrenos aprovechables que para 1993 contaba con 35 549 ha distribuidas en 702 predios.
- Se dictaminó la procedencia técnica, económica y social para enajenar 170 832 m² con uso habitacional del patrimonio de la federación en beneficio de 1 216 familias con ingreso menor a cuatro salarios mínimos.
- Se dictaminó que 181 098 m² fueran aprovechados para el desarrollo de acciones de vivienda, en favor de 2 694 familias de bajos ingresos.

- Se instrumentó el programa "Lotes con Servicio y Vivienda" en el marco del Programa de 100 Ciudades.
- Durante 1993 los organismos financieros de vivienda y la banca, terminaron 37 645 lotes con servicios y 18 mil pies de casa.

Combate al marginalismo indígena

En 1993, el Instituto Nacional Indigenista se integró a la Sedesol como organismo sectorizado, continuando sus funciones de atención e impulso al desarrollo social y económico de las comunidades indígenas del país; para este propósito, entre 1992 y 1993, ejerció aproximadamente 274 050 millones de nuevos pesos.

En la instrumentación del programa Fondos Regionales de Solidaridad para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, se ejercieron 69 500 millones de nuevos pesos en la ejecución de 3 764 proyectos administrados mediante 133 fondos con igual número de consejos directivos que agrupan a 3 594 organizaciones; se beneficiaron cerca de 4.9 millones de productores indígenas de 5 289 localidades de 920 municipios en 23 entidades federativas.

Para mayor eficacia en la atención a los problemas de salud de la población indígena, se propició la transferencia de funciones a las organizaciones y comunidades indígenas, lo que hizo posible establecer 87 Comités de Salud Comunitaria (mediante una erogación de 40 150 millones de nuevos pesos), a través de los cuales se atendieron 250 907 personas; se realizaron 61 eventos de medicina tradicional y 92 reuniones de médicos indígenas y se lograron 150 detecciones de plantas medicinales.

Se continúa con la atención a una población indígena de 60 mil niños en 1 200 albergues, que cursan la instrucción primaria y se apoya con becas de educación media a 7 762 estudiantes indígenas.

Con la finalidad de acercar la procuración de justicia a los indígenas se logró, con una inversión de 9 200 millones de nuevos pesos: entregar 14 259 actas de registro civil; editar 32 libros sobre divulgación jurídica; realizar 24 cursos de capacitación en materia agraria, laboral y penal; formular 2 015 diagnósticos

Créditos de vivienda por tipo de programa (enero-agosto, 1993)

356 480	Vivienda nueva.
74 584	Lotes con servicios.
112 695	Mejoramiento de vivienda en proceso.
22 330	Adquisición a terceros de vivienda usada, pago de pasivos, urbanización para uso habitacional y producción de insumos.

agrarios; conciliar 88 asuntos; 149 opiniones jurídicas; atender a una población de 5 479 indígenas privados de su libertad, coadyuvándose a la liberación de 1 491 y capacitar a 3 839 en materia laboral.

A través de los Fondos para la Cultura, se apoyaron 889 proyectos ejecutados por las propias organizaciones, destacan: 627 de apoyo a la cultura étnica comunitaria; 101 de consolidación de la cultura musical y 104 de protección a los lugares sagrados. Adicionalmente, entre otras actividades se realizaron 40 cursos dirigidos a 776 artesanos indígenas y la operación de 15 radiodifusoras con una cobertura de alrededor de tres millones de radioescuchas indígenas, beneficiándose a 47 grupos étnicos con una población de 44 450 habitantes.

Para atender la administración y capacitación de la población indígena, mediante 21 brigadas de Solidaridad se trabajó en otras tantas regiones del país a fin de organizar y promover los Fondos Regionales de Solidaridad. Asimismo, se efectuaron 270 cursos de capacitación en diferentes temáticas, beneficiando a ocho mil productores indígenas. El presupuesto ejercido ascendió a 17 400 millones de nuevos pesos.

1.3 ASPECTOS ECONÓMICOS

Durante los últimos seis años la estrategia económica instrumentada se caracterizó por una plena congruencia con los lineamientos contenidos en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 (PND). En éste se establecieron tres líneas generales de estrategia: a) estabilización continua de la economía; b) ampliación de la disponibilidad de recursos para la inversión productiva y c) modernización económica. En las tres líneas generales se han logrado importantes avances. Es importante remarcar que la idea central de la estrategia económica es que la consecución de los objetivos establecidos en el PND son condición indispensable para alcanzar una mayor generación de empleos y un mayor bienestar de la población, como resultado de lograr tasas elevadas y sostenibles de crecimiento económico.

Con la combinación de la estabilización económica y el cambio estructural, la referida estrategia enfrentó la problemática interna y externa que aquejaba a la

economía en 1988. El cambio estructural ha comprendido, entre otras medidas, la reforma del Estado (disminuyendo su tamaño, saneando sus finanzas, reduciendo el saldo de su deuda y redefiniendo su papel en el proceso económico), la reestructuración y la liberación del sistema financiero, de igual forma se profundizó el proceso de apertura comercial y se realizaron importantes reformas al campo y al sistema educativo. Las transformaciones que en el aparato productivo han sido inducidas por el cambio estructural, han propiciado incrementos sustanciales en la eficiencia global de la economía, la cual se ha traducido en una creciente productividad de la mano de obra, que a su vez ha dado lugar a los incrementos observados en las remuneraciones medias en términos reales.

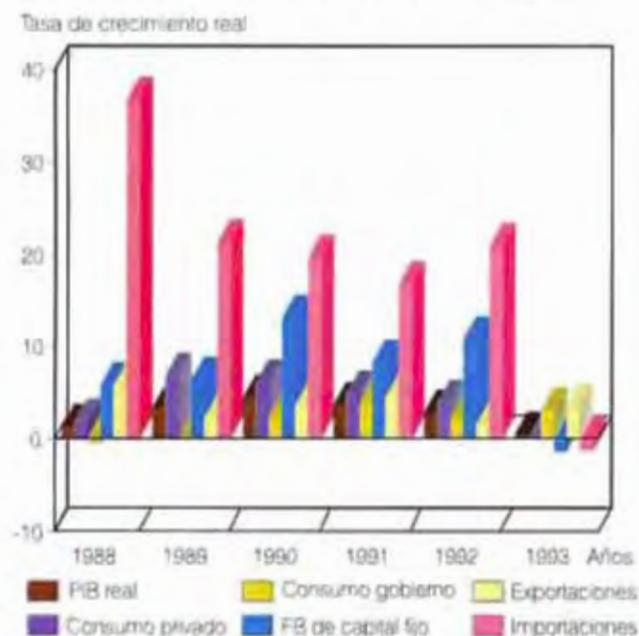
En lo referente al proceso de estabilización se buscó como objetivo prioritario el control de la inflación, debido a sus reconocidos efectos perniciosos sobre la distribución del ingreso y en los mecanismos de asignación de recursos. El manejo congruente de las políticas fiscal, monetaria y cambiaria ha sido fundamental en el éxito alcanzado en la reducción de la inflación.

La tasa de crecimiento promedio anual del Producto Interno Bruto (PIB) en términos reales fue de 2.9% en el periodo 1989-1993, lo cual representa un ritmo de crecimiento mayor al registrado por la población en el mismo periodo. El componente más dinámico de la demanda agregada fue la formación bruta de capital fijo cuyo crecimiento promedio en el periodo señalado fue de 7.3%. Por su parte, en ese mismo lapso el gasto de consumo privado creció a una tasa anual de 4.3% (gráfica 2).

Para 1992 el crecimiento real del PIB fue de 2.8%, mientras que para 1993 registró una tasa menor alcanzando 0.4%, en contraste, con los resultados del primer semestre de 1994 que fueron de 2.2% y el esperado a diciembre del mismo año que se estima en 2.8%, mayores al observado durante el mismo periodo del año anterior que fue de 1.3 por ciento.

Por su parte, el comportamiento del mercado laboral, expresado en la tasa de desempleo abierto, fue de 3.8% para el primer bimestre de 1994, tasa mayor en 0.4 puntos porcentuales respecto a la observada en el mismo periodo de 1993.

Gráfica 2
PIB y componentes de demanda agregada



FB = Formación bruta
Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1994.

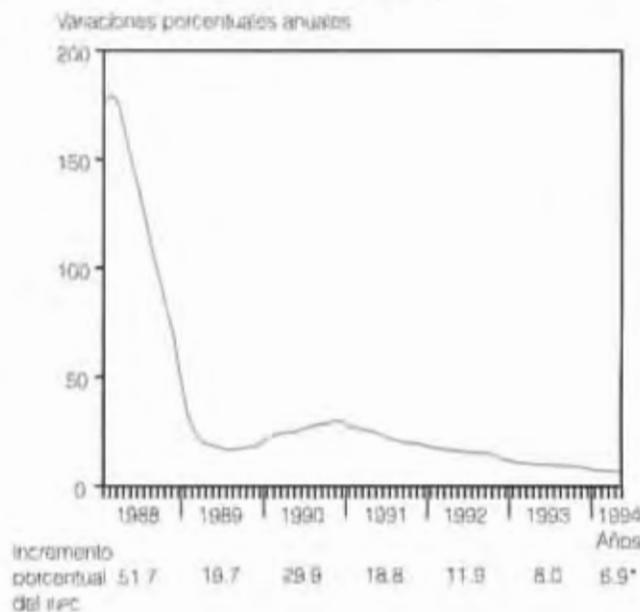
A nivel sectorial, la evolución del PIB al primer semestre de 1994, muestra que el sector agropecuario tuvo un crecimiento de 5.1%, el sector industrial creció 2.3% y los servicios 2.0%, en tanto que para el mismo periodo de 1993 se obtuvo -1.6%, 1.1% y 2.0% respectivamente.

La desaceleración en 1993 del ritmo de la actividad económica se debió a diversos factores que desalentaron el gasto privado, en especial el de inversión. Entre esos factores sobresalieron principalmente: la incertidumbre prevaleciente durante el periodo previo a la ratificación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, la revisión de las políticas crediticias por parte de la banca y su impacto en el ritmo del otorgamiento del crédito, el rezago de las expectativas inflacionarias respecto de la evolución de la inflación, el propio proceso de modernización del aparato productivo que ha implicado modificar los métodos de producción y de administración, la incorporación de nuevas tecnologías, la orientación de la producción hacia nuevos mercados, la renovación de los acervos de capital y la ampliación de la capacidad instalada.

En lo referente al control de la inflación se han alcanzado logros muy importantes, registrándose en 1993 una tasa de inflación (medida por la variación diciembre-diciembre del Índice Nacional de Precios al Consumidor, INPC) de 8% y en el primer trimestre de 1994 de 7.1% (gráfica 3), la cual contrasta con las tasas inflacionarias de 159.2 y 51.7% en 1987 y 1988, respectivamente. De hecho, 1993 constituye el primer año, desde 1972, en que la inflación anual es menor a 10%, acercándose a la meta propuesta en el PND de alcanzar niveles similares a los de nuestros principales socios comerciales. Este logro fue un resultado directo de la perseverancia en la aplicación de una política monetaria prudente, de la estricta disciplina en las finanzas públicas, de la apertura de la economía y de un manejo congruente con la estabilización de precios de las políticas cambiaria y salarial.

Como ya se mencionó, el estricto control ejercido en el manejo de las finanzas públicas ha sido un elemento clave en la consecución del control de la inflación y en el establecimiento de bases sólidas para un crecimiento económico sostenible. Este manejo fiscal

Gráfica 3
Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC)



*Hasta mayo de 1994.
Fuente: Banco de México, 1994.

permitió que se pasara de un déficit financiero equivalente aproximadamente a 12.5% del PIB en 1988 a un superávit (sin considerar los ingresos extraordinarios provenientes de la venta de empresas públicas y bancos) de 0.7% del PIB en 1993 (gráfica 4), siendo éste el segundo año consecutivo que se logra tal resultado superavitario.

El mantenimiento de la disciplina presupuestal y la venta de empresas permitieron que se diera un proceso de reducción de la deuda pública interna y externa. La deuda neta consolidada con el Banco de México fue de 21.6% del PIB en 1993, el nivel más bajo en los últimos 13 años, y significativamente menor al 68.3% de 1988. La reducción en el servicio de la deuda pública fue aprovechada para aumentar el gasto programable y atender las necesidades de desarrollo social y de modernización en el campo. Cabe señalar que el gasto público en desarrollo social como proporción del PIB se incrementó de 6.3% en 1988 a 9.5% en 1993 y se estima que en 1994 representará el 10.2 por ciento.

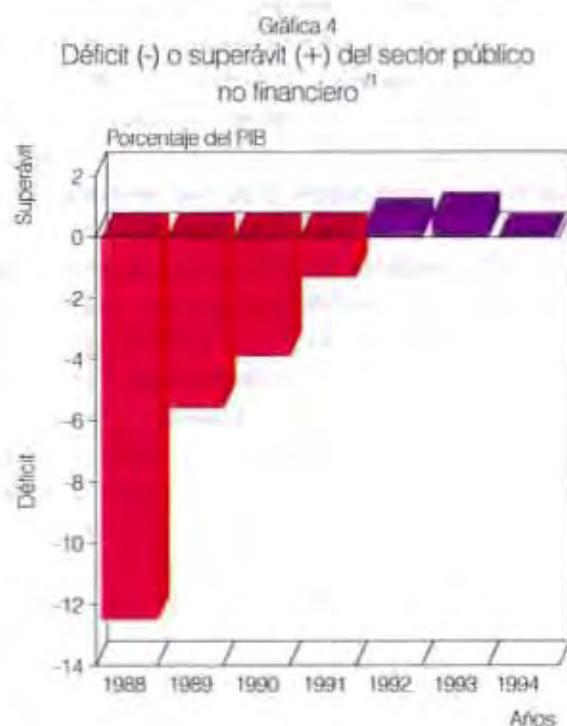
En 1994 continuará el sano manejo de las finanzas públicas como una de las columnas centrales que nor-

marán la política económica. Sin embargo, están dadas las condiciones para aprovechar los márgenes presupuestales derivados de los esfuerzos realizados los años anteriores, en medidas que promuevan la recuperación económica. Consecuentemente, se proyecta para 1994 un nivel de gasto público igual a los ingresos, es decir, un saldo financiero equilibrado.

Durante los últimos años, el sector externo ha experimentado cambios muy importantes de naturaleza estructural, entre los que cabe distinguir los siguientes: a) cuantiosas entradas de capital del exterior, las cuales han inducido el déficit en la cuenta corriente; b) rápida expansión del sector externo de la economía; c) sostenimiento de un elevado ritmo de aumento de las exportaciones no tradicionales, particularmente de las manufactureras y d) un patrón de comercio más congruente con las ventajas comparativas.

Los avances logrados por la política económica han propiciado un importante influjo de capitales. Con el fin de evitar que éste repercutiera en un mayor déficit en cuenta corriente y, además, en presiones indeseables sobre los precios, el Banco de México decidió atenuar el efecto potencial de dicho influjo sobre la liquidez de la economía, vía operaciones de esterilización. Estas operaciones han propiciado, a la vez, una acumulación de reservas internacionales, cuyo saldo fue de aproximadamente 24 500 millones de dólares al 31 de diciembre de 1993.

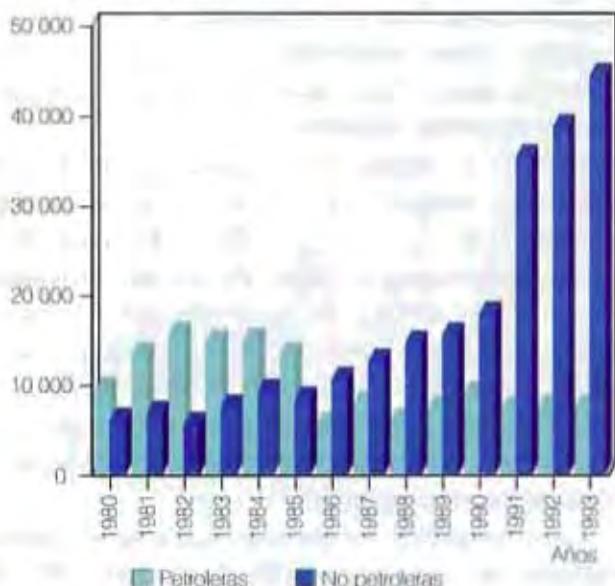
Las exportaciones no petroleras continuaron mostrando un dinamismo satisfactorio, ya que desde la apertura externa de la economía, éstas han crecido ininterrumpidamente (gráfica 5). En el periodo 1985-1993 las exportaciones no petroleras crecieron a una tasa anual de 17.8%, ritmo de crecimiento que ha superado el obtenido por las economías exportadoras más exitosas del mundo (gráfica 6). En 1993 el crecimiento de las exportaciones compensó el aumento de las importaciones, produciendo una reducción del déficit comercial, el cual fue de 13 481 millones de dólares. Para 1994 se estima que continuará la evolución favorable del sector externo, reflejándose en un déficit en la cuenta corriente de la balanza de pagos equivalente a 5% del PIB, comparado con 6.5% de 1993 (gráfica 7).



¹⁾ Excluye ingresos extraordinarios.
Fuente: Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 1994.

Gráfico 5
Exportaciones^{1/}

Miliones de dólares americanos

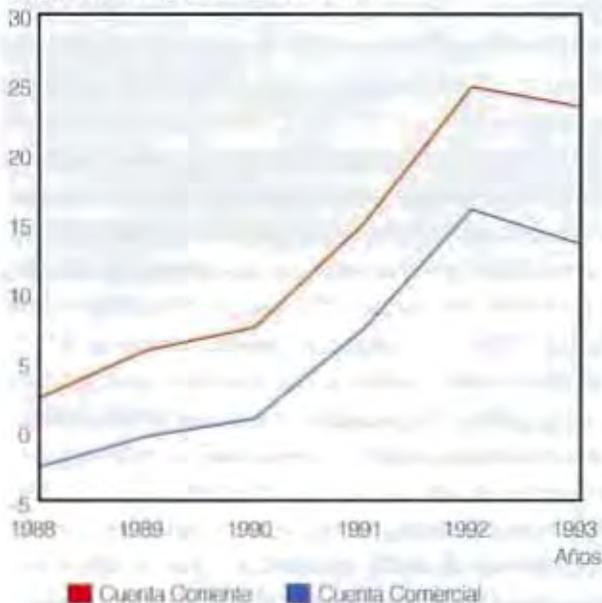


^{1/} Incluye maquila en exportaciones no petroieras
Fuente: Indicadores Económicos, Banco de México, varios años

Gráfico 7

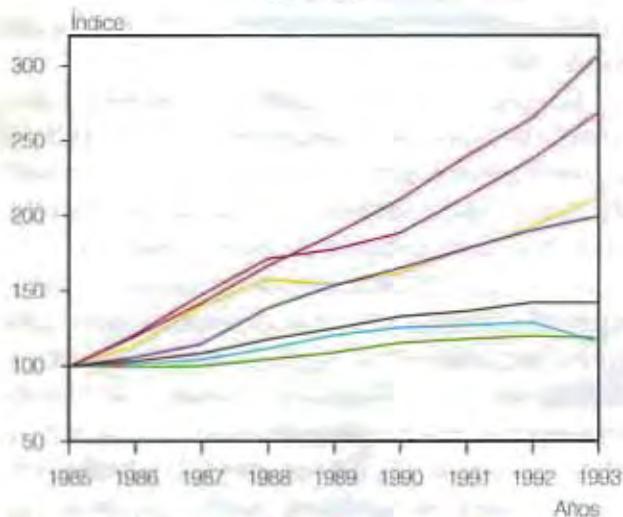
Déficit de las balanzas comerciales de cuenta corriente

Miles de millones de dólares americanos



Fuente: Banco de México, 1994.

Gráfico 6
Índice de volumen de exportación
de mercancías
1985 = 100%



■ Estados Unidos ■ Japón ■ Alemania ■ Corea
■ Países industriales ■ Cuatro Tigres de Asia*
■ México (no petroieras)

* Hong Kong, Corea del Sur, Singapur y Taiwán
Fuente: Banco de México y Fondo Monetario Internacional, 1994.

En 1994 entró en vigor el Tratado de Libre Comercio de América del Norte; sin embargo, éste es sólo un elemento del proceso de apertura, el cual continuará su consolidación por considerarlo fundamental para la promoción de la eficacia y la productividad. Prueba de la perseverancia de este proceso la constituye: la adhesión de México a la OCDE protocolizada el cinco de abril de 1994, la firma del acuerdo comercial del Grupo de los Tres (G-3 derivado de lo que se conoció como el Grupo Contadora) el 13 de junio de 1994 y la aprobación de un acuerdo de libre comercio con Costa Rica, el cual entrará en vigor el uno de enero de 1995. Diversos acuerdos comerciales con otros países latinoamericanos se encuentran actualmente en etapa de negociaciones.

2. DESARROLLO SUSTENTABLE: CONDICIONES ECONÓMICAS Y SOCIALES

Hoy, cada vez más, se asume que la superación de la pobreza no debe buscarse a costa de la degradación de las bases naturales de la sociedad, pero también se reconoce que la preservación del ambiente no puede ser colocada por delante de las necesidades humanas

La pobreza y el deterioro ambiental son dos problemas que se requieren enfrentar conjuntamente para modificar sus tendencias; ello implica mejorar la comprensión de las relaciones concretas entre las condiciones de vida y el ambiente.

Se han logrado avances importantes en la integración de los aspectos ambientales con los económicos y los sociales, lo cual hace posible abordar de manera más eficaz algunos problemas. Sin embargo, la experiencia de la política económica y social muestra que pocos objetivos pueden lograrse plenamente de manera simultánea, siendo más probable que se avance progresivamente a través de un proceso en el que algunos objetivos de política actúan como condiciones de otros.

La característica que distingue al desarrollo sustentable es que sitúa en un mismo nivel de prioridad la superación de la pobreza (la satisfacción de las necesidades de la generación presente) y la preservación del ambiente (no comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades), lo que implica no subordinar un propósito al otro. Postula, además, que la calidad ambiental del desarrollo es parte de su calidad social, lo cual significa que el deterioro ambiental es nocivo para el desarrollo social; esto es contrario al enfoque económico convencional que supone que la elevación del nivel de vida se tiene que lograr independientemente de sus repercusiones ambientales.

Dentro de este contexto, proteger al ambiente no significa conservarlo como se encuentra o evitar cualquier afectación, puesto que las actividades humanas implican la intervención y transformación de los recursos naturales. La sustentabilidad de dichas actividades demanda, en cambio, que no se sobrepasen ciertos umbrales para permitir que el ambiente mantenga a largo plazo su capacidad de sostener la vida de las generaciones futuras.

2.1 SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL

Es ampliamente aceptado que el crecimiento económico por sí mismo no resuelve la pobreza, por lo que es



necesario centrar la atención en los aspectos cualitativos del desarrollo, lo que requiere concebir modelos y alternativas diversas. Para concretar el enfoque del desarrollo sustentable, se han propuesto algunos principios operativos tales como:

- Expandir los procesos productivos y de consumo dependientes de recursos renovables, hasta una explotación de éstos consistente con su capacidad regenerativa.
- Permitir la generación de residuos de los procesos de producción y consumo, incluyendo la contaminación, pero sólo hasta un nivel compatible con la capacidad de los ecosistemas para asimilarlos.
- Mantener un balance en la utilización de los recursos no renovables y de sustitutos (que no minen la capacidad renovable de asimilación del ambiente) dentro de la perspectiva transgeneracional.

A los principios anteriores se agregan otros elementos que definen la sustentabilidad social como:

- Lograr condiciones de vida que permitan la superación de la pobreza, de acuerdo a los estándares aceptados nacionalmente, y de acuerdo a mínimos humanos adoptados globalmente.
- Alcanzar los grados de equidad, en términos de ingreso y oportunidades de vida, así como la participación política y social compatibles con la superación de la pobreza.

En el primer caso, si se considera al deterioro o a la calidad ambiental como la variable o conjunto de variables independientes, su nivel depende del uso de recursos y la forma de explotarlos, es decir, de los niveles de producción y consumo, de la calidad de las tecnologías aplicadas en los procesos respectivos y de los esfuerzos realizados en la restauración y conservación del ambiente.

Se piensa que, para un grado de desarrollo económico dado, el nivel final e intermedio de consumo depende de la población total y del consumo promedio por persona, a lo cual habría que agregar que las desigualdades sociales suponen consumos bien diferencia-

dos por grupos o sectores sociales; por ello la pobreza no sólo debe concebirse como un estado material determinado por el volumen de bienes y servicios consumidos y/o poseídos, es decir no sólo debe referirse al producto o ingreso por habitante. De la misma manera, debe tenerse claro que la corriente de bienes y servicios producidos en el país no determina por sí misma el nivel o calidad de vida, puesto que diversos elementos pueden modificar éstos, entre ellos la calidad del entorno ambiental.

Desde la perspectiva política, se requiere distinguir el tipo de relaciones que se dan entre las condiciones y nivel de vida con el deterioro ambiental, tanto para identificar los factores críticos sobre los que hay que actuar para mejorar la calidad ambiental, como para evitar incidir negativamente en los que propician el deterioro, para lo cual se ejemplifican los siguientes tipos de casos:

1. Aquellos en los que la pobreza es un factor del deterioro por la sobreexplotación de los recursos y la subsecuente reducción del potencial productivo de los mismos. También ocurre algo similar en las áreas urbanas carentes de servicios o en las que la escasez de recursos económicos favorece la insalubridad y expone mayormente a las poblaciones de bajos recursos a los agentes contaminantes.
2. Aquellos en los que la pobreza es una causa inmediata del deterioro ambiental como consecuencia de fallas de mercado, inadecuación de políticas, instituciones o tecnologías. Los resultados serían similares a los anteriores pero derivarían de los sistemas económicos nacional e internacional, de la existencia de normas o instituciones que obstaculizan el control directo de la población sobre su entorno o de la generalización de prácticas productivas que desestabilizan sistemas socioproductivos que pudieran ser más sustentables.
3. Aquellos en los que la riqueza, y no la pobreza, provoca presiones que se traducen directa o indirectamente en deterioro ambiental; como ocurre cuando existe una demanda de un elevado uso *per capita* de recursos naturales o se generan excesivas cantidades de desechos, sobre todo no degradables.

La sustentabilidad social requiere de una reorientación del crecimiento del producto para generar empleos e ingresos, servicios sociales y bienes de consumo esenciales, así como para lograr su mejor distribución. En el caso de los países en vías de desarrollo esto implica además, sostener el crecimiento productivo a ritmos considerables para superar la pobreza.

Todo lo expuesto plantea la necesidad de lograr una mayor eficiencia productiva, en términos de un menor uso de recursos por unidad producida, o por un cambio estructural que favorezca una mayor intensidad de los servicios, la adopción de tecnologías para controlar la contaminación, así como de procesos limpios de producción para prevenirla.

2.2 SUSTENTABILIDAD TECNOLÓGICA

En el marco del desarrollo sustentable y la corriente de economía ecológica, se otorga un énfasis mayor a las tecnologías que hagan posible la prevención del deterioro ambiental y se acepta la posibilidad de que tecnologías no modernas puedan ser más adecuadas dentro del nuevo concepto de eficiencia económico-ambiental, lo cual supone una diversificación tecnológica. Al mismo tiempo, se destaca la necesidad de ver a la gestión productiva no como un flujo lineal sino como un ciclo, y de reducir la importancia de la artificialización.

El concepto de eficiencia tecnológica adquiere una nueva dimensión al hablar de tecnologías racionales desde el punto de vista ambiental, ya que dicha eficiencia depende no sólo de sus implicaciones económicas, sino también de sus repercusiones ambientales. Más aún, la tecnología sustentable requiere incorporar la consideración de otros factores, como puede ser el contexto social en el que se desarrolla. Entre los elementos a considerar en la selección de las tecnologías aplicables a los procesos productivos se encuentran los relativos a:

- la minimización de la generación de residuos;
- la reducción en la utilización de la energía y de los recursos naturales;
- la optimización del aprovechamiento de los recursos renovables a través de su recuperación;

- el reciclamiento y reutilización máxima de los residuos y productos; y
- el empleo de enfoques sistémicos en los que las tecnologías se incorporen como parte de los procedimientos, procesos, productos y servicios asociados a la producción y al consumo.

Esto último requiere que, al hablar de transferencia de tecnología, se consideren también otros aspectos que hagan posible su asimilación, como pueden ser el desarrollo de recursos humanos y la capacidad e infraestructura de servicios de soporte locales. También implica que se enfoque simultáneamente la modernización de los procesos productivos para mejorar al mismo tiempo la calidad y precios de los productos, y el desempeño energético y ambiental de las empresas y sus productos o servicios; lo cual requiere tomar en cuenta el ciclo de vida de los productos y los balances de energía, materiales y residuos.

Lo anterior lleva a destacar la importancia de establecer mecanismos para corregir ineficiencias ambientales; esquemas de certificación de la calidad y la competitividad que se amplíen para premiar o penalizar la eficiencia o la ineficiencia ambiental; y que se incluya en el concepto de calidad total las restricciones ambientales, aunque el “cero impacto” (equivalente al “cero defectos”) no sea técnicamente posible. Todo ello requiere una revisión de las técnicas de evaluación, como las de costo-beneficio y tasa de descuento futuro.

La estrecha relación que existe entre la tecnología ambiental y la tecnología general para mejorar los procesos productivos convencionales la sujeta de igual manera a los denominados “derechos de propiedad”, por lo cual no es posible esperar una transferencia de tales tecnologías sin costo; lo cual se ve reflejado en el modesto flujo de tecnologías de punta de países industrializados hacia países en vías de desarrollo. De ahí la necesidad de generar endógenamente tecnologías modernas o comprar y adaptar las tecnologías existentes en los países industrializados.

En lo que respecta a los países en vías de desarrollo, en los cuales la industria de la transformación y las empresas de servicios son en su mayoría micro,

pequeñas y medianas empresas, las cuales contribuyen con un porcentaje importante de empleos, son con frecuencia de tipo familiar y cuyos empresarios carecen por lo general de experiencia gerencial y conciencia ambiental; el desafío es mejorar al mismo tiempo su desempeño económico, comercial y ambiental, sin cambiar la planta laboral y, en su caso, la estructura familiar.

El sector campesino también tiene características peculiares en los países en vías de desarrollo en cuanto a sus formas de organización productivas y socioeconómicas, entre las que destacan las comunidades agrarias y empresas asociativas generadoras de un número importante de empleos; al mismo tiempo, depende de los recursos naturales como su capital para producir. Esto lleva a plantear la necesidad de considerar al mismo tiempo: su modernización gerencial y tecnológica, la sustentabilidad de su producción, la elevación de su productividad, la conservación de sus formas de organización y la satisfacción de sus expectativas sociales. Es decir, se requiere establecer programas de desarrollo integral que consideren todos estos aspectos.

2.3 SUSTENTABILIDAD DEL CONSUMO

Para alcanzar un desarrollo sustentable no basta con cambiar los procesos productivos, sino que se requiere también modificar los patrones de consumo, aspecto complejo y difícil de lograr ya que requiere, entre otros, del cambio en el sistema de valores sociales y culturales.

A ese respecto, se considera que existen estilos de vida difundidos y deseados a gran escala, por lo que resulta una tarea extraordinaria el que la mayoría de la población renuncie a esas aspiraciones que ya han sido asimiladas culturalmente. Si bien, es igualmente cierto que al hablar de consumo se tienen que tener presentes las condiciones de desigualdad que existen en el mismo y que deben ser tomadas en cuenta en el desarrollo de las estrategias para promover un consumo sustentable.

Entre las ideas que han surgido en torno de la racionalización socioambiental del consumo se encuentran las siguientes:

- El problema de la distribución no puede desligarse de los cambios en el patrón de consumo, razón por la cual no debería buscarse un consumo frugal o austero que congelara la estructura distributiva ya que esto conduciría a mantener los niveles de pobreza absoluta y relativa.
- Los patrones de consumo existentes hacen más difícil la superación de la pobreza, puesto que se retroalimentan con la estructura distributiva existente.
- Los cambios en el estilo de vida no podrían darse en un contexto atentatorio de las libertades públicas y los derechos individuales, pues la libertad es consustancial a la calidad de vida. Es decir, no se puede promover un cambio de estilo de vida a costa del sacrificio de los valores primarios de la sociedad.

Aunado a lo anterior, se admite que existe una estrecha interrelación entre producción y consumo; la estructura productiva y la distribución del ingreso condicionan desigualdades en las formas de consumo, y la demanda efectiva de los consumidores incide en los productos y en las formas de producción.

Esto último es particularmente cierto en el caso de los consumidores preocupados por el ambiente ("consumidores verdes"), los cuales, a través de sus elecciones de productos respetuosos del ambiente o generados por empresas de reconocido buen desempeño ambiental, están induciendo cambios sustantivos en las estructuras productivas. Se considera que esta tendencia se verá más acentuada en los años por venir como resultado de los programas sobre educación ambiental que se imparten en los centros educativos que están formando a los futuros consumidores del mañana; razón por la cual las empresas que quieren estar en la vanguardia trabajan activamente para modificar sus productos y procesos de producción para hacerlos más competitivos ante las poblaciones crecientes de consumidores verdes.

3. INTEGRACIÓN DE POLÍTICAS

3.1 INTRODUCCIÓN

Los crecientes problemas ambientales y la necesidad de impulsar el desarrollo han obligado a reconocer la necesidad de contar con nuevos esquemas para la planeación de políticas públicas. La integración de políticas es el mecanismo más promisorio para poder hacer compatibles el crecimiento económico, el desarrollo social y la protección ambiental, esto es, alcanzar una trayectoria de desarrollo sustentable.

La política ambiental se encuentra actualmente focalizada en una secretaría de regulación y gestión ambiental, careciendo de importancia en el resto de las instituciones federales, cuyas funciones están restringidas a la promoción de sus sectores. El mantener la gestión ambiental en forma de apéndice causa grandes costos ya que no permite ofrecer un esquema de planeación de largo plazo y elimina los niveles de certidumbre necesarios que incentivan a los actores a participar en forma coordinada en beneficio de la sociedad.

Paralelamente, hoy más que nunca es visible la proliferación y participación de un creciente número de nuevos actores, a los que es necesario tomar en cuenta en la elaboración, ejecución y evaluación de las políticas públicas. El concepto de integración de políticas toma en cuenta la necesidad de considerar las agendas de los principales grupos y actores, logrando que durante el diseño de políticas se integren las consideraciones y criterios ambientales, económicos y sociales de los diferentes sectores.

La integración de políticas parece ser uno de los mejores mecanismos para lograr el desarrollo sustentable. De ahí que si la contaminación debe ser controlada y limitada de origen (prevención), y no sólo mitigada, las consideraciones ambientales deberán ser

integradas a todo lo ancho del rango de políticas públicas. La magnitud de los retos en esta dirección pueden ser ilustrados por los ejemplos siguientes.

Ejemplo 1. El cambio climático, el efecto de invernadero y la contaminación del aire en las grandes ciudades tienen su origen en el consumo de combustibles fósiles. Es por ello que la reducción y eliminación de gases a la atmósfera requiere de la integración de políticas de los sectores de transporte, energía, economía y ambiental.

Ejemplo 2. La industria manufacturera puede generar una amplia gama de contaminantes por lo que para reducir las emisiones deberán integrarse políticas tanto de desarrollo regional como de fomento industrial.

Ejemplo 3. La eutroficación (sobreenriquecimiento por nutrientes) de los cuerpos de agua a través de las actividades agropecuarias, requiere de la consulta y consideración de aspectos agrícolas, incentivos económicos y manejo de recursos naturales.

La gestión ambiental efectiva no puede ser ya una responsabilidad única de alguna institución ambiental. Si bien los rubros de definición y planeación estratégica de criterios de calidad y objetivos ambientales son tareas bien definidas que requieren de la operación eficiente de una institución federal especializada, la consecución de metas y mejoras en la calidad ambiental rebasa en forma amplia las fronteras sectoriales. La integración de políticas permite articular estrategias sectoriales al promover que las políticas económicas y sociales consideren aspectos de protección ambiental y, simultáneamente, abre la posibilidad de tomar en cuenta criterios de desarrollo económico y social en la formulación de políticas ambientales.

Si bien el proceso de integración de políticas públicas pretende optimizar los sistemas haciendo compatibles las políticas de desarrollo y protección ambien-

Proceso de las políticas públicas

Las políticas públicas se inician normalmente en un punto o institución, misma que se ve en la necesidad de enfrentar algún reto técnico o administrativo. Sin embargo en forma simultánea, otras instituciones pueden estar iniciando el proceso de planeación de políticas en el mismo campo. Por ejemplo, en México, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) impulsa políticas en relación con el uso del agua con criterios de promoción y apoyo a las actividades agropecuarias y, al mismo tiempo, la Comisión Nacional del Agua (CNA) puede estar enfrascada en la definición a largo plazo de las metas cualitativas del agua. La integración de políticas evita la dualidad logrando convocar a los diferentes actores de sectores diversos a un diálogo a lo largo de todo el proceso, evitando decisiones unidimensionales en políticas públicas que son costosas para la nación.

Antes de poder hablar de la existencia de una política pública, las diferentes dependencias e instituciones reciben y emiten señales e impulsos al entorno sobre sus visiones de la problemática. Este intercambio de estímulos provoca la primera identificación de problemas y oportunidades, que es la chispa para el inicio del proceso de planeación de políticas.

La estimulación de los agentes y actores y el subsecuente accionar de la planeación de políticas tiene normalmente varias fases secuenciales:

- * **Iniciación:** Durante la iniciación se establece contacto con los estímulos del entorno que provocan la identificación del problema y una subsecuente definición de la agenda para esa institución. Esta agenda será moldeada con base en la posición sectorial de la institución y en su particular cultura e imagen política.
- * **Análisis:** Se realiza un primer sondeo y análisis técnico de los problemas y oportunidades en materia ambiental, estos criterios técnicos deberán ser revisados cuidadosamente e incorporados a la formulación de las políticas.
- * **Selección:** En esta fase se inicia la formulación de la(s) política(s) su debate y análisis; si estas políticas son consideradas apropiadas de acuerdo con los recursos y agenda política de la institución, éstas serán aprobadas y autorizadas para su instrumentación.
- * **Instrumentación:** Una vez aprobadas las políticas relacionadas con los problemas u oportunidades en materia de gestión ambiental, se lleva a cabo un proceso de ajuste y refinación de las políticas propuestas, para que éstas tengan las especificaciones y aplicabilidad necesarias y suficientes para su puesta en práctica.
- * **Evaluación:** La evaluación se llevará a cabo en forma permanente y a partir de la instrumentación de las políticas propuestas. La evaluación, al igual que el resto del proceso de planeación política deberá ser un proceso ininterrumpido y concurrente con otras fases de la planeación. De la evaluación permanente, surgirán necesariamente nuevos retos que llevarán a la identificación de nuevas variantes y problemas que obligarán a reiniciar el proceso.
- * **Terminación/reinicio:** La evaluación de las políticas durante la instrumentación y aplicación forzosamente conducirán a refinar, ajustar o discontinuar las mismas para así responder a las nuevas demandas y retos generados como consecuencia de la aplicación de las mismas.

tal, cada una de las fases del proceso puede estar dominada por diferentes instituciones y grupos de interés, con diferentes aproximaciones al problema y retos políticos. Sin embargo, si el proceso de integración de políticas se lleva a cabo en forma apropiada, el producto deberá contener las bases que permitan asegurar el mejor resultado posible.

3.2 PROBLEMAS POR LA FALTA DE INTEGRACIÓN DE POLÍTICAS

Cuando las instituciones han definido sus políticas "particulares" atendiendo a visiones limitadas por presiones y metas sectoriales, los efectos negativos no se hacen esperar; ya que las políticas no compatibles generan

tensiones y altos costos. Las instituciones que participan en la gestión ambiental tradicionalmente no han gozado de un gran apoyo político y financiero dentro de las estructuras gubernamentales en la mayor parte de los países del mundo, lo que provoca una definición aislada de políticas ambientales. A su vez la mayor fortaleza relativa de otras instituciones provoca también la conformación de una agenda y políticas excluyentes; tanto en términos conceptuales, como en su instrumentación y gestión administrativa.

Cuando la institución de gestión ambiental dialoga con otras dependencias sectoriales y no se ha seguido un proceso integrador de políticas, tanto la planeación como la instrumentación de políticas están relativamente acabadas; por lo que el dominio singular

de la agenda de una sola institución hace que la negociación y la concertación sean sumamente difíciles de operar dejando a la institución de gestión ambiental sin opciones frente a hechos consumados. El costo político y económico de este proceso de discusión y concertación tardío entre los diferentes actores poseedores de "productos políticos terminados" es considerable y no permite hacer compatibles al desarrollo económico y social con la protección al ambiente. Un sistema que no integra las consideraciones ambientales de los diferentes sectores, obstaculiza el desarrollo sustentable del país.

3.3 EL CASO MEXICANO

El reconocimiento de la gravedad de los problemas ambientales es relativamente reciente, de ahí que la curva de aprendizaje está siendo desarrollada en la mayor parte de las naciones. La falta de experiencias en la integración de políticas públicas ambientales a lo ancho del mundo es una constante y México, a pesar de los esfuerzos realizados, no ha sido la excepción.

En México la falta tradicional de integración de las políticas de los diferentes sectores para lograr un producto que maximice el beneficio de la Nación frente a ganancias sectoriales ha tenido costos sociales elevados y ha creado una imagen distorsionada de la autoridad ambiental y de las políticas en este campo, restando credibilidad al accionar del gobierno en este ámbito.

La razón aparente para continuar con esta ruta de falta de integración de políticas entre las diferentes instituciones parece tener como base la creencia de que la concertación y consulta temprana durante el proceso, limitará las posibilidades para la consecución de las metas y objetivos sectoriales. Sin embargo, es de llamar la atención que se cuenta con herramientas notables para lograr esa concertación inicial como lo es el Plan Nacional de Desarrollo, mismo que hasta ahora ha sido utilizado en forma marginal para la integración de políticas de gestión ambiental.

Vale la pena mencionar que, si bien no hay una larga tradición en términos de integración de políticas, pueden encontrarse ejemplos de diálogo interesantes y

valiosos a nivel nacional e internacional, como es el caso de la política de combustibles, desarrollada con el consenso de un amplio grupo de actores gubernamentales y privados, logrando la comunión de criterios técnicos, económicos y de desarrollo. El Programa Nacional de Solidaridad (Pronasol) es otro ejemplo de esto.

En otras naciones se ha enfrentado un problema similar. Los Países Bajos han logrado esquemas de integración de políticas en forma exitosa a través del Plan Nacional de Planeación Ambiental. A nivel de organizaciones internacionales, la OCDE ha desarrollado experiencias interesantes para lograr la integración de políticas.

La complejidad de los problemas ambientales y la velocidad de los recientes cambios políticos, económicos y sociales en el país y el mundo, obligan a lograr mejores resultados en la gestión ambiental sin obstaculizar el desarrollo económico y social. Esto sólo se podrá lograr a través de una organización política y una red institucional que favorezca la integración de las políticas. Las oportunidades se ubican principalmente en el cambio de estrategias y logros de las condiciones que favorezcan la cooperación entre las instituciones y la integración de políticas como son:

- * Incentivos
 - marco legal
 - instrumentos económicos
- * Información
 - desarrollo de técnicas para evaluar costos, riesgos y beneficios ambientales
 - difundir información sobre costos, riesgos y beneficios ambientales
- * Aspectos institucionales
 - desconcentrar y descentralizar funciones de planeación ambiental
 - participación multisectorial y multidisciplinaria
 - creación de organismos técnicos autónomos
 - sistemas de vigilancia y control

Tal vez podría resumirse en dos aspectos clave: el primero se deberá ocupar de mejorar el uso y transmisión de la información en materia ambiental con el fin

de lograr una detección temprana de los efectos nocivos e imprevistos de las políticas; el segundo aspecto se deberá concentrar en estimular la participación de los diversos actores sociales.

Incorporación de la política ecológica nacional en los programas sectoriales

El Instituto Nacional de Ecología (INE), a través de la Dirección General de Planeación Ecológica, ha diseñado un programa para la integración de los capítulos ambientales que serán incorporados en los programas sectoriales ejecutados por las dependencias de la administración pública federal. Para dichos capítulos ambientales se contempla la adopción y aplicación de directrices de gestión ambiental que reduzcan o eviten los riesgos ecológicos, promoviendo la modificación de los patrones de conducta de los sectores productivos.

En este programa se pretende establecer el marco teórico para fomentar la aplicación de instrumentos económicos que permitan la adopción de las mejores alternativas técnicas para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, para lo cual, se están realizando estudios que incluirán la caracterización técnica, jurídica y económica de las actividades productivas de mayor riesgo a la salud humana y a los ecosistemas; un análisis de las afectaciones ambientales; la identificación, el análisis y la selección de conductas alternativas que reduzcan el riesgo a la salud y a los ecosistemas; la definición de los instrumentos económicos adecuados que fortalezcan la capacidad de los sectores productivos para modificar sus conductas; y el desarrollo del marco jurídico que contemple las modificaciones o adiciones a la legislación, necesarias para sustentar las nuevas conductas, así como la aplicación de los instrumentos económicos.

Como resultado de lo anterior, se espera obtener las bases técnicas, económicas y jurídicas para integrar los capítulos ambientales que serán incorporados en los programas sectoriales. Estos capítulos contendrán las metas, los objetivos y las acciones necesarias, para sustituir las conductas tradicionales de los sectores por prácticas y procedimientos compatibles con el desarrollo sustentable y la protección al ambiente.

Programa para la Solución de Problemas Ambientales Prioritarios y Metas Ecológicas 1994-2004

La Dirección General de Planeación Ecológica del INE en su Programa de Planeación Ambiental trata de integrar conceptos y metodologías analíticas para evaluar y categorizar un amplio espectro de problemas ambientales. En este sentido se cuenta con una serie de proyectos con el fin de obtener información sobre la problemática ambiental en el país. En estos estudios se diseñarán los criterios y las metodologías que permitan analizar la información relevante para jerarquizar los problemas del país y asistir en la toma de decisiones.

A corto plazo se pretende establecer bases conceptuales y metodológicas que permitan integrar la información socioeconómica y ecológica en la planeación ambiental. A mediano y largo plazo, esta asignación de prioridades permitirá detectar y promover las mejores opciones de costo/beneficio para la corrección y prevención de los riesgos que generan los problemas ambientales.

Hasta ahora para ello se han realizado estudios que evalúan los riesgos a los ecosistemas y a la salud humana derivados de la identificación de los problemas ambientales relevantes.

Con relación a la evaluación de riesgo a los ecosistemas se efectuó el estudio titulado: *Evaluación comparativa de riesgos a la sustentabilidad de los ecosistemas derivados de problemas ambientales relevantes para la década 1994-2004*. En este estudio se estimaron y clasificaron los riesgos a los ecosistemas generados por problemas ambientales relevantes en México. Este análisis permitió identificar 25 regiones con problemas críticos desde el punto de vista ambiental.

En otro nivel de análisis, se detectó al estado de Oaxaca con los valores más altos de superficie de suelos erosionados, bosques perturbados y alto valor en el índice de marginación. Los resultados del análisis muestran que las áreas con un alto índice de marginación social, bajas actividades productivas y gran biodiversidad se encuentran en el sur-sureste y centro del

Zonas con problemas ambientales críticos

- Zona Metropolitana de la Ciudad de México
- Mexicali y delta del río Colorado
- Guasave (río Sinaloa)
- Río Lerma-Santiago-Acaponeta
- Tepic
- Guadalajara-Chapala-La Barca-La Piedad
- Irapuato-Salamanca-Celaya
- León
- Querétaro (ciudad)
- Morelia-lago de Cuitzeo (Michoacán)
- Toluca
- Tlaxcala (ciudad y corredor)
- Tampico y ciudad Madero
- Acapulco
- Coatzacoalcos-Minatitlán
- Tula
- Monterrey (ciudad)
- Comarca Lagunera
- Valle de Hermosillo (costa de Sonora)
- Valles de los ríos Yaqui y Mayo
- Soconusco
- Norte de Tamaulipas (Reynosa, Matamoros, San Fernando y río Bravo)
- Valle de Apatzingán (tierra caliente Michoacán)
- Valle de Culiacán (Sinaloa)
- Valle del Fuerte (norte de Sinaloa)

país, donde también se encuentran problemas de erosión y deforestación. Por otro lado, los estados del norte tienen índices bajos de marginación social con serios problemas de contaminación por desechos industriales.

Otro análisis se hizo a nivel del territorio nacional considerando las 88 provincias definidas por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue), hoy Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), en 1984. En este análisis se consideraron los problemas de la contaminación del agua y la pérdida de hábitat. Las variables empleadas fueron: superficie afectada por contaminación del agua, longitud de ríos contaminados, magnitud de la demanda biológica de oxígeno (DBO) y número de cuencas contaminadas que ocurren dentro de cada provincia. Además se midió la superficie afectada por erosión y erodabilidad.

Por otro lado, se llevaron a cabo estudios de evaluación de riesgos a la salud humana derivados de problemas ambientales relevantes en materia de aire y

alimentos (elaborados por la Escuela de Salud Pública), agua y residuos peligrosos (Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados, Cinvestav, del Instituto Politécnico Nacional).

La metodología empleada en esta fase está basada en la información de diferentes dependencias del gobierno de Estados Unidos de Norteamérica, principalmente de la EPA y de la Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades (ATSDR), las cuales fueron adecuadas a las condiciones de México.

En este estudio se elaboró un formato de evaluación y ponderación de riesgos en el que se caracterizaron los sitios elegidos con problemas ambientales. También se compiló la información para identificar, describir y ponderar los riesgos a la salud derivados de la exposición a los contaminantes ambientales del área de estudio. Asimismo se realizó la evaluación integrada de riesgos a la salud y se ponderaron los contaminantes presentes en un sitio. De esta manera se determinó la importancia relativa de un contaminante en una situación ambiental definida y se comparó esta situación con otras existentes en el país.

Con base en esos estudios se identificaron y jerarquizaron 15 áreas basándose en la contaminación del aire y alimentos (cuadro 3). Para la asignación de prio-

Cuadro 3
Áreas con alto riesgo a la salud humana
(aire y alimentos)

Jerarquización	Área	Contaminante
1	Veracruz	Pb
2	Tampico-Madero	SO ₂
3	Nuevo León (CADEREITA)	SO ₂
4	Toluca	N
5	Poza Rica	SO ₂
6	Veracruz (Minatitlán)	SO ₂
7	Guanajuato (Salamanca)	SO ₂
8	San Luis Potosí (Morales)	As
9	Veracruz	SO ₂
10	Pachuca - Tula	SO ₂
11	San Luis Potosí (Graciano)	As
12	Tamaulipas (Reynosa)	SO ₂
13	Ecatepec Xalostoc	SO ₂
14	Veracruz	Partículas
15	Distrito Federal	PCB
16	Distrito Federal	Pb
17	Distrito Federal	Lindano

Fuente: Estudio de evaluación de los riesgos a la salud humana, derivados de problemas ambientales relevantes en materia de aire y suelo. Dirección General de Planeación Ecológica. Instituto Nacional de Ecología/Fundación Mexicana para la Salud, A. C., 1993.

Cuadro 4
Estimación del riesgo de padecer efectos carcinogénicos
a partir del Riesgo Individual de padecer Cáncer (RIC)

Prioridad	Localidad	RIC	Principal Contaminante
1	Comarca Lagunera	1.3×10^{-1}	As
2	El Salvador, Coahuila	5.74×10^{-2}	As
3	Valle de Guadiana, Durango	2.0×10^{-3}	As
4	Morales, San Luis Potosí	7.5×10^{-4}	As
5	San Luis Potosí, San Luis Potosí	7.7×10^{-4}	As

Fuente: Estudio de evaluación de los riesgos a la salud humana, derivados de problemas ambientales relevantes en materia de agua y residuos peligrosos. Dirección General de Planeación Ecológica, Instituto Nacional de Ecología/Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados, 1993.

tidades de los problemas ambientales vinculados con la salud humana en agua y residuos peligrosos se iden-

tificaron cinco áreas con riesgos de padecer cáncer (cuadro 4).



4. INSTRUMENTOS ECONÓMICOS: SU APLICACIÓN PARA LA POLÍTICA AMBIENTAL MEXICANA

4.1 DESARROLLO SUSTENTABLE

Los procesos naturales que sirven como base para la vida en nuestro país están cada vez bajo mayor riesgo. La decisión entre luchar por revertir ese proceso o no hacerlo implica decidir entre dos futuros muy distintos. Si continuamos por el camino de reaccionar a los daños ambientales y, sólo entonces, tratar de repararlos, la calidad de nuestro ambiente seguirá deteriorándose y, eventualmente, nuestra economía también caerá. Si, en cambio, se le da un nuevo enfoque a las políticas públicas, se promueven nuevas tecnologías que incorporen el cuidado al ambiente, se hacen cambios económicos, y se adopta una nueva ética de comportamiento ambientalmente responsable, es más viable que la calidad de vida aumente. Sólo así tendremos, simultáneamente, un ambiente más saludable y una economía más próspera en el futuro.

Este nuevo camino se basa en el concepto del desarrollo sustentable. Éste representa una nueva síntesis del desarrollo económico y la protección al ambiente. México tiene, por un lado, un interés vital en alcanzar y mantener un ambiente saludable que, entre otras cosas, apoye el desarrollo económico en el largo plazo. Por otra parte, también existe la necesidad de alcanzar un crecimiento económico, sólo mediante el cual podrá protegerse al ambiente en el largo plazo. El resultado de combinar estos dos objetivos es el desarrollo sustentable. Es el reconocimiento de que ni la salud ambiental ni la prosperidad económica son viables por sí solos.

La relación ambiente-desarrollo puede darse en dos sentidos: formando un círculo vicioso que obstaculice tanto la preservación del ambiente como el desarrollo económico, o bien, un círculo virtuoso que asegure un entorno natural conservado y un desarrollo constante

para la sociedad. El círculo vicioso se da cuando el crecimiento económico ignora el ambiente provocando una degradación acelerada y un manejo no sustentable de los recursos, lo que a su vez limita los insumos para el desarrollo económico futuro. Además, los costos anuales por daño ambiental pueden llegar a representar una importante carga que países como el nuestro no pueden darse el lujo de incurrir. Si los beneficios de obtener mayores ingresos son cancelados por nuevos y altos costos en cuanto a salud y calidad de vida, no podríamos hablar de "desarrollo".

Un círculo virtuoso entre el ambiente y el desarrollo de una sociedad se forma cuando gracias a un entorno protegido, se conserva y aumenta el "capital natural" lo que trae consigo mayor productividad y bienestar para la población. Éste a su vez, puede promover las demandas ambientales de la población y proporcionar mayores fondos para la protección del ambiente y el manejo sustentable de los recursos naturales. Así pues, el desarrollo sustentable se predica al reconocer que las metas ambientales y las económicas están fuertemente relacionadas. El crecimiento en el largo plazo depende de un ambiente sano, y los recursos para proteger al ambiente vendrán del desarrollo económico. Esta fusión de los objetivos económicos y ambientales en el concepto de desarrollo sustentable puede y debe constituir un principio central para el desarrollo de la política económica y ambiental de la Nación. La adopción de un criterio de "desarrollo sustentable", es decir, un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades es el único camino de constante progreso social que incluye calidad en el entorno natural para las presentes y futuras generaciones de mexicanos.

La comunión de metas ambientales y económicas sólo se logrará si las acciones de los diferentes sectores consideran el desarrollo económico y la calidad del ambiente como conceptos indivisibles. Para ello debe buscarse mayor integración de las políticas sectoriales con la política ambiental. Así pues, el desarrollo sustentable depende de la integración de valores ambientales en las políticas y en los procesos de toma de decisiones de todos los sectores.

4.2 POLÍTICA AMBIENTAL MEXICANA HASTA EL MOMENTO

A pesar de toda la gama de acciones que se han realizado para combatir el problema ambiental, éste persiste.

- En las cinco cuencas hidrológicas más contaminadas el Índice de la Calidad del Agua cayó 5.3% entre 1989 y 1991.
- La deforestación en México en la década de los ochenta fue de 1.3% anual, cerca del doble del promedio mundial.
- La intensidad energética de la producción en México aumentó en 5.7% entre 1970 y 1990 mientras que la intensidad energética en los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) se redujo en 35.3% en ese mismo periodo.

Nuestro país no puede seguir aceptando políticas o análisis económicos con énfasis en la maximización del crecimiento económico en el corto plazo y que no incorporan el principio de sustentabilidad. Se necesita de una visión de largo plazo que interrelacione positivamente la calidad ambiental con el desarrollo económico. Una estrategia balanceada para anticipar y, en su caso, mitigar asignaciones económicas que dañen el ambiente y limiten el desarrollo futuro de nuestra economía.

Asimismo, es necesario complementar la estrategia ambiental con nuevos elementos que incorporen el principio de desarrollo sustentable de tal forma que todos los agentes económicos integren valores ambientales en sus decisiones.

4.3 FALLAS ESTRUCTURALES DEL SISTEMA DE MERCADO

Lo que comúnmente conocemos como problemas ambientales, la contaminación del aire, del agua y de la tierra, la deforestación, la degradación de los recursos naturales, entre otros, no son en realidad problemas, son síntomas. Los verdaderos problemas que causan la degradación ambiental son los patrones de consumo y producción, el comportamiento humano.

Los problemas de la degradación ambiental son intrínsecos a nuestra estructura económica. Dichos problemas no se deben a la supuesta mala administración e incompetencia de las autoridades, a la supuesta avaricia y miopía de los hombres de negocios, o a la supuesta irracionalidad de los consumidores. Más bien, los problemas de contaminación y mal aprovechamiento de los recursos naturales son el resultado de defectos estructurales de las economías de mercado. La comprensión de este fenómeno es importante para la formulación de una política ambiental efectiva ya que mientras no se conozcan y se entiendan las fuentes de los problemas no se podrán diseñar políticas que los resuelvan eficazmente y a un bajo costo para la sociedad.

Existen múltiples situaciones en las cuales el mercado "falla" en la provisión de bienes y servicios ambientales provocando un divorcio entre las metas ambientales y las metas individuales de los agentes económicos que controlan los recursos naturales.

Fallas estructurales del sistema de mercado

- Cuando existe una incompleta definición de los derechos de propiedad.
- Cuando hay externalidades.
- Cuando los costos de transacción son altos.
- Cuando existen bienes públicos.
- Cuando los mercados no son competitivos.
- Cuando se da una visión limitada en los horizontes de planeación y existen elevadas tasas de descuento.

Dado que se trata de fallas estructurales, es tarea del gobierno crear las condiciones para que dichas fallas sean corregidas.

4.4 INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL

Para que el gobierno pueda corregir las fallas estructurales es necesario que cuente con las herramientas para hacerlo. Asimismo, es también importante que los responsables de hacerlo tengan conocimiento del uso de dichas herramientas, de sus ventajas y sus limitaciones. En esta sección se mencionan brevemente los principales instrumentos de política ambiental y la manera en la que deben utilizarse.

Principales instrumentos de política ambiental	
<i>Persuasión moral</i>	Busca, a través de la información, la educación y del convencimiento, que los agentes cambien su comportamiento.
<i>Instrumentos económicos</i>	Busca que los agentes cambien su comportamiento mediante la afectación de sus costos y beneficios.
<i>Instrumentos de control directo</i>	Busca cambiar el comportamiento de los agentes vía la imposición de estándares y tecnologías principalmente.
<i>Inversión del gobierno</i>	Busca que los agentes cambien su comportamiento vía la inversión directa en infraestructura y otro tipo de apoyos.

Dada la complejidad de los problemas y las características de complementariedad de los instrumentos, las soluciones a los problemas ambientales por lo general implican el uso combinado de los instrumentos. Los cuadros 5 y 6 resumen el desempeño de los diversos instrumentos y su uso apropiado bajo diversas circunstancias.

Es importante, también, recordar que con frecuencia los impactos considerables sobre el ambiente se deben a programas que no son controlados por la autoridad ambiental. La definición de derechos de propiedad, la construcción de una carretera, o una presa, los precios del agua, la gasolina o productos agrícolas, son algunos ejemplos. Por esto es importante que las políticas sectoriales se hagan bajo una visión global que considere todos los efectos que la aplicación de un programa pueda provocar en los diversos sectores.

4.5 INSTRUMENTOS ECONÓMICOS

El uso de los instrumentos económicos en la política ambiental ha sido casi nulo, a pesar de su enorme potencial para contribuir en la solución de los problemas ambientales. Por esto en lo que resta de este capítulo se describirá el funcionamiento de los principales instrumentos económicos, sus ventajas y sus desventajas, así como los requerimientos necesarios para su funcionamiento adecuado y su aplicación para el caso de México.

Cuadro 5
Desempeño de los diversos instrumentos de política bajo criterios específicos

Instrumento de política	Confianza	Permanencia	Adaptabilidad al crecimiento	Resistencia a la inflación	Incentivos para mejores esfuerzos	Economía	Factibilidad sin medición	No interferencia en decisiones privadas	Atracción política	
									Actual	potencial
Persuasión moral	Buena	Pobre	Buena	Buena	Regular	Pobre	Excelente	Excelente	Excelente	—
Controles directos:										
a. cuotas	Regular	Pobre	Regular	Excelente	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre	Excelente	—
b. especificación de tecnología	Regular	Pobre	Buena	Buena	Pobre	Pobre	Excelente	Pobre	Excelente	—
Cargos	Excelente	Excelente	Regular	Regular	Excelente	Excelente	Pobre	Excelente	Pobre	Buena
Venta de permisos	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Pobre	Excelente	Pobre	Buena
Subsidios										
a. Por reducción de unidades	Regular	Buena	Regular	Regular	Excelente	Buena	Pobre	Excelente	Buena	—
b. Para compra de equipo	Regular	Buena	Regular	Regular	Buena	Pobre	Excelente	Excelente	Buena	—
Inversión del gobierno	Buena	?	?	?	—	?	Excelente	—	Buena	—

Fuente: *Economics, environmental policy, and the quality of life*. William J. Baumol, Wallace E. Oates, 1979

Cuadro 6
Usos apropiados de varios instrumentos de política ambiental

Instrumento de política	Uso apropiado	Comentarios
1. Controles directos	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando no es práctico medir la contaminación de agentes individuales. • Como un complemento de otras medidas para usarse en periodos de condiciones ambientales críticas. • Para prohibiciones inmediatas de emisiones o actividades altamente peligrosas. 	Se restringe a controles directos que requieren del uso de equipos particulares (i.e. convertidores catalíticos) o de procedimientos específicos más que de cuotas de emisión (que necesitarían medirse).
2. Persuasión moral	<ul style="list-style-type: none"> • En emergencias breves donde los controles directos no son factibles. • Donde exista personal voluntario que pueda asumir un papel útil. 	
3. Medidas fiscales:		
a. Subsidios	a. Uso generalmente limitado a casos donde no se puede utilizar ninguna de las otras alternativas fiscales o cuando la incidencia de los cargos sobre los distintos grupos es indeseable.	
b. Cargos a actividades perjudiciales para el medio ambiente	b. Cuando es posible medir las emisiones individuales.	b. Uso extensivo en potencia que promete ser tanto efectivo como económico.
c. Subastas de permisos para contaminar	c. Una alternativa a los cargos cuando es posible medir las emisiones particulares.	c. Algunas ventajas respecto a los cargos: elimina la incertidumbre respecto a la reacción de los agentes contaminadores a los cargos, no se erosiona con la inflación o con el crecimiento. Problemas: Falta de aceptabilidad política y riesgo de objetivos ambientales excesivamente costosos.
d. Depósitos de contaminadores potenciales (reembolsables bajo prueba de buen comportamiento)	d. Cuando se dificulta la observación y el monitoreo directos.	
4. Proyectos del gobierno para proteger el medio ambiente.	• Cuando las economías de escala y las características de bienes públicos hacen que la oferta privada sea indeseable.	

Fuente: *Economics, environmental policy, and the quality of life*. William J. Baumol, Wallace E. Oates, 1979.

Los instrumentos económicos son aquellos que afectan los costos y los beneficios privados de los agentes económicos con objeto de influir en su conducta para que ésta sea más favorable al ambiente. Esto es, buscan que los agentes incorporen en la toma de decisiones todos los costos y todos los beneficios que sus acciones originan.

El papel de los instrumentos económicos dentro del paquete de política tiene dos funciones. Por un lado, se encargan de que los incentivos de los agentes (costos y beneficios) no estén sesgados en contra del ambiente y los recursos naturales. Por otro, pueden ser una fuente de financiamiento para cubrir parte de los costos de los otros instrumentos; por ejemplo los de las inversiones públicas.

¿Por qué debe hacerse mayor uso de los instrumentos económicos?

Dado que una preocupación fundamental de la teoría económica es el logro de la eficiencia en el uso de los

recursos, no es de sorprender que, según los economistas, la principal virtud de los instrumentos económicos sea precisamente la eficiencia. No obstante, ésta, como la definieron los primeros economistas ambientales (igualación de los costos y beneficios incrementales de abatimiento de la contaminación) es prácticamente imposible de alcanzar en el mundo real. Sin embargo, los instrumentos económicos alcanzan con frecuencia una meta menos ambiciosa pero también muy importante, la de costo-efectividad. Ellos son costo-efectivos porque permiten que los agentes involucrados escojan las formas que más les convengan para hacer frente al nuevo entorno económico y porque igualan el costo incremental del control de la contaminación entre agentes.

Otra virtud de los instrumentos económicos frente a los tradicionales, es que proveen incentivos dinámicos. Los instrumentos tradicionales se basan en normas que deben cumplirse y, en consecuencia, una vez que los agentes los han adoptado, no tienen incentivos para seguir modificando sus acciones de tal forma que reduzcan los efectos negativos en el ambiente provocados

por sus actividades. En contraste, un instrumento económico es un costo que el agente "internaliza" permanentemente, por lo que siempre tiene un incentivo para controlar la contaminación. Esto promueve el desarrollo tecnológico.

¿Por qué el uso de los instrumentos económicos ha sido tan limitado?

Al principio de la década de 1960, cuando los problemas ambientales aparecieron prominentemente en las agendas de políticas públicas, los economistas estaban confiados en que, debido a la solidez de sus teorías, sus recomendaciones iban a ser muy bien acogidas. Sin embargo, esto no sucedió sino hasta finales de la década de 1980. Anterior-

Principales razones por las que el uso de los instrumentos económicos ha sido tan limitado en México

- Los reguladores prefieren tener mayor control sobre el resultado final. Desean ver que cierta fábrica instale determinados equipos y que las emisiones se reduzcan en una cantidad predecible. Los incentivos económicos implican esperar la reacción de los agentes, que a lo más puede ser modelada.
- Gran parte de la regulación ambiental en México ha respondido a presiones políticas, muchas veces circunscritas a una localidad y a un grupo afectado. En esos casos, al desearse un resultado inmediato, se utilizan las únicas herramientas disponibles (normas, permisos, etc.), las cuales muchas veces, por definición, son válidas a nivel nacional. La principal desventaja de los instrumentos económicos es que su efectividad es limitada en el corto plazo.
- Los grupos ambientalistas y las personas que demandan mayor calidad del ambiente no están familiarizados con el funcionamiento de los instrumentos económicos. Se necesitan programas educativos para dar a conocer los instrumentos económicos y sus bondades.
- No existe un marco regulatorio adecuado para incorporar los sistemas de incentivos económicos. Es posible utilizar algunos ya existentes, como las leyes fiscales, pero pueden no tener la precisión geográfica necesaria ni todos los elementos bajo control.
- Se piensa que utilizar los precios como instrumentos de control tiene efectos distributivos regresivos. Es muy importante considerar que este impacto distributivo no siempre es regresivo.

mente, se habían aplicado cargos con fines recaudatorios para financiar medidas o programas ambientales, y no para cambiar la conducta de los agentes económicos.

¿Por qué fue así y cuáles son las razones que explican el cambio?

Los instrumentos económicos han pasado a formar parte de la política ambiental de algunos países debido a que fue sólo en fechas recientes cuando los economistas se preocuparon por cubrir un terreno más amplio del que tradicionalmente habían tratado sus estudios. Muchos años tuvieron que transcurrir para que los economistas pasaran de conceptos generales al diseño de mecanismos efectivos y prácticos que incorporan consideraciones y restricciones tecnológicas, institucionales y políticas del mundo real.

Este fue el paso que debieron dar las propuestas de instrumentos económicos para ser tomadas en cuenta en el diseño y puesta en práctica de la política ambiental.

¿Puede esperarse un cambio?

A continuación se enlistan algunas variables que facilitarían la inclusión de los instrumentos económicos en los programas de control y prevención de la contaminación.

Costos marginales crecientes y diferentes entre empresas

Mientras más contaminación se abate, más caro es controlar unidades adicionales. Por ejemplo, controlar el primer 80% de emisiones de algún proceso puede ser tan caro como controlar el siguiente 10%. Además, entre empresas estos costos pueden ser diferentes porque el tamaño o la edad de la planta sea diferente. Al aumentar los costos rápidamente, se debe estar seguro de que cada esfuerzo adicional de control se realice al menor costo social. En la medida en que los costos marginales entre empresas sean diferentes, los instrumentos económicos pueden alcanzar la misma meta pero a un costo menor, porque el abatimiento de la contaminación es llevado a cabo por las empresas a las que implica menores costos.

Capacidad creciente de medir

Una condición necesaria para poder aplicar los instrumentos económicos es que las emisiones contaminantes se puedan medir. La capacidad de medir emisiones ha sido ampliada significativamente gracias a avances tecnológicos. Por ejemplo hasta hace muy poco tiempo no se podían cuantificar las emisiones de fuentes móviles consistentemente y de forma práctica. Estas restricciones hicieron que los economistas vieran el precio de la gasolina como un instrumento alternativo a los cargos por emisión. En la actualidad, se están diseñando formas más finas y prácticas de medir consistentemente las emisiones tanto como la toxicidad de una gran variedad de actividades, entre ellas la de conducir un automóvil.

No importa la localización del emisor

Otra variable importante que facilita la adopción de instrumentos económicos es cuando para efectos de los daños que causa la contaminación, no importa la localización de los agentes emisores. Es el caso de los problemas globales como el agotamiento de la capa de ozono o el efecto invernadero. Un ejemplo a nivel local es la contaminación atmosférica causada por fuentes móviles. En estos casos los instrumentos económicos son más adecuados simplemente porque si importara la localización tendrían que hacerse cargos a la medida, lo cual necesitaría mucha información y sería administrativamente muy complejo.

Fuente de ingresos

En la medida en que las preocupaciones presupuestales sean importantes, los instrumentos económicos serán considerados más favorables, ya que se trata de una fuente potencial de recursos.

Cambio en la actitud respecto del mercado

Durante mucho tiempo en México se tuvo un sesgo ideológico en contra del mercado. Éste es un mecanismo poderoso porque permite, sin grandes costos, coor-

dinar una enorme cantidad de acciones. Por otra parte, como ya se mencionó, los sistemas de mercado tienen fallas estructurales que hacen que la asignación de recursos naturales no sea la más deseable desde el punto de vista social. En el caso de los problemas de contaminación, el mercado corregido con políticas adecuadas puede ser un instrumento sumamente útil para mandar señales e incentivos a los agentes. Ir en contra de las decisiones de los agentes económicos, o en otras palabras en contra del mercado, encarece los programas y limita su efectividad.

Credibilidad

Otro aspecto importante en la política ambiental es la credibilidad a largo plazo. Los instrumentos económicos funcionan cuando cambian los beneficios y los costos de los agentes económicos. Sin embargo, si dicho cambio no se percibe como permanente, es muy probable que las decisiones no cambien en la dirección pretendida o por lo menos en la magnitud que se desea. Un ejemplo sería un aumento en el precio de la gasolina. El efecto será el esperado (la sustitución de autos grandes por aquellos de menor cilindraje, el uso de otros medios de transporte, etc.) si la gente cree que la medida será permanente. Por el contrario, si el público piensa que las medidas no serán permanentes o que los aumentos en el precio de la gasolina van a ser menores a la inflación, la medida no va a tener las repercusiones esperadas. Cuando en la década de 1970 se pensó que el aumento real en el precio de los derivados del petróleo sería permanente, la industria automotriz realizó incrementos muy considerables en la eficiencia en el uso de combustibles.

Preocupación por la transparencia

Siempre que la sociedad tenga que hacer un sacrificio para alcanzar alguna meta es deseable saber la magnitud de los costos y sobre quién recaen. En el caso de los instrumentos tradicionales, y en particular de las políticas de control directo, no siempre es fácil determinar los costos de las medidas y, por lo tanto, su evaluación es compleja. Es importante aclarar que el hecho de que sea difícil identificar y cuantificar los costos, de nin-

guna manera quiere decir que éstos no existan. Por otro lado, cuando un programa de control utiliza instrumentos económicos, los costos se identifican más claramente, por lo que su evaluación se facilita. Paradójicamente, la transparencia del costo, que debería ser una virtud, en algunas ocasiones puede ser un obstáculo político.

Impacto sobre los precios

El impacto de los instrumentos económicos sobre los precios se da en el sentido correcto. Esto es, hace que el consumidor pague externalidades derivadas de su consumo, reafirmando así el principio de “el que contamina paga”. Además, no es correcto que se piense que los incentivos económicos son inflacionarios. Esto se debe a que el impacto sobre los precios no es muy grande y además es de una sola vez. Para que fuera inflacionario, el impacto tendría que ser continuo en el tiempo.

Consideraciones específicas de los principales instrumentos económicos

Para cada tipo de problema ambiental existen distintos tipos de instrumentos económicos con diversos efectos sobre la economía y la distribución.

Los principales instrumentos económicos son: *cargos por emisión, cargos por producto e impuestos indirectos, sistemas de depósito-devolución, permisos comerciables, derechos de desarrollo transferibles, definición de derechos de propiedad, seguros de responsabilidad civil por daños a terceros.*

A continuación se describen las diversas características de los principales instrumentos económicos. Entre éstas se incluyen la definición del instrumento, sus ventajas, las circunstancias apropiadas para su aplicación, y los medios para los cuales el instrumento en cuestión es particularmente relevante.

Cobros por emisión

Definición

Cargos a las emisiones de contaminantes al aire, agua o suelo basados en la cantidad y la toxicidad del contaminante.

Ventajas

Promueven la innovación tecnológica.
Disminuyen los costos de cumplimiento.
Crean incentivos de largo plazo.
Captan recursos.
Otorgan flexibilidad a los regulados.

Circunstancias apropiadas

Para fuentes estacionarias principalmente.
Cuando existen diferencias en los costos marginales de cumplimiento entre los diversos grupos.
Cuando el monitoreo sea tecnológicamente factible y a un costo razonable.
Cuando los agentes que contaminan puedan reducir sus emisiones y cambiar su comportamiento.

Medios para los cuales es especialmente relevante

Agua. Ejemplos: cargos en aguas superficiales en Francia, Alemania, y Holanda.

Ruido. Ejemplos: cargos al ruido de los aviones en Holanda y Suiza.

Consideraciones

Debe percibirse permanencia del sistema para que haya mayor certidumbre.
Oposición de empresarios y grupos ambientalistas.
Costos administrativos.
Necesidad de evaluar cuidadosamente los efectos distributivos.
Justificar cobros adicionales que incrementan los ingresos del sector público. Dos enfoques:

Neutral en ingresos (bajando otros impuestos).
Destinar lo recaudado a gasto ambiental.

Posible creación de un nuevo “laberinto” fiscal ambiental.

Cobros por producto

Definición

Cargos sobre productos que son dañinos para el ambiente cuando se usan en procesos de producción, se consumen o se desechan.

Ventajas

- Promueven la innovación tecnológica.
- Reducen el uso de productos y/o inducen a la sustitución de éstos.
- Captan recursos.
- Crean incentivos de largo plazo.
- Son fáciles de instrumentar.
- Otorgan flexibilidad a los regulados.

Circunstancias apropiadas

- Para fuentes móviles y difusas principalmente.
- Para productos usados en grandes cantidades o volúmenes.
- Para productos fácilmente identificables.
- Para productos con alta elasticidad de la demanda (posibilidad de sustitución).
- Cuando se pueden usar los canales administrativos y fiscales existentes.

Medios para los cuales es especialmente relevante Aire. Particularmente para combustibles.

- Ejemplos: cargos en el contenido de azufre en los combustibles en Francia; cargos en combustibles para vehículos de motor en Finlandia y Suecia; distintos impuestos para gasolinas con y sin plomo en Francia, Alemania, Noruega, Inglaterra, etcétera.
- Basura.** Para productos que necesitan reciclarse o desecharse de una forma segura.
- Ejemplos: cargos en envases no retornables en Finlandia, en bolsas de plástico en Italia, en aceites lubricantes en Francia y Alemania, entre otros.

Consideraciones

- Debe percibirse permanencia del sistema para que haya mayor certidumbre.
- No es aplicable para productos altamente tóxicos (es preferible una prohibición).
- Baja elasticidad de la demanda y pocos sustitutos para algunos productos (i.e. gasolina).
- Deben estudiarse las implicaciones para el comercio y la competitividad.
- Deben justificarse los cobros adicionales que incrementan el ingreso del sector público. Existen dos enfoques.

- Neutral en ingreso (bajando otros impuestos).
- Destinar lo recaudado a gasto ambiental.

Debe evitarse la creación de un "nuevo" laberinto fiscal ambiental.

Permisos comerciables**Definición**

Cuotas ambientales, permisos o establecimiento de toques en los niveles de emisión que, una vez distribuidos por la autoridad correspondiente, puedan ser intercambiados de acuerdo con un conjunto de reglas preestablecidas.

Ventajas

- Disminuyen los costos de cumplimiento.
- Permiten la compatibilidad entre crecimiento económico-industrial y protección ambiental.
- Otorgan flexibilidad a los regulados.
- Promueven la innovación tecnológica.

Circunstancias apropiadas

- Cuando existen diferencias en los costos marginales de cumplimiento entre los diversos grupos.
- Cuando se busca mayor certeza sobre el nivel total de un contaminante.
- Cuando existe un número de fuentes lo suficientemente grande para establecer un mercado que funcione correctamente.
- Para fuentes estacionarias principalmente.
- Cuando los agentes que contaminan puedan reducir sus emisiones y cambiar su comportamiento.
- Cuando el impacto ambiental es independiente de la localización de las fuentes.
- Cuando el impacto ambiental está poco correlacionado con el momento en que se hacen las emisiones.

Medios para los cuales es especialmente relevante Aire. Especialmente para fuentes fijas.

- Ejemplos: eliminación del plomo en la gasolina en Estados Unidos de América.
- Disminución de las emisiones de SOx y NOx en Estados Unidos de América.

Consideraciones

Debe percibirse permanencia del sistema para que haya mayor certidumbre.

Los objetivos iniciales deben ser definidos con precisión y cuidado.

Las reglas de comercialización de permisos deben establecerse claramente y con consenso de las partes.

Es necesario definir cuidadosamente el campo geográfico de comercio de permisos.

La asignación inicial debe hacerse de manera clara.

El sistema debe ser parte integral del marco regulatorio y no un apéndice del mismo.

Aplicación limitada a no más de un contaminante a la vez, a no ser que se desarrolle un "índice de equivalencia".

Posibilidad de un impacto local negativo si el efecto de las emisiones es sensible a la localización de las fuentes, especialmente cuando se trata de sustancias tóxicas.

Pueden darse altos costos de transacción.

Sistemas de depósito-reembolso*Definición*

Depósito sobre un producto potencialmente contaminante que se reembolsa cuando el producto se regresa para tratamiento o reciclaje.

Ventajas

Inducen a la disposición segura, el reuso y/o el reciclaje de productos.

Reducen el volumen de desechos.

Otorgan flexibilidad al usuario.

Son de fácil aplicación si se instalan en los sistemas de distribución existentes.

Circunstancias apropiadas

Cuando existen serios problemas ambientales relacionados con la disposición.

Cuando el reciclaje y el reuso son factibles y fructuosos (existencia de mercado para material reciclado).

Medios para los cuales es especialmente relevante Basura. Ejemplos: camiones de carga en Noruega y Suecia, envases en muchos países.

Consideraciones

Es necesario que los programas de depósito-reembolso sean rentables para quienes intervengan en ellos.

Posibilidad de una mala adaptación de los sistemas de distribución.

Debe buscarse un balance entre el nivel de depósito y el precio del producto o el desecho.

Riesgo de evasión (disposición ilegal).

Inexistencia de mercados para materiales reciclados.

Definición de derechos de propiedad*Definición*

Título que permite a un agente el uso, goce y disfrute de un bien (o recurso) mueble o inmueble.

Ventajas

Propicia un uso racional y eficiente de los recursos naturales.

Da seguridad y certidumbre sobre la posesión de tierras. Amplía el espectro de opciones para el dueño al permitirle use, goce y disfrute (arrendar, vender, fraccionar, conservar, desarrollar, etc.).

Promueve inversión y acceso a mercados de crédito.

Circunstancias apropiadas

Marco legal apropiado para el establecimiento y ejercicio de los derechos de propiedad.

Marco institucional que permita el cabal cumplimiento de los derechos de propiedad.

Facilidades para la transacción de los derechos.

Medios para los cuales es especialmente relevante Uso eficiente de recursos naturales.

Ejemplo: el establecimiento de títulos de propiedad y derechos de tenencia de la tierra en Tailandia ha hecho más rentable para los granjeros y pequeños propietarios invertir en conservación y mejoramiento de la tierra.

Consideraciones

La definición de derechos de propiedad induce una mejor asignación de recursos al permitir el intercambio y establecimiento de un mercado donde se compren y vendan los derechos.

Debe percibirse permanencia para que haya mayor certidumbre.

Necesidad de evaluar cuidadosamente los efectos distributivos.

El sistema debe ser parte integral del marco regulatorio y no un apéndice del mismo.

Derechos de desarrollo transferibles

Definición

Se asignan créditos a lotes según su valor de conservación y su potencial de desarrollo. Se definen zonas a desarrollar que necesitan comprar créditos y zonas de conservación que venden créditos. Se establece un mercado secundario de créditos entre los dueños tanto de predios para conservar como de predios a desarrollar.

Ventajas

Permiten a los gobiernos locales controlar el crecimiento urbano y suburbano.

Dan a los propietarios de la tierra una compensación para conservarla.

Ofrecen una compensación a quien conserva y sacrifica su derecho a desarrollar.

Los costos de la conservación se distribuyen eficiente y equitativamente entre los beneficiarios.

Circunstancias apropiadas

Zonas deseables de conservación.

Derechos de propiedad definidos.

Bajos costos de transacción en el mercado de créditos.

Mercado competitivo.

Alto valor por el desarrollo urbano y suburbano.

Medios para los cuales es especialmente relevante

Conservación de ecosistemas.

Control del crecimiento urbano y suburbano.

Desarrollo de ecoturismo.

Ejemplos: Montomerry County, Maryland, EUA. Pine-lands, New Jersey, Estados Unidos de América.

Consideraciones

Es de gran ayuda el establecimiento de una oficina encargada de proporcionar información a los interesados sobre el funcionamiento del sistema.

La intermediación de compañías de bienes raíces, así como la creación de un banco que además garantice el valor de los créditos, ayuda a la transacción de los mismos.

Debe percibirse permanencia del sistema para que haya mayor certidumbre.

Los objetivos iniciales deben ser definidos con precisión y cuidado.

Las reglas de comercialización de permisos deben establecerse claramente y con consenso de las partes.

Es necesario definir cuidadosamente el campo geográfico de comercio de permisos.

La asignación inicial debe hacerse de manera clara.

El sistema debe ser parte integral del marco regulatorio y no un apéndice del mismo.

Aplicación limitada a no más de un contaminante a la vez, a no ser que se desarrolle un "índice de equivalencia".

Posibilidad de un impacto local negativo si el efecto de las emisiones es sensible a la localización de las fuentes, especialmente cuando se trata de sustancias tóxicas.

Pueden darse altos costos de transacción.

Seguro de responsabilidad civil por daños causados a terceros

Definición

Seguro que cubre daños causados a terceros derivados del manejo de sustancias peligrosas, cuando no exista negligencia por parte del "responsable". El responsable está obligado a responder por los daños, aun cuando se haya actuado lícitamente.

Ventajas

La víctima es compensada.

Cuando la prima refleja el desempeño individual, el "responsable" aumenta sus medidas precautorias y reduce riesgos.

La aseguradora ayuda a vigilar las medidas de seguridad.

La prima internaliza el costo del riesgo.

Incorporación de tecnología más segura en los procesos productivos y en la prestación de servicios.

Cuadro 7
Principales instrumentos económicos y el caso de México

Instrumentos económicos	Aplicaciones revocadas	Aplicaciones actuales	Aplicaciones planeadas	Aplicaciones potenciales
Cobros por emisión	Ninguna	Cobros de derechos por vertimiento de aguas residuales	Ninguna	Cobros por disposición de basura Cobros por emisiones contaminantes a la atmósfera Cobros por generación de ruido
Cobros por producto	Cargo a la gasolina	Impuesto sobre la adquisición de vehículos automotores usados Aumento en la tenencia de automóviles viejos	Ninguna	Cargos a la gasolina Cargos a los envases Cargos a los fertilizantes y plaguicidas Cargos a los detergentes
Permisos comerciables	Ninguna	Ninguna	Reducción de las sustancias que afectan la capa de ozono con el fin de cumplir con lo estipulado en el Protocolo de Montreal Reducción de las emisiones de SO ₂	Reducción de las emisiones de fuentes móviles Reducción de las emisiones industriales de NOx
Sistemas depósito-reembolso	Ninguna	Se usa el instrumento pero no por razones ambientales. Los esquemas existentes generan ganancias para quienes intervienen en ellos. (E). Envases de algunas bebidas)	Ninguna	Tratamiento de pilas (baterías) usadas Tratamiento y reciclaje de aceite automotriz usado Reciclaje de contenedores de solventes
Derechos de desarrollo transferibles	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Conservación de Áreas Naturales Protegidas adyacentes a zonas con un amplio potencial de desarrollo turístico, urbano y suburbano
Seguros de responsabilidad civil por daños a terceros	Ninguna	Responsabilidad civil por daños nucleares (en ley aunque no se aplica) Artículo 153 de la LGEEPA-residuos peligrosos	Ninguna	Manejo de sustancias altamente peligrosas y residuos peligrosos

Fuente: Dirección General de Análisis Sectorial, Sedesol, 1994.

El precio de bienes y servicios tiene incluido el costo de los daños.

Circunstancias apropiadas

Obligatoriedad en la contratación del seguro.

Aplicación del Principio de Responsabilidad Objetiva.¹

Plazos grandes de prescripción legal.

Claridad en los requerimientos sobre causalidad.

Medios para los cuales es especialmente relevante
Manejo de sustancias altamente peligrosas y residuos peligrosos.

¹ Responsabilidad objetiva es la posición jurídica reconocida a carga de un sujeto inculpa- ble que tiene la función de asegurar, por imperativo de la Ley, un resarcimiento equitativo, aunque parcial, de las consecuencias económicamente pasivas del perjuicio a un bien de otro sujeto por efecto de una actividad o un hecho materialmente causal respecto al perjuicio por el cual se presume que el sujeto obligado haya sacado o tratado de sacar un beneficio. Bonet Ramón, Fco., Apuntes del curso de Responsabilidad Civil impartido en el doctorado en Derecho de la Universidad de Madrid, 1978-1979, obra inédita p. 11.

Consideraciones

Preparación de cortes para atender este tipo de juicios.

Distribución de información a la sociedad en general.

Debe percibirse permanencia del sistema para que haya mayor certidumbre.

Pueden darse altos costos de transacción.

Las reglas de los seguros deben definirse con precisión, claridad y cuidado.

Los principales instrumentos económicos y el caso mexicano

En el cuadro 7 se presentan las aplicaciones actuales, planeadas y potenciales de los principales instrumentos económicos para el caso mexicano. El cuadro muestra que los instrumentos económicos han sido prácticamente ignorados por la política ambiental.

Sin embargo, quienes están a cargo de la política ambiental se han dado cuenta de que el uso exclusivo de los instrumentos tradicionales no resolverá los complejos y numerosos problemas ambientales que enfrentamos en la actualidad. Los economistas también se han dado cuenta de que las ventajas de los instrumentos económicos deben ser presentadas en escenarios realistas en cuanto a las condiciones tecnológicas, políticas, económicas, sociales y administrativas.

A medida que avanzamos en la década de los noventa, se le da mayor atención a un conjunto de políticas ambientales que reconocen las fuerzas del mercado no sólo como parte del problema, sino también como parte de la solución.

Existe un consenso cada vez más amplio en la comunidad política acerca de la necesidad de incorporar los incentivos económicos dentro del portafolios de estrategias de protección ambiental.

La búsqueda se ha encaminado hacia nuevas estrategias que combinen los diversos instrumentos de política ambiental capaces de ser, en conjunto, más efectivos y eficientes. Dado el gran número y complejidad de nuestros problemas ambientales, todos los instrumentos de política ambiental deben ser considerados y eventualmente incorporados en los programas de prevención y control.

4.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una política de desarrollo sustentable debe incorporar las consideraciones ambientales de manera integral.

Es necesario contar con políticas específicas que eliminen la brecha entre el valor que tienen los recursos para los agentes privados y para la sociedad en su conjunto. El análisis económico ayuda a identificar los incentivos que promueven el deterioro ambiental y diseñar políticas que conduzcan a dicho desarrollo sostenible.

Los instrumentos diseñados para eliminar las causas del deterioro ambiental y promover las relaciones positivas deben incorporar una valuación más precisa del ambiente. Dentro de los diversos instrumentos con que se cuenta para el logro de los objetivos ambientales, los instrumentos económicos juegan un papel importante debido a las ventajas que ofrecen. Éstos son eficientes desde el punto de vista económico, son costo-efectivos, son una posible fuente de financiamiento dada la recaudación de recursos. Además, son viables para el caso mexicano ya que se cuenta con los requisitos necesarios para su aplicación.

Por lo anterior, la incorporación de los instrumentos económicos para promover el círculo virtuoso entre desarrollo y ambiente no sólo ayudará a lograr un mayor bienestar para la sociedad, sino que lo hará al menor costo social.

Es recomendable una revisión del marco legal para adecuarlo al uso de los instrumentos económicos, evitando así, que se vuelva un obstáculo para su aplicación en el caso mexicano.

5. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

5.1 CONCEPTUALIZACIÓN

Uno de los instrumentos de planeación fundamental en la conducción de la política ecológica lo constituye el ordenamiento ecológico, concebido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) como “el proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente”.

El objetivo de este instrumento es el de promover el desarrollo mediante la gestión de modelos alternati-

vos de usos del suelo y de manejo de los recursos naturales, que brinden opciones para la localización de las actividades productivas en concordancia con la capacidad de soporte de los ecosistemas del país.

Distribución de competencias

Como todo proceso de planeación, el ordenamiento ecológico es una tarea que debe realizarse en diferentes escalas y con la participación de todas las instancias de gobierno. De ahí que la LGEEPA distribuya en esta materia, competencias entre la Federación y las entidades federativas, otorgando a la primera la facultad para llevar a cabo el ordenamiento ecológico general del



territorio del país, y a las segundas la atribución de llevar a cabo el ordenamiento ecológico local, particularmente en los asentamientos humanos (Artículos 5 y 6).

Ordenamiento ecológico general del territorio del país

El ordenamiento ecológico general del territorio del país es el primer nivel de planeación del uso del suelo y del manejo de los recursos naturales, cuya integración compete a la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), en coordinación con las demás dependencias del Ejecutivo Federal y autoridades locales (Artículo 8, fracción VI).

Este ordenamiento comprende la regionalización ecológica del territorio, integrada a partir de la división del territorio en sistemas terrestres con características homogéneas y de la identificación de los atributos físicos, bióticos y socioeconómicos presentes en cada una de ellas, así como de las regiones del país que requieren de programas prioritarios de ordenamiento ecológico en una escala de mayor detalle.

Asimismo, comprende los criterios de carácter territorial y sectorial que sirven de base a las autoridades responsables de regular el aprovechamiento de los recursos naturales, la localización de la actividad productiva secundaria y los asentamientos humanos, para determinar la viabilidad de las licencias, los permisos, las concesiones y las autorizaciones de su competencia, así como para incorporar en estas bases la variable ambiental.

Ordenamiento ecológico local

El ordenamiento ecológico local, que particulariza en los asentamientos humanos, es el siguiente nivel de planeación del uso del suelo y del manejo de los recursos naturales. En su realización intervienen los gobiernos estatal y municipal, en los términos de lo dispuesto por las leyes estatales de ecología cuya distribución de competencias se describe en el cuadro 8.

El ordenamiento ecológico local, en su categoría de estatal o municipal, comprende una regionalización ecológica de menor escala que el general, en la que se

Cuadro 8
Distribución de competencias en materia de ordenamiento ecológico local, prevista en las leyes estatales de ecología

Entidad federativa	Competencia			Fundamento (Artículos)
	Estado	Municipio	En coordinación (Edo. - Mpio.)	
Aguascalientes (1)	X	X		4o., VIII y 5o., II
Baja California			X	18, III y 19, III
Baja California Sur		X		4o., II y 5o., III
Campeche (2)				7o., XI, 8o., XII, 9o., X
Coahuila			X	12, III y 13, III
Colima			X	8o., V
Chiapas			X	7o., XI
Chihuahua			X	5o., X
Durango			X	6o., III
Guanajuato (3)	X	X		5o., XI y 6o., III
Guerrero (1)	X	X		6o., III y 8o., III
Hidalgo			X	5o., X y 7o., III
Jalisco			X	5o., X y 6o., VII
Edo. de Méx. (4)	X	X		4o., II y 5o., IV
Michoacán (1)	X	X		5o., XI y 6o., III
Morelos			X	6o., X y 8o., XI
Nayarit			X	5o., VII
Nuevo León			X	6o., IV y 7o., III
Oaxaca			X	5o., XI y 6o., IX
Puebla (5)			X	5o., X y 6o., IX
Querétaro			X	6o., X y 12, XI
Quintana Roo			X	6o., X y 12, XI
San Luis Potosí (6)			X	11, I y 12, I
Sinaloa			X	4o., XII y 5o., XII
Sonora (1)	X	X		7o., X y 8o., VII
Tabasco (5)			X	4o., XI y 6o., IX
Tamaulipas (1)	X	X		6o., III y 7o., III
Tlaxcala (7)				1o., IV y 2o., XXXIV
Veracruz			X	5o., XII y 6o., X
Yucatán	X			5o., III
Zacatecas				5o., X y 11, XI

- (1) Se prevé que le corresponde al Ejecutivo del estado efectuar el ordenamiento ecológico estatal y a los municipios el municipal.
 - (2) A cada municipio le corresponde programar su ordenamiento ecológico.
 - (3) Se prevé que le corresponde al gobierno del estado efectuar el ordenamiento ecológico estatal, en coordinación con los municipios, y a éstos les corresponde además realizar el ordenamiento ecológico municipal.
 - (4) Se prevé que le corresponde al Ejecutivo estatal realizar el reordenamiento ambiental del territorio y a los ayuntamientos les corresponde planear, ejecutar y evaluar las acciones de reordenamiento ambiental municipal.
 - (5) Se prevé que le corresponde al gobierno del estado establecer el ordenamiento ecológico estatal con la participación de los municipios, y a éstos les corresponde además programar el ordenamiento ecológico municipal.
 - (6) Se establece en el Código Ecológico y Urbano del estado.
 - (7) Hace referencia y lo define, pero no precisa el ámbito de competencia entre el estado y el municipio, para la instrumentación del ordenamiento ecológico local.
- Fuente: Dirección General de Planeación Ecológica, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

divide al territorio de la entidad o del municipio en áreas con características homogéneas; con la descripción de los atributos físicos, bióticos y socioeconómicos de cada una de ellas; un diagnóstico de las condiciones ambientales de las mismas y la determinación de las áreas susceptibles de aprovechamiento, con los usos permitidos, los prohibidos y los condicionados, las áreas destinadas a la conservación, la protección y la restauración ecológica, así como los criterios ecológicos y los programas correspondientes a cada uso o destino determinado.

La instrumentación jurídica del ordenamiento ecológico local se lleva a cabo en el marco de la legislación local aplicable, a través de decretos del Ejecutivo Estatal y de la reglamentación y bandos municipales que correspondan.

Ordenamiento ecológico regional

Existe una categoría de ordenamiento ecológico que permite la participación conjunta de la federación, de los estados y de los municipios, en el caso de regiones del país que abarcan el territorio de dos o más estados, de regiones prioritarias que presentan actividades de elevado potencial de impacto ambiental, de áreas naturales protegidas, de regiones ecogeográficas con recursos naturales vulnerables, de áreas con asentamientos humanos críticos, de regiones fronterizas y/o de zonas interestatales con problemas críticos de calidad ambiental o de deterioro de recursos naturales.

En estas regiones, con base en los acuerdos de coordinación que al efecto se celebren, los estudios de ordenamiento ecológico son formulados y evaluados conjuntamente por la federación, los estados y los municipios en cuya jurisdicción se encuentra la región y se determinan los usos y destinos permitidos, prohibidos y condicionados del suelo, así como las restricciones de manejo que deberán establecerse en la respectiva región. En los acuerdos de coordinación que se celebren se establecerá el compromiso por parte de las autoridades locales para promover los ajustes necesarios a los instrumentos de planeación urbana, con el propósito de hacerlos congruentes con los usos, los destinos y las restricciones que sobre el suelo y los recursos na-

turales se establezcan en la región objeto de estudio. La instrumentación jurídica de las mencionadas previsiones corresponde a las autoridades locales, en los términos que disponga la legislación local aplicable.

Situación actual del ordenamiento ecológico general del territorio del país

En un esfuerzo por regular y planear la localización de las actividades productivas y de los asentamientos humanos en el territorio del país y, con el fin de mejorar la calidad de vida y el ambiente, el gobierno federal a través de la Dirección General de Planeación Ecológica del Instituto Nacional de Ecología (INE), Sedesol, trabaja actualmente en la integración del *Ordenamiento Ecológico General del Territorio del País* (OEGTP), cuyos objetivos generales son: a) propiciar el desarrollo integral y sustentable de las actividades productivas, b) disminuir los efectos de deterioro ambiental provocados por el establecimiento de asentamientos humanos e infraestructura para el desarrollo y c) formular instrumentos, criterios y políticas ecológicas de planeación en el país.

Hasta el momento, el OEGTP cuenta con una serie de documentos que son la plataforma técnica, metodológica y de información básica para la realización de estudios de ordenamiento ecológico en el territorio nacional. Uno de ellos es la *Regionalización Ecológica del Territorio del País*, misma que, a través de la caracterización fisiográfica y ecológica del territorio, definió unidades regionales en el país.

Regionalizar es el proceso de delimitar áreas con características similares en función de criterios ambientales, físicos, bióticos y socioeconómicos, con el objeto de facilitar el análisis y la ubicación de problemas ecológicos y la aplicación de políticas y normas para la planeación ambiental en el país.

Dicha regionalización divide a la República en cuatro zonas ecológicas con características propias (árida, templada, trópico seco y trópico húmedo); después éstas se subdividen en 88 provincias ecológicas que a su vez integran un total de 1 813 sistemas terrestres.

Las unidades más pequeñas de la regionalización (paisaje terrestre y unidad natural), se definen para áreas específicas del territorio durante la elaboración de los ordenamientos ecológicos regionales y locales.

Los criterios seleccionados (clima, fisiografía, geomorfología, hidrología, vegetación y edafología) para la elaboración de la regionalización se agregan para ir definiendo unidades territoriales menores (cuadro 9).

El primer nivel, denominado zona ecológica, se delimita con base en el clima, que es un carácter relacionado a estructuras geomorfológicas mayores; el nivel de provincia ecológica comprende divisiones realizadas bajo criterios fisiográficos, mismos que sintetizan aspectos de clima, topografía, edafología y geología de una región (figura 2); finalmente, los sistemas terrestres son divisiones que corresponden a sistemas de toposformas homogéneas, es decir que tienen un mismo patrón geomorfológico. Es así como los sistemas terrestres corresponden a sierras, lomeríos, mesetas, llanuras y valles (figura 3).

Otro de los productos del OEGTP, es el Sistema de Información Geográfica (Siordeco), éste es una base

Cuadro 9
Estructura regional para el ordenamiento ecológico

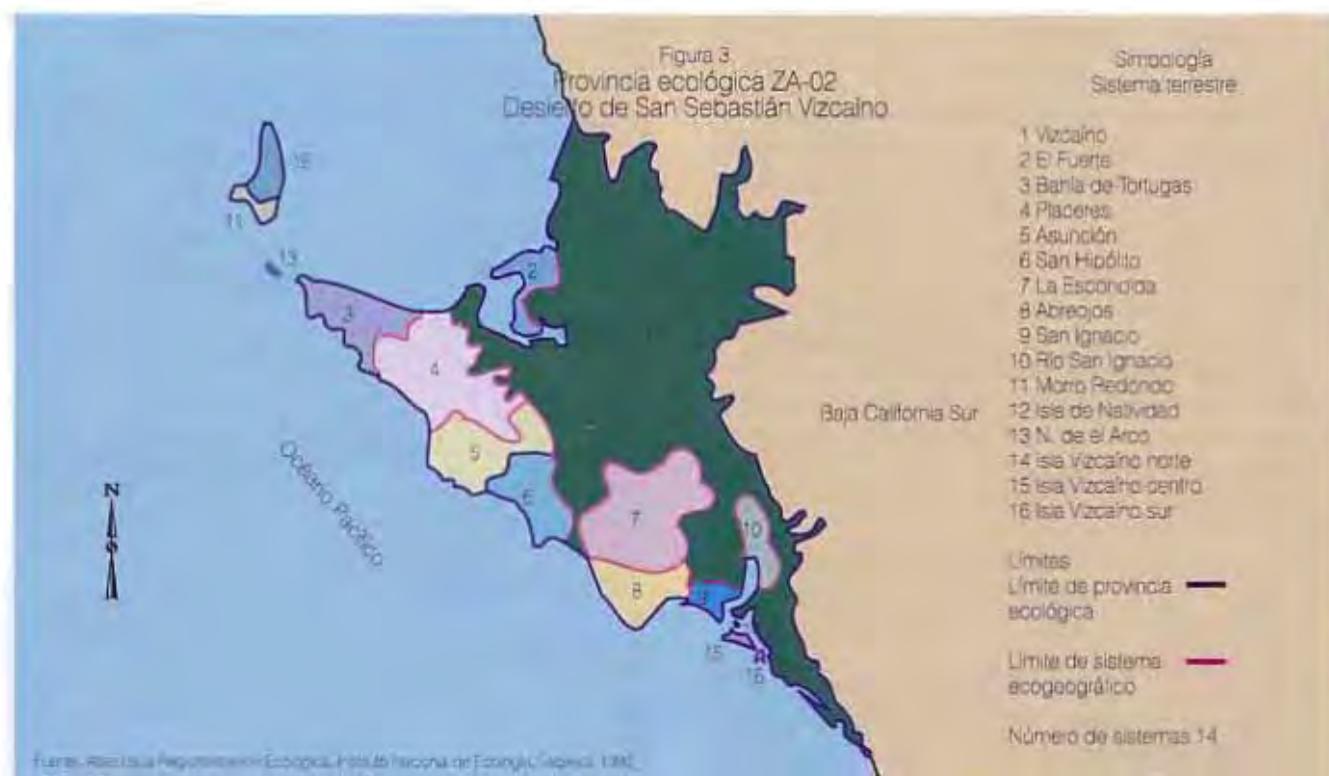
Nivel	Criterios de definición	Método de definición	Escala de trabajo
Provincia ecológica	Clima	Cartografía temática	1:4 000 000 a 1:1 000 000
	Geomorfología	Cartografía temática	1:1 000 000 a 1:500 000
Sistema terrestre	Geomorfología	Cartografía temática	1:500 000 a 1:250 000
	Imagen de satélite		
Paisaje terrestre	Geomorfología	Cartografía temática	1:250 000 a 1:50 000
	Hidrología	Imagen de satélite	
	Vegetación	Fotografía aérea	
Unidad natural	Geomorfología	Fotografía aérea	1:50 000 a 1:10 000
	Hidrología	Trabajo de campo	
	Vegetación		
	Edafología		

Fuente: Regionalización Ecológica del Territorio, Serie: Ordenamiento Ambiental No. 4, 1984.

de información de tipo gráfico que surge de la caracterización ecogeográfica del territorio del país. Contiene información del sistema terrestre y sirve como un programa de visualización y consulta de las características físicas y bióticas de los sistemas que conforman cada una de las 88 provincias ecológicas en el país.

Este sistema proporciona insumos para la caracterización general de zonas específicas y es una herra-





mienta útil para los gobiernos federales, estatales y/o municipales, centros de investigación, centros de enseñanza y grupos que trabajen en relación con la planeación ambiental.

Cada sistema terrestre está asociado a un total de 51 atributos, mismos que se han clasificado en seis grupos generales: a) localización, b) medio físico, c) medio biótico, d) diagnóstico, e) propositivos y f) evaluación general de impactos.

Avance de los estudios de ordenamiento ecológico

La Sedesol, a través del INE, en coordinación con autoridades estatales y municipales y con la participación de dependencias y organismos del gobierno federal, promueve la formulación de ordenamientos ecológicos en regiones geográficas prioritarias del territorio nacional (cuadro 10). Hasta el año de 1994 fueron elaborados poco más de cuarenta ordenamientos ecológicos en regiones donde se prevé la realización de grandes proyectos de desarrollo productivo, que presentan condiciones

de deterioro ambiental severo, o que contienen características bióticas importantes para su protección (figura 4). Asimismo, se brinda asesoría a los gobiernos de los estados para la realización de ordenamientos ecológicos locales.

Los ordenamientos ecológicos se sustentan técnicamente en estudios científicos, a través de los cuales se caracteriza el territorio, sus recursos naturales y el uso que de éstos hacen las actividades productivas y sociales; también, en ellos, se determina la vocación para el uso del suelo y se evalúa la problemática ambiental de la región. Resultado de ello, es la cartografía con el modelo territorial de ordenamiento ecológico, organizado mediante una zonificación por Unidades de Gestión Ambiental (UGA), asignándole a cada una de dichas unidades: política de ordenamiento ecológico, vocación para el uso del suelo y criterios normativos para el manejo de los recursos naturales.

De acuerdo con lo que se indica en el manual de ordenamiento ecológico publicado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue), hoy Sedesol, las políticas de ordenamiento ecológico se han clasifi-

Descripción de una provincia ecológica (Siordeco)

La provincia ecológica Desierto de San Sebastián Vizcaíno se encuentra ubicada en la zona árida, particularmente en la región hidrológica Baja California centro oeste, entre los 113° de longitud y los 26°30' de latitud (Universal Transversal Mercator), está conformada por un total de 16 sistemas terrestres.

Cubre una superficie total de 18 145.9 km² de los cuales 728 km² corresponden a lagos. El tipo de suelo predominante, según la clasificación de suelos de la FAO, es el regosol calcárico (en cuatro sistemas) siguiéndole en importancia el solonchak órtico (en cuatro sistemas) ambos con texturas gruesa y/o mediana.

En esta provincia una superficie total de 2 545 km² corresponde a una reserva de la biosfera.

Referente a la topografía de la región se observa que 64.81% de su área total corresponde a llanuras, 11.09% a mesetas, cerca de 13% corresponde a lomeríos y sierras y 11.64% es pie de monte.

En cuanto a la vegetación el matorral crasicaule ocupa 66.64%, le sigue en importancia el matorral espinoso inerme con 26.1%, en tercer lugar está la vegetación de dunas costeras representada por 5.2% y finalmente encontramos el manglar (1.47%), el matorral desértico micrófilo rosetófilo (0.07%) y una pequeña porción de encinal-chaparral (0.06%).

Haciendo un breve diagnóstico del área encontramos que:

- Se tiene una superficie de 12 538.0 km² con capacidad para pastizales y 57 km² con capacidad para agricultura de riego.
- Existe erosión hídrica potencial en 14 849.0 km² y riesgo de erosión únicamente en 2 sistemas terrestres.
- La vocación del suelo es primordialmente forestal y los usos propuestos del suelo en orden de importancia por la superficie que ocupan en la provincia son: forestal no maderable, centros turísticos, áreas naturales protegidas, pastizal artificial, industria ligera y desarrollo urbano.
- En cuanto a la disminución y extinción de la biota se reportan 12 especies de fauna silvestre y tres de flora terrestre.

cado en cuatro categorías: aprovechamiento, restauración, conservación y protección.

Las vocaciones para el uso del suelo constituyen recomendaciones para el mejor aprovechamiento de este recurso y, en su caso, establecen limitaciones para la realización de otras actividades productivas y socia-

Descripción de un sistema terrestre (Siordeco)

Sistema Terrestre ZA-02 07 La Escondida.

Zona ecológica	Árida	
Provincia ecológica	Desierto de San Sebastián Vizcaíno	
Superficie (km ²)	1 483.8	
Altitud extrema (msnm)	790.0	
Latitud este	26.5	
Latitud oeste	27.2	
Longitud norte	113.2	
Longitud sur	113.5	
Clima	Muy seco semicálido verano templado	
Temperatura media anual (°C)	19.0	
Precipitación total anual (mm)	150.0	
Precipitación modal anual (mm)	150.0	
Topoformas (km ²)	Llanura	121.6
	Meseta	1 268.6
	Sierra	93.4
Unidades de suelo	Regosol calcárico	
Textura del suelo	Gruesa y mediana	
Región hidrológica	Baja California Centro Oeste	
Tipo vegetación (km ²)		
	Matorral crasicaule	1 335.4
	Matorral espinoso inerme	148.3
Uso propuesto del suelo	Forestal no maderable	
Vocación del suelo	Forestal	
Riesgo de erosión	s/i*	
Disminución extinción de la biota	1.0 (existencia)	
Política de ordenamiento ecológico	Aprovechamiento	

* s/i = sin información

les que pongan en peligro el equilibrio ecológico de la unidad territorial.

Por su parte, los criterios de ordenamiento ecológico son reglas que los promoventes de toda actividad productiva y social deben observar para garantizar el adecuado aprovechamiento de los recursos naturales.

Cuadro 10
Coordinación de ordenamientos ecológicos

Ordenamiento ecológico	Instancias participantes							Gobiernos		
	CFE	Pemex	Secofi	SARH	Sepesca	SEMIP	Sectur	Sedesol	Estado	Municipio
							Fonatur			
1 Corredor Tijuana-Ensenada, B.C.							XX	XX	XX	XX
2 Microrregión la Bufadora-Punta Banda, B.C.							XX	XX	XX	XX
3 Región de Ensenada, B.C.	XX							XX	XX	XX
4 Municipios de Los Cabos, B.C.S.							XX	XX	XX	XX
5 Puerto San Carlos, B.C.S.	XX							XX	XX	XX
6 Corredor Los Cabos, B.C.S.							XX	XX	XX	XX
7 Corredor Loreto-Nopolo-Puerto Escondido, B.C.S.							XX	XX	XX	XX
8 Región Costa de Chiapas.				XX	XX				XX	XX
9 Hidalgo del Parral, Chih.						XX		XX	XX	XX
10 Presa La Amistad, Coah.							XX	XX	XX	XX
11 Cuatro Ciénegas, Coah.				XX		XX		XX	XX	XX
12 Estatal de Colima									XX	
13 Región del Bajío, Gto.	XX	XX	XX			XX		XX	XX	XX
14 Región de Zimapan (Hgo.-Qro.)	XX							XX	XX	XX
15 Costa Alegre, Jal.							XX	XX	XX	XX
16 Valle de Bravo, Méx.								XX	XX	XX
17 Lázaro Cárdenas, Mich.	XX	XX	XX			XX		XX	XX	XX
18 Bahía de Banderas, Nay.							XX	XX	XX	XX
19 Bahías de Huatulco, Oax.							XX	XX	XX	XX
20 Salina Cruz, Oax.		XX		XX		XX		XX	XX	XX
21 Corredor Cancún-Tulum, Q. Roo.								XX	XX	XX
22 Sistema lagunar de Nichupte, Q. Roo.							XX	XX	XX	XX
23 Pujal-Coy (S.L.P.-Tamps.-Ver.).				XX				XX	XX	XX
24 Estatal de Sonora								XX	XX	
25 Bahía de San Francisco (Soldado de Cortés, Son.).							XX	XX	XX	XX
26 Puerto Peñasco, Son.							XX	XX	XX	XX
27 Región Huizache Caimanero, Sin.					XX				XX	XX
28 Región costera Sinaloa-Nayarit					XX				XX	XX
29 Estero El Sábalo, Sin.								XX	XX	
30 Región costera de Sinaloa					XX				XX	XX
31 Región centro-noroeste de Tabasco		XX		XX	XX			XX	XX	XX
32 Región costera de Tamaulipas.					XX				XX	XX
33 Microrregión de La Pesca, Tamps.							XX	XX	XX	XX
34 San Fernando, Tamps.				XX				XX	XX	XX
35 Pánuco (Tamps. - Ver.).	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
36 Los Tuxtlas, Ver.				XX				XX	XX	XX
37 Región Frontera Norte.			XX					XX	XX	
38 Región costera de Nayarit					XX				XX	XX
39 Región costera de Oaxaca				XX	XX				XX	XX
40 Región costera de Campeche		XX		XX	XX				XX	XX

Fuente: Dirección General de Planeación Ecológica, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.



El INE, a través de la Dirección General de Planeación Ecológica, coordina y presta asesoría técnica a los gobiernos estatales en la elaboración de ordenamientos ecológicos locales. A continuación se describen tres ejemplos:

5.2 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO ESTATAL DE COLIMA

El gobierno del estado de Colima, a través de la Dirección de Ecología, dependiente de la Secretaría de Desarrollo Urbano de la entidad, inició su ordenamiento ecológico el uno de enero de 1992, en coordinación con la Dirección General de Planeación Ecológica, mismo que concluyó su etapa de elaboración en 1993.

Localización geográfica

Colima se encuentra localizado en el litoral mexicano del océano Pacífico, entre las coordenadas $18^{\circ}45'$ y $19^{\circ}30'$ latitud norte y los $103^{\circ}30'$ y $104^{\circ}45'$ longitud oeste. La región de estudio comprende los municipios

de Manzanillo, Minatitlán, Comala, Villa de Álvarez, Coquimatlán, Cuauhtémoc, Colima, Armería, Ixtlahuacan y Tecomán.

De acuerdo con la regionalización ecológica del territorio de la entidad, establecida en concordancia con el OEGTP, existen dos zonas ecológicas; zona templada y zona trópico seco, cuatro provincias ecológicas: Sierras de Jalisco (49), Volcanes de Colima (59), Sierras de la Costa de Jalisco y Colima (65) y Cordillera Costera del Sur (66), y finalmente cuenta con 11 sistemas terrestres, divididos en 34 paisajes terrestres.

Importancia de la zona de estudio

La entidad presenta desde bosques de coníferas de altura, propios de las zonas frías (zona de los volcanes y sierra compleja), hasta selva baja caducifolia y bosque tropical en ciertas porciones de la franja costera, pasando por la vegetación de transición entre los sistemas. La diversidad de esta vegetación es producto de ciertas condiciones de clima, altura y suelos, entre otras, que se encuentran presentes en la entidad sin olvidar la

importancia de las interrelaciones entre las comunidades de vegetales y las de animales.

También, el estado juega un papel importante en materia de turismo, gracias a la belleza de sus paisajes se ha convertido en un sitio de atracción, tanto para el turismo nacional como el internacional, destaca la franja litoral que se inicia con el límite de Jalisco y Colima en Barra de Navidad, en donde se han construido y están en proceso de construcción megaproyectos turísticos de importancia como Isla de Navidad en el Cerro San Francisco y la Playa de Oro Resort.

Como sitios de interés ecológico sobresalen en la porción norte de la entidad cuatro áreas naturales protegidas: el Parque Nacional Nevado de Colima; la Reserva de la Biosfera Sierra Manantlán y la estación científica Las Joyas; el Área de Protección Forestal y Refugio de Fauna Silvestre El Jabalí y el Área de Protección de Recursos Naturales Las Huertas.

Problemática de la zona de estudio

No obstante las condiciones favorables antes descritas, en Colima, la explosión demográfica, el fenómeno de migración hacia las grandes y medianas poblaciones, así como la rápida expansión de la mancha urbana, han propiciado una serie de problemas ambientales. Por un lado, el mayor número de asentamientos irregulares en ciudades como Manzanillo y Colima-Villa Álvarez, han ocasionado una creciente demanda de servicios públicos y de espacio físico en el territorio, provocando una mayor presión sobre el medio ambiente natural.

Asimismo, la expansión de proyectos de inversión turística y la presión del crecimiento de las actividades portuarias, han ocasionado la alteración del ambiente, lo cual se manifiesta en un aumento de la contaminación del agua (por descargas de aguas residuales domésticas, turísticas y derrames de hidrocarburos), del aire (por las emisiones de contaminantes de industrias, calderas, buques y vehículos) y del suelo (por la utilización inadecuada de agroquímicos), además de una transformación importante de los ecosistemas.

Cabe mencionar que en la entidad se ha manifestado de manera importante la agroindustria, la extracción de materiales diversos, la ganadería extensiva y

el avance de la frontera agropecuaria sobre terrenos de aptitud forestal, los cuales han ocasionado la erosión del suelo y provocado la pérdida de elementos faunísticos y florísticos de indiscutible valor ecológico y evolutivo.

Esta problemática ambiental existente, motivó al gobierno estatal a llevar a cabo el ordenamiento ecológico del territorio, con el propósito de identificar las diferentes zonas que conforman el espacio físico de la entidad, para asignarles el uso del suelo acorde con la vocación del mismo.

Productos finales

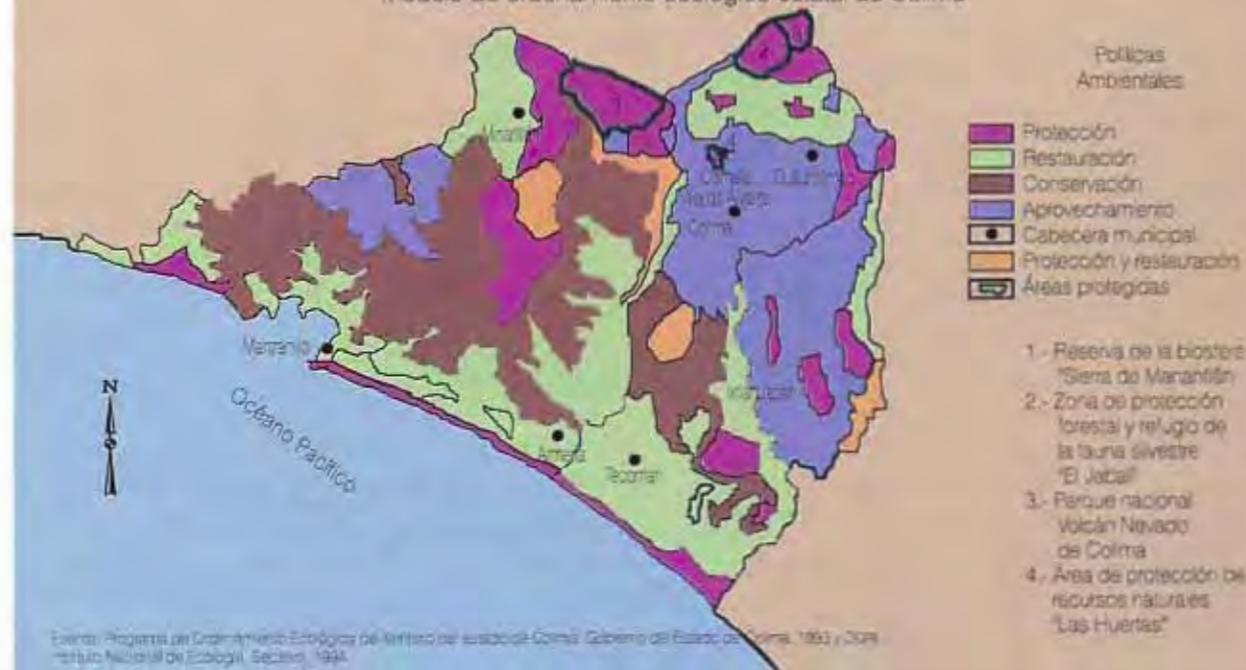
Se estableció la regionalización del territorio del Estado de Colima a nivel de paisaje terrestre, se obtuvo un modelo de ordenamiento ecológico (figura 5), en el cual se identifican las políticas ambientales que se ajustan al área de estudio y se señalan los usos y aprovechamientos compatibles para el área de interés.

Asimismo, se señalan los lineamientos y criterios de regulación ecológica, que son recomendaciones de carácter normativo, no obligatorias, dirigidas a los sectores involucrados en el área de ordenamiento ecológico, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger al ambiente. Los criterios se designaron para cada uno de los sectores productivos, y de acuerdo a la política ecológica asignada. Este modelo también propone las obras y las actividades de carácter ambiental que deberán llevarse a cabo en el área de estudio.

Con la finalidad de proteger diversos biotopos se identificaron, por sus cualidades excepcionales, varias áreas susceptibles de protegerse como: el estero Potrero Grande, ubicado al poniente de la entidad; el estero Las Garzas, en la zona urbana de Manzanillo; y el estero Chupadero, ubicado en el límite norte del estado.

El ordenamiento de referencia propuso que las zonas de La Sidra y La Salada fueran destinadas para la protección, debido a la presencia de diversas especies vegetales, como encinos y maíz perenne, así como especies propias de la selva baja caducifolia, consideradas como un reducto único de las condiciones semiáridas del estado.

Figura 5
Modelo de ordenamiento ecológico estatal de Colima



También se obtuvieron los listados de especies vegetales y animales, permitiendo mostrar el potencial biológico de la entidad.

En la actualidad se están llevando a cabo obras y acciones para el tendido de drenaje y la construcción de sistemas de tratamiento de agua, así como para la depuración de los arroyos Pereyra, Manrique, Suchitlán y El Cóbano, y de los ríos Comala, Colima y Armería.

El ordenamiento ecológico de referencia le permite al estado contar con una herramienta de planeación para instrumentar el desarrollo sustentable, haciendo congruentes los proyectos prioritarios de desarrollo económico con la legislación para la protección al ambiente y los recursos naturales en el área de estudio, lo cual conlleva a un adecuado uso del suelo dentro de un marco de protección al ambiente.

Instrumentación y gestión

Para lograr el adecuado cumplimiento del ordenamiento ecológico y con el fin de establecerlo como un instrumento de planeación con sustento jurídico, congruente con las

prioridades consideradas por el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 y el Programa Nacional para la Protección del Medio Ambiente 1990-1994, en el sentido de armonizar el crecimiento económico del país con el equilibrio ecológico, el gobierno estatal, a través de la Secretaría de Desarrollo Urbano Rural, la Dirección de Ecología y las autoridades municipales de Manzanillo, Armería, Tecomán, Colima, Villa Álvarez, Coquimatlán, Ixtlahuacán, Comala, Cuauhtémoc y Minatitlán, así como asociaciones civiles y centros e instituciones de investigación regionales, promovieron y coordinaron acciones tendientes a la declaratoria del ordenamiento ecológico de Colima, mismo que fue aprobado por el Honorable Congreso del Estado el 28 de agosto de 1993.

5.3 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN DE CUATRO CIÉNEGAS, COAHUILA

Localización geográfica

La región de Cuatro Ciénegas se localiza en la zona ecogeográfica árida, en la porción central del estado de

Coahuila. En esta región se encuentra un conjunto de humedales que conforman una de las zonas con mayor número de endemismos en el país, así como una serie de ecosistemas de alta fragilidad.

El área de estudio está delimitada por el valle donde se encuentran los humedales y por una serie de serranías que lo delimitan, formando una cuenca endorreica, misma que tiene una superficie de 3 511 km². De acuerdo con la regionalización ecológica definida por la Sedue (1988), el área está constituida por dos provincias ecológicas, diez sistemas ecogeográficos, 13 paisajes terrestres y 75 unidades naturales, éstas últimas definidas con base en las características de los ecosistemas y los usos del suelo.

Importancia de la zona de estudio

En relación a la biota, la vegetación está constituida por organismos acuáticos; pastizales halófitos y gipsófilos; matorrales halófitos, crasicuales, micrófilas y rosetófilos; chaparrales y bosques de pino-encino, que agrupan a un total de 860 especies de plantas vasculares. Los hábitats acuáticos albergan al menos 16 especies de peces, arrecifes de estromatolitos, 12 especies de moluscos y 12 de crustáceos. Los hábitats terrestres contienen al menos nueve especies de anfibios, 58 de reptiles y 61 de aves.

Problemática de la zona de estudio

La permanencia del conjunto de humedales de la zona depende de la manera en que las actividades productivas estén haciendo uso de los recursos naturales y cómo estén transformando el paisaje, tanto en los humedales como en sus alrededores. Por tanto, surgió la necesidad de plantear un marco de planeación regional a través del ordenamiento ecológico, cuyo objetivo fundamental fue aportar propuestas para hacer compatible la elevación de la calidad y el nivel de vida de la población humana, a través de acciones que promuevan la sustentabilidad de las actividades productivas, así como la protección de la biodiversidad y los ecosistemas.

El eje de las actividades productivas es el aprovechamiento y uso del recurso agua, que además juega

un papel fundamental en la permanencia de los ecosistemas presentes en el valle. Desde principios de siglo el sistema de pozos ha sido empleado para obtener este recurso a través de canalizaciones para trasladarla hacia zonas dentro y fuera del mismo valle.

Las canalizaciones del sistema hidrológico han promovido extensas modificaciones en el uso del suelo ya que, por un lado, se ha reducido la posibilidad de inundación en extensas zonas y, por otro, se ha favorecido el uso de tierras para las actividades agropecuarias. Esto ha ocasionado afectaciones a la biota, en especial a la acuática, por la reducción de hábitats y por la mezcla de fauna y flora promovida por la comunicación entre humedales por medio de los canales. Por otro lado, las zonas agrícolas de riego están sujetas a procesos de salinización por los altos contenidos de sales en el agua, así como por los diferentes grados de salinidad que presenta el suelo.

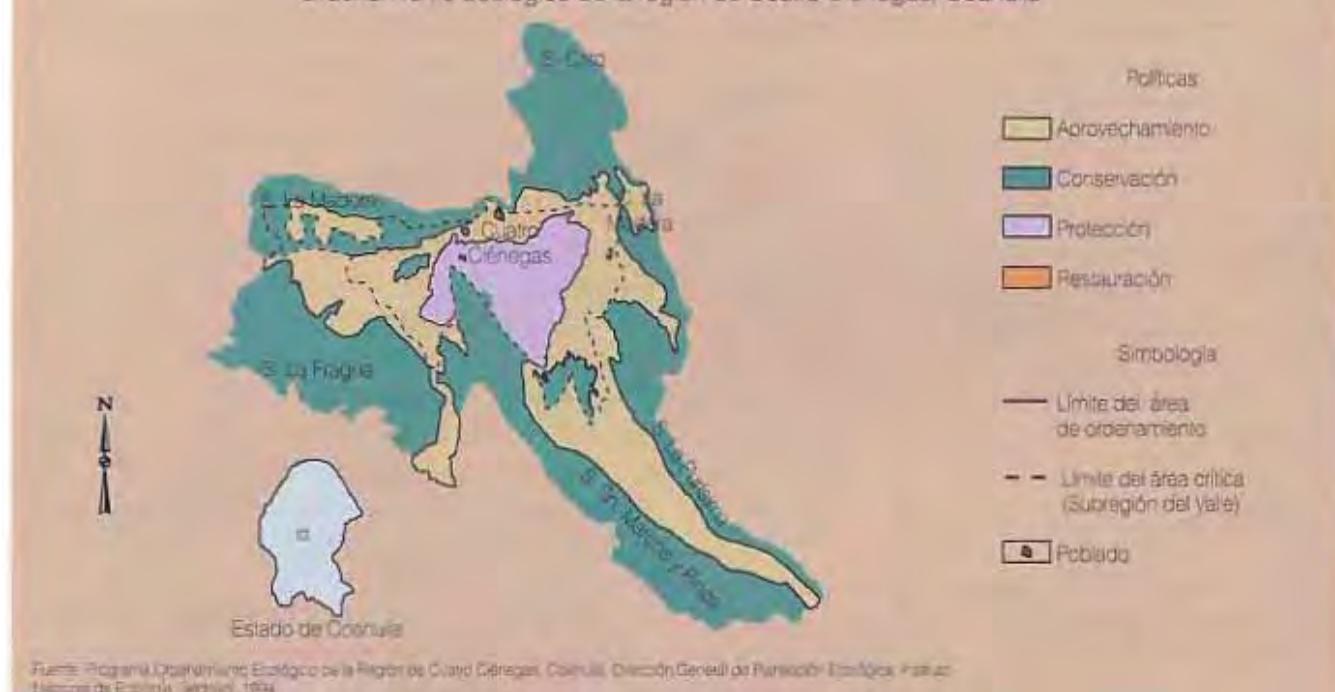
Asimismo, la ganadería, básicamente extensiva, se ha desarrollado sin ninguna planeación, por lo que en un mediano plazo podría sobrepasar la capacidad de producción de forraje de la vegetación nativa. Además, existe un paisaje constituido por dunas de yeso, que es único en el país, en donde se está dando un aprovechamiento del mineral, que planea ser extendido a toda el área que ocupan las dunas, lo que puede promover impactos severos a la vegetación y al paisaje.

Productos finales

Para resolver la problemática ambiental antes planteada, se elaboró una propuesta de ordenamiento ecológico en dos niveles de precisión. El primer nivel involucra a toda el área de estudio (figura 6). Propone una política de conservación para todas las unidades ambientales ubicadas en las serranías y algunas del valle. El criterio fundamental de esta política es el de no cambiar el uso actual del suelo; lo anterior permite mantener el hábitat de varias especies de plantas y animales con un estatus de conservación comprometida; prevenir la erosión inducida por la deforestación y asegurar la recarga de acuíferos.

La política de aprovechamiento involucra a las unidades ambientales incluidas en el valle y en las bajadas de las serranías. Aunque en esta política se permite

Figura 6
Ordenamiento ecológico de la región de Cuatro Ciénegas, Coahuila



hacer cambios de uso del suelo, se propone que dicho cambio sólo se de en aquellas zonas donde existan las características abióticas que aseguren la sustentabilidad de la actividad que se pretenda implantar, sin que se afecten significativamente las características bióticas que ahí se encuentren.

En virtud de que en la subregión del valle se encuentran las cuatro áreas con mayor presión antropogénica, como son el sistema de humedales, el área urbana, las principales zonas agrícolas, las canalizaciones y las dunas de yeso, se consideró necesaria la realización de un análisis más detallado, que constituye el segundo nivel de precisión de la propuesta de ordenamiento ecológico. En esta subregión se definió una política de aprovechamiento para los asentamientos humanos que están en la cabecera municipal de Cuatro Ciénegas, en donde se propone: que la mancha urbana crezca en dirección sur de la distribución actual; que la ganadería extensiva sea sobre la vegetación nativa en la que se define un índice de agostadero acorde a la capacidad de producción de forrajes de la vegetación; que se cultiven especies vegetales tolerantes a la salinidad; que exista un

aprovechamiento racional de la vida silvestre con productos vegetales como la candelilla y el chile silvestre, entre otros; el aprovechamiento del mezquite para la producción de carbón; asentamientos de industrias de tipo maquiladora con bajos requerimientos de agua; disposición de residuos por medio de la construcción de una planta de tratamiento para aguas industriales y urbanas y un relleno sanitario.

La política de restauración es aplicable a una pequeña zona al este del valle que tiene problemas de erosión. La política de conservación se define para una franja donde se distribuyen varias especies de cactáceas con un *estatus* de conservación comprometida y donde se encuentran las pozas que tradicionalmente han sido usadas para actividades recreativas.

Asimismo, se plantea la política de protección en la categoría de reserva de la biosfera para el sistema de humedales, determinándose como zona de amortiguamiento del área donde se distribuye el pastizal halófilo, y los humedales como el área núcleo.

Además de las políticas ecológicas, se definió la vocación del uso para cada unidad ambiental presente

en la subregión del valle, que es aquel que asegura el uso sustentable de los recursos naturales que posee. De esta forma, se asignaron otras opciones de uso; el alternativo es aquel que sin ser el correspondiente a la vocación de uso del suelo puede ser igual de sustentable que el uso propuesto; el condicionado es el uso que necesita de importantes restricciones para asegurar la mitigación de los impactos ambientales que produce, y los usos incompatibles son aquellos que están en franca contraposición con la sustentabilidad de las actividades productivas y la conservación de los recursos naturales.

**Programas que se aplicarán
en el ordenamiento ecológico de la región
de Cuatro Ciénegas, Coahuila**

- Prevención y control de la contaminación.
- Manejo de recursos naturales.
- Regulación de actividades productivas.
- Riesgo ambiental.
- Educación ambiental.
- Desarrollo urbano.
- Áreas naturales protegidas.

Finalmente, se elaboró una serie de programas que tienen el objetivo de coadyuvar junto con las políticas y los criterios de ordenamiento ecológico en la atención de la problemática ambiental detectada.

5.4 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL CORREDOR CANCÚN-TULUM, QUINTANA ROO

La definición jerárquica de unidades territoriales basada en sus características ambientales, como lo contempla la regionalización ecológica del país, ha permitido identificar zonas prioritarias para llevar a cabo una necesaria planeación del desarrollo de sus actividades productivas, el uso del suelo y el aprovechamiento racional de sus recursos naturales mediante el ordenamiento ecológico, promoviendo de esta manera el crecimiento, desarrollo y diversificación de la economía regional en armonía con el equilibrio ecológico y la protección ambiental.

Una de estas zonas prioritarias es la que se extiende desde la ciudad de Cancún hasta la región de Tulum,

en la costa del estado de Quintana Roo que, por su consolidación como una de las zonas de mayor crecimiento en los últimos 20 años, ha implicado una serie de cambios socioeconómicos, culturales y ambientales, que ha establecido la necesidad de llevar a cabo su ordenamiento ecológico.

Localización geográfica

El corredor Cancún-Tulum se localiza en la región nororiental de Quintana Roo, pertenece a la zona eco-geográfica del trópico húmedo y forma parte de las provincias ecológicas Karst Yucateco (62) y Costa Baja de Quintana Roo (64). La zona cuenta con condiciones naturales y arqueológicas privilegiadas, por lo que el desarrollo socioeconómico de la región se sustenta principalmente en la prestación directa o indirecta de servicios al turismo, de tal manera que la ciudad de Cancún es uno de los centros turísticos más importante del país.

El corredor turístico presenta clima tipo cálido sub-húmedo, con lluvias en verano y parte de invierno, una temperatura media anual de 27°C y precipitación media anual entre 1 200 y 1 300 mm; forma parte de la plataforma yucateca, por lo que su topografía es principalmente plana; debido a esta conformación geológica y topográfica, su sistema hidrológico determina un patrón principal de aguas subterráneas y formación de cenotes.

Importancia de la zona de estudio

Como consecuencia de sus características climáticas y edafológicas, la región presenta una amplia diversidad de comunidades vegetales, entre las que se encuentran las selvas medias, bajas y enanas, manglares, pastizales, tulares, tintales, chechenales, palmares, vegetación costera y acahuales; debido a esta riqueza de hábitats, el área de estudio posee también una gran diversidad faunística, entre las que se han registrado 246 especies de vertebrados, algunas en peligro de extinción, raras o amenazadas presentes en localidades como Punta Fátima, Kantenah, caletas Xel-Ha y Yalkú y en el fraccionamiento La Vida, entre otros.

Asimismo, los sistemas de barreras dobles arrecifales presentes a lo largo del corredor constituyen ecosistemas costeros relevantes en la zona, por su importante función ecológica y riqueza biológica, además de considerarse como las segundas más complejas y diversas después de la Gran Barrera Australiana.

Problemática de la zona de estudio

El dinamismo económico en esta región, apoyado por las inversiones en equipamiento e infraestructura del gobierno y el impulso promotor de los empresarios privados, implica procesos positivos de captación de divisas, generación de empleos y descentralización territorial. Sin embargo, el desarrollo turístico-urbano no planificado en algunas zonas, ha generado impactos negativos tanto directos como indirectos sobre el ambiente, principalmente debido a las actividades de desmonte inmoderado de la vegetación original, destinadas a la construcción de infraestructura urbana y turística; manejo inadecuado de desechos sólidos y descargas de aguas residuales; actividades recreativas no planificadas y la caza y el comercio ilegal de especies faunísticas de interés científico, cinegético y deportivo.

Es importante señalar que tal problemática ha sido identificada por diversos estudios de caracterización ambiental y socioeconómica en la región, los cuales han permitido establecer una regionalización ecológica para definir adecuadamente la aptitud natural para el uso del suelo en cada unidad territorial y su capacidad para aceptar nuevos desarrollos urbanos y turísticos.

Esta problemática afecta la alta riqueza y la diversidad biológica de la región, conformada por comunidades vegetales relevantes, tales como las selvas baja y media y el manglar, así como la fauna de vertebrados, entre las que se cuentan especies susceptibles, amenazadas o en peligro de extinción representativas del trópico húmedo, como el cocodrilo (*Crocodilus acutus*), el manatí (*Trichechus manatus*) y las tortugas marinas caguama (*Caretta caretta*), blanca (*Chelonia mydas*), carey (*Eretmochelys imbricata*) y laúd (*Dermochelys coriacea*), así como ecosistemas vulnerables y actualmente con poca afectación antropogénica, como los sistemas arrecifales.

El corredor Cancún-Tulum posee un enorme patrimonio cultural que consiste en 100 sitios y zonas arqueológicas pertenecientes a la cultura maya, de las cuales la mayoría no han sido manejadas adecuadamente como recursos culturales, de esparcimiento y atractivo turístico. Por la falta de interés y de cuidado a que están expuestas se ha propiciado el saqueo y se ha restringido de esta manera el desarrollo integral en la región.

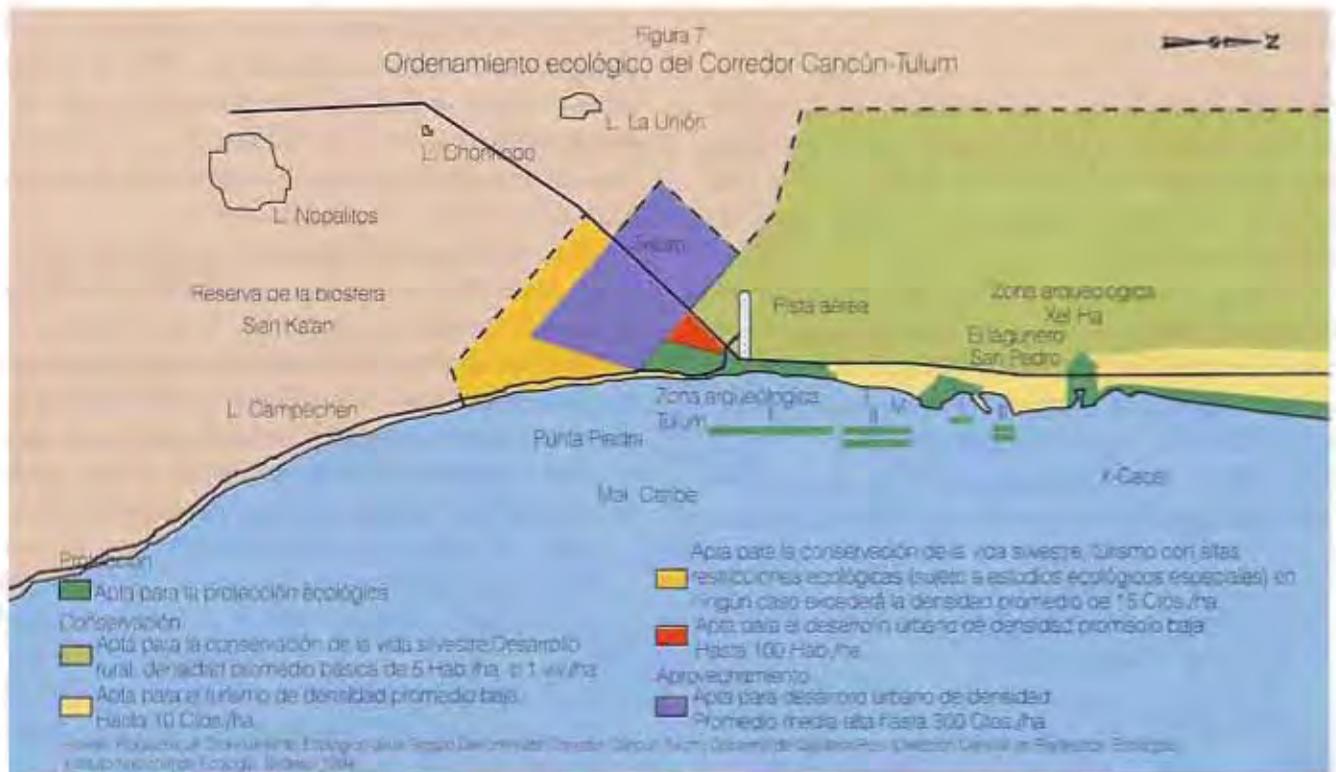
Productos finales

Se obtuvo un modelo de ordenamiento ecológico territorial, que considera la planificación del desarrollo urbano de los poblados de Tulum, Chemuyil, Playa del Carmen y Puerto Morelos; la protección ecológica de las zonas arqueológicas como Tulum y Xel-Ha, así como la protección de arrecifes, caletas rocosas, playas arenosas, manglares y selvas importantes para la fauna terrestre y marina; el establecimiento de zonas con altas restricciones ecológicas para su aprovechamiento en colindancia con zonas de importancia ecológica, como la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an; la definición de umbrales de densidad de uso turístico en la zona costera del corredor turístico a través de la distribución espacial de usos del suelo sujetos a la aplicación de políticas ecológicas (figura 7).

Asimismo, se definieron las recomendaciones generales que orientan y regulan el desarrollo productivo de la zona, propiciando su diversificación y sustentabilidad.

En materia de protección, conservación y aprovechamiento en el manejo de la biodiversidad en el corredor, se incluyen criterios como: "En las zonas de protección de desove de tortuga marina se deberán elaborar estudios ecológicos específicos que definan las zonas de protección y el plan de manejo integral de dichas zonas, cuya ejecución garantice la permanencia de la tortuga marina y sus áreas de desove."

Asimismo, se plantean criterios para regular el desarrollo turístico: "Toda construcción turística deberá garantizar la permanencia de 50% de áreas verdes del total de la superficie del terreno donde se lleve a cabo el proyecto."



El ordenamiento ecológico cuenta con un paquete de programas específicos, integrado por 20 estudios complementarios de planeación integral, de normatividad, sectoriales y de instrumentación, orientados para garantizar la aplicación de la estrategia propuesta, entre estos estudios destacan los de Ecología Costera y la Determinación de Zonas de Preservación Ecológica, así como de Hidrodinámica Costera.

Instrumentación y gestión

El ordenamiento ecológico se llevó a cabo bajo el marco de las metas planteadas por el Plan Nacional de Desarrollo (PND), el Programa Nacional para la Protección del Medio Ambiente y especialmente en cumplimiento del Acuerdo Presidencial publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 31 de mayo de 1991, en el cual se instruye a la Sedesol a través del Instituto Nacional de Ecología y a la Sectur para planear el desarrollo de la región, conjuntamente con la participación del gobierno estatal de Quintana Roo, en coordinación con los municipios de Benito Juárez, Cozumel

y Solidaridad, en el ámbito de sus respectivas competencias.

Es importante mencionar que el contenido técnico del ordenamiento de referencia fue sometido a un proceso de consulta popular, tal como lo establece el Sistema Nacional de Planeación Democrática, a través del gobierno del estado, con la participación de las asociaciones civiles como el Colegio de Arquitectos, los grupos ecologistas y otros grupos colegiados de diversos sectores de la sociedad.

Lo anterior con el fin de constituir un instrumento de planeación de carácter legal en el corredor Cancún-Tulum, mediante la integración de un programa de ordenamiento ecológico y un proyecto de acuerdo de coordinación, tomando en cuenta la opinión de los diversos sectores de la sociedad civil.

Cabe señalar que el citado programa fue signado por las instancias antes mencionadas fungiendo el Ejecutivo Federal como testigo de honor, y presentado como parte de los eventos relevantes en materia ambiental durante el "Día Mundial del Medio Ambiente" celebrado el cinco de junio de 1994.

Beneficios

Se logró la regulación y la orientación del desarrollo de las actividades productivas en la región y el aprovechamiento racional y sostenido de los recursos naturales en un marco de protección y conservación del equilibrio ecológico.

Esto se traduce en una planificación y orientación de las inversiones turísticas, y el establecimiento de asentamientos humanos en la zona, así como la conservación de comunidades vegetales relevantes en la región, la protección de zonas de anidación de tortugas marinas y de otras especies amenazadas o en peligro de extinción, como los manatíes, los cocodrilos y algunos primates;

la protección de ecosistemas costeros vulnerables en el corredor, como lo son los sistemas arrecifales de primer orden ubicados en Tulum, Punta Solimán y Punta Cárdenas, entre otros, así como la creación de una amplia zona de veda destinada para la recuperación de las poblaciones de flora y fauna silvestres.

Esto representa una garantía y un respaldo básico de un desarrollo sustentable, basado en la concertación de los tres ordenes de gobierno y la participación de los diversos sectores de la sociedad civil, lo que constituye el primer caso de planeación micro-regional en que se contemplan simultáneamente la protección ecológica y el desarrollo urbano y turístico de una región privilegiada por su belleza y valor ecológico.

6. FRONTERA NORTE

6.1 CONTEXTO FÍSICO

La frontera norte de México constituye una de las áreas neurálgicas del país, con 3 200 km (dos mil millas) de línea divisoria con Estados Unidos. Comprende seis entidades federativas mexicanas (colindantes con cuatro estadounidenses) que ocupan seis regiones fisiográficas en las que predominan las zonas áridas y semi-áridas. En ellas, se encuentran asentados más de 13 millones de habitantes, lo que constituye 16,3% de la población del país (cuadro 11).

El agua escasea y en casi toda la zona, desde Baja California hasta la Sierra Madre Oriental, se recibe

Cuadro 11
Entidades federativas, población y regiones fisiográficas de la frontera norte

Entidad federativa	Población	Regiones fisiográficas
Baja California	1 660 855	Baja California/California
Sonora	1 823 606	Planicie de Sonora/Cuenca del río Colorado
Chihuahua	2 441 873	Sierra Madre Occidental/ División continental
Coahuila	1 972 340	Mesa del Norte/ Grandes Llanos
Nuevo León	3 098 736	Sierra Madre Oriental/ Montañas Santiago
Tamaulipas	2 249 581	Planicies costeras del golfo de México/ Costa baja del Golfo
Total	13 244 991	

Fuentes: Censos Generales de Población y Vivienda. INEGI, 1990; Plan Integral Ambiental Fronterizo. Sedue-EPA, 1992.



menos de 250 mm de lluvia al año. Sólo las zonas montañosas reciben suficiente lluvia para hacer posible la agricultura sin riego; las planicies costeras del golfo de México reciben entre 300 y 500 mm/año y la zona costera más oriental hasta mil milímetros anuales.

La mayor parte de la zona fronteriza entre la planicie de Sonora/Cuenca del río Colorado y la Sierra Madre Oriental/Altiplano Central, cuenta con una escasa o nula cantidad de agua superficial y el uso intensivo para riego, la evaporación y la sequedad de los suelos reducen considerablemente el caudal de ríos y arroyos. La salinidad del suelo en esa región, limita su uso para la agricultura.

El clima, al oeste de la división continental, es fuertemente afectado por el anticiclón subtropical semipermanente del Pacífico; a ello se debe que la contaminación atmosférica de la región de Baja California/California se confine todo el año en esa zona.

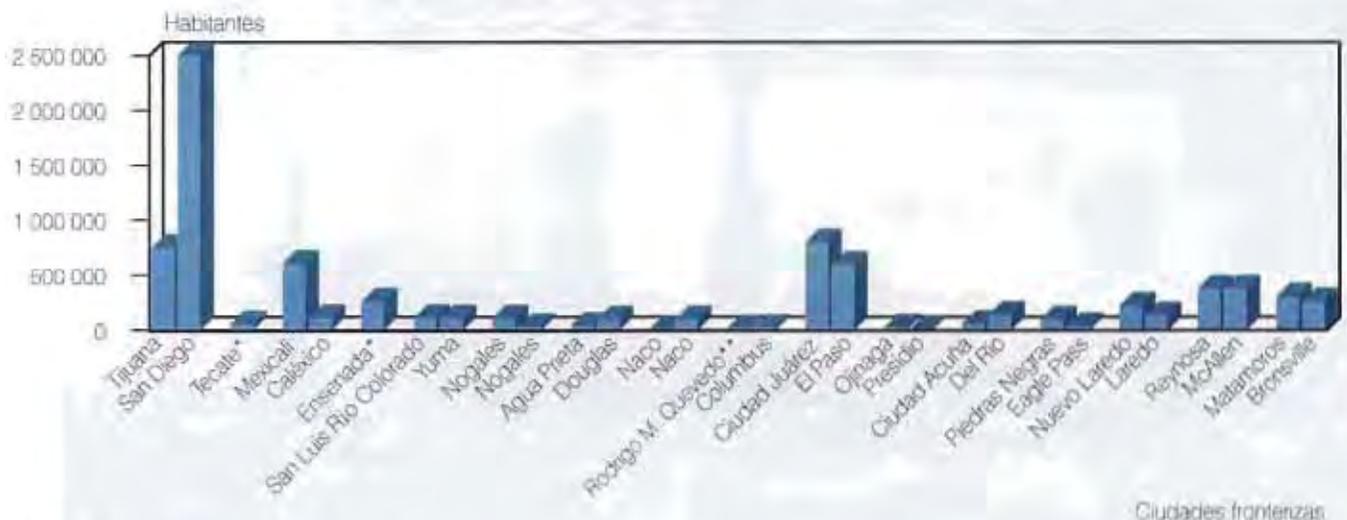
Tales condiciones han restringido la distribución espacial de la población fronteriza, la cual se concentra principalmente en 14 ciudades colindantes en su mayoría con poblaciones estadounidenses (gráfica 8).

6.2 CONTEXTO ECONÓMICO-INDUSTRIAL

Uno de los aspectos más preocupantes de la región es la desigualdad económica existente entre las poblaciones de ambos lados de la frontera, ya que el ingreso *per capita* en las regiones de la frontera estadounidense, en promedio, el doble que el ingreso promedio en el lado mexicano; en el caso particular de San Diego, California, el ingreso en 1984 fue superior más de 6.5 veces al promedio nacional mexicano. Cabe hacer notar que dos de las actividades económicas más importantes de las ciudades estadounidenses fronterizas, el comercio y los servicios, dependen estrechamente de la fortaleza de la economía mexicana. Lo mismo puede decirse de las ciudades fronterizas mexicanas, cuya economía está fuertemente relacionada con la de las ciudades estadounidenses vecinas.

A partir de la década de 1960, en las ciudades fronterizas mexicanas, se han instalado industrias que tienen sistemas de producción compartida con empresas estadounidenses que están orientadas a la exportación —industrias maquiladoras—, lo cual ha dado un im-

Gráfica B
Población de las ciudades fronterizas México-Estados Unidos (1990)



* Sin contopere estadounidenses

** Antes Las Palomas

Fuente: Plan Integral Ambiental Fronterizo, Sedus-CPA, 1992

portante impulso a la economía de esa zona y es fuente importante de divisas para el país. A la vez ha creado una presión sustancial para la infraestructura de servicios en las ciudades donde se encuentra asentada, por el desarrollo poblacional y urbano descontrolado al que se ha visto asociada. Aunque las industrias maquiladoras también se encuentran distribuidas en otras áreas del territorio nacional, cerca de 73% se ubican en ciudades a lo largo de la frontera.

La problemática ambiental de la zona fronteriza ha sido objeto de múltiples estudios, los cuales han puesto en evidencia la severa erosión y salinización de los suelos; la creciente desertificación; la reducción de la disponibilidad y la contaminación de los cuerpos de agua; así como la excesiva demanda de materiales y de recursos energéticos. La caza inmoderada y el tráfico de especies han reducido de manera crítica a algunas de ellas como el oso (*Ursus americanus*), el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), el berrendo (*Antilocarpa americana*), el puma (*Puma concolor*), el coyote (*Canis latrans*), el pelícano (*Pelicanus* sp.) y la totoaba (*Totoaba macdonaldi*), entre otras de enorme valor ecológico y evolutivo.

Ante esta situación, y por las implicaciones que puede traer consigo el incremento en el comercio, las actividades económicas y el aumento poblacional de la zona fronteriza norte, se han concentrado esfuerzos importantes tanto nacionales como binacionales, para contender con la problemática citada y promover el desarrollo sustentable de esa región en particular y del país en general.

6.3 GESTIÓN AMBIENTAL

Esfuerzos nacionales

1. Ordenamiento ecológico de la región fronteriza norte

En el marco del Programa Ambiental de México (PAM), se llevó a cabo el ordenamiento de referencia. El área de estudio se localiza en los límites con Estados Unidos, comprende 38 municipios fronterizos, pertenecientes a los estados de Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas (cuadro 12). En

esta zona, se identificaron seis ciudades como regiones ambientalmente críticas: Tijuana, Mexicali, Ciudad Juárez, Reynosa, Nuevo Laredo y Matamoros.

Productos finales del ordenamiento ecológico de las entidades de la frontera norte

- * Un modelo de ordenamiento ecológico acorde con las políticas de aprovechamiento, restauración, conservación y protección a nivel de paisaje terrestre y las vocaciones de uso del suelo como unidad natural.
- * Lineamientos y criterios de ordenamiento ecológico generales y específicos, que regulan las actividades productivas actuales y futuras en la frontera norte.
- * Regionalización ecológica y análisis del diagnóstico ambiental del área de estudio, en un nivel general dentro de un contexto macro (escala 1: 250 000), siendo sus límites geopolíticos los 38 municipios que corresponden a los seis estados fronterizos; y a un segundo nivel dentro de un espacio micro (escala 1: 50 000), teniendo como límite el área urbana de las ciudades consideradas ambientalmente críticas.
- * Programas específicos regionales y estatales y para cada una de las ciudades identificadas como ambientalmente críticas, considerando los periodos de realización a corto, mediano y largo plazo.
- * Propuesta metodológica para la realización de estudios costo-beneficio.
- * Definición de las áreas naturales protegidas, hasta el momento decretadas, las propuestas para ingresar al Sistema Nacional de Áreas Protegidas y las especies migratorias existentes en la zona fronteriza.

Este ordenamiento permite a la región contar con un marco de planeación ambiental para llevar a cabo actividades industriales, de desarrollo urbano, turístico y demás actividades productivas, acordes con las condiciones naturales del área.

2. Programa piloto para la descentralización y fortalecimiento de la gestión ambiental

Este programa, iniciado en 1991, y descrito con mayor detalle en el correspondiente capítulo, fue diseñado para ayudar a solucionar la problemática identificada en el territorio nacional, como la descrita en la zona fronteriza norte, y permitir una transferencia más rápida de la experiencia federal hacia las administraciones locales para la consolidación de su capacidad técnica.

Cuadro 12.

Principales indicadores poblacionales de los municipios que conforman el área de estudio de la Región Fronteriza Norte

Estado	Municipios	Superficie total municipal (ha) ⁽¹⁾	Población municipal 1990 ⁽²⁾	Población económicamente activa 1990 ⁽³⁾	Población ocupada 1990 ⁽³⁾
Baja California	Tijuana	259 200	747 374	267 878	251 272
	Tecate	300 200	51 557	17 527	17 151
	Mexicali	1 289 400	601 398	204 670	200 104
Sonora	Agua Prieta	363 165	39 120	13 318	13 043
	Altar	394 490	6 458	1 866	1 829
	Caborca	1 072 184	59 160	18 881	18 460
	Naco	74 800	4 645	1 422	1 367
	Nogales	165 476	107 936	39 743	38 936
	P. Elías Calles	n/e	9 728	2 915	2 815
	Puerto Peñasco	977 445	26 625	7 868	7 640
	SLR Colorado	841 275	110 530	35 628	34 713
	Santa Cruz	167 623	1 476	475	448
Saric	88 043	2 112	617	606	
Chihuahua	Ascensión	1 100 006	16 361	4 975	4 806
	Guadalupe	620 048	9 054	2 853	2 750
	Janos	693 053	10 898	3 400	3 342
	Juárez	485 384	789 499	289 554	283 182
	M. Benavides	319 149	2 794	862	854
	Ojinaga	950 050	23 910	6 890	6 478
	Praxedis G.	80 897	8 442	2 655	2 492
Coahuila	Acuña	1 148 700	56 336	20 824	14 848
	Guerrero	321 970	2 374	773	758
	Hidalgo	161 980	1 220	400	399
	Jiménez	304 090	8 253	2 802	2 536
	Nava	80 490	16 915	5 101	5 000
	Ocampo	2 643 360	7 859	2 471	2 432
	Piedras Negras	9 420	98 185	32 906	32 095
Nuevo León	Anáhuac	412 160	17 316	5 445	5 306
Tamaulipas	Camargo	84 040	15 043	4 822	4 694
	Guerrero	219 970	4 570	1 190	1 174
	Gustavo Díaz O.	27 000	17 705	5 192	4 986
	Matamoros	335 190	303 293	106 697	105 127
	Mier	109 990	6 244	1 696	1 661
	M. Alemán	64 944	21 322	6 652	6 363
	Nvo. Laredo	166 550	219 648	71 738	69 803
	Reynosa	296 130	282 667	93 249	90 573
	Río Bravo	214 000	94 009	28 642	27 405
Valle Hermoso	177 030	51 306	n/e	n/e	

Fuentes: ⁽¹⁾ Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1991.⁽²⁾ Consejo Nacional de Población-Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1990.⁽³⁾ Censo XI de Población y Vivienda, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1990.

n/e No estimado

La experiencia adquirida en el Programa Piloto para la Descentralización, será utilizada para apoyar la gestión ambiental local en cuatro estados y diez municipios fronterizos del norte del país, en el marco del Plan Integral Ambiental Fronterizo, 1992-1994.

3. Residuos peligrosos

En la frontera norte se tienen identificadas alrededor de 1 673 empresas generadoras de residuos peligrosos (RP);

de éstas 1 408 son maquiladoras (84%) ver gráfica 9. En la zona fronteriza, aproximadamente 29.3% del total de las empresas generadoras de RP, envían o retornan sus residuos a Estados Unidos; éstos ascienden aproximadamente a 32 707 ton/año; 5.4% de esas empresas disponen de sus residuos en México, los cuales corresponden a un total de 10 932 ton/año. El resto de las empresas generadoras no manifiestan el lugar de disposición de sus residuos, los cuales sumarían alrededor de 16 054 ton/año.

Acciones realizadas como parte del Programa Piloto para la Descentralización en el estado de Tamaulipas

1. Capacitación del personal de las dependencias del sector ambiental de la entidad: se capacitaron 60 funcionarios, 31 en contaminación ambiental y 29 sobre recursos naturales.
Los cursos de capacitación tuvieron tres modalidades:
 - * Propedéuticos: cursos de ocho semanas
 - * Especialización en química analítica: cursos teórico-prácticos de ocho meses de duración.
 - * Específicos: comprenden diferentes módulos:
 - Administración Pública y Legislación Ecológica
 - Planeación Ecológica
 - Contaminación Ambiental
 - Recursos Naturales en Zonas de Alta Prioridad para el Estado
2. Equipamiento y apoyo en infraestructura, principalmente en la instalación y puesta en funcionamiento de un laboratorio de análisis ambiental para el estado. El equipo con el que cuenta consiste en:
 - * Tres cromatógrafos de gases con detectores de nitrógeno, fósforo (NPD) y fotométrico de flama (FPD), captura de electrones (ECD) y de ionización de flama (FID).
 - * Un cromatógrafo de líquidos de alta resolución con detector de arreglo de yodos (UV-VIS).
3. Estudios de apoyo para la gestión ambiental estatal.
 - * Sistema de Información Geográfica (SIG) y Análisis por Computadora de Imágenes de Satélite (para apoyar al ordenamiento ecológico de la entidad).
4. Realización de un proyecto de planeación estratégica para la reorganización del sector ambiental de la entidad. Las acciones más relevantes incluyen:
 - * La creación de la Dirección de Ecología del Gobierno del Estado.
 - * La elaboración del registro de descargas de aguas residuales y el inventario de emisiones.
 - * El establecimiento del procedimiento de evaluación ambiental, de jurisdicción local, para la realización de obras.
 - * El establecimiento de mecanismos para tramitar denuncias populares.
 - * La elaboración de los proyectos de reglamento en materia de impacto ambiental y minerales, no reservados a la federación.
 - * El desarrollo de estudios de ordenamiento ecológico del territorio estatal.
 - * La puesta en operación del Laboratorio Ambiental, el cual pretende generar sus propios recursos financieros para ser autosuficiente, ya que ofrece servicios a particulares.

4. Calidad del aire

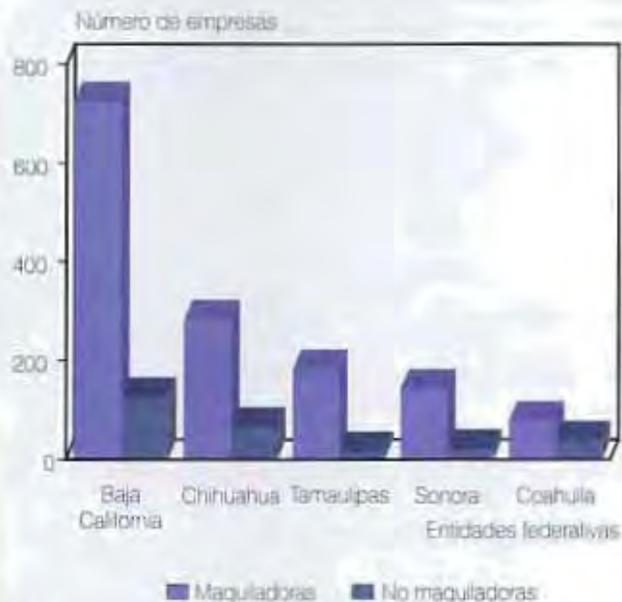
Se tienen datos de los promedios mensuales de la concentración de partículas suspendidas totales en el aire de las ciudades de Mexicali, Tijuana, Chihuahua, Ciudad Juárez, Monclova, Saltillo, Torreón, Monterrey y Hermosillo (ver el capítulo de Aire de este Informe). Las emisiones de contaminantes estimadas para fuentes fijas y móviles en Tijuana, Ciudad Juárez y Monterrey, se refieren en las gráficas 10 y 11. Dichas ciudades cuentan actualmente con

programas de verificación de emisiones vehiculares (ya sea anual o semestral).

5. Mantos acuíferos transfronterizos

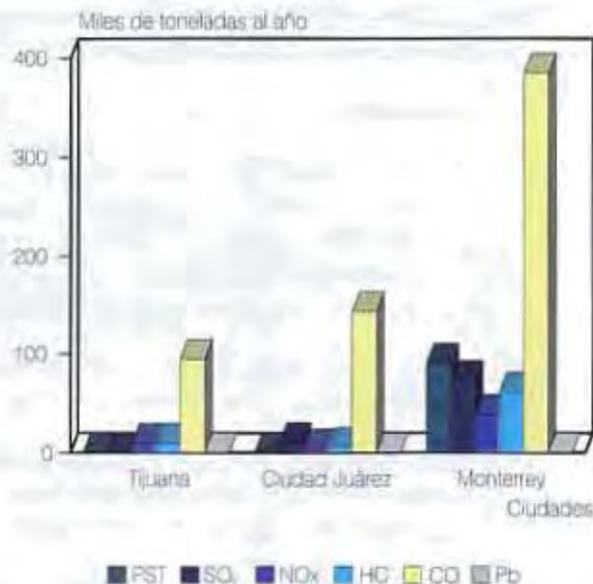
Existen diferencias con respecto a la calidad y disponibilidad del agua proveniente de aproximadamente 25 mantos acuíferos subterráneos localizados en la zona fronteriza. El rápido crecimiento industrial y demográfico de la región plantean en el mediano plazo la insuficiencia de los volúmenes que actualmente se utili-

Gráfica 9
Empresas generadoras de residuos peligrosos en entidades de la frontera norte



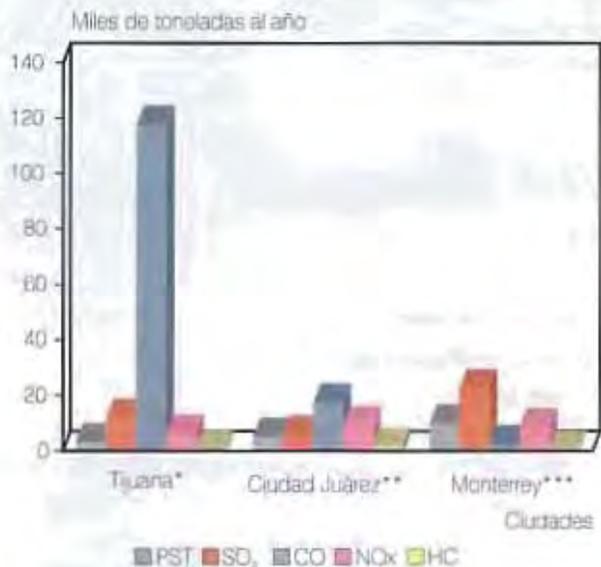
Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Secretaría, 1994.

Gráfica 11
Emisiones de contaminantes estimadas para fuentes móviles en ciudades de la frontera norte 1993



Fuente: Programa Regional de Administración de la Calidad del Aire en Zonas Críticas, Instituto Nacional de Ecología, Secretaría, 1994.

Gráfica 10
Emisiones de contaminantes estimadas para fuentes fijas en ciudades de la frontera norte 1993



*114 empresas encuestadas **135 empresas encuestadas ***85 empresas encuestadas
Fuente: Programa Regional de Administración de la Calidad del Aire en Zonas Críticas, Instituto Nacional de Ecología, Secretaría, 1994.

zan. A lo anterior se agrega la existencia de problemas potenciales de contaminación derivados de la probable instalación de confinamientos de desechos tóxicos y la inexistencia de instrumentos bilaterales que regulen la administración y el uso de esas aguas.

Sobresalen los mantos transfronterizos del Acuífero del Bolsón del Huevo localizado entre los estados de Texas, Nuevo México y Chihuahua, así como el Acuífero de la Cuenca Baja del río Colorado entre los estados de California, Arizona, Baja California y Sonora, que hasta la fecha han sido explotados con mayor intensidad por México.

En virtud de que se prevé la instalación de una batería de pozos para aumentar la extracción del Acuífero de la Cuenca Baja del río Colorado en Arizona, según la minuta 242 de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA), se espera una agudización del problema de escasez de agua para México en la región de Baja California y Sonora.

Se considera que si Estados Unidos reviste 23 de las 80 millas del *Canal Todo Americano* construido en 1944 con la finalidad de desviar aguas del río Co-

lorado e irrigar el Valle Imperial en California, se afectaría la producción de 13 438 hectáreas en el Valle de Mexicali.

La Cancillería mexicana en coordinación con la Comisión Nacional del Agua (CNA), la Sedesol y la CILA, estudia una estrategia para la negociación política de este asunto, ya que hasta ahora los contactos bilaterales se han dado en el orden técnico a través de esta última.

6. Programa Nacional de Prevención de Accidentes de Alto Riesgo Ambiental

Se identificaron 13 ciudades de mayor riesgo en las entidades federativas de la frontera norte (cuadro 13.)

Cuadro 13
Centros urbanos de mayor riesgo ambiental
en los estados de la frontera norte

Entidad federativa	Centros urbanos de mayor riesgo
Baja California	Tijuana Mexicali
Coahuila	Torreón Monclova
Chihuahua	Chihuahua Ciudad Juárez
Nuevo León	Corredor Ocotlán- El Salto Zona Metropolitana de Monterrey
Sonora	Hermosillo Guaymas
Tamaulipas	Zona conurbada Tampico-Cd. Madero-Altamira Reynosa Matamoros

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Esfuerzos binacionales México-Estados Unidos

La cooperación entre México y Estados Unidos, en relación con asuntos de la frontera norte de nuestro país, tiene importantes antecedentes y en los años recientes se ha intensificado. El cuadro 14 señala los principales antecedentes y los convenios que actualmente regulan la cooperación binacional en la región.

El Plan Integral Ambiental Fronterizo 1992-1994 (PIAF) tiene como propósito fortalecer la cooperación entre México y Estados Unidos, acordada en el Con-

Cuadro 14
Antecedentes de la cooperación
México-Estados Unidos en asuntos ambientales

1889	Comisión Internacional de Límites (antecedente de la Comisión Internacional sobre Límites y Aguas)
1944	Tratado Relativo al Aprovechamiento de las Aguas de los ríos Colorado y Tijuana y del río Bravo desde Fort Quitman, Texas hasta el golfo de México.
1944	Comisión Internacional sobre Límites y Aguas (CILA).
1983	Convenio sobre Cooperación para la Protección y Mejoramiento del Ambiente en la Zona Fronteriza entre México y Estados Unidos (Convenio de La Paz).
1992	Plan Integral Ambiental Fronterizo.

Fuente: Plan Integral Ambiental Fronterizo, Sedue-EPA, 1992.

Aspectos considerados en los Anexos Técnicos del Convenio de La Paz

- I. Se estipula la construcción y operación de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales en Tijuana, BC. y San Diego, California.
- II. Se autoriza el establecimiento de un equipo local de respuesta conjunta, para atender los derrames accidentales de petróleo y sustancias peligrosas.
- III. Se establecen los procedimientos que regulan los movimientos transfronterizos de desechos y sustancias peligrosas.
- IV. Se requiere a las fundidoras de cobre que cumplan con los estándares de emisión permitidos.
- V. Se determina la evaluación de las causas y soluciones a los problemas de la calidad del aire en las ciudades vecinas del área.

venio de la Paz, para mejorar el ambiente en la zona fronteriza.

Para lograr tal propósito, se han conformado cinco grupos de trabajo, responsables de promover y hacer el seguimiento de las acciones comprendidas en el Plan: 1) Manejo del Agua; 2) Manejo de los Residuos Peligrosos; 3) Manejo de la Calidad del Aire; 4) Cooperación Binacional ante Eventuales Contingencias Químicas; 5) Prevención de la Contaminación; y 6) Aplicación de la Ley. Además, para la integración y seguimiento del PIAF, se han creado en cinco estados del país, Comités Municipales de Ecología.

En 1993 el Gobierno Federal destinó para la región fronteriza recursos, equivalentes a aproximadamente 230 millones de dólares, principalmente al saneamiento

de cauces, la construcción de vialidades primarias y accesos a colonias populares y el mejoramiento de la imagen urbana en 16 localidades. Para 1994 el presupuesto previsto fue de 210 millones de dólares.

En la Reunión Anual de Coordinadores Nacionales del Acuerdo de La Paz, realizada en abril de 1994 en Tucson, Arizona, Estados Unidos, se revisaron los avances logrados en el marco del PIAF. Para la segunda etapa del Plan (1995-2000), se consideró la integración de un Comité Binacional compuesto por dependencias ambientales de México y Estados Unidos con el propósito de revisar objetivos, estrategias, metas, acciones y proponer los alcances de la segunda etapa.

6.4 AVANCES EN 1993-1994

1. Ordenamiento ecológico y evaluaciones de impacto ambiental

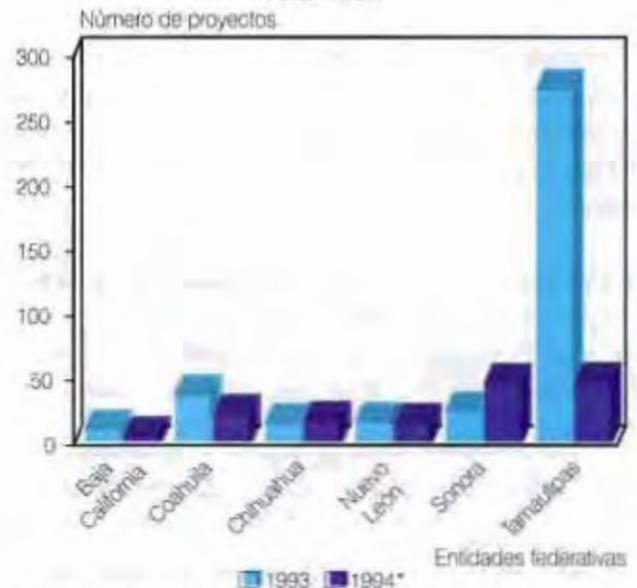
Durante 1993 se concluyó el estudio de ordenamiento ecológico, correspondiente al Corredor Turístico Tijuana-Ensenada, en Baja California, actualmente está en proceso de revisión final por los cabildos de Tijuana, Ensenada, y por el gobierno de esa entidad, en espera de la autorización oficial vía decreto en 1994. Durante los primeros cuatro meses de 1994, se terminaron los ordenamientos correspondientes a los proyectos turísticos de La Pesca, en Tamaulipas, Presa de la Amistad, en Coahuila y, Puerto Peñasco, en Sonora, y se está realizando el del corredor costero de San Felipe-Puertecitos en Mexicali, BC. Además están en curso los estudios de impacto ambiental para los proyectos de La Pesca y Presa de la Amistad.

De los 2 174 manifestaciones de impacto ambiental presentados para su evaluación y dictaminación en el bienio 1993-1994 en todo el territorio nacional, resalta el número elevado de ellos realizados en Tamaulipas (gráfica 12), lo que muestra el activo desarrollo de esa entidad.

2. Verificaciones ambientales

Las inspecciones efectuadas a industrias maquiladoras en el bienio 1993-1994 aparecen descritas en el gráfico 13 en tanto que en las visitas realizadas a las áreas naturales de la región destacan las llevadas a cabo en Nuevo León (55) y Tamaulipas (22).

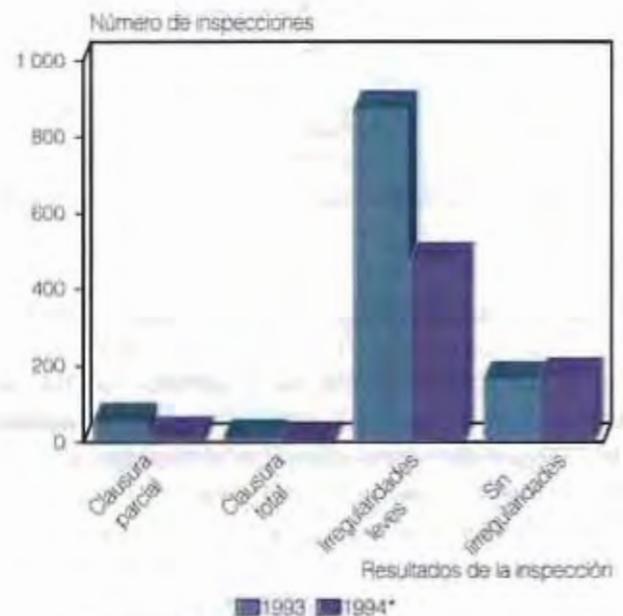
Gráfica 12
Proyectos de la frontera norte que ingresaron al Procedimiento de Impacto Ambiental 1993-1994



* Datos hasta septiembre de 1994

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994

Gráfica 13
Inspecciones realizadas a industrias maquiladoras 1993-1994



* Datos hasta septiembre de 1994

Fuente: Subprocuraduría de Verificación Normativa, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Sedesol, 1994

3. Manejo del agua

Antes del establecimiento del PIAF, se invirtieron aproximadamente 350 millones de dólares, por parte de los dos países, para incrementar los programas de trata-

miento de aguas residuales internacionales del área fronteriza, principalmente en tres pares de ciudades hermanas Laredo/Nuevo Laredo, Nogales/Nogales, y Tijuana/San Diego (cuadro 15). Aunado a ello, ambos

Cuadro 15
Principales acciones en materia de saneamiento y protección de aguas en la frontera norte

Inventario de abastecimiento de agua potable del área del río Bravo-río Grande	Estados Unidos: realizó un inventario de sistemas de agua potable en la parte baja del valle del río Grande, México; elaboró el inventario para las principales ciudades del río Bravo; Cd. Juárez y Ojinaga, Chihuahua; Cd. Acuña y Piedras Negras, Coahuila.
Intercambio de información sobre programas de protección al agua superficial y subterránea	La información intercambiada por ambos países está en vía de captura en una sola base de datos para analizarla y aplicarla a programas específicos.
Monitoreo de aguas superficiales y subterráneas transfronterizas para determinar cuáles están contaminadas	Se concluyó la evaluación de la contaminación por sustancias tóxicas en el río Bravo-río Grande, y se publicó el informe correspondiente en septiembre 1994. Además Estados Unidos inició un programa de protección de cabezales de pozos en El Paso y comenzó la recolección de datos de agua subterránea en el área de las dos Nogales (Sonora y Arizona).
Programas para colonias en Estados Unidos	Se ejecutaron programas para evaluar necesidades de saneamiento de aguas en Texas y Nuevo Mexico. La EPA impartió seminarios sobre sistemas de tratamiento a bajo costo y poco mantenimiento para aguas residuales. Se ofrecieron cinco talleres de información sobre asistencia financiera para los residentes de la zona, compartidos con México.
Acceso de la población a la información sobre la calidad del agua fronteriza	Se preparó un catálogo de sistemas de información geográfica, usando datos que describen el territorio de Estados Unidos.
Capacitación sobre la operación del pretratamiento de aguas residuales	Personal de México y de la EPA realizaron visitas de inspección a instalaciones de pretratamiento de aguas residuales en el área de Los Angeles. Se lleva a cabo la traducción de materiales educativos sobre pretratamiento industrial.
Planta internacional de tratamiento de aguas residuales de Tijuana	Se inició el diseño de la planta de tratamiento con emisora al océano, presentándose la declaración de impacto ecológico sobre el ambiente de los Estados Unidos. Se han construido parcialmente los ductos que conectarán la planta al emisora. México propuso un sistema de recolección de aguas de alcantarillado paralelo a la franja fronteriza, amplió su sistema de alcantarillado y realizó obras para eliminar las descargas de aguas residuales no controladas en el río Tijuana y en los brazos de ríos fronterizos. Se continuó la operación de la planta de tratamiento de San Antonio de Los Buenos.
Problemas de saneamiento del río Nuevo	México proporcionó a la CILA un plan para resolver el problema de saneamiento de la zona y un análisis de alternativas para ubicar la planta de tratamiento Mexicali II. Comenzó, también, el diseño de una infraestructura adecuada para las aguas residuales en Mexicali, así como la construcción de algunos de sus componentes.
Planta internacional de tratamiento de aguas residuales de Nogales	La planta opera con una capacidad de 434 l/s; México ha hecho avances significativos en cuanto a la construcción del sistema colector de aguas residuales.
Planta internacional de tratamiento de Nuevo Laredo	Su construcción se ha avanzado en un 30%, la ampliación y rehabilitación del sistema central del colector cuenta con 84% de avance, de acuerdo con lo programado.
Programas sanitarios y esfuerzos de diseños adicionales	<ul style="list-style-type: none"> * Tecale, BC: se concluyeron los estudios y proyectos para la rehabilitación de la planta de tratamiento de aguas residuales. * San Luis Río Colorado, Sonora: se terminó el proyecto de estabilización de la laguna. * Naco, Sonora: se concluyó el proyecto para la rehabilitación de las estaciones de bombeo. * Agua Prieta, Sonora: se encuentra en operación la planta de tratamiento de aguas residuales. * Ciudad Juárez, Chihuahua: proyecto "Llave en Mano" para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento de las aguas residuales de la ciudad Norte y Sur. * Ojinaga, Chihuahua: se elaboró el plan básico de ingeniería para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales y está en revisión al igual que el monto de financiamiento. * Saneamiento de Ciudad Acuña y Piedras Negras, Coahuila: se concluyó el plan básico de ingeniería para las plantas de tratamiento de aguas residuales el cual se encuentra en revisión. * Río Bravo y Reynosa, Tamaulipas: la obra se encuentra en proceso de construcción. * Matamoros, Tamaulipas: la construcción de las plantas de tratamiento I y II están en proceso. * Actividades adicionales: se iniciaron los estudios y diseño conceptual de plantas en Ciudad Guerrero, Ciudad Mier, Ciudad Camargo, Ciudad Miguel Alemán, Ciudad Díaz Ordaz y en Nuevo Progreso, Tamaulipas.
Control industrial de aguas residuales	Se inició un programa de pretratamiento en Ciudad Juárez, Chihuahua. Se han convenido las cuestiones principales de un programa binacional de pretratamiento para la planta internacional de tratamiento de aguas residuales en Nogales; se han intercambiado experiencias e información sobre el control de descargas industriales.
Actividades prioritarias en 1994	<ul style="list-style-type: none"> * Inventario sobre agua potable y residual en las cuencas de los ríos Bravo y Grande. * Catálogo del Sistema de Información Geográfica relativo al agua en la frontera. * Iniciativa de protección del agua subterránea en ambos Nogales y en Cd. Juárez/El Paso. Programa de protección de cabezales de pozos. * Investigación sobre sustancias tóxicas en el río Bravo y río Grande. Monitoreo del río Colorado. * Asistencia técnica y financiera a colonias de Estados Unidos para desarrollar infraestructura para agua potable en el área de la frontera. * Impulso, a través de medidas adicionales, a la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales de Tijuana. * Saneamiento en el río Nuevo: conclusión del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales Mexicali II, definición de los términos de participación financiera de Estados Unidos, concertación del diseño, construcción, operación y mantenimiento del sistema. * Saneamiento de Nogales: ampliación del sistema de tratamiento de la planta internacional ubicada en Nogales, Arizona. México preparará un diseño para la construcción y factibilidad de un sistema de tratamiento localizado en México, para reúso de las aguas residuales excedentes. Completará la construcción del sistema de colección y cooperará con Estados Unidos en el desarrollo del programa de control de las descargas industriales en ambos Nogales. * Programa de entrenamiento sobre el pretratamiento de las descargas industriales en Nogales, Sonora y Nuevo Laredo, Tamaulipas. * Otras áreas: Rehabilitación de los colectores de Nuevo Laredo. Construcción de interceptores a lo largo del río, reanudación de la construcción de la planta de tratamiento con instalaciones de bombeo asociadas para terminarla en 1994.

Fuente: Subprocuraduría de Verificación Normativa, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

gobiernos han trabajado de manera conjunta para medir la capacidad de las cuencas de agua en el área fronteriza actualmente se realizan una serie de acciones para proteger este importante recurso natural.

4. Manejo de los residuos peligrosos

Desde el inicio de sus actividades el Grupo de Trabajo para el Manejo de los Residuos Peligrosos que se estableció a raíz de la firma del Convenio de La Paz,

ha centrado su atención en la capacitación de personal, en el establecimiento de sistemas e intercambio de información sobre movimientos transfronterizos de residuos peligrosos, así como en la identificación de sitios en los que éstos hayan sido abandonados inadecuada e incontroladamente (cuadro 16). Anualmente, a partir de 1988, se han organizado conferencias dirigidas a la industria maquiladora en el área de la frontera, con el fin de informar acerca de los requerimientos y

Cuadro 16
Principales acciones de cooperación bilateral en materia de manejo de residuos peligrosos en la frontera norte

Sistema e intercambio de información sobre movimientos transfronterizos	<p>El sistema para el seguimiento de los movimientos transfronterizos denominado "Hazardous Wastes Tracking System" (HAZTRAKS), permite el seguimiento de los residuos importados a Estados Unidos por la industria maquiladora localizada en México, para su tratamiento, almacenamiento o disposición, así como de los residuos exportados desde las compañías locales en la Región 6 de la EPA hacia México y otros países.</p> <p>Se han impartido dos cursos de capacitación sobre los procedimientos de autorización de movimientos transfronterizos y asistencia técnica para el manejo del sistema HAZTRAKS, con la participación de las seis delegaciones fronterizas de la Secretaría de Desarrollo Social.</p> <p>En marzo de 1994, el INE y las delegaciones fronterizas de la Sedesol, acordaron capturar la información sobre guías ecológicas correspondientes a: 1992 (Tamaulipas y Chihuahua), 1993 (Chihuahua), y el 4to. trimestre de 1993 (todos los estados fronterizos). El INE acordó capturar la información para el primer reporte semianual (enero-junio 1994) en la Base de Datos Semestral, durante julio 1994.</p> <p>La EPA inició la captura de información para la Base de Datos BIANUAL, del periodo enero-diciembre de 1993, en julio de 1994; desarrolló una comparación semestral bianual para correlacionar la información de los embarques recibidos durante los periodos reportados; en mayo de 1994 se inició la modificación del resumen de residuos solicitado por el INE, indicando unidades de medición (toneladas para sólidos; kilolitros para líquidos y cientos de piezas para unidades), además de un reporte del tipo de residuos con número de identificación de las Naciones Unidas.</p>
Mecanismo consultivo para el establecimiento de sitios para disposición de residuos peligrosos, sólidos, radiactivos y tóxicos en la frontera entre México y Estados Unidos.	<p>Este mecanismo, acordado el 25 de junio de 1992, cubre los siguientes aspectos: notificación y reporte semestral sobre nuevos sitios propuestos; e inventario de sitios existentes e intercambio de información.</p> <p>El INE y la EPA han intercambiado reportes semestralmente. El cinco de febrero de 1993, la EPA transmitió un inventario de todos los sitios de disposición de residuos existentes en el área de la frontera de Estados Unidos.</p> <p>A principios de 1994, el INE comunicó a la EPA las acciones que realiza para integrar el inventario de los sitios de disposición para residuos en la frontera norte de México, para lo cual se solicitó previamente la información a las delegaciones de Sedesol (se recibió respuesta de Chihuahua y Tamaulipas).</p>
Repatriación de exportaciones ilegales de residuos peligrosos	<p>Los lineamientos de repatriación establecidos en 1992, se aplican únicamente a los residuos peligrosos, definidos en el Anexo III, que son importados o exportados ilegalmente; e incluyen procedimientos de notificación entre los dos países al respecto. La primera repatriación, ejecutada bajo esos lineamientos, tuvo lugar en diciembre de 1992.</p>
Identificación de sitios inactivos o abandonados	<p>Como parte de las actividades de capacitación y transferencia tecnológica, en 1992 dos técnicos del INE recibieron capacitación en la EPA para la fotodetección de sitios con residuos peligrosos abandonados en el área de Matamoros, Tamaulipas. Se identificaron un total de 84 puntos potencialmente contaminados. En mayo de 1994, 13 técnicos de la PFFA y dos del INE recibieron capacitación en Sensores Remotos y Fotointerpretación Aérea para la identificación de sitios contaminados con residuos peligrosos.</p>
Control multimodal de fuentes industriales generadoras de residuos peligrosos	<p>Los objetivos de este control son: establecer un inventario de instalaciones industriales en ambos Nogales; capacitación y visitas a las instalaciones; intercambio de información. Los datos relativos a diferentes formas de contaminación (aire, agua, RP, y emergencias), serán compilados y almacenados en un sistema binacional computarizado. Dichos datos se obtendrán en las visitas conjuntas que realice el personal de Sedesol/EPA a las instalaciones industriales en ambos lados de la frontera. Con ello se facilitará el intercambio de técnicas de inspección, estrategias de prevención de la contaminación y recomendaciones de tecnologías de control.</p>
Transferencia tecnológica, identificación de áreas para entrenamiento y asistencia técnica	<p>En 1992, se acordó la formación del subgrupo de Transferencia de Tecnología, encargado de coordinar las actividades de capacitación en la materia. El 10 de febrero de 1994 se llevó a cabo la segunda reunión de este subgrupo en la cual se discutieron los siguientes tópicos: entrenamiento en el manejo y operación de rellenos sanitarios; inventario de rellenos sanitarios; sitios abandonados; regulación de residuos sólidos; talleres para el reciclado/prevención de contaminación por residuos sólidos; educación para el manejo de residuos sólidos. Además en agosto de 1994, la PFFA en coordinación con la EPA y el Departamento de Agricultura de Texas organizaron un curso sobre el "Manejo Integral de Plaguicidas" al cual asistieron 48 personas de diferentes dependencias gubernamentales mexicanas. Asimismo los constantes incendios en el tiradero de basura de Nogales, Sonora, llevaron a la EPA a proponer asistencia técnica a México para eliminar y perfeccionar el manejo de los incendios, así como a ofrecer asesoría para la instalación de un relleno sanitario que permita la clausura y sustituya dicho tiradero. Se están investigando mecanismos para que la EPA pueda brindar asistencia y apoyar el desarrollo de un plan de clausura del tiradero.</p>

la aplicación de los reglamentos que controlan la importación y exportación de materiales y residuos peligrosos.

5. Manejo de la calidad del aire

Con anterioridad a la entrada en vigor del PIAF, México y Estados Unidos realizaron importantes actividades en materia de contaminación del aire en la zona fronteriza, principalmente en relación con el control de las emisiones de SO_2 provenientes de las fundidoras primarias de cobre situadas en la zona de 200 km de la frontera de los dos países. En el cuadro 17, se resumen las actividades realizadas contra la contaminación atmosférica en 1993-1994.

6. Prevención de contingencias y respuesta a emergencias

El 14 de agosto de 1984 se suscribió el Anexo II del Convenio de La Paz, relativo al establecimiento de un "Plan conjunto de contingencias México-Estados Unidos", respecto a incidentes de contaminación por descargas de sustancias peligrosas.

El objetivo del Plan es el desarrollo de medidas de cooperación efectivas para detectar la posibilidad de que ocurran dichos incidentes; prever medidas de respuesta adecuadas para eliminar el riesgo; así como hacer frente a las situaciones de emergencia y reducir sus efectos adversos al ambiente, la salud y bienestar de las poblaciones fronterizas de los dos países. Esta-

Cuadro 17
Acciones bilaterales contra la contaminación atmosférica en la frontera norte

Cd. Juárez/El Paso	Los estudios realizados en 1989-1990 en estas ciudades, sirvieron de antecedentes para la creación de un inventario continuo de emisiones; el uso de modelos receptores; el estudio de las distancias a las que viajan los vehículos; el control de las emisiones vehiculares; y la promoción de acuerdos entre entidades públicas y privadas, para promover revisiones de emisiones al menor costo posible. En 1994, se continuó con la operación de la red de monitoreo para la medición de los principales contaminantes en Ciudad Juárez. Se realizó el inventario de 230 fuentes fijas.
Tijuana/San Diego	En 1979 se inició el monitoreo de partículas suspendidas totales (PST) con tres estaciones y, en 1986 se amplió a seis. En 1992, se instaló una estación de monitoreo automático para gases en el Instituto Tecnológico de Tijuana. En 1993, tras la capacitación de técnicos de la Sedesol, se estableció el Programa Piloto de Inspección y Mantenimiento de Vehículos en Tijuana. En 1994, se continuó la operación de la estación de monitoreo del Instituto Tecnológico y el INE envió a Tijuana equipo de monitoreo para establecer una estación adicional en un sitio seleccionado en coordinación con la EPA. Se inició el inventario de fuentes fijas en 114 empresas. La Compañía Pacific Gas and Electric, donó una unidad móvil de monitoreo, para cuya operación se capacitó personal de la Delegación de la FPPA en Tijuana.
Mexicali/Valle Imperial	En 1992 se inició oficialmente un estudio de partículas menores a 10 micrómetros (PM10), con un año y medio de duración, para identificar fuentes de emisiones y flujos a través de la frontera, así como para desarrollar estrategias de control y transferencia de tecnología. En 1994 se inició la instalación de equipo de monitoreo en Mexicali; en la actualidad se encuentra funcionando un muestreador de PST, uno de PM10 y una estación meteorológica. El INE envió cinco equipos de PM10 y dos estaciones meteorológicas para instalarse en sitios seleccionados acordados conjuntamente con la EPA.
Ambos Nogales	En 1992 se inició la elaboración del Plan de Monitoreo, con el propósito de investigar las emisiones atmosféricas de partículas PM10. En 1993, en coordinación con la Sedesol y con autoridades estatales y locales, se concluyó el plan de trabajo y se puso en marcha con un estudio para evaluar el transporte de tóxicos del aire y PM10 a través de la frontera. En 1994, Nogales, Sonora, cuenta con dos estaciones de monitoreo de PM10 funcionando y otra por funcionar. El INE envió cinco adicionales junto con dos estaciones meteorológicas.
Fundidoras de Cobre Nacoziari y Cananea	En 1987 se acordó desarrollar acciones tendientes a controlar las emisiones de SO_2 de estas fundidoras. En 1993 se intercambiaron datos relativos a las emisiones de las fundidoras para asegurar la confiabilidad de los mismos y hacer un seguimiento de los acuerdos establecidos respecto a la reducción de sus emisiones. En 1994 esas compañías continúan controlando sus emisiones y efectuando monitoreos de SO_2 , enviando sus resultados a las autoridades locales y federales.
Entrenamiento y capacitación	Desde 1985 se han venido realizando aproximadamente 15 sesiones conjuntas de capacitación y transferencia de tecnología sobre temas tales como: la medición de la calidad del aire; el desarrollo de inventarios de emisiones; modelos de dispersión; confiabilidad de la calidad de los laboratorios; la meteorología del aire y evaluación de combustibles. La EPA comisionó personal para que en coordinación con el INE se desarrollen inventarios de emisiones contaminantes. En 1994, el INE y el Air Pollution Training Institute (APTI) de la EPA han intercambiado ideas sobre un paquete de capacitación ambiental que consta de los siguientes rubros: * Establecimiento de una red de capacitación vía satélite con la Universidad de Carolina del Norte, Estados Unidos. * Establecimiento de un programa de capacitación en contaminación de aire a través del APTI y EPA.

Cuadro 18
Avances del Plan Conjunto de Contingencias

1988	Se presentó a los jefes de gobierno de México y Estados Unidos el Programa Conjunto de Contingencias (PCC) para Derrames Accidentales en la Frontera de los dos países.
1989-1990	Conferencias de planeación del PCC en las 14 principales ciudades fronterizas.
1989-1992	Simulacros y ejercicios de los Equipos de Respuesta Conjunta locales.
1990-1993	Cursos de adiestramiento al personal de respuesta primaria en incidentes con materiales peligrosos, impartidos por la EPA.
1993	Se propone en la Reunión Nacional de Coordinadores del Acuerdo de La Paz la creación de un Equipo de Respuesta Conjunta Nacional con carácter sectorial en cada país.
1993	Se realizaron talleres, sesiones de capacitación y asesorías técnicas en las ciudades vecinas de la frontera; se mejoraron los sistemas de información de sustancias peligrosas, instalaciones que las producen, usan o almacenan, para ponerlos a disposición de las ciudades fronterizas.
1994	Creación en México del Equipo de Respuesta Conjunta Nacional.
1994	Primera Reunión de los Equipos de Respuesta Conjunta Nacionales de los dos países.

Fuente: Subprocuraduría de Auditoría Ambiental, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Sedesol, 1994.

blece los Equipo de Respuesta Conjunta (ERC) los cuales tienen la responsabilidad de la organización y realización de reuniones periódicas de planeación, así como las requeridas en caso de emergencia; recomendar las medidas necesarias de respuesta a contingencias dando a conocer los recursos disponibles para ello; evaluar los posibles impactos y recomendar medidas para mitigar los efectos de los incidentes; y realizar mejoras al plan, si así se requiere. El cuadro 18 muestra los avances que se han llevado a cabo en la materia.

7. Prevención de la contaminación

El objetivo global del Grupo de Trabajo sobre Prevención de la Contaminación es promover y coordinar la reducción de la contaminación mediante las siguientes acciones: asistencia técnica, capacitación, divulgación de información, programas de alerta sobre prevención de la contaminación en los sectores público y privado, evaluación de las oportunidades, política de desarrollo, apoyo institucional, desarrollo tecnológico y actividades de inversión. Todo ello a través de una amplia coordinación con los otros grupos de trabajo binacionales, agencias federales, estatales y locales, los sectores industrial y público. El cuadro 19 resume las actividades de este grupo de trabajo.

Cuadro 19
Avances del Grupo de Trabajo sobre Prevención de la Contaminación

1992	La EPA dio a conocer su estrategia para prevenir la contaminación y el Programa 33/50 para reducir en 33% y 50% las emisiones contaminantes de las empresas.
1992-1993	Difusión de información sobre prevención de la contaminación por medio de conferencias a lo largo de la frontera (incluyendo a la industria maquiladora).
1993	Traducción del Manual Bilingüe de Prevención de la Contaminación relativa a la Industria del Acabado de Madera.
1994	Se concluyó la sección del Manual Bilingüe de Prevención de la Contaminación, sobre la Industria del Acabado de Metales. Se llevó a cabo un curso de capacitación a técnicos de la industria maquiladora de este giro en Ciudad Juárez, Chihuahua. Se revisó la versión en inglés del manual sobre la Industria del Acabado de Madera.

Fuente: Subprocuraduría de Verificación Normativa, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Sedesol, 1994.

PARTE II RECURSOS NATURALES

7. SUELO

7.1 INTRODUCCIÓN

Cuando las actividades productivas como la agricultura, la ganadería y el aprovechamiento forestal, consideran exclusivamente variables como la fertilidad del suelo o la productividad de un ecosistema suelen ocasionar impactos ambientales negativos muchas veces de tipo irreversible, como la erosión de suelos y azolve de cuerpos de agua. Estos impactos sumados a la tala clandestina o los desmontes no regulados pueden incrementar vertiginosamente la velocidad en los procesos naturales y ocasionar, en mediano y corto plazo, pérdidas irreparables de biodiversidad.

7.2 SUELO

El suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre, en la cual encuentra soporte la cubierta vegetal, y es el resultado de la interacción de varios factores ambientales, tanto geológicos, fisiográficos, climáticos, biológicos y el material parental que proviene de la roca madre. La interacción de estos factores ha repercutido en la gran diversidad de suelos que existen en México, ya que 23 de las 25 categorías de suelos reconocidas en el mundo están presentes en nuestro país (figura 8) y 10 de ellos conforman el 74% de la superficie nacional (cuadro 20).



Figura 8
Principales tipos de suelos de la República Mexicana



El suelo tradicionalmente era visto como simple productor de plantas, fuente de minerales y de alimentos para los seres vivos, sin embargo, en el curso de unos cuantos años se ha ido comprendiendo el papel primordial que cumple en los ecosistemas. Cada gota de agua que recorre el suelo regenera los mantos freáticos; funge como reserva biológica de muchos organismos potencialmente útiles al hombre; el suelo sirve además como medio físico sobre el cual se asienta la infraestructura de desarrollo.

Cuadro 20
Principales categorías de suelos en México

Clave	Categoría	Superficie (Millones de ha)	Porcentaje
I	Litosol	29.9	14.83
K	Castanozem	29.0	14.75
L	Luvisol	17.3	8.78
Y	Yermosol	16.9	8.59
E	Rendzina	13.4	6.79
X	Xerosol	10.0	5.10
V	Vertisol	9.5	4.81
R	Regosol	9.3	4.72
T	Andosol	7.3	3.72
B	Cambisol	3.9	1.95

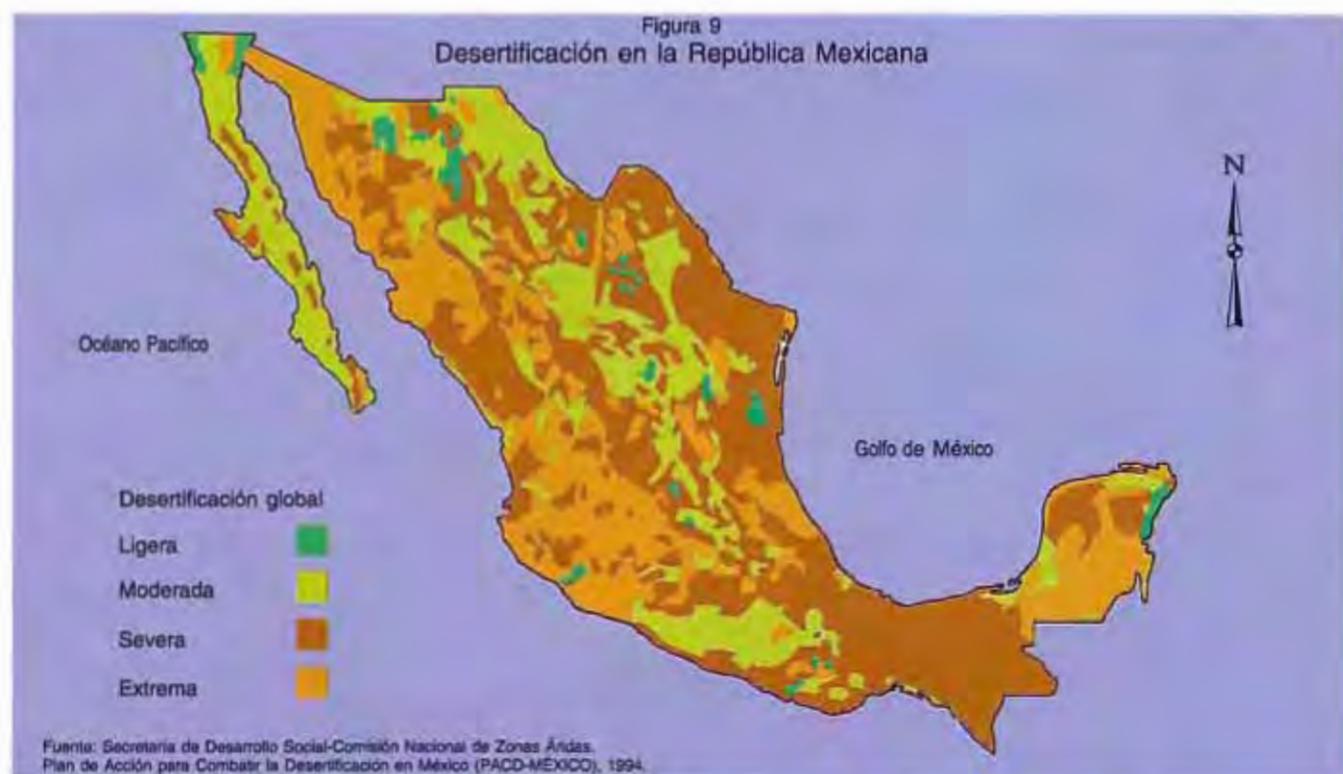
Modificado de Ortiz, V. y S. Ortiz, 1984, *Edafología*, UACh, México.

Degradación del suelo

El crecimiento acelerado de la población, trae consigo entre otros procesos la urbanización progresiva del país, un activo proceso de industrialización y modificaciones en las políticas relativas al campo, que han ocasionado, durante los últimos cuarenta años, cambios drásticos en el territorio nacional.

Ante la presión de las fronteras agropecuarias y urbano-industrial sobre el territorio nacional, se han alterado irreversiblemente superficies que antaño conformaban los ecosistemas terrestres. La conservación de los suelos depende, en primer término, de que sean utilizados de acuerdo con sus aptitudes naturales y segundo, de que su manejo sea técnicamente adecuado. De otra forma, se corre el riesgo de generar efectos físico-químicos y biológicos que traen como consecuencia la pérdida de la fertilidad del suelo, esto es, la pérdida de su humus, y de las sustancias que lo hacen productivo, como el nitrógeno, el fósforo, el potasio y otras.

La degradación de los suelos puede conducir a una situación irreversible, la desertificación. Ésta con-



siste en la reducción o destrucción del potencial biológico de la tierra que puede llevar a la creación de condiciones análogas a las de un desierto natural (figura 9). La desertificación es provocada por un sinnúmero de factores entre los que se encuentran: la sobrexplotación de los recursos naturales; el uso inadecuado de tecnologías en zonas agrícolas de temporal y de riego (el abuso de plaguicidas y fertilizantes, y el uso incorrecto de técnicas de riego); el incremento de la presión sobre las tierras de cultivo de temporal; la pérdida de control al emplear el fuego para ciertas labores agrícolas y pecuarias; el depósito de desechos urbanos e industriales; la erosión, favorecida por la deforestación y el empleo de prácticas agrícolas y pecuarias que exponen el suelo a vientos y lluvias; el agotamiento de corrientes y cuerpos de agua superficiales y subterráneos; los fenómenos atmosféricos como sequías, heladas, granizadas y tormentas; los asentamientos humanos sobre suelos fértiles; la transferencia asimétrica de recursos; y el deterioro de zonas por el uso inapropiado de vehículos automotores, entre otros.

Erosión

La erosión es probablemente uno de los principales promotores de la desertificación de la superficie nacional, por lo que es considerada como uno de los problemas ecológicos más severos de los recursos naturales renovables de México. De los casi 200 millones de hectáreas del territorio nacional 154 millones están sujetos a diversos grados de erosión (leve y moderada, entre 74 y 94 millones de hectáreas; severa y muy severa entre 60 y 80 millones de hectáreas), lo que representa 78.30% de la superficie del país. Las entidades más afectadas son: Oaxaca, Tamaulipas, Yucatán, Veracruz, Chiapas, Nuevo León, Estado de México, Coahuila, San Luis Potosí y Michoacán. Actualmente, como consecuencia de lo anterior, sólo 14% de la superficie cultivable se encuentra en óptimas condiciones para la siembra, además existen poco más de 400 mil hectáreas de tierra de riego con problemas de salinización, ésta es referida al deterioro de los suelos por el incremento en el nivel de sales solubles que reducen su capacidad productiva (figura 10).

Figura 10
Salinización en México



Dentro de este proceso se ubica también la sodificación y la concentración de sustancias en niveles considerados como tóxicos en la capa superficial del suelo, este proceso se extiende en 15% del territorio nacional, siendo las entidades más afectadas Campeche, Sonora, Quintana Roo, Tabasco y el Estado de México con valores de 13 a 40%. La superficie total con problemas graves de ensalitramiento (la cual se da por la explotación de mantos freáticos con altos contenidos de nitrato de potasio), en los distritos de riego, asciende a más de 500 mil hectáreas, lo que representa 10% de la superficie total de riego del país.

La erosión de los suelos puede originarse también por fenómenos naturales, en cuyo caso se denomina hídrica, cuando el factor es el agua ésta representa el principal proceso de deterioro, y afecta a 85% de la superficie nacional en diferentes grados. Las entidades que presentan mayor avance de erosión hídrica son Aguascalientes, Guanajuato, Coahuila, Michoacán, Zacatecas, Jalisco, Nuevo León y San Luis Potosí con más de 45% de su territorio afectado en forma severa a extrema (figura 11). Otro fenómeno natural, el

viento, provoca la erosión eólica, las entidades que muestran mayor avance son San Luis Potosí, Morelos, Hidalgo, Nuevo León, Baja California, Querétaro y Zacatecas (figura 12). Si se considera que por lo menos 85% del territorio, es decir, 166.4 millones de hectáreas están siendo erosionadas, la pérdida anual es de casi 460 millones de toneladas al año. Estos sedimentos son transportados en una proporción de 69% hacia los océanos y 31% a presas y lagos ya sea natu-

Procedimientos para el control de la erosión del suelo

- Reforestación
- Construcción de terrazas
- Cultivo en franjas
- Cubiertas naturales o artificiales del suelo
- Rotación de cultivos
- Diseño de parcelas
- Uso de técnicas de labranza mínima
- Control de pastoreo
- Protección de taludes y
- Rectificación de cárcavas y cauces

Figura 11
Erosión hídrica en México



Fuente: Secretaría de Desarrollo Social-Comisión Nacional de Zonas Áridas.
Plan de Acción para Combatir la Desertificación en México (PACD-MÉXICO), 1994.

Figura 12
Erosión eólica en México



Fuente: Secretaría de Desarrollo Social-Comisión Nacional de Zonas Áridas.
Plan de Acción para Combatir la Desertificación en México (PACD-MÉXICO), 1994.

rales o artificiales reduciendo su capacidad de almacenamiento.

En México, para contrarrestar el proceso de desertificación se han aplicado diversas prácticas de conservación de suelos en más de 3.5 millones de hectáreas.

Plan de Acción para Combatir la Desertificación en México principales prácticas de conservación de suelos

Surcado en contorno
Cultivo en fajas
Terrazas de banco, de drenaje, de absorción e individuales
Rotación de cultivos
Cultivos de cobertura
Cultivos de invierno
Abonos verdes, orgánicos y químicos
Empastamiento de desagües
Pequeñas presas de control de azolves
Rehabilitación y mejoramiento de pastizales
Reforestación
Construcción de estanques para peces y abrevaderos para el ganado

7.3 MARCO JURÍDICO-ADMINISTRATIVO

El criterio más general acerca de los usos del suelo y la regulación de las actividades productivas que sobre el o alguno de sus elementos bióticos y abióticos se realicen se encuentra descrito en el Artículo 27 Constitucional (los usos principales del suelo son los agrícolas, los ganaderos, los forestales, los urbanos, los de transporte, los industriales, los de recreación y de turismo), el cual aborda su gestión desde una doble perspectiva, protección y regulación ante las prácticas agropecuarias y contaminantes.

El Artículo fue reformado el seis de enero de 1992, la reforma modificó el marco jurídico agrario terminando formalmente el sistema de redistribución de la tierra; igualmente la reforma garantiza la libertad de decisión y gestión de los ejidos y de sus integrantes, concede definitividad a los derechos individuales de los ejidatarios y permite la propiedad de sociedades. Las leyes reglamentarias de los preceptos constitucionales contenidos en el Artículo 27 son, en materia de

Artículo 27 Constitucional

...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...

Frac. XX. El estado promoverá las condiciones para el desarrollo rural integral, con el propósito de generar empleo y garantizar a la población campesina el bienestar y su participación e incorporación en el desarrollo nacional y fomentará la actividad agropecuaria y forestal para óptimo uso de la tierra, con obras de infraestructura, insumos, créditos, servicios de capacitación y asistencia técnica; así mismo expedirá la legislación reglamentaria y organizará la producción agropecuaria, la industrialización y comercialización considerándolas de interés público.

protección y conservación, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). En materia de regulación de las actividades agropecuarias existe la Ley Forestal.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Los criterios más importantes que se fijan para el uso del suelo en la LGEEPA son: que el uso de éste sea compatible con su vocación natural; que no se altere el equilibrio de los ecosistemas; que la explotación respete la integridad física y la capacidad productiva; que se eviten las prácticas que propicien la erosión, degradación o modificación de la topografía; y que, de generarse el deterioro, se introduzcan tecnologías para revertirlo.

En particular, para las actividades agrícolas y pecuarias se determina que quienes las lleven a cabo deben realizar prácticas de recuperación y conservación, y para el cambio del uso del suelo se establece la necesidad de estudios de impacto ambiental previos a la autorización si se prevé deterioro por dicho cambio. Para las zonas más deterioradas se contempla la ejecución de programas especiales de restauración con la intervención de varias dependencias federales, y en casos

especiales se incluye la posibilidad de que el Ejecutivo Federal expida declaratorias para regular el uso del suelo y el aprovechamiento de los recursos y las actividades productivas.

Ley Forestal (LF)

Otra de las leyes de contenido relevante para el uso de los recursos es la LF de diciembre de 1992. Entre sus disposiciones se encuentra la que fija, como requisito para el aprovechamiento, la presentación de un programa de manejo que debe incluir las medidas para proteger la fauna y la flora, los compromisos de reforestación, las medidas de mitigación y prevención de impactos, control de incendios, entre otros requisitos. También se refiere al cambio de uso de suelo para uso forestal, de acuerdo con las normas oficiales de la materia, "siempre que el nuevo uso no comprometa la biodiversidad y contribuya a evitar la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua y la disminución en su captación" (Artículo 19). Además fija criterios para la conservación, protección y restauración forestal.

La explotación de los recursos forestales en México ha sido indiscriminada, como respuesta a este problema, el Gobierno Federal está promoviendo un desarrollo forestal sustentable al aplicar los programas de manejo forestal y mitigar los impactos ambientales adversos. La factibilidad económica y la factibilidad ambiental se están volviendo obligatorias para la inversión pública en nuevos proyectos forestales, esto se ve reflejado y sustentado legalmente en el nuevo Reglamento de la Ley Forestal, publicado el 21 de febrero de 1994.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley Forestal, se define como manejo sustentable "al conjunto de actividades que tienen por objeto mantener o incrementar las existencias de recursos forestales, asegurando, al mismo tiempo, la conservación del suelo, el agua y la biodiversidad". Este Reglamento incluye a la vegetación forestal, natural o inducida, sus productos y residuos; así como los suelos de los terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal. Asimismo, considera como zona forestal a los terrenos con aptitud preferentemente forestal, destinados por decreto del

Titular del Ejecutivo Federal a la conservación o restauración de los recursos forestales, la biodiversidad y otros valores ecológicos.

Marco institucional

La aplicación de la LGEEPA confiere a la Sedesol la capacidad para formular y conducir la política general

Principales funciones de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

Programar, fomentar y asesorar técnicamente la producción, industrialización y comercialización agrícola, ganadera, avícola, apícola y forestal, en todos sus aspectos, en coordinación con las dependencias competentes.

Definir, aplicar y difundir los métodos y procedimientos técnicos destinados a obtener mejor rendimiento en la agricultura, silvicultura, ganadería, avicultura y apicultura.

Promover, orientar, fomentar y estimular el desarrollo de la infraestructura industrial y comercial de la producción agropecuaria, a través de centros de acopio, almacenamiento, transporte rural, mercado de insumos y mercados regionales en las zonas productoras en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Organizar y administrar los servicios de defensa agrícola y ganadera y de vigilancia de sanidad agropecuaria y forestal, considerando la producción de fármacos biológicos destinados a la población animal.

Organizar y fomentar las investigaciones agrícolas, ganaderas, avícolas, apícolas y silvícolas, estableciendo institutos experimentales, laboratorios, estaciones de cría, reservas de flora y fauna terrestres, colecciones forestales, jardines botánicos, parques zoológicos, cotos de caza, semilleros y viveros.

Cuidar de la conservación de los suelos agrícolas, pastizales y bosques, estudiando sus problemas para definir y aplicar las técnicas y procedimientos adecuados.

Difundir los métodos y procedimientos técnicos destinados a obtener mejores rendimientos de los bosques.

Organizar y regular el aprovechamiento racional de los recursos forestales, atendiendo a las restricciones de protección ecológica que señale la Secretaría de Desarrollo Social; decretar vedas forestales y coordinar la vigilancia forestal.

Fomentar y realizar programas de reforestación en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Social; así como cuidar de las arboledas y demás vegetación, con la cooperación de las autoridades federales y locales competentes.

Otorgar contratos, concesiones y permisos forestales.

Promover la industrialización de los productos forestales.

de ecología, definir los criterios ecológicos para el uso de los recursos naturales, la conservación, protección y restitución de los ecosistemas, el aprovechamiento de la flora y la fauna entre otras facultades (las cuales son analizadas en otros capítulos de este informe). En materia agropecuaria y de aplicación de la LF y su reglamento, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) es el organismo encargado de emitir las políticas sectoriales.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) vigente (1989-1994) considera también la incorporación de los criterios ambientales en la política de desarrollo rural, partiendo del reconocimiento de que el deterioro ambiental avanza aceleradamente. Se sostiene que el Ejecutivo Federal incorporará la variable ambiental en todas sus actividades vinculadas al desarrollo, tratando de compatibilizar el crecimiento económico con el establecimiento de la calidad del medio y la conservación y aprovechamiento racional de los recursos. Se precisa la necesidad de aplicar no sólo medidas correctivas sino sobre todo acciones preventivas.

Los criterios globales del PND 1989-1994 se precisan en el Programa Nacional para la Protección al Medio Ambiente 1990-1994, que entre sus objetivos más relacionados con las actividades agropecuarias y forestales contempla el de "asegurar la recuperación, protección y conservación de los recursos naturales y el equilibrio de los ecosistemas". El documento sólo establece lineamientos y orientaciones globales que deben concentrarse en programas específicos en los estados y municipios, con la participación de todos los niveles de gobierno.

Para el caso de la SARH, dicho programa marca orientaciones acerca de la necesidad de vincular el Programa Nacional de Modernización del Campo con el de Protección al Medio Ambiente, de impulsar acciones para el aprovechamiento racional, la protección y conservación de los recursos, y de ejecutar programas de reforestación en las zonas más dañadas por la tala o el cambio de uso del suelo.

El Programa Nacional de Modernización del Campo 1990-1994 identifica marginalmente los aspectos ambientales como parte de la problemática del sector, lo hace de manera relacionada a lo forestal, pero no

Instrumentos de política ambiental en materia forestal establecidos en la normatividad nacional

El procedimiento de evaluación de impacto ambiental (IA) de los aprovechamientos forestales (AF) es el instrumento central establecido por la LGEEPA y en su Reglamento en Materia de IA para regular los AF. Las personas interesadas en estas actividades deben sujetarse al cumplimiento de sus disposiciones. Este procedimiento tiene como objetivo: Identificar previamente a la utilización de los recursos forestales, los IA que pudieran generarse y afectar a los diferentes componentes de los ecosistemas debido a las actividades forestales.

Determinar las medidas técnicas necesarias que se deberán considerar y aplicar a la par de los AF para mitigar los efectos adversos identificados.

El procedimiento de evaluación del IA de los aprovechamientos forestales involucra a la Sedesol, la cual emite restricciones de protección ecológica y autorizaciones en materia de IA forestal, y a la SARH, la cual emite los permisos de aprovechamiento de recursos forestales. Los aprovechamientos forestales en cualquier terreno que no incluya áreas naturales protegidas (ANP), ni bosques y selvas tropicales o especies de difícil regeneración deberán presentar a la Sedesol y a la SARH un estudio denominado Programa de Manejo Forestal el cual incluye información referente a la identificación y mitigación de impactos ambientales así como la dasometría correspondiente al aprovechamiento forestal. Asimismo los aprovechamientos forestales en bosques y selvas tropicales o especies de difícil regeneración o en ANP, deberán presentar a la Sedesol un estudio de IA, el cual contiene información más detallada sobre los ecosistemas y los aspectos ecológicamente relevantes de las áreas solicitadas para el aprovechamiento.

Para apoyar la evaluación de impacto ambiental se han emitido tres NOM en materia forestal:

NOM-060-ECOL-1994, Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.

NOM-061-ECOL-1994, Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.

NOM-062-ECOL-1994, Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso de terrenos forestales a agropecuarios.

A efecto de disminuir los costos de elaboración del aviso de acción preliminar sin afectar la calidad de información, la Sedesol y la SARH trabajaron conjuntamente para integrar en un solo estudio el Aviso de Acción Preliminar y el estudio dasométrico requerido por la SARH, denominado Programa de Manejo por la actual Ley Forestal.

así para lo agropecuario. Uno de sus ocho objetivos generales es "conservar los recursos naturales", y ninguno de sus quince objetivos particulares hace referencia explícita a los aspectos ambientales o de uso de los recursos. Lo mismo sucede en la formulación de las líneas de política, salvo en el caso de los recursos hidráulicos.

7.4 AGRICULTURA

El uso agrícola del suelo y de las comunidades vegetales es una actividad parcial del proceso global de producción en que se encuentra inmersa y se desenvuelve la sociedad en su conjunto y que se distingue por el carácter de sus productos, en México la utilización de plantas alcanza niveles muy altos. Se considera la existencia de cinco a siete mil especies de plantas que han sido utilizadas por la población del país para diferentes fines (alrededor de seis mil especies para consumo humano y cinco mil especies para uso medicinal). El cuadro 21 refiere el número de especies utilizadas por grupos indígenas.

Cuadro 21
Número de especies utilizadas por grupos indígenas de México

Grupo étnico	Especies presentes en su comunidad	Especies utilizadas
Tarahumaras	1 090	398
Señi	2 733	516
Nahuas	8 530	1 597
Purépecha	530	230
Mayas	1 936	909

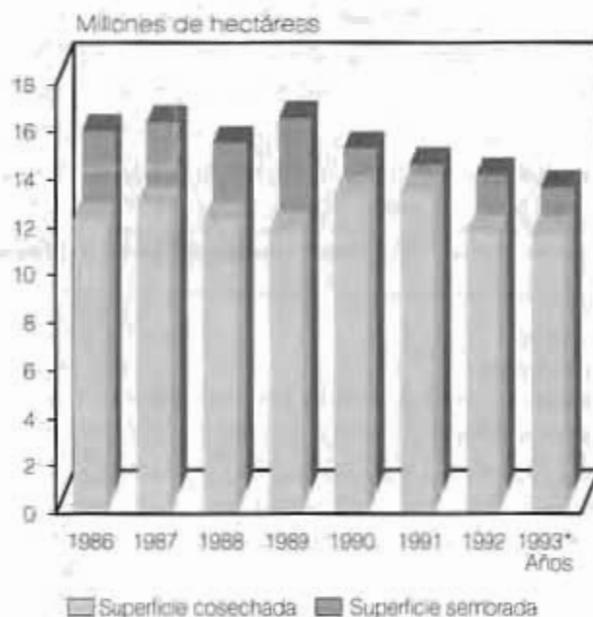
Modificado de Caballero, G., "El uso de la diversidad vegetal en México tendencias y perspectivas", en Leff, E. (coordinador), 1990, *Medio Ambiente y Desarrollo en México* Grupo Editorial Porrúa/UNAM.

Es sabido que México, junto con una parte de Centroamérica, ha sido uno de los sitios importantes de iniciación de la agricultura y de génesis de plantas cultivadas. Productos como el maíz (*Zea mays*), el frijol (*Phaseolus sp*), la calabaza (*Cucurbita spp*), el algodón (*Gossypium hirsutum*) y el chile (*Capsicum annum*) fueron seleccionados y domesticados aquí, al igual que frutales como la papaya (*Carica papaya*), el cacao (*Theobroma cacao*), el mamey (*Pouteria sapota*) y el aguacate (*Persea america-*

na); también la vainilla (*Vanilla planifolia*), el camote (*Pomea batatas*) y el chayote (*Sechivan edule*) entre otros, que en su momento lograron satisfacer la demanda de alimento de la población.

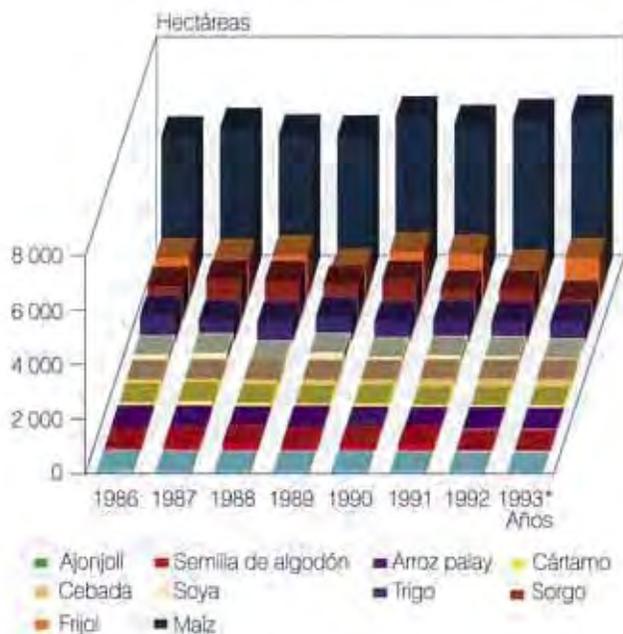
Es en esta área en la que el país enfrenta un desafío mayúsculo, en virtud de la dificultad que ha tenido el sector rural de aumentar su nivel productivo por encima del crecimiento poblacional, ya que ha seguido un modelo que no se basa en la utilización de la riqueza de especies del país. Además, debido a sus características topográficas y climáticas, México se considera como un país con reducido potencial para la agricultura, no obstante lo anterior durante el periodo 1986-1993, fueron sembradas en promedio 14.4 millones de hectáreas (gráfica 14), de las cuales se cosecharon, tanto de temporal como de riego, 12.5 millones de hectáreas (gráfica 15). Esta superficie corresponde únicamente a 10 de las principales especies que se cultivan de manera comercial en nuestro país, no se incluyen la superficie de cultivos frutícolas ni hortícolas, el cuadro 22 muestra la superficie dedicada a éste y otro tipo de cultivos.

Gráfica 14
Superficie del territorio mexicano dedicado a la agricultura



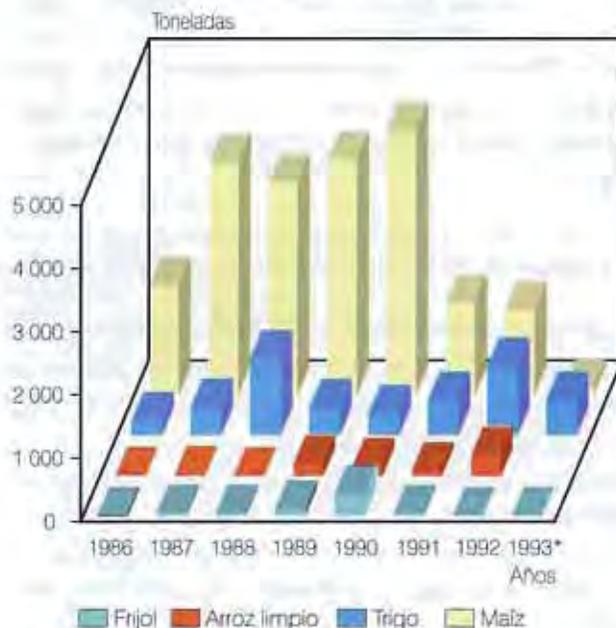
*Hasta julio de 1993.
Fuente: Quinto Informe de Gobierno, 1993.

Gráfica 15
Superficie cosechada de los principales cultivos



* Hasta julio de 1993.
Fuente: Quinto Informe de Gobierno, 1993.

Gráfica 16
Volumen de importación de granos



* Hasta julio de 1993.
Fuente: Quinto Informe de Gobierno, 1993.

Dicho modelo no ha podido incrementar los rendimientos de los cultivos, ya que se continúa con la importación de granos básicos (gráfica 16), aunque ésta disminuyó notoriamente en los últimos años. No obstante, el aumento en la productividad por las tecnologías desarrolladas bajo el concepto de la denominada “Re-

volución Verde”, la tecnología aplicada ha tenido un alto costo ecológico, al consumir grandes cantidades de fertilizantes e insecticidas para mantener la producción de monocultivos de alto rendimiento y valor comercial (gráfica 17); además, demanda constantemente la expansión de la frontera agrícola en detrimento de

Cuadro 22
Superficie cosechada de los principales productos agrícolas en 1991

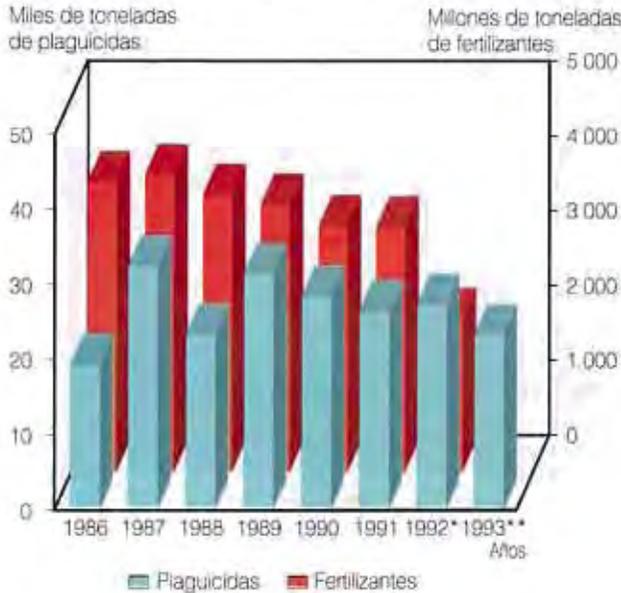
Producto agrícola	Superficie sembrada (%)	Hectáreas sembradas
Cereales	46.0	8 907 247
Oleaginosas	3.3	629 459
Legumbres secas	12.1	2 330 985
Hortalizas	2.4	470 795
Tubérculos	0.4	75 376
Frutales	5.8	1 107 795
Industriales	13.0	2 500 696
Ornamentales	0.1	10 268
Forrajes	16.4	3 158 004
Espicias	0.1	13 929
Otros	0.3	54 065
Total	99.9	19 260 680

Modificado de: Téllez, K.L., 1994, *La modernización del sector Agropecuario y Forestal*, Fondo de Cultura Económica, México.

Ampliación de la frontera agrícola

Los suelos en la Zona Ecológica del Trópico Húmedo, son ricos en nutrientes aportados por las comunidades vegetales, las cuales al morir y descomponerse liberan los nutrientes concentrados en el tejido vegetal. Los bosques tropicales aportan anualmente entre nueve y 14 ton de este material. Cuando la cubierta vegetal se elimina para el establecimiento de cultivos, el aporte de nutrientes se interrumpe y los que están acumulados en el suelo son absorbidos por los cultivos, para equilibrar esta extracción, son introducidos fertilizantes. Este proceso llega a un límite en el cual, el cultivo deja de ser rentable, teniendo que abandonar el terreno para la recuperación del suelo, o bien convertirlo en potrero. Así mientras la ganadería va ocupando áreas agrícolas, la agricultura avanza sobre las áreas de las comunidades vegetales naturales.

Gráfica 17
Volumen de agroquímicos consumidos
en el campo mexicano



* Preliminar.
** Hasta julio de 1993.
Fuente: Quinto Informe de Gobierno, 1993.

las comunidades vegetales nativas. Esto afecta la capacidad productiva de la tierra, agota los mantos freáticos y saliniza la tierra, contamina las aguas superficiales y subterráneas con agroquímicos y ocasiona daños a la flora y fauna al ser desplazadas.

A pesar de lo anterior, la capacidad productiva del país ofrece aún grandes oportunidades, siempre y cuando se aprovechen los recursos naturales en forma sustentable, así como el potencial tecnológico y social y los conocimientos empíricos sobre el uso de la naturaleza del sector campesino tradicional, cuyo rezago requiere ser atendido y resuelto, 90% de ese sector enfrenta condiciones de pobreza y 45% del mismo padece de pobreza extrema.

Se calcula que casi la mitad del valor de la producción agropecuaria se origina en las unidades campesinas, cuyos integrantes constituyen más de 60% de la población económicamente activa de este sector. Su contribución no se limita a la producción de 60 a 70% de los cultivos básicos, maíz y frijol, sino también comprende diversos cultivos agroindustriales tales como el café (*Coffea spp.*) y el cacao (*Theobroma*

cacao), de los cuales produce 54 y 46% respectivamente.

Avances en la materia 1993-1994

Programa de Apoyos Directos al Campo

En el marco de la renovación del Pacto para la Estabilidad, la Competitividad y el Empleo, suscrito por el Gobierno Federal y los sectores patronal, obrero y campesino en octubre de 1993, se acordó la puesta en marcha del Programa de Apoyos Directos al Campo (Procampo). La creación de este Programa tiene como propósito contribuir a una distribución equitativa de los ingresos; apoyar a los productores agrícolas a fin de fomentar la reconversión de superficies para impulsar la rentabilidad y diversificación de los cultivos; aumentar la competitividad de las cadenas productivas, y frenar la degradación ambiental. Cuenta con incentivos económicos importantes para revertir el deterioro ambiental a través de la reconversión de zonas agrícolas marginales a bosques y selvas, así como a otros usos que fomenten la conservación de los recursos naturales. Además, en este programa los productores tienen la libertad de alternar sus labores agrícolas con otros usos tales como: forestales, acuícolas y de conservación del ambiente. Bajo este esquema, un productor podrá seguir recibiendo los apoyos del programa durante toda su vigencia aun cuando convierta su terreno agrícola a una plantación forestal, comercial, de restauración, granja acuícola, rancho cinegético o una reserva ecológica.

7.5 GANADERÍA

La utilización de comunidades vegetales y del suelo en las que se asientan, para propósitos pecuarios es definida como el aprovechamiento de la vegetación natural o la sustitución de ésta por especies cultivadas con el propósito de alimentar directamente sobre el terreno mismo a herbívoros domésticos que son útiles al hombre. El establecimiento de los modelos de utilización de estas áreas toma como base las diferencias observadas en la vegetación nativa, aprovechable para alimen-

tar al ganado. En México existen más de 130 millones de hectáreas utilizadas para actividades ganaderas, 16 entidades federativas dedican más de 50% de su territorio a la ganadería (cuadro 23), la población ganadera esta compuesta principalmente por cuatro grupos: los bovinos, los porcinos, los caprinos y los ovinos, que para 1993 totalizaron poco más de 50 millones de cabezas en todo el territorio nacional (gráfica 18).

De la gráfica anterior se desprende que el principal grupo que se cría en México son los bovinos; la expansión de la ganadería bovina se explica en el hecho de que su práctica en México es fundamentalmente de carácter extensivo y especializado, es decir ocupa enormes extensiones de terreno con matorrales, bosques o pastos naturales, aproximadamente 65% del territorio nacional que es utilizado para la ganadería está dedicado a la producción de bovinos —esto es 84 millones de hectáreas—. Lo anterior supone el libre pastoreo de un solo tipo de animales sobre la vegetación (zonas de

Cuadro 23
Principales entidades federativas dedicadas
a la ganadería (superficie en hectáreas)

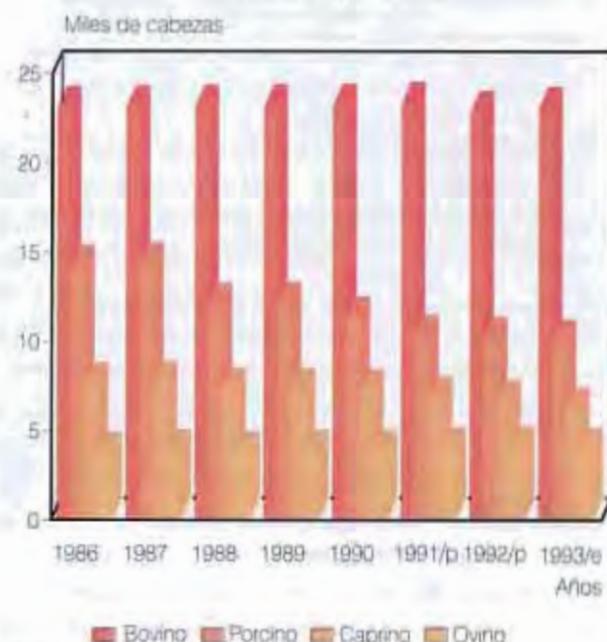
Entidad federativa	Superficie dedicada a actividades ganaderas	Porcentaje de la superficie estatal
Coahuila	10 814 930	71
Colima	354 689	65
Chihuahua	23 272 145	95
Durango	6 818 201	57
Guerrero	4 856 431	76
Michoacán	4 596 352	77
Nayarit	2 186 615	79
Nuevo León	5 512 758	86
Oaxaca	7 596 298	86
Puebla	1 990 087	59
San Luis Potosí	4 979 216	79
Sonora	15 450 465	84
Tabasco	1 498 666	61
Tamaulipas	6 206 072	78
Veracruz	5 936 840	81
Zacatecas	6 484 856	86

Modificado de Téllez, K. L., 1994. *La Modernización del Sector Agropecuario y Forestal*. Fondo de Cultura Económica, México.

Características del Procampo

- Tendrá una vigencia de 15 años, con pagos constantes en términos reales durante los primeros 10 años y gradualmente decrecientes a partir del décimoprimer año.
- A quienes produzcan maíz, frijol, trigo, arroz, soya, algodón y sorgo, en la etapa transitoria se les otorgará un apoyo general de 330 nuevos pesos por hectárea en el ciclo otoño-invierno de 1993-1994, y de 350 nuevos pesos por hectárea en el ciclo primavera-verano de 1994.
- Los precios fijados en nuevos pesos por tonelada de los productos en la etapa transitoria, para el ciclo otoño-invierno de 1993-1994 y en primavera-verano de 1994, serán respectivamente los siguientes: maíz blanco 650 y 600; maíz no blanco 540 y 500; frijol preferente 1 800 y 1 600; frijol no preferente 1 595 y 1 415; trigo 600 para los dos ciclos; y la soya 856 nuevos pesos para el ciclo primavera-verano de 1994.
- Asimismo, al levantar la cosecha se darán apoyos complementarios para la comercialización del arroz por 74 nuevos pesos por tonelada; para el sorgo de Tamaulipas de 50 nuevos pesos; y el algodón tendrá un apoyo de sanidad de acuerdo a la región y fluctuará entre 700 y mil nuevos pesos por hectárea.
- Serán apoyadas aquellas superficies que en los tres años anteriores a diciembre de 1993 hayan sido sembradas con los siete cultivos anteriormente señalados, pero si posteriormente el campesino las dedica a otras actividades agrícolas, pecuarias forestales, ecológicas; acuícolas, o a cualquier otra actividad que genere empleo, seguirán recibiendo el apoyo.
- A partir de abril de 1995, ya no habrá precios de garantía; éstos se fijarán en función del mercado y tomará en cuenta los costos de transporte, almacenamiento, manejo y financiamiento.
- A partir del ciclo otoño-invierno de 1994-1995 la Conasupo fungirá como un comercializador más en los mercados de maíz y frijol, y promoverá una mayor participación del sector social y privado en las transacciones de esos productos.
- A los productores pecuarios, se les permitirá el acceso a sus insumos forrajeros a precio internacional, a partir de 1994.
- Durante octubre y noviembre de 1993, las organizaciones y productores participarán en la validación del directorio de productores integrado por la SARH, los cuales podrán inscribirse para obtener los apoyos.
- El límite a la propiedad susceptible de recibir los apoyos es el que se señala en la Constitución, es decir 100 ha para personas físicas y 2 500 ha para personas morales.
- Se creará la Contraloría Social del Campo, la cual verificará, junto con las autoridades municipales, estatales y las organizaciones de productores, la expedición y entrega de los cheques por concepto de pago de los apoyos directos.

Gráfica 18
Población ganadera



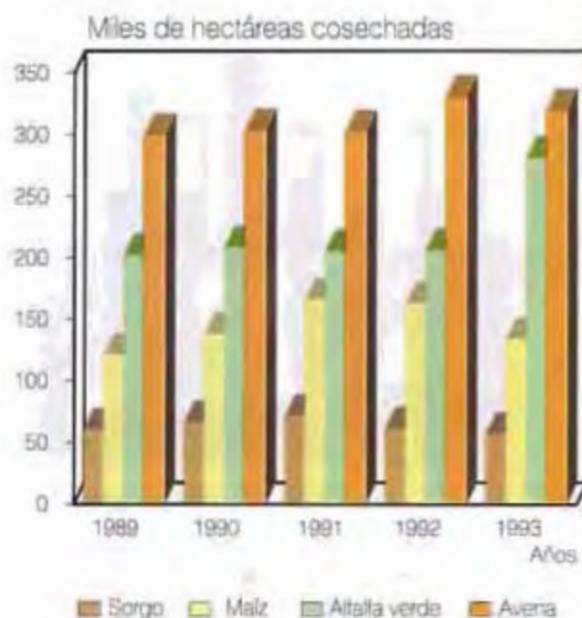
(p: cifras preliminares;
/a: hasta junio de 1993.
Fuente: Quinto Informe de Gobierno, 1993.

agostadero), lo que ocasiona que los animales elijan selectivamente los pastos y plantas más palatables, favoreciendo así: la invasión de malezas y el deterioro del agostadero, como resultado de lo anterior la ganadería bovina en México presenta muy baja productividad.

Los índices de agostadero; es decir, la superficie requerida para engordar una cabeza de ganado, oscilan entre 0.8 hectáreas en las áreas tropicales cálido-húmedas hasta 50 hectáreas en las regiones áridas y semi-áridas del país. Los promedios nacionales oscilan en tres hectáreas. No obstante lo anterior en los últimos años está tendencia se ha revertido, los incrementos en la producción de bovinos se han logrado gracias al mejor manejo de los recursos.

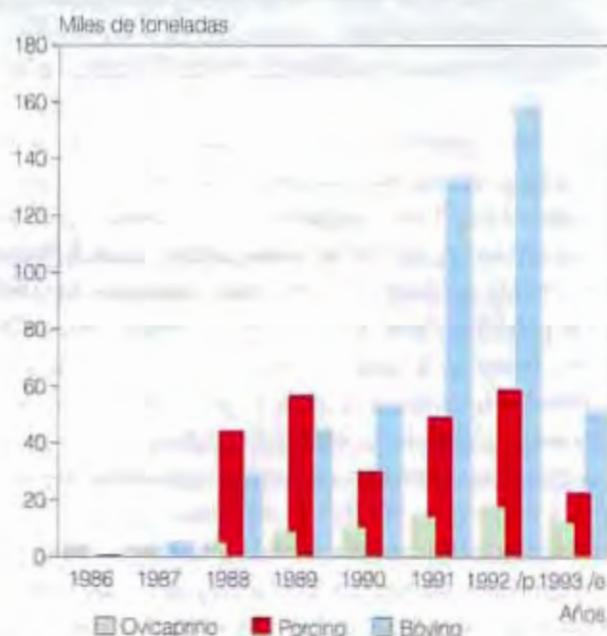
A la superficie ocupada por la ganadería debe agregarse la dedicada indirectamente a esta actividad, para la producción de forrajes (gráfica 19). No obstante la gran extensión del territorio nacional dedicada a la ganadería, y al incremento en la producción de carne en canal, las importaciones en los últimos años han superado a las exportaciones (gráfica 20 a y 20b).

Gráfica 19
Superficie dedicada a la producción forrajera



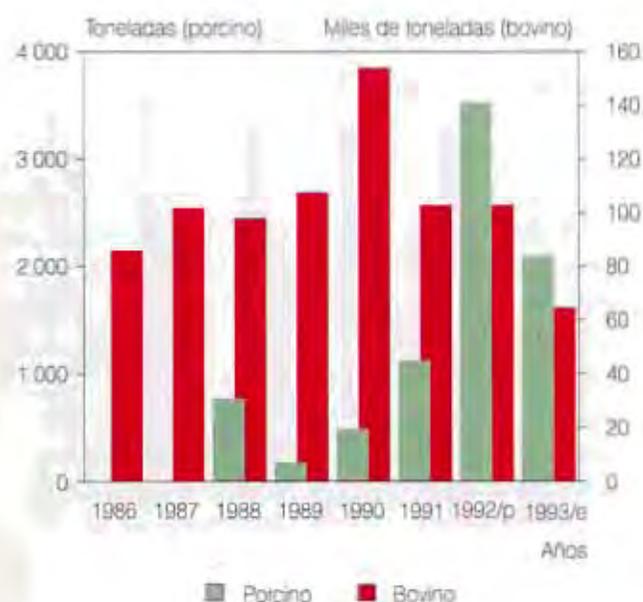
Fuente: Quinto Informe de Gobierno, 1993.

Gráfica 20a
Importación de carne en canal



(p: cifras preliminares;
/a: hasta junio de 1993.
Fuente: Quinto Informe de Gobierno, 1993.

Gráfica 20b
Exportación de carne en canal



Así como preliminares
de Hilda Jairo de 1993
Fuente: Quinto Informe de Gobierno, 1993

La ganadería aviar y porcina es intensiva o de traspatio, por lo que sus efectos sobre el ambiente son indirectos, a través de la producción del alimento balanceado o por los desechos de su producción.

Como resultado de la actividad ganadera, entre 330 mil y un millón de hectáreas anuales quedan dañadas. Más de 21 millones de hectáreas, 11% de la superficie nacional es considerada área forestal perturbada. Si bien la actividad ganadera ha sido causa primaria en la pérdida de las masas forestales en las zonas templadas, compite por el espacio con el cultivo del café y el maíz. En el trópico seco la expansión ganadera ha sido devastadora; por su parte el trópico húmedo y sus bosques tropicales han derivado casi en su totalidad, en áreas ganaderas, ya sea directamente o por la conversión de espacios originalmente utilizados para fines agrícolas. De lo anterior se concluye que es necesario reorientar la ganadería lo cual requiere controlar la práctica extensiva, impedir cambios de uso de suelo con ese

Efectos particulares del deterioro ambiental ocasionados por las actividades ganaderas

- Sobrepastoreo de los pastizales, debido a la inclinación de los ganaderos a incrementar el tamaño del hato para suplir la baja producción.
- Insuficiencia de infraestructura en los agostaderos (represas, cercos y corrales entre otros), que no permite el aprovechamiento o manejo sustentable del mismo, tendiendo a su degradación, a la invasión de flora indeseable y a la erosión.
- Desmontes irracionales para el establecimiento de praderas.
- Quema de potreros y praderas para estimular el rebrote del pastizal.
- Contaminación de mantos freáticos y corrientes superficiales por excretas de granjas porcícolas avícolas y lecheras.

fin y restaurar las áreas más dañadas, para evitar su alto impacto ambiental, a través del fortalecimiento de la normatividad que regula esta actividad y el diseño de programas de estímulo para introducir prácticas de conservación.

7.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL

México cuenta con casi 50 millones de hectáreas de bosque cerrado, que representan alrededor de 25% del territorio nacional (estimaciones más pesimistas ubican solamente 44 millones de hectáreas, de esta superficie, la mitad corresponde a bosques templados de coníferas y encino, la otra a selvas tropicales). Adicionalmente, alrededor de 110 millones de hectáreas están cubiertas de pastizales, zonas arbustivas y matorrales y son consideradas zonas con aptitud forestal (cuadro 24).

Considerando esta superficie el país ocupa el decimoprimer lugar del mundo en superficie forestal, y el vigesimosexto en cuanto a producción forestal. De las 50 millones de hectáreas arboladas, 20 millones tienen capacidad de ser aprovechadas comercialmente; la producción nacional forestal se basa en la explotación de los bosques de coníferas localizados en las parte alta de las sierras, principalmente en los estados de Chihuahua, Durango, Michoacán, Guerrero y Oaxaca, que

Cuadro 24
Principales volúmenes de bosques y selvas en terrenos forestales

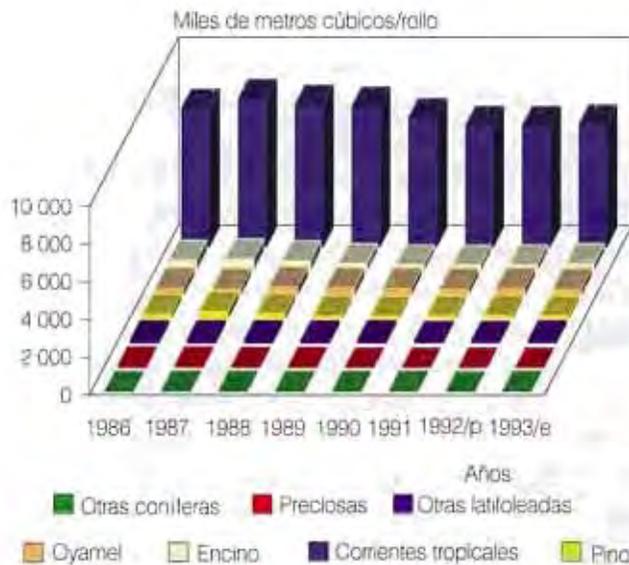
Tipo	Volumen total (m ³)	
	1970	1992
Coníferas	1 491 059	1 408 441
Incremento anual	27 389	25 225
Latifoliadas clima templado-frío (arbolado total)	498 345	364 916
Selvas altas, medianas y bajas (volumen total)	1 494 600	1 026 608
Volumen total	3 484 004	2 799 965

Fuente: Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre, SARH, 1994.

soportan la mayor parte de la extracción de madera en México, (gráfica 21).

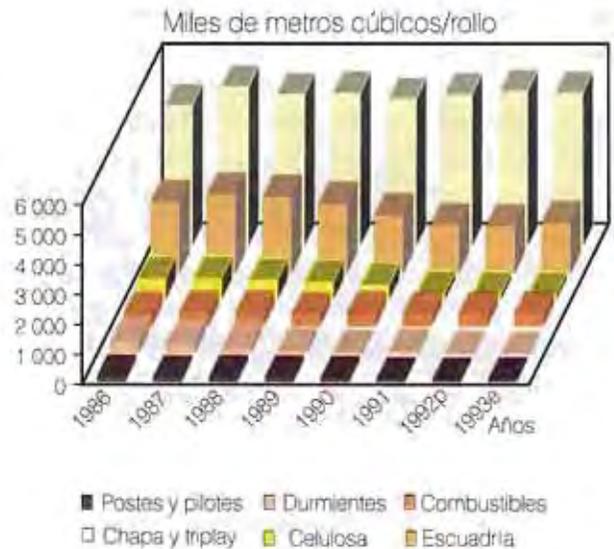
La producción forestal maderable en 1993 fue de 7.8 millones de metros cúbicos (gráfica 22), dicha producción manifiesta una estabilización después de la caída sistemática registrada en los últimos cuatro años. El aprovechamiento forestal en los bosques tropicales es escaso, ya que la mayor parte de ellos presenta poca altura, mucha diversidad y troncos ramificados pequeños y torcidos, sólo en las partes más húmedas se

Gráfica 21
Volumen de la producción forestal por especie



1) cifras preliminares
2) cifras estimadas hasta junio de 1993
Fuente: Quinto Informe de Gobierno, 1993.

Gráfica 22
Producción forestal maderable



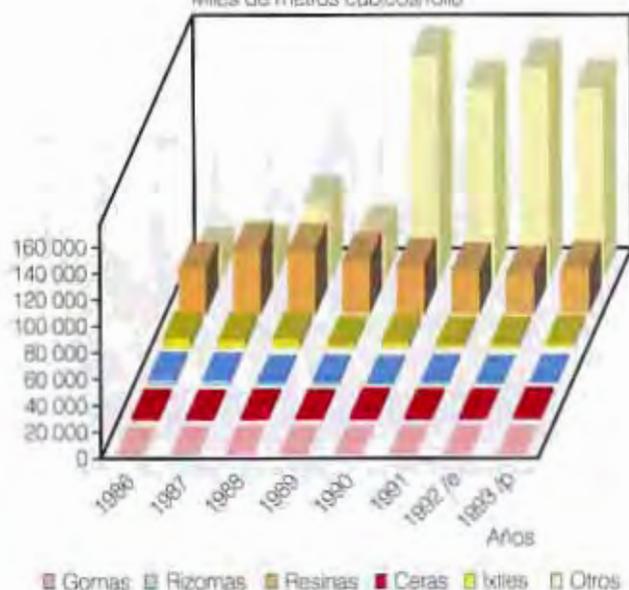
1) cifras preliminares
2) cifras estimadas hasta junio de 1993
Fuente: Quinto Informe de Gobierno, 1993.

aprovechan el bocote (*Cordia elaeagnoides*), la porota (*Enterolobium clyclocarpum*), y el cedro rojo (*Cedrella mexicana*), entre otros.

Sin embargo la actividad forestal más importante, en éstos, es la extracción de leña para consumo doméstico. Asimismo, el comportamiento de la producción no maderable (gráfica 23) obedece principalmente a su desplazamiento por otros productos derivados del petróleo (más bajos en precios), es el caso de las resinas, que son materia prima para la obtención de brea y aguarrás; lo mismo ocurre con los rizomas, siendo el barbasco (*Dioscorea composita*), utilizado en la industria farmacéutica, el más afectado al ser sustituido por productos sintéticos; la misma situación se presenta en la cera de candelilla (*Euphorbia antisiphylitica*) e ixtle (*Agave spp, Sabal spp, Yuca spp, Nolina spp*).

Las perspectivas de México en el sector forestal son alentadoras, ya que además de contar con importantes recursos en pie, presenta condiciones naturales que permiten altas tasas de crecimiento de muchas especies con valor comercial, así se han identificado

Gráfica 23
Producción forestal no maderable
Miles de metros cúbicos/tollo



(p. otras estimaciones hasta junio de 1994)
(p. cifras estimadas)
Fuente: Quinto Informe de Gobierno, 1993.

22 millones de hectáreas con valor comercial forestal en las que es posible establecer plantaciones con altos rendimientos, los bosques de *Pinus patula* en Veracruz, han registrado entre 8 y 13 m³ por ha de productividad anual.

No obstante lo anterior el rendimiento promedio de los bosques mexicanos es 40% menor que el promedio mundial en virtud de que la mayor parte de la producción proviene de los bosques y selvas naturales, en donde la cantidad de madera aprovechable por hectárea es menor que la obtenida en plantaciones artificiales. Este rendimiento resulta 3.5 veces menor que el de Estados Unidos y 2.3 veces menor que el de Canadá. Se ha llegado a esta situación por una extracción inmoderada de madera, que ha causado la eliminación de importantes áreas forestales, sobre todo en zonas templadas y tropicales, lo que a su vez ha originado la pérdida de especies vegetales de alto valor comercial; asimismo la invasión de la ganadería extensiva (bovina y ovina) de estas zonas ha tenido un efecto negativo, ya que al alimentarse de la vegetación del sotobosque afectan la regeneración de estas comunidades y provo-

can además la compactación del suelo, lo que disminuye la infiltración del agua.

Avances en la materia 1993-1994

Reforestación

En 1993 se colectaron 50.6 ton de semillas de especies forestales de las que la SARH aportó 29%, los gobiernos estatales 11% y otras instituciones contribuyeron con 60%. Se alcanzó la producción de 161.8 millones de plantas, la SARH colaboró con 20%, los gobiernos estatales con 34%, las unidades de conservación y desarrollo forestal con 30% y otras instancias con 16 por ciento.

Con la participación de los gobiernos estatales, instituciones privadas y del sector social, se reforestaron 110 mil hectáreas, principalmente para restauración urbano comercial y de zonas agroforestales, destacan las actividades realizadas en los estados de Michoacán, Zacatecas, Morelos, Tlaxcala, Quintana Roo, México, Veracruz, Puebla, Nuevo León y el Distrito Federal. El 14 de enero de 1994 se firmó el Convenio de Concertación por los titulares de la Sedesol, de la SARH y de la Confederación Nacional Ganadera, para llevar a acabo la Revegetación y Reforestación de Predios Ganaderos (cuadro 25).

Cuadro 25
Avances del Convenio de Concertación
hasta septiembre de 1994

Entidad federativa	Número de plantas sembradas
Aguascalientes	1 500
Baja California	7 500
Chiapas	16 000
Guanajuato	26 000
Guerrero	33 500
Hidalgo	1 000
Michoacán	425
Nayarit	11 000
Oaxaca	62 680
Puebla	37 480
Querétaro	100 345
Quintana Roo	239 898
San Luis Potosí	28 000
Sinaloa	125 569
Tlaxcala	1 000
Veracruz	183 700
Yucatán	147 305
Zacatecas	3 020

Fuente: Dirección General de Desarrollo Pecuario, Subsecretaría de Ganadería, SARH, 1994.

Es necesario destacar que estas acciones se integran en los Comités Estatales de Solidaridad Forestal y que existe una marcada coordinación y difusión del Programa por parte de los Técnicos Profesionales en Extensión Pecuaria adscritos a los Distritos de Desarrollo Rural. Se difundió a nivel nacional la estrategia del manejo holístico de los recursos con el propósito de inducir a explotaciones sustentables. En las delegaciones de la SARH en Sonora, Nuevo León, Chihuahua, Veracruz, Durango y Tamaulipas, ya se está trabajando con esta estrategia.

Producción y productividad

- * En 1993 se autorizaron cuatro mil permisos de aprovechamiento de productos maderables con un volumen de 11 668 m³, de los cuales corresponden 37% a Durango, 20% a Chihuahua, 7% a Michoacán, 5% a Jalisco y 31% al resto de las entidades federativas.
- * Como parte de la rehabilitación de la red de caminos forestales, se realizaron obras que alcanzaron 956 km en Chihuahua, Durango, Hidalgo, Quintana Roo, Sonora, Tamaulipas, Guerrero, Campeche y Oaxaca con la participación de productores, industriales y de los gobiernos estatales.
- * Como parte de este programa se establecieron 11 asociaciones productivas forestales, referidas a proyectos de aprovechamiento forestal en: Baja California, Campeche, Chiapas, Jalisco, Puebla y Guerrero; 57 proyectos se encuentran en proceso de concertación.
- * Se constituyó el Consejo Técnico Consultivo Nacional Forestal, como órgano de consulta de la SARH y de la Sedesol, tal como lo señala la LF, y se integró y publicó el Reglamento de la Ley Forestal, gracias a las aportaciones de las delegaciones de la SARH, organizaciones de productores e industriales.
- * Se conformó el Comité Nacional de Normalización para la Protección, Fomento y Aprovechamiento de los Recursos Forestales y de la Flora y Fauna Silvestre, con la participación de dependencias públicas, instituciones de investigación, cámaras industriales, organizaciones de productores y profesionales, con el propósito de formular las Normas Oficiales Mexicanas en la materia.

- * Se elaboró el programa en apoyo a la protección de la Mariposa Monarca, el cual comprende: acciones en materia de vigilancia, aprovechamiento, reforestación, protección contra incendios, combate de plagas y enfermedades, ordenación del uso del suelo, investigación y difusión.
- * Se firmó el Acuerdo México-Finlandia, donde se ha actualizado el Sistema de Conservación y Desarrollo Silvícola (Sicodesi), como una herramienta para hacer más eficiente la formulación de programas de manejo forestal, bajo el concepto de aprovechamiento sustentable.
- * Se construyeron 1990 estufas rurales, en el Estado de México, 445; Zacatecas, 375; Tlaxcala, 339; y en el resto de las entidades, 831.

Supervisión técnica y vigilancia forestal

En 1993 se fortalece el servicio de vigilancia forestal a través de la supervisión técnica de 58 predios que cuentan con autorización de aprovechamiento; se verifica el cumplimiento de los términos del permiso otorgado para los programas de manejo.

Se cubrieron un total de 16 zonas críticas en las que se levantaron 8 631 actas de las cuales 3 455 correspondieron a áreas arboladas; 1 486 a establecimientos industriales; 3 189 al transporte de productos; y 501 relacionadas con fauna silvestre. En todas estas acciones participaron conjuntamente con la SARH, la Procuraduría General de la República (PGR), la Secretaría de la Defensa Nacional (Sedena), la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y el Instituto Nacional de Ecología (INE).

Incendios forestales

Durante el periodo 1993-1994, se presentaron anualmente un promedio de 8 226 incendios forestales (10 023 en 1993 y 7 630 en 1994), los cuales afectaron una superficie forestal por año de 178 304 hectáreas. Estas cifras representan un decremento de 39% con respecto al periodo 1983-1988; de la superficie afectada, el 76% correspondió a pastizales y vegetación arbustiva que

tienen una recuperación inmediata. Sólo 24% afectó áreas con arbolado adulto y renuevo natural.

A partir de 1993, se establecieron índices de eficiencia para determinar los tiempos de detección de los incendios, de traslado de las brigadas y el tiempo ocurrido para extinguir los siniestros. Los indicadores de eficiencia en 1994 han mejorado significativamente respecto a 1993 (cuadro 26).

Cuadro 26
Eficiencia en el combate a incendios

Indicador (Horas, hr)	1993	1994
Tiempo de detección	2:41	1:48
Tiempo de traslado	2:38	1:51
Duración del incendio	16:29	15:24

Fuente: Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre, SARH, 1994.

El Programa de Incendios Forestales, se planea y ejecuta a través de tres grandes vertientes: la prevención, la detección y el combate; como parte de este Programa se han realizado las siguientes actividades:

a) *Prevención:*

- * Se impartieron 479 cursos nacionales y se participó en cinco realizados en el extranjero, a través de los cuales se capacitó a 14 340 elementos.
- * Se imprimieron y distribuyeron 4 438 millones de ejemplares de materiales de divulgación y audiovisuales.
- * Se efectuaron quemas controladas en 95 039 hectáreas.
- * Se prepararon 27 397 km de brechas corta fuego.

b) *Detección:*

- * Se realizaron 866 recorridos aéreos con 26 aeronaves pertenecientes a la SARH y 93 763 recorridos terrestres para la detección oportuna de incendios forestales.
- * Se operaron 232 torres de detección de incendios forestales.
- * Se creó un Centro Nacional de Control de Incendios Forestales y operaron 220 centros delegacionales y en los distritos de desarrollo rural.

c) *Combate:*

- * Se contrataron al año 1 365 combatientes para integrar 150 brigadas, para el combate de incendios.
- * La concertación con Sedena y la Secretaría de Marina (Semar), permitió contar con el apoyo de 85 575 elementos.
- * Se utilizó equipo aéreo especializado en el combate de incendios así como 13 helicópteros en las entidades federativas de mayor riesgo de incendios.

Programa de Acción Forestal Tropical

- Se concluyeron 16 estudios de diagnóstico relacionados con el trópico mexicano.
- Se entregaron los Manuales de Actividades de Conservación y Recuperación de Especies Forestales Tropicales a los gobernadores de seis estados del sureste.
- En la búsqueda de alternativas productivas, se pusieron en operación 14 alianzas tripartitas para promover la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales del trópico mexicano con el apoyo financiero de instituciones nacionales e internacionales.
- Se llevó a cabo la capacitación de grupos productivos para reforzar sus conocimientos mediante dos talleres en Catemaco, Veracruz, y Mazonte, Oaxaca. Los resultados de estas experiencias se han integrado en el libro *Imágenes y voces del monte, del campo y la selva*.
- En junio de 1994 se participó en la ciudad de Guadalajara, Jal., en la reunión de Coordinadores Nacionales de América Latina y del Caribe del Programa de Acción Forestal en los Trópicos.

Inventario Nacional Forestal Periódico

A partir de 1992, se inició el Inventario Nacional Forestal Periódico, para determinar la cuantía del recurso, su distribución y dinámica de cambio, en coordinación con los gobiernos de los estados y el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Dicho inventario comprende dos mapas, uno forestal y otro de zonificación, dividido cada uno en

122 fracciones cartográficas a escala 1:250 000 y comprende el levantamiento de información estadística de campo en 9 200 sitios de muestreo.

Este inventario, se actualizará cada década conforme al Censo Nacional de Población y Vivienda y a partir del año 2000 permitirá la zonificación de los terrenos forestales en áreas de conservación, restauración y producción, y constituirá el marco básico de planeación de la protección, el aprovechamiento y el desarrollo de los recursos forestales.

En el primer semestre de 1994, los trabajos de cartografía y muestreo de campo han quedado totalmente terminados, así como la integración de los 31 inventarios estatales y del Distrito Federal.

Participación social

- Se contó con la participación coordinada de 108 551 voluntarios para combatir incendios forestales de las regiones con mayor riesgo.
- Se constituyó la Asociación Civil PROAFT A.C., organización no gubernamental que amplía las posibilidades para una mayor captación de financiamiento para el desarrollo de actividades de conservación y recuperación forestal.

Solidaridad forestal

En febrero 1991 se creó el Programa Solidaridad Forestal con el objeto de producir árboles masivamente y fomentar su adopción por las organizaciones sociales para su sembrado y el cuidado de su desarrollo. En septiembre de 1992, se dio a conocer el programa de reforestación de 100 millones de árboles, adicionales a los otros programas, para ser plantados durante 1993 y 1994. La Sedesol apoyó la producción de nuevos árboles en los viveros de la SARH, de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, así como de las organizaciones ejidales forestales y de las escuelas agropecuarias. En tanto que la Sedena, puso a la disposición del programa 26 viveros de alto rendimiento localizados en las zonas militares de 18 entidades federativas, con capacidad para producir anualmente más de 200 millones de árboles.

Durante 1993, se sembraron 56 millones de plantas y para mayo de 1994, se dispuso en los viveros señalados de un total de 170 millones de árboles listos para plantarse. A través de éste y otros programas, se espera lograr el equilibrio entre deforestación y reforestación y el rescate de millones de hectáreas de bosques y selvas que se han perdido en las últimas décadas.

8. FLORA, FAUNA, ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD

8.1 FLORA Y FAUNA

México es uno de los siete países más ricos del mundo en especies de plantas y animales, por lo cual pertenece a las naciones llamadas megadiversas, ya que entre ellas albergan alrededor de 60% de todas las especies vivientes del planeta.

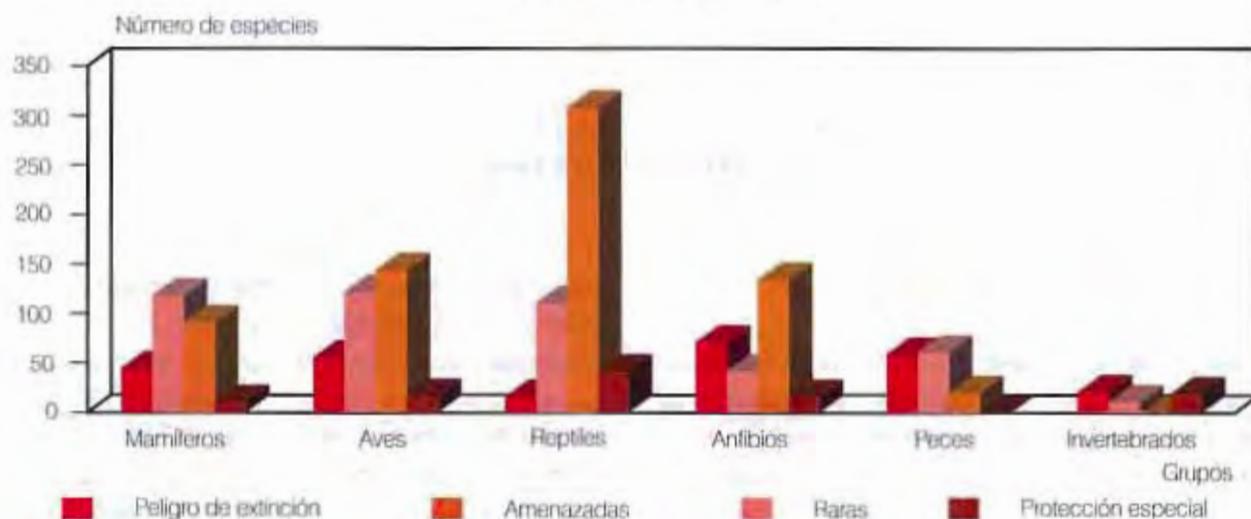
Una de las características más importantes de la diversidad biológica de México, es que entre 30 y 50% de todas las especies con las que cuenta, son endémicas, es decir, su distribución está restringida al territorio nacional. Como ejemplo cabe citar que posee 200 especies de mariposas, 128 de aves, 144 de mamíferos, más de 300 géneros de es-

pecies fanerógamas, 373 de reptiles, y los anfibios que ocupan un lugar primordial, debido a que 177 de las 282 especies que existen en nuestro país son endémicas. Según la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), en México se han extinguido, 38 especies de vertebrados y 11 de plantas vasculares.

Respecto a la fauna, de las 4 170 especies de mamíferos que existen en el planeta, México cuenta con 449. La avifauna es particularmente rica, tanto en especies residentes como migratorias, encontrándose 1 150 especies, de las 9 198 registradas. Para la herpetofauna mexicana se han identificado 717 especies de las 6 300 registradas como existentes.



Gráfica 24
Especies de fauna en riesgo

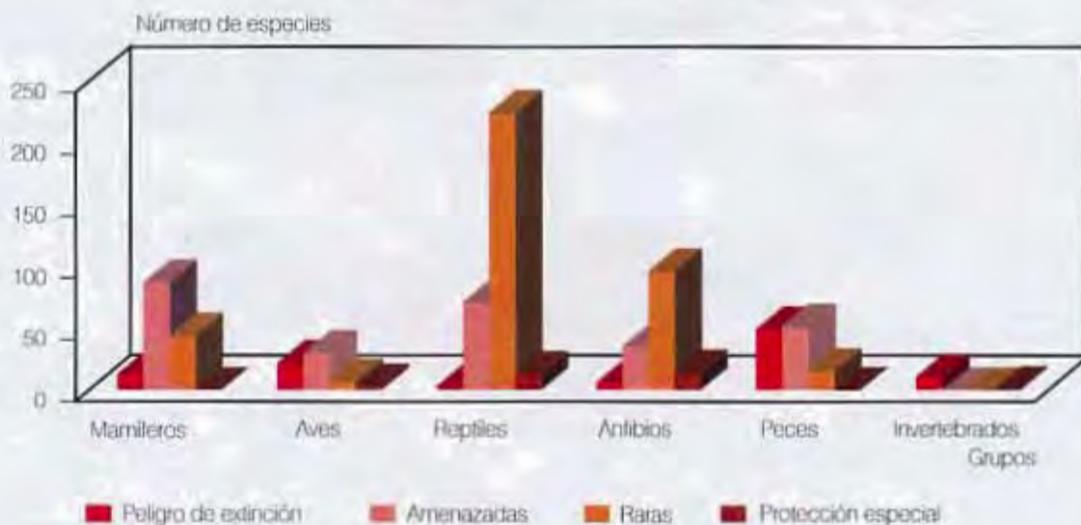


Fuente: Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994

De las especies de flora y fauna existentes en México, se calcula de manera preliminar que 336 se encuentran en peligro de extinción y de éstas 170 son endémicas, 801 están amenazadas con 442 endemismos, 1 130 son consideradas especies raras con 605 endemismos y 154 están sujetas a protección especial

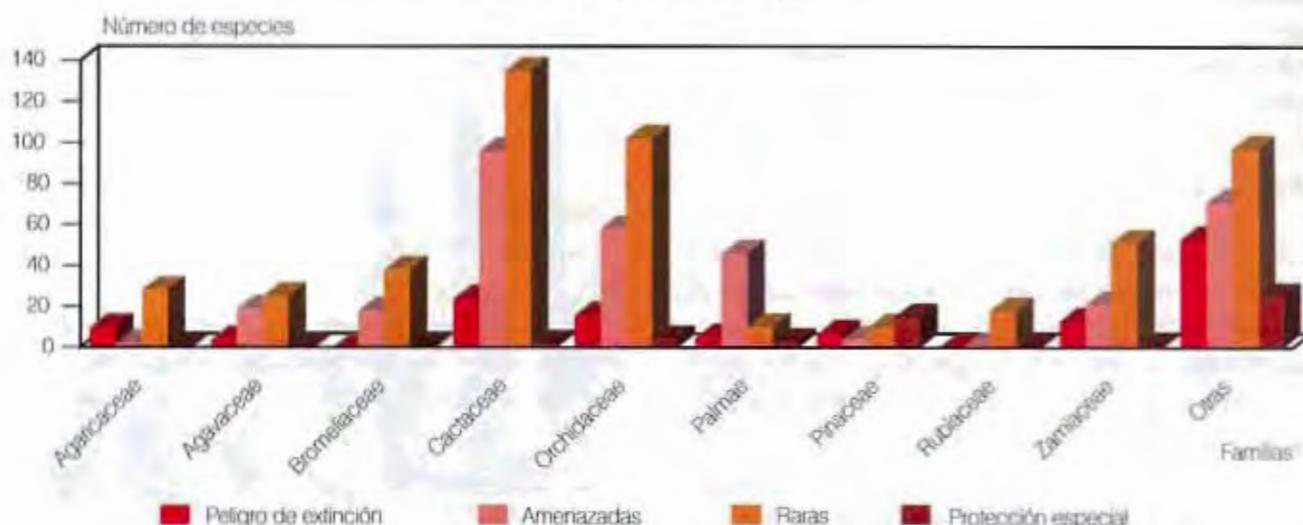
de las cuales 43 son endémicas. En la gráfica 24 se muestra la clasificación y el número de especies de fauna en riesgo que se encuentran dentro del territorio nacional, y en la gráfica 25 se muestra la situación de las especies endémicas en riesgo. Para el caso de la flora, la situación actual de las especies en riesgo se

Gráfica 25
Especies endémicas de fauna en riesgo



Fuente: Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994

Gráfica 26
Especies de flora en riesgo



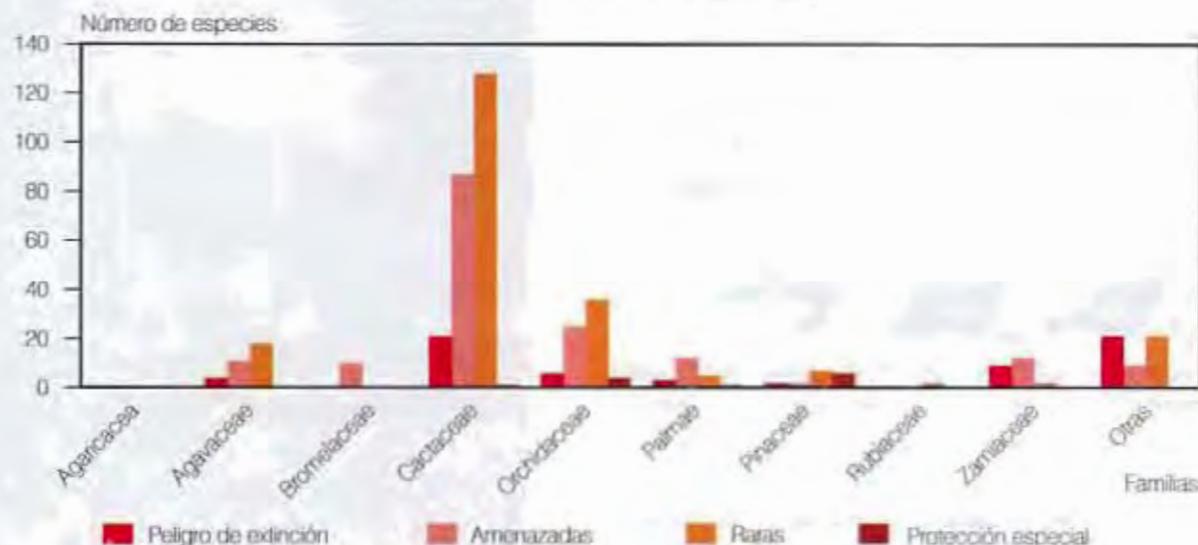
Fuente: Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

muestra en la gráfica 26 y sus endemismos en la gráfica 27.

Al cotejar el Informe Bienal 1991-1992 con los datos actuales se detectaron diferencias con respecto al número de especies registradas por cada categoría, lo anterior es el resultado del esfuerzo conjunto realizado

por la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) quien convocó a la comunidad científica y asociaciones civiles para reunir e integrar información acerca del estado actual de las diferentes especies, con ésta se integró y elaboró la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-1994) dicha norma publicada en el *Diario Oficial de*

Gráfica 27
Especies endémicas de flora en riesgo



Fuente: Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

la Federación (DOF) el 16 de mayo de 1994, determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, además establece especificaciones para su protección.

Marco jurídico e institucional

A partir de mayo de 1992, y con motivo de las reformas a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, se transfirieron a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) y en específico a la Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre, responsabilidades operativas relacionadas con el manejo, la protección y el aprovechamiento de la flora y fauna silvestres, así como la inspección y vigilancia de estos recursos. Mientras que a la Sedesol le corresponde normar el aprovechamiento racional de la flora y fauna silvestres.

En este marco, a fin de establecer diagnósticos integrales que comprendan aspectos del aprovechamiento tradicional de flora y fauna silvestres entre otros, en 1993 la SARH inició la formación de Consejos Consultivos Estatales para la preservación y fomento de la flora y la fauna silvestres. En estos órganos los sectores sociales, las instituciones científicas locales y las autoridades (gobiernos estatales y delegaciones SARH y Sedesol) analizan la problemática local en la materia y proponen vías de atención. Hasta agosto de 1994 se cuenta con 25 Consejos instalados, esperando concluir su creación a corto plazo.

En materia cinegética, a partir de noviembre de 1992 se creó como órgano de consulta y concertación la Comisión Consultiva Nacional de Fauna Silvestre de Interés Cinegético, a través de ésta se han recopilado las opiniones de los usuarios de fauna silvestre relacionados con la caza deportiva, para la progresiva adecuación de los procedimientos.

Cabe mencionar la creación del proyecto Vigilancia Participativa, el cual se conforma por grupos interesados en colaborar en las acciones de vigilancia de la vida silvestre; dicho proyecto se promueve a través de las delegaciones estatales y la Unidad de Seguimiento y Evaluación (USE) de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Acciones de protección a la flora y fauna silvestres

Hasta septiembre de 1994, el Instituto Nacional de Ecología (INE) tiene registrados 35 jardines botánicos con 3 141 especies protegidas; 18 viveros con 918 especies y cuatro herbarios registrados en una nueva modalidad, gráficas 28 y 29. Esta responsabilidad próximamente será transferida a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

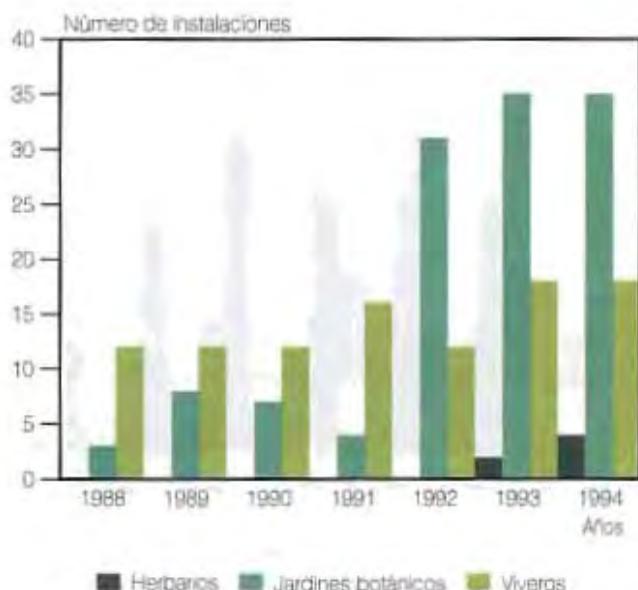
Con el objeto de simplificar los trámites administrativos relativos a la importación-exportación de especímenes de fauna silvestre, sus productos y subproductos, se estableció a partir de mayo de 1993 un sistema de "ventanilla única" regulada por dependencias de la SARH y del INE. A la fecha, se atiende un promedio mensual de 92 solicitudes, con lo cual se ha logrado un mejor control y seguimiento del tránsito de las especies sujetas a protección incluidas en la NOM-059-ECOL-1994 y en los apéndices "Cites".

Lo anterior ha complementado los avances logrados en lo relativo al control y supervisión de aviaros,



Gráfica 28

Herbarios, jardines botánicos y viveros



Fuente: Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Cuadro 27
Expedición de autorizaciones
1993 - 1994

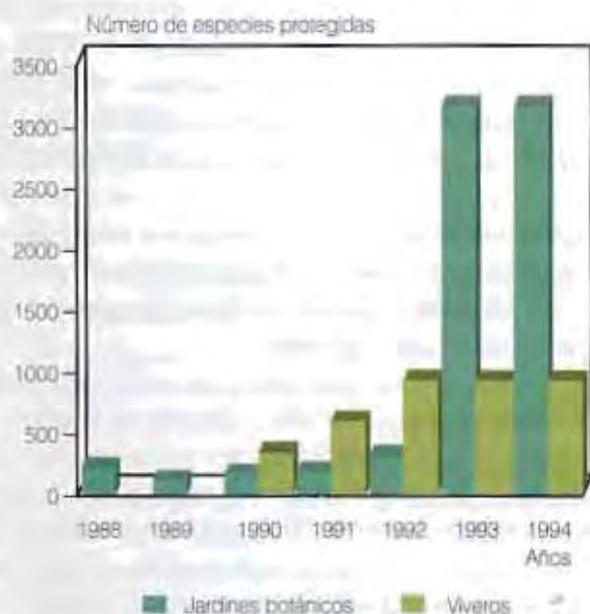
Rubro	Año	
	1993	1994*
No cinegética	288	149
Cinegética	57 096	58 936
Aves canoras y de ornato	3 126	3 063
Importación/ Exportación	1 434	1 370
Exportación de trofeos de caza	352 **	

* Hasta agosto de 1994.
** Datos del periodo 1993-1994.
Fuente: Dirección de Flora y Fauna Silvestres, SARH, 1994.

herpetarios, zoológicos, circos, registros para mascotas, aves de presa, traslados de fauna silvestre, expedición de anuencias y opiniones técnicas para importación o exportación de especímenes, productos o subproductos en materia de flora y fauna silvestres y de trofeos de caza. La expedición de autorizaciones para el periodo 1993-1994 por la SARH se muestra en el cuadro 27, mientras que las constancias Cites emitidas por la Sedesol en estos rubros se muestran en la gráfica 30.

Gráfica 29

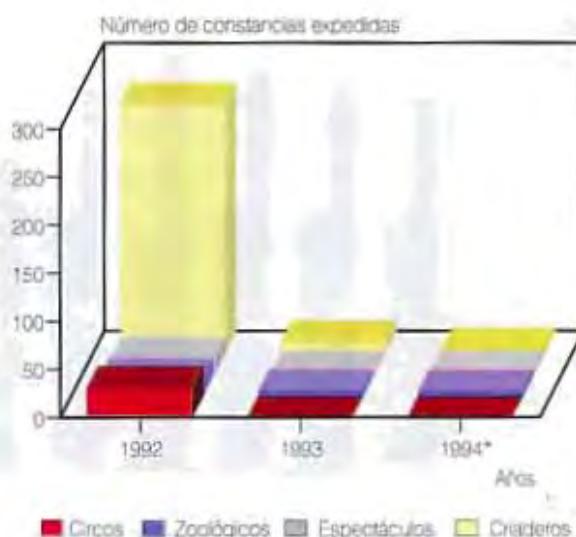
Jardines botánicos y viveros



Fuente: Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Gráfica 30

Constancias de registro Cites



* Hasta marzo de 1994.
Fuente: Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Los datos relativos a las autorizaciones emitidas por la SARH para 1993 y 1994 se muestran en el cuadro 28.

Cuadro 28
Autorizaciones emitidas por la SARH

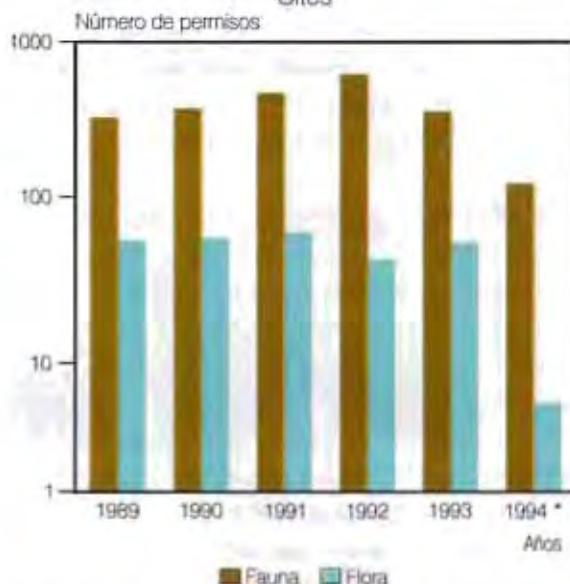
Rubro		1993	1994*	Subtotal
Fauna	Importación	753	617	1 370
	Exportación	387	492	879
Flora	Importación	40	49	89
	Exportación	68	46	114
Importación de trofeos de caza		186	166	352
Total		1 434	1 370	2 084

* Hasta agosto de 1994.

Fuente: Dirección de Flora y Fauna Silvestres, SARH, 1994.

En el periodo de 1993 a marzo de 1994 el INE emitió 458 certificados de exportación Cites de fauna y 51 certificados de flora (gráfica 31); para la importación se han expedido 366 certificados Cites para fauna y 14 certificados para flora (gráfica 32); así como 133 certificados para investigación y colecta científica (gráfica 33).

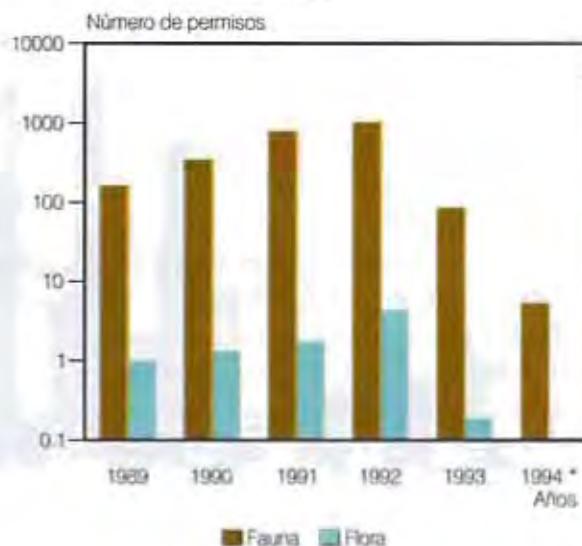
Gráfica 31
Expedición de permisos de exportación
Cites



* Hasta marzo de 1994.

Fuente: Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Gráfica 32
Expedición de permisos de importación
Cites



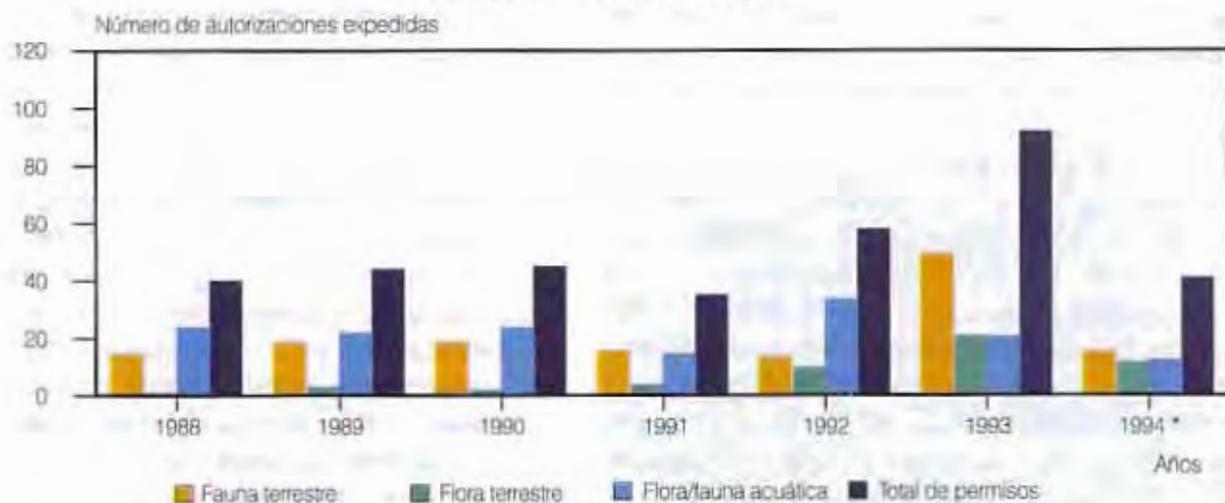
* Hasta marzo de 1994.

Fuente: Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

A partir de la temporada de caza 1993-1994 la SARH ha instrumentado la simplificación administrativa, destacándose la creación del carnet cinegético o Registro de Identificación Cinegética (RIC), el cual se ha otorgado a 18 806 ciudadanos mexicanos y a 10 020 extranjeros, los cuales ya están organizados en el Padrón de Cazadores Nacional; sobresale también el uso de estampillas para los permisos de caza deportiva de los tipos I al VII (cuadro 29). Se cuenta además con la expedición de permisos cinegéticos en las 33 delegaciones de la SARH, además de algunos tipos de permisos en los Distritos de Desarrollo Rural, logrando así una desconcentración importante.

Para el caso de fauna silvestre el INE tiene cuatro Unidades para el Desarrollo y Rescate de Especies en Riesgo (Uderer) y siete Unidades de Evaluación y Monitoreo de la Biodiversidad (Uembi) con 12 y 10 especies respectivamente. Estas unidades también serán transferidas a la SARH, la cual actualmente en coordinación con sus 33 delegaciones estatales desarrolla la instalación y operación de Centros de Depósito y Rehabilitación de ejemplares de flora y fauna silvestres

Gráfica 33
Colecta e investigación científica
Autorizaciones a nacionales y extranjeros



* Hasta mayo de 1994.

Fuente: Dirección General en Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Cuadro 29
Permisos cinegéticos

Tipo de permiso	1993	1994*	Total
I. Aves acuáticas	5 163	5 681	10 844
II. Palomas	19 434	18 894	38 328
III. Otras aves	7 030	7 125	14 155
IV. Pequeños mamíferos	10 960	10 804	21 764
V. Aprovechamiento limitado	11 396	12 252	23 648
VI. Especiales	2 687	3 474	6 161
VII. Especies exóticas	0	24	24

* Hasta agosto de 1994.

Fuente: Dirección de Flora y Fauna Silvestres, SARH, 1994.

decomisados o donados, contando hasta el 30 de agosto de 1994 con 13 construidos. Lo anterior con el fin de apoyar las acciones de protección y de reincorporación de los organismos al medio silvestre, o en su caso a los centros de reproducción o exhibición.

En lo referente a la protección de la tortuga marina se han llevado a cabo varias iniciativas, entre las que destaca mencionar las 17 zonas de reserva decretadas en octubre de 1986; para 1990 se decreta la veda total e indefinida para las siete especies de tortugas marinas en aguas de jurisdicción federal del golfo de México, mar Caribe, y el océano Pacífico (incluyendo el golfo de California). Se establecieron campamentos tortugue-

ros en las principales playas de anidación, para la ejecución de los programas nacionales de investigación científica, protección de hembras y nidos, incubación natural y artificial de huevos, control de la depredación natural, protección y liberación de crías a su ambiente; la entonces Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue) y la Secretaría de Pesca (Sepesca) elaboraron los lineamientos para el Programa Nacional de Protección y Conservación de Tortugas Marinas, el cual contempla la operación de los campamentos tortugeros, e incluye la participación de instituciones de educación superior e investigación, asociaciones civiles, militares e instituciones internacionales de apoyo, para realizar acciones de educación ambiental.

Hasta marzo de 1994 se contaba con 10 campamentos tortugeros, los cuales son financiados a través de crédito externo. Todo lo anterior tiene como meta restablecer las poblaciones de tortuga marina; prevenir futuros impactos en sus poblaciones, zonas de anidación y refugio; fomentar una cultura ecológica en la comunidad de influencia directa con las poblaciones de tortugas marinas y fortalecer el marco jurídico en la materia.

Los avances logrados en este último aspecto desde diciembre de 1991 a la fecha se resumen, por una parte en la adición del Artículo 254-Bis al Código Penal para

el Distrito Federal en Materia de Fuero Común y para toda la República en Materia de Fuero Federal a la ley que sanciona con pena de seis meses a tres años de prisión a quienes capturen, dañen gravemente o priven de la vida a mamíferos o quelonios marinos, por otro lado en febrero de 1993 se publica la Norma Oficial Mexicana NOM-002-PESC-1993 que establece el uso obligatorio de dispositivos excluidores de tortugas marinas en el golfo de México y el mar Caribe mexicanos; el ocho de octubre de 1993 se publican en el DOF las bases de colaboración que celebra la Sedesol, la Sespesca, y la Secretaría de Marina (Semar) con la finalidad de instrumentar medidas de control y vigilancia en los campamentos tortugeros; el dos de diciembre de 1993 en el DOF se publica el acuerdo de creación con carácter permanente de la Comisión Intersecretarial para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas.

Estudios para la protección, la conservación y el manejo de especies de flora y fauna silvestres promovidos por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

Hasta agosto de 1994 se ha motivado la realización de los siguiente estudios con las finalidades expuestas en cada caso:

- * Repoblación de islas, Presa la Cajonera, Jal., para establecer lineamientos de manejo y alternativas para la repoblación y conservación de la vida silvestre.
 - * Reintroducción, conservación y aprovechamiento del faisán (*Phasianus colchicus*) y el venado (*Odocoileus virginianus yucatanensis*) en la península de Yucatán; el cual establece las bases técnicas y posibles estrategias de manejo para la conservación y aprovechamiento sostenido de estas especies.
 - * Perspectivas para la conservación y aprovechamiento del jaguar (*Panthera onca*) en México; enfocado a determinar el área actual de distribución de especies y su hábitat, así como su situación actual, proporcionando bases técnicas para su conservación y aprovechamiento.
- * Plan maestro para la instalación y operación de ejidos cinegéticos; análisis de este tema, que incluye un paquete tecnológico para promover su establecimiento, operación, manejo y administración, como una alternativa adicional que pudiera contribuir a mejorar la economía de comunidades rurales.
 - * Diseño del proyecto tipo (arquitectónico-biológico) para la instalación de centros de depósito y rehabilitación de especímenes decomisados y/o donados de flora y fauna silvestres en las delegaciones estatales de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
 - * Diagnóstico y manejo relativo de la población de ardillas (*Sciurus aureogaster*) en los viveros de Coyoacán, Distrito Federal.
 - * Actualización del inventario nacional de flora silvestre crítica, que contiene información básica para instrumentar estrategias de protección y conservación.

Convenios para la protección y manejo de flora y fauna silvestres concertados en la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

- * Para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, como parte de los trabajos del subprograma de flora y fauna silvestres, se desarrollan acciones para la protección y conservación de estos recursos, en el marco del convenio celebrado con el Departamento del Distrito Federal.



- * Relacionado con los programas de conservación de fauna silvestre en coordinación con el estado de Nuevo León, se apoyó el establecimiento de ranchos cinegéticos para la repoblación y manejo de venado cola blanca texano (*Odocoileus virginianus texanus*).
- * Para establecer los lineamientos bajo los cuales se creará la estampilla oficial para los permisos de caza tipo I "aves acuáticas", así como para la realización de una litografía de colección alusiva a este evento, se firmó un convenio de concertación con Ducks Unlimited de México, Asociación Civil.
- * Con el objeto de coordinar acciones en materia de protección, conservación, desarrollo, fomento y aprovechamiento racional de fauna silvestre se concretó un convenio de concertación con la Federación Mexicana de Tiro, Asociación Civil.

8.2 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP)

La conservación y protección de los recursos naturales constituye una prioridad en la política ambiental de México, una de las principales estrategias instrumentadas para dar respuesta a ésta ha sido la creación de las ANP, para lo cual se impulsó la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Sinap), sustentado en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en sus artículos del 76 al 78, donde se indica que el conjunto de las ANP consideradas de interés para la Federación constituye el Sinap; además en el artículo 78, se indica que las dependencias competentes de la administración pública federal incorporarán en las reglas de manejo de las ANP cuya administración les competa, aquellas que la Sedesol determine.

Con base en el Artículo 13 del Acuerdo que regula la organización y funcionamiento interno del INE y de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PFPA), el Sinap forma parte de la Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, del Instituto Nacional de Ecología.

El Sinap agrupa a todas las áreas naturales de interés federal que protegen ecosistemas con un alto grado de conservación.

Entre sus objetivos destacan la protección de la diversidad biológica así como la integración de las comunidades aledañas a los procesos de desarrollo económico y social, de forma tal que utilicen de una manera racional y sostenida sus recursos naturales.

Objetivos del Sinap

- I.- Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas de los ecosistemas más frágiles.
- II.- Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, en particular las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.
- III.- Asegurar el aprovechamiento racional de los ecosistemas.
- IV.- Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas.
- V.- Generar conocimiento y tecnologías que permitan el aprovechamiento racional y sostenido de los recursos naturales.
- VI.- Proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos de importancia para la cultura e identidad nacionales.

Las nueve categorías de manejo del Sinap para las ANP, se diferencian entre sí por sus objetivos de manejo y tipos de uso permitidos.

Categorías de manejo del Sinap

Clave	Categoría de manejo
RB	Reserva de la biosfera*
REB	Reserva especial de la biosfera*
PN	Parque nacional*
MN	Monumento natural*
PMN	Parque marino nacional*
APRN	Área de protección de recursos naturales*
APFFSA	Áreas de protección de flora y fauna silvestres y acuáticas*
PU	Parques urbanos**
ZSCE	Zonas sujetas a conservación ecológica**

* Áreas de interés federal.

** Áreas de interés de las entidades federativas.

En lo que se refiere al número de ANP con las que se cuenta actualmente, en el periodo de 1928 a 1987

se tenían 62, cubriendo una superficie de 2 233 364 ha, para 1994 aumentó a 82 con una superficie terrestre y marina de 9 727 724 ha como puede verse en las gráficas 34 y 35 (esta superficie incluye la Reserva del Alto golfo de California y Delta del río Colorado).

En el cuadro 30 se muestra el número de áreas por categoría que están registradas en el Sinap actualmente.

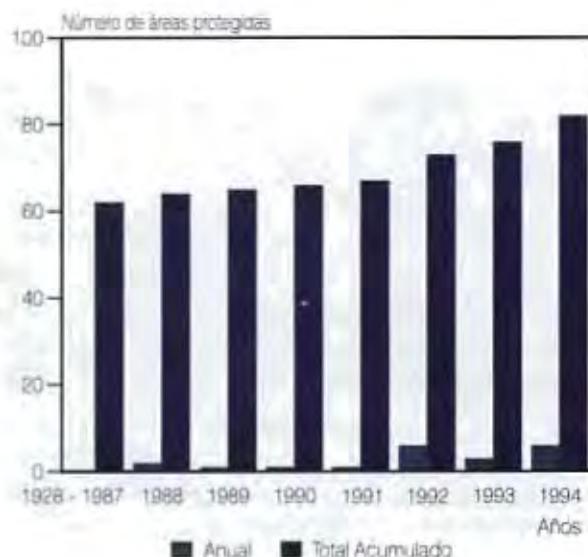
Avances de la gestión ambiental en las áreas naturales protegidas

El Sinap ha instrumentado estrategias que permiten ordenar el crecimiento de la superficie protegida, clasificarla y jerarquizarla dependiendo de los objetivos de manejo y tipo de uso que considere, asimismo ha generado y adaptado metodologías para la elaboración y análisis de propuestas de nuevas áreas.

Protección y restauración de los ecosistemas

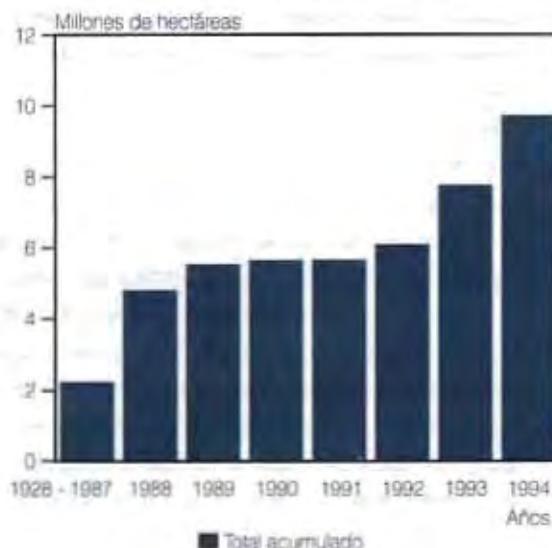
Hasta 1988 se decretaron 64 ANP con una superficie terrestre y marina de 4 817 456 ha, y en el presente

Gráfica 34
Áreas naturales protegidas decretadas



Fuente: Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Gráfica 35
Áreas naturales protegidas
Superficie total protegida terrestre y marina



Fuente: Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Cuadro 30
Categorías de manejo del Sinap más representativas a nivel nacional

Categoría	No.	Superficie (ha)
Reservas de la biosfera (re)	16	7 240 699
Áreas de protección de flora y fauna silvestres y acuáticas (APFFSA)	4	908 556
Parque nacional (PN)	44	688 103
Reserva especial de la biosfera (REB)	13	491 336
Parque marino nacional (PMN)	2	386 007
Monumento natural (MN)	3	13 023
Total	82	9 727 724

Fuente: Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

sexenio se han establecido 18 ANP con lo cual se incrementa dicha superficie a 9 727 724 de ha (cuadro 31). Actualmente el Sinap se encuentra bajo la normatividad del INE y comprende 82 áreas de administración federal, de las cuales 36, son administradas y operadas por la Sedesol, 44 por la SARH y dos por las Secretarías de Marina y Pesca.

Cuadro 31
Establecimiento de ANP en el sexenio 1988-1994

Año	Nombre	Categoría	Superficie	Entidad federativa
1989	Calakmul	RB	723 185	Campeche
1990	El Triunfo	RB	119 177	Chiapas
1991	Carro de la Silla	MN	6 045	Nuevo León
1992	Pantanos de Centla	RB	302 707	Tabasco
	Lacan-tun	RB	61 874	Chiapas
	Yaxchilán	MN	2 621	Chiapas
	Bonampak	MN	4 357	Chiapas
	Chan-Kin	APFFSA	12 185	Chiapas
	Sistema Arrecifal Veracruzano	PMN	52 239	Veracruz
1993	Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	RB	934 756	Baja California, Sonora
	El Pinacate y Gran Desierto de Altar	RB	714 556	Sonora
	Chamela - Cuixmala	RB	13 143	Jalisco
1994	Archipiélago de Revillagigedo	RB	636 685	Colima
	Sierra de la Laguna	RB	112 437	Baja California Sur
	Yum Balam	APFFSA	154 052	Quintana Roo
	Sierra del Abra Tanchipa	RB	21 464	San Luis Potosí
	Arrecife Alacranes	PMN	333 768	Yucatán
	Laguna de Términos	APFFSA	705 017	Campeche

Fuente: Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

La SARH administra 197 Zonas Protectoras Forestales, cinco Zonas de Propagación, 16 Reservas Forestales y 56 PN que conforman un total de 274 áreas con una superficie de 61 143 271 ha, que corresponde a 31.22% del territorio nacional (cuadro 32).

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) en el cual se establece como estrategia para la conservación de los recursos naturales la consolidación del Sinap, en el periodo 1993-1994, se analizaron y evaluaron 62 propuestas para el establecimiento de nuevas áreas protegidas (cuadro 33).

Planeación de las áreas naturales protegidas

Como parte del fortalecimiento del Sinap se integraron 66 informes técnicos con sus respectivos proyectos ejecutivos y propuestas de inversión para su consolidación operativa y sustentabilidad. Asimismo se encuentra en proceso de elaboración el estudio que de acuerdo a la regionalización del país determinará los ecosistemas que posean una escasa o nula represen-

Cuadro 32
Áreas Naturales Protegidas a cargo de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

Zonas protectoras forestales	No. de Áreas	Superficie (Hectáreas)
Relacionadas con cuerpos de agua		
Presas	111	32 775 991
Sistemas nacionales de riego	12	16 309 000
Cuencas con decreto específico	12	2 205 565
Arroyo, laguna, río	4	66 900
Subtotal	139 Áreas	51 357 456
Zonas protectoras forestales con varios objetivos		
De ciudades	27	1 450 008
Forestal y faunica	13	5 363 076
De haciendas, terrenos forestales, municipio, estado	12	761 414
De sierra, bosques	6	196 196
Subtotal	58 Áreas	7 770 695
Zonas forestales de repoblación	5	13 404
Total de Zonas Protectoras Forestales	202	59 141 555
Reservas forestales	16	1 342 506
Parques nacionales	56	659 210
Total de ANP	274	61 143 271

Fuente: Dirección de Áreas Naturales Protegidas, SARH, 1994.



Cuadro 33
Propuesta de nuevas de áreas naturales protegidas

Nombre	Categoría	Entidad federativa
Cañón de Santa Elena	RB	Chihuahua
Cuatro Ciénegas	RB	Coahuila
Vaymil	RB	Quintana Roo
Maderas del Carmen	RB	Coahuila
Omitemí	REB	Guerrero
Cabo Pulmo	APFFSA O PMN	Baja California Sur
Bahía Chetumal	APFFSA	Quintana Roo
Laguna Madre	APFFSA	Tamaulipas
Banco Chinchorro	PMV	Quintana Roo
Modificación de los límites de Sian Ka'an	RB	Quintana Roo
Modificación de los límites y recategorización de Cumbres de Monterrey	PN	Nuevo León
Ampliación de los límites de Isla Contoy	REB	Quintana Roo
Recategorización y redefinición de los límites de Punta Cancún, Nizuc y Arrecife de Isla Mujeres	APFFSA	Quintana Roo

Fuente: Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

tatividad en el Sinap, dicho proyecto concluirá a fines de 1994.

En el marco del Programa de Conservación de la Biodiversidad en Áreas Naturales Protegidas, el cual es subsidiado por Banco Mundial a través del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF), se contrató una plantilla de personal de 171 elementos para realizar diferentes actividades de operación en las áreas involucradas en el programa.

De los programas de manejo elaborados en el proyecto GEF, seis han sido aprobados por el Banco Mundial, uno está pendiente de aprobación y tres están por elaborarse (cuadro 34).

En el caso de las áreas que tienen programas de manejo aprobados se ha iniciado su instrumentación a través de programas operativos anuales; para los que no han sido aprobados o no tienen programa, se ha instrumentado un programa emergente.

Cuadro 34
Estado actual de las áreas seleccionadas del Programa Conservación de la Biodiversidad en Áreas Naturales Protegidas

Nombre	Categoría	Entidad federativa	Banco Mundial
Sian Ka'an	RB	Quintana Roo	Aprobado
Montes Azules	RB	Chiapas	Aprobado
El Vizcaino	RB	Baja California Sur	Aprobado
Calakmul	RB	Campeche	Aprobado
Ría Lagartos	REB	Yucatán	Aprobado
Isla Contoy	REB	Quintana Roo	Aprobado
Mariposa Monarca	REB	Edo. México, Michoacán	Pendiente
Islas del Golfo de California	REB	Baja California	En proyecto
Sierra de Manantlán	RB	Jalisco, Colima	En proyecto
El Triunfo	RB	Chiapas	En proyecto

Fuente: Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, Proyecto de Conservación de la Biodiversidad en Áreas Naturales Protegidas Selectas de México, Grupo de Apoyo Técnico GEF, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

En cuanto al Programa Establecimiento de Corredores Biológicos en Áreas Prioritarias se están elaborando los estudios técnicos que identifiquen ecosistemas y permitan dar continuidad a los procesos de intercambio genético entre las poblaciones animales o vegetales ubicadas entre dos o más áreas protegidas para incorporarlos al régimen de protección federal (cuadro 35).

Mediante préstamo del Banco Mundial y dentro del Proyecto Ambiental Frontera Norte se instrumentó el subcomponente Áreas Naturales, con el objetivo de ampliar la protección de la biodiversidad en la franja fronteriza del norte del país. Sus actividades atienden



Cuadro 35
Proyecto Establecimiento de Corredores Biológicos
en Áreas Prioritarias

Áreas prioritarias	Corredor biológico
Región comprendida entre RB Mapimi - RB Cuatro Ciénegas*	El Desierto
Región comprendida entre RB Manantlán - RB Chamela - Cuixmala	Río Cuixmala - Cerro Sipil
RB Volcán de San Martín - Estación de Biología UNAM	Los Tuxtlas
Región que une a la Selva Lacandona con la Selva del Petén	Yaxbé (camino verde)
Región comprendida entre RB Pantanos Centla - APFFSA Laguna de Términos	Sistema Palizada

* Propuesta

Fuente: Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

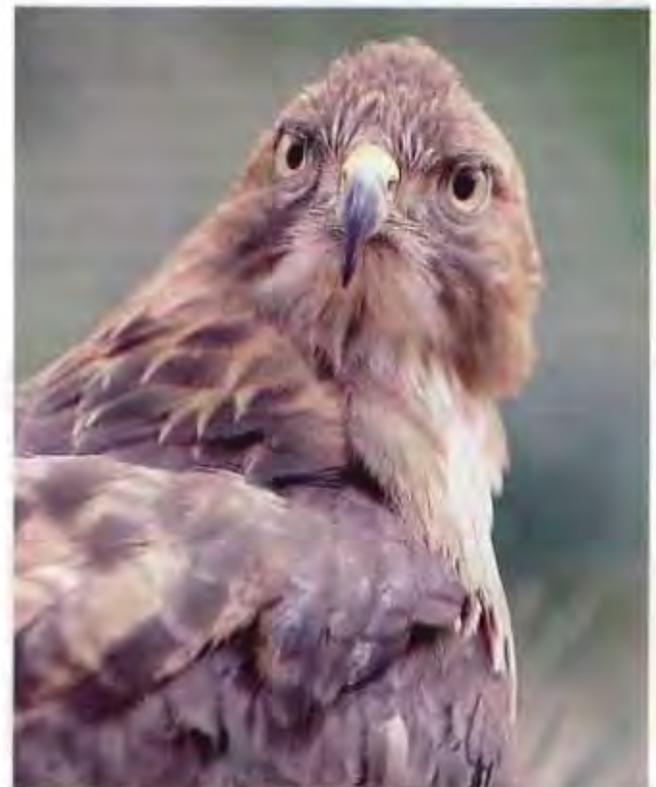
las necesidades primarias en cuanto a manejo y operación de las ANP de la zona norte, a partir de que cada una cuente con sus respectivos programas de manejo y emergente, así como la realización de cinco estudios sobre especies con estatus y nueve subprogramas de capacitación. El primer estudio inició en 1994 y la duración total será de cinco años.

En cuanto a la planeación de las ANP la SARH ha realizado las siguientes acciones:

- Con base en el diagnóstico legal de las 274 ANP, se emprendió la publicación del Compendio Anual de Información, que permite contar con un catálogo completo de información técnica y jurídica, así como de la problemática de cada una de las áreas.
- Se elaboraron los Planes Rectores para Parques Nacionales y Zonas Protectoras y Reservas Forestales, definiéndose las políticas y estrategias para la adecuada protección, conservación, operación y manejo de las ANP a cargo de Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
- Asimismo, se han realizado 94 planes de manejo, 30 estudios sociopolíticos, cinco de flora y fauna silvestres y tres estudios para definir límites de PN, a fin de contar con los instrumentos necesarios para la toma de decisiones correspondientes a la operación y manejo de estas áreas.

Operación y manejo de áreas naturales protegidas

- * Actualmente se elabora el Proyecto de estudio de cobertura, uso actual del suelo, y base de datos sobre recursos naturales del Parque Nacional Cumbres de Monterrey (julio, 1994).
- * Se coordinó la entrega de expedientes técnicos y jurídicos como parte del proceso de transferencia a la SARH, de los 44 PN existentes en cumplimiento al decreto del 25 de mayo de 1992.
- * Promoción, integración y registro de todas las ANP del Sinap, ante el registro público de la propiedad estatal, en coordinación con las dependencias federales, estatales y municipales, así como delegaciones estatales de la Sedesol, de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PFPA), de la SARH y de la Secretaría de la Reforma Agraria.
- * Seguimiento a 110 solicitudes de permisos para realizar actividades de investigación, turismo, filmaciones y concesiones en áreas naturales protegidas.



- * Atención a 76 denuncias sobre contaminación de recursos, tala clandestina, asentamientos irregulares y extracción ilegal de los mismos, para lo cual se coordinó con la PFFA para sancionar los ilícitos.
- * Atención a 57 321 visitantes en la Reserva Especial de la Biosfera Mariposa Monarca, obteniendo 540 mil nuevos pesos que fueron utilizados en obras de beneficio a la comunidad, así como en la protección y conservación de la reserva.
- * Impartición de dos cursos sobre Conservación y Protección de la Mariposa Monarca a 65 guías de turistas, en coordinación con la Dirección General de Capacitación de la Secretaría de Turismo.
- * Realización de dos cursos-taller de Ecología y Educación Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Servicios Educativos Integrados al Estado de México con la participación de 63 profesores rurales de primaria que laboran en el área de influencia de la Reserva Especial de la Biosfera Mariposa Monarca.
- * Realización de un curso dirigido a ejidatarios para capacitarlos como guías del sendero ecológico de la Reserva Especial de la Biosfera Mariposa Monarca.

Por su parte la SARH ha llevado a cabo las siguientes acciones:

- * Celebró el primer congreso nacional sobre Parques Nacionales y Áreas Naturales Protegidas de México: pasado, presente y futuro.



- * Se realizaron tres cursos de capacitación a nivel regional, sobre administración y operación de ANP, dirigido a los técnicos responsables de estas áreas, con la participación de instancias de los gobiernos estatales y municipales.

Coordinación Interinstitucional y Concertación Social

Con el objeto de conservar y proteger los recursos naturales de las áreas que están en el programa de conservación de la biodiversidad en ANP se han constituido siete consejos consultivos asesores en las reservas de la biosfera El Vizcaíno, Calakmul, Montes Azules, Sian Ka'an, El Triunfo y la Reserva Especial de la Biosfera Mariposa Monarca integradas por grupos institucionales representativos de la entidad y la comunidad.

Para promover la participación de los diferentes niveles de gobierno en la toma de decisiones en la administración y el manejo de las ANP, se transfirió la administración de la reserva de la biosfera Calakmul al gobierno del estado de Quintana Roo.

Por otra parte, se proyecta elaborar propuestas de acuerdos de coordinación, a considerarse por el área jurídica del INE, para la transferencia de algunas acciones de administración y operación de las reservas de la biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, El Pinacate y Gran Desierto de Altar, Mapimí y Sierra de Manantlán a organizaciones no gubernamentales, instituciones académicas y gobiernos de Sonora, Durango y Jalisco.

Con el propósito de armonizar las relaciones de producción, consumo y conservación de los recursos naturales en las ANP donde viven comunidades rurales e indígenas, la Subsecretaría de Desarrollo Regional perteneciente a la Sedesol, a través del Programa de Ecología Productiva emprendió diversos proyectos en la Reserva Especial de la Biosfera Mariposa Monarca y en las Reservas de la Biosfera de Calakmul y Montes Azules.

En la Reserva Especial de la Biosfera Mariposa Monarca se reforestaron 650 ha de bosque, asimismo se definieron 257 proyectos que generaron ocupación productiva en 41 comunidades.

En la Reserva de la Biosfera Calakmul se han instrumentado proyectos de recuperación de suelo agrícola, reforestación, protección de fauna silvestre, rescate arqueológico y cartografía de la región.

Con referencia a la Reserva de la Biosfera Montes Azules entre las acciones de fomento productivo destacan las granjas de uso múltiple, piscicultura tropical y microempresas para la mujer campesina.

Se han realizado Convenios con el Centro de Ecología y la Pronatura A.C., para la elaboración del Programa Emergente de la Reserva Especial de la Biosfera Islas del golfo de California, asimismo dicha organización esta elaborando el Programa Emergente de la Reserva de la Biosfera Calakmul.

Cooperación Internacional

**México - Estados Unidos*

Con el propósito de estrechar la cooperación entre México y Estados Unidos en materia de protección y conservación de los recursos naturales, se estableció en 1988 el Memorandum de Entendimiento entre el Servicio de Parques Nacionales del Departamento del Interior de Estados Unidos y la Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales, perteneciente a la entonces Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue) hoy Secretaría de Desarrollo Social. En él se establecen las bases para la coordinación en la conservación, administración, desarrollo e investigación de los recursos naturales y culturales en las ANP de interés mutuo, contemplando la concertación con las comunidades rurales asentadas en dichas áreas, con la finalidad de promover el aprovechamiento racional y sostenido de los recursos naturales.

Entre las líneas que marca dicho Memorandum destaca la capacitación técnica del personal operativo de las ANP, para lo cual se han realizado hasta agosto de 1994: siete cursos sobre manejo de ANP; tres cursos regionales sobre planificación de ANP; dos talleres de interpretación ambiental; y seis conferencias regionales de la frontera México - Estados Unidos, sobre parques nacionales, recreación y vida silvestre.

Por otro lado, se suscribió entre la SARH y el Departamento de Agricultura de Estados Unidos, el Memorandum de Entendimiento sobre Cooperación Científica y Técnica en Materia Forestal; dentro del Grupo de Trabajo Áreas Naturales Protegidas se estableció el Programa Especial de Bosques Hermanos, acordándose incluir a la Zona Protectora Forestal Selva El Ocote, Chis. y la Reserva Forestal Nacional Sierras de Los Ajos, Buenos Aires y La Púrica, Son., con sus correspondientes bosques hermanos, Klamath National Forest y Coronado National Forest, respectivamente.

**México - Canadá*

Se estableció el Convenio de Cooperación Ambiental entre México y Canadá, donde la Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales (INE, Sedesol) es la responsable del Programa de Protección de la Mariposa Monarca, en el cual se han realizado diversas acciones para la conservación de esta especie; en materia de investigación, se encuentra el proyecto "Estudio sobre las Variaciones Microclimáticas en los Sitios de Hibernación de la Mariposa Monarca en la Sierra Chincua", el cual ha sido elaborado en coordinación con el Centro de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México; en materia de difusión, se elaboró en coordinación con el Voluntariado de la Sedesol un calendario 1994 alusivo a la Mariposa Monarca, además de un folleto trilingüe en colaboración con el Canadian Wildlife Service.

Asimismo, con el fin de participar en la conservación de la Reserva Especial de la Biosfera Mariposa Monarca, la Asociación Civil Monarca A.C., realizó acciones de reforestación con plantas de oyamel (*Abies religiosa*).

8.3 BIODIVERSIDAD

Por acuerdo presidencial el 16 de marzo de 1992 fue creada la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), cuya tarea fundamental es promover y coordinar los esfuerzos realizados por diversas instituciones y grupos en México, a lo largo de tres líneas principales: 1) inventarios biológicos

y bases de datos; 2) uso de los recursos biológicos; y 3) divulgación del conocimiento acerca de la biodiversidad. Durante su primer año de existencia ejecutó acciones de concertación y promoción, de las que sobresalen el apoyo a través de proyectos a los inventarios biológicos del país, así como la formación y mantenimiento de bancos de información actualizados.

Para tal efecto se generó un consenso entre instituciones nacionales dedicadas al tema, respecto a la necesidad de computarizar sus colecciones, enlazándolas mediante redes de comunicación, así como para aceptar una política nacional de intercambio de información; paralelamente se buscó proveer a las instituciones con los elementos económicos y técnicos necesarios, y se incrementó la tarea de repatriar y actualizar la información que sobre nuestras especies se encuentra en el extranjero.

Información sobre Biodiversidad

Red Mexicana de Información sobre Biodiversidad

Un aspecto fundamental para el establecimiento de criterios de conservación y uso sostenible en México, es impulsar el conocimiento taxonómico y biogeográfico del país. Es por esto que nace la idea de constituir una red de cómputo, que sea un instrumento eficaz para avanzar sustancialmente en los inventarios biológicos de México. Para tal efecto la Conabio trabajó en el diseño y la conceptualización de la Red Mexicana de Información sobre Biodiversidad (Remib) durante la primera mitad de 1993, recopilando información y experiencias de la comunidad académica nacional e internacional e invitando y consultando instituciones. El nodo central de la Remib será la Conabio la cual empleará parte de la información disponible en la Red, definiendo criterios de acceso y uso con los nodos.

Con el propósito de evaluar esta propuesta y obtener el consenso para instrumentar la Red, la Conabio organizó en noviembre de 1993 la *Primera Reunión de Directores de Instituciones Relacionadas con el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad* en Oaxaca. Como

resultado de esta reunión se emite la *Declaración de Oaxaca*, donde se acuerda la creación de la Remib y la formación de un Comité Organizador que toma a su cargo la instauración formal de ella.

A partir de septiembre de 1994 se cuenta ya con un sistema de comunicación por microondas que enlaza a través de Red-UNAM a la Remib con Internet.

Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad

Los objetivos generales del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) giran en torno a la necesidad de reunir y hacer accesible la información existente sobre la diversidad biológica nacional a fin de: a) Fundamentar la planeación y toma de decisiones en la materia, estableciendo un sistema de diagnóstico permanente de la biodiversidad; b) Apoyar la investigación sobre nuestros recursos bióticos al ofrecer bases de datos y recursos de cómputo que agilicen el manejo de la información; y, c) Promover la información existente.



Para tal efecto la Conabio trabaja desde 1993 en el diseño y conceptualización del SNIB, el cual se ha equipado con un Sistema de Información Geográfica con capacidades de digitalización, manipulación y análisis cartográfico, así como con programas de cómputo para la depuración de las bases de datos que recibe. Paralelamente se ha ido avanzando en la adquisición de datos.

Estrategias para el conocimiento y uso de la biodiversidad

Prioridades en investigación para el conocimiento, la protección y la utilización de los recursos biológicos

La necesidad de sistematizar y tener disponible en medios electrónicos la gran cantidad de información sobre nuestra biodiversidad, es un punto esencial. A este respecto, se planteó la instrumentación de proyectos y actividades específicas que conduzcan a determinar grupos taxonómicos y regiones del país poco estudiados. Con base en lo anterior se promovió el desarrollo de proyectos nacionales y regionales que alimentarán a la Red Mexicana de Información sobre Biodiversidad.

Por otro lado, se desarrolló el Plan Nacional de Inventarios Bióticos (Planib) en el que se plantea la participación conjunta de la Conabio con diferentes entidades relacionadas con esta actividad, para realizar programas nacionales de exploración inventariado y monitoreo de las especies, en los que se unifiquen criterios que garanticen la sistematización de la información obtenida, para su incorporación a la Red Mexicana de Información sobre Biodiversidad.

El Planib contempla la elaboración de un diagnóstico detallado de las colecciones científicas y de la actividad taxonómica; así como la obtención de un balance de la información general de las ANP para establecer prioridades regionales y/o taxonómicas para exploración, monitoreo e inventariado de acuerdo con el conocimiento, diversidad biológica de las zonas, recursos humanos e infraestructura. Establecerá un programa de recolecta y preparación de los especímenes,

y la sistematización de sus datos en coordinación con los centros de investigación y docencia que están involucrados con la recolección de material biológico. Además promoverá la formación de recursos humanos especializados en taxonomía y biogeografía de grupos no conocidos o poco estudiados, la realización de proyectos interinstitucionales de inventarios regionales y el mantenimiento de un sistema de monitoreo permanente de determinados taxones, especialmente en Áreas Naturales Protegidas.

Con la finalidad de contar con los recursos humanos necesarios, se concluyó la primera etapa del Plan Nacional de Formación de Recursos Humanos en Biodiversidad, cuyo objetivo es promover el fortalecimiento de la planta de investigadores, en las áreas de taxonomía, biogeografía, ecología, conocimiento y uso tradicional, y biotecnología.

Con la misma finalidad se plantearon cinco iniciativas de trabajo dentro de un Programa Nacional de Fomento y Actualización en Sistemática y Biogeografía, constituido por tres alternativas de actualización mediante cursos, un programa de becas de apoyo al posgrado, y un proyecto editorial en apoyo a dichas áreas.

Como alternativas de actualización la Conabio en coordinación con el Proyecto DGAPA.DO-201592 de la UNAM participó en la realización del diplomado en Biología Comparada Contemporánea, y diseñó los Cursos Sintéticos e Itinerantes en Taxonomía y Biogeografía, así como la especialidad en Inventarios Bióticos.

Como parte del Planib, se elaboró el Programa Piloto de Inventarios Bióticos en ANP, con el objetivo



de iniciar acciones concretas de recolecta, preparación, análisis y clasificación de algunos taxones en áreas selectas del país y reservas de la biosfera. Este programa que se desarrollará con apoyo del INE y algunas instituciones regionales o estatales, incluye la capacitación y contratación de personal que efectúe tareas de recolecta y preparación de material biológico en las ANP de Calakmul, Chimalapas, Lacandona y Sian Ka'an, seleccionadas principalmente por su importancia biológica, riqueza de especies y diversidad de hábitats. Se contempla además la formación de técnicos especializados en la recolección y preparación de material biológico, que posteriormente se orientarán en el monitoreo de las especies.

Dado que los datos que alimentan a la Remib provienen de colecciones biológicas institucionales, se efectuará un diagnóstico que considere el inventario de infraestructura y recursos en el país. Con base en el análisis de los resultados de este diagnóstico se dirigirán recursos para consolidar los esfuerzos nacionales respecto al patrimonio de colecciones biológicas.

Proyectos

La Conabio como institución coordinadora y promotora, se sustenta tanto en el trabajo de las diversas instituciones de investigación del país, al solicitar y promover la realización de proyectos específicos, como al atender solicitudes de apoyo a proyectos (cuadro 36).

En mayo de 1993 finalizó uno de los cinco proyectos iniciados en diciembre de 1992, el programa "Arquitectos Milenarios" de la serie televisiva "México, una Aventura Milenaria"; en diciembre de 1993 finalizaron siete proyectos más, uno iniciado en 1992 y seis durante 1993. En 1994, hasta el mes de septiembre, concluyeron otros doce proyectos.

El siete de marzo de 1993 se publicó la primera convocatoria para que se presentaran a concurso proyectos acerca del conocimiento de la biodiversidad, y a partir del 12 de marzo se comenzaron a recibir solicitudes de apoyo para 128 proyectos (gráficas 36 y 37) provenientes de 46 instituciones, 17 del Distrito Federal (ocho centros académicos, seis Organismos No Gubernamentales (ONG) y tres organismos gubernamentales), y 29 estatales (24 centros académicos, tres organismos gubernamentales y dos de ONG).

Los proyectos se clasificaron por áreas (botánica, zoología, ciencias del mar y otros) (gráfica 38). Un comité interno de la Conabio revisó los proyectos y les asignó un nivel de prioridad según su afinidad con los objetivos de la convocatoria.

Los proyectos fueron revisados y dictaminados por un comité de evaluación externo que aprobó 57; independientemente, el comité de evaluación interno de la Conabio aprobó otros ocho proyectos.

De acuerdo con el presupuesto autorizado en 1993 por la Sedesol (N\$5 557 500.00) y el costo de los proyectos aprobados (N\$9 443 845.00 más IVA), a éstos se les programó la asignación de los recursos pre-

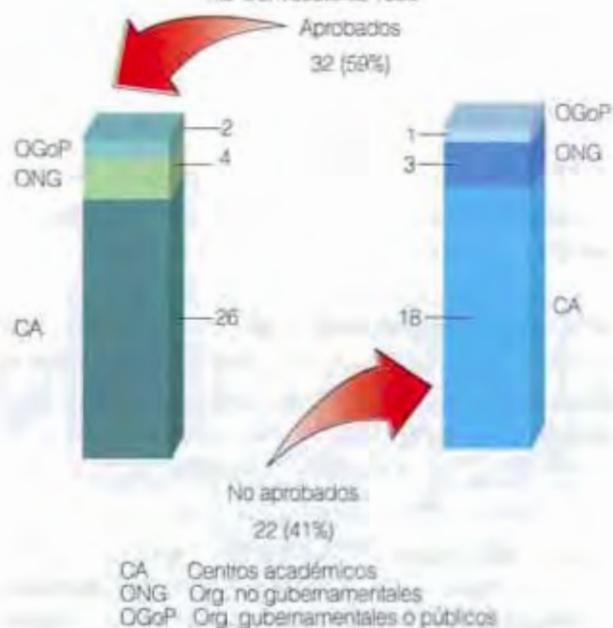
Cuadro 36
Proyectos atendidos por la Conabio

Año	Origen	Proyectos			
		Recibidos	Aprobados y apoyados	En evaluación	No aprobados y bajas
1992	Por encargo y propuestas	27	14	—	13
1993	Por encargo y propuestas antes y después de la convocatoria de 1993	35	20	—	15
1993	Primera convocatoria sobre conocimiento	128	56	—	72
1994	Por encargo y propuestas antes y después de las convocatorias de 1994	25	22	2	1
1994	Segunda convocatoria sobre conocimiento	165 ²	30	81	54
	Primera convocatoria sobre uso sustentable	141	—	56	85
	Primera convocatoria sobre difusión	73	—	36	37
Total de proyectos		594	142	175	277

² Al 30 de agosto de 1994.

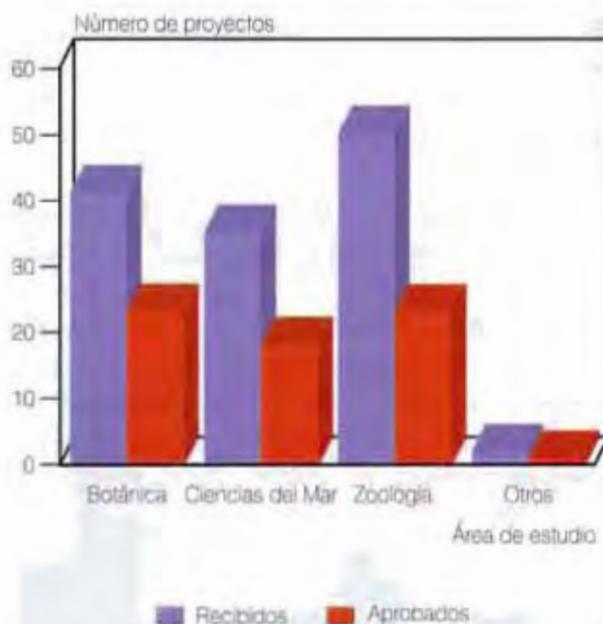
Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 1994.

Gráfica 36
Proyectos ambientales recibidos
Instituciones del DF
1ra. Convocatoria, 1993



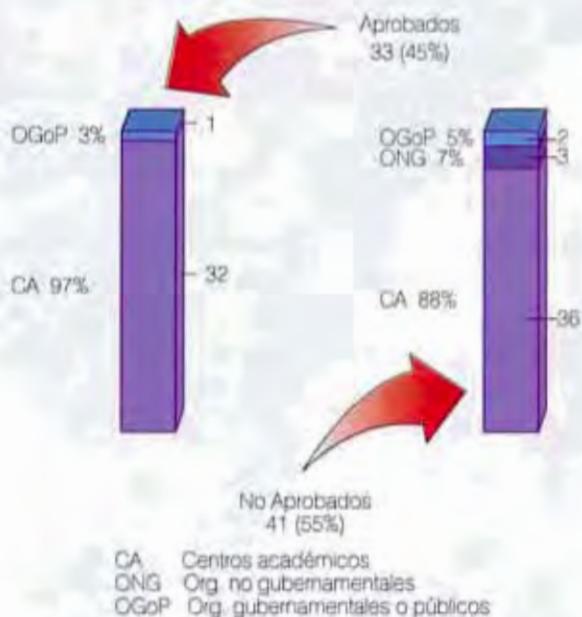
Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 1994.

Gráfica 38
Clasificación de proyectos por área
1ra. Convocatoria, 1993



Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 1994.

Gráfica 37
Proyectos ambientales recibidos
Instituciones estatales
1ra. Convocatoria, 1993



Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 1994.

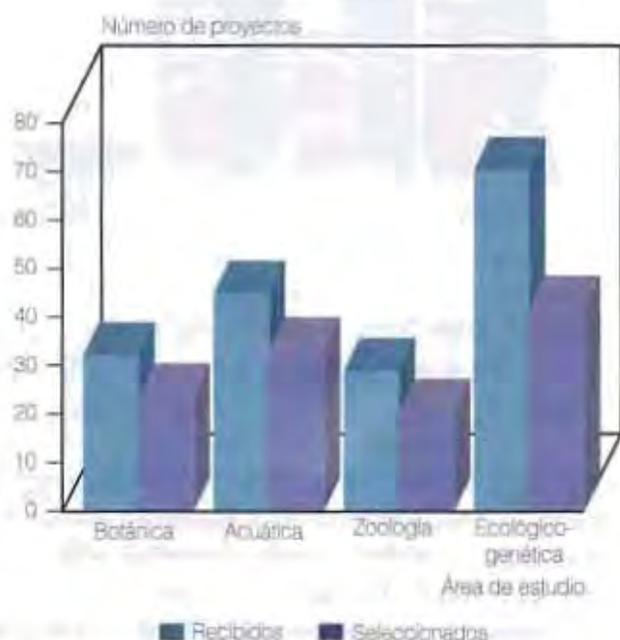
supuestales, siguiendo el orden de prioridades establecidas en la evaluación interna y las calificaciones de la evaluación externa, y previa asignación a los proyectos que esperaban financiamiento desde antes de la convocatoria. De los 65 proyectos aprobados de la convocatoria, 35 alcanzaron financiamiento y el resto quedó en espera de una ampliación presupuestal que la Sedesol concedió.

Dicha ampliación ascendió a cerca de cinco millones de nuevos pesos, y se empezó a recibir a partir del último trimestre de 1993. Conforme se recibieron estos recursos se asignó presupuesto a los proyectos que estaban en espera de financiamiento, así como a otros proyectos por encargo, que por ser de interés particular para los objetivos de la Conabio, se aprobaron en los meses restantes de ese año.

A partir de 1994, el presupuesto de la Conabio está integrado por las aportaciones de las nueve Secretarías que la conforman. El monto programado para este año 24 millones de nuevos pesos, sufrió un recorte de 4.3 millones de nuevos pesos.

El 22 de marzo de 1994 se publicó la segunda convocatoria para proyectos relativos al conocimiento de los recursos bióticos. En respuesta, al 30 de agosto de 1994, se recibieron 165 anteproyectos, los cuales se clasificaron en las áreas de botánica, zoológica, acuática y ecológico-genética; se seleccionaron 111 y se aprobaron 30 (ver gráfica 39).

Gráfica 39
Clasificación de proyectos sobre conocimiento
Segunda convocatoria, 1994



Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 1994.

El 22 de mayo de 1994 la Conabio publicó la primera convocatoria para proyectos relativos a las áreas de uso sustentable de los recursos bióticos de México, así como de difusión de tópicos relacionados con el conocimiento y uso de la biodiversidad del país. Recibiéndose 141 anteproyectos relacionados con el uso sustentable y 71 proyectos relativos a la difusión, de los cuales se seleccionaron 92.

De los 379 anteproyectos, 273 se recibieron de instituciones estatales y 106 del DF (274 CA, 23 ONG, 82 OGoP); en general se seleccionaron 251 proyectos de los cuales sólo 30 se aprobaron.

* Fondo para la Biodiversidad

El 18 de mayo de 1993 se constituyó en Nacional Financiera, S.N.C., en su carácter de Institución Fiduciaria, el fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, para promover, financiar y apoyar las actividades de la Conabio en materia de fomento, desarrollo y administración de proyectos tendentes a conservar los ecosistemas del país y a generar criterios para su manejo sustentable.

El Fondo cuenta con un Comité Técnico integrado por cuatro miembros designados por el Instituto Nacional de Ecología, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la Universidad Nacional Autónoma de México y un Organismo No Gubernamental designado por el Secretario Técnico de la Conabio. Entre las facultades de este comité están las de establecer los lineamientos generales o autorizaciones específicas para la aplicación de los recursos fideicometidos y autorizar la celebración de actos y contratos de los que se deriven derechos y obligaciones para el patrimonio del fideicomiso.

En este fideicomiso se depositaron los recursos que asignó la Sedesol en 1993 para financiar proyectos de la Conabio, además de contribuciones de otras fuentes. Hasta diciembre de 1993 la Sedesol depositó al fondo N\$9 557 500.00 y al final de ese mismo año ya se habían firmado 78 convenios para formalizar el apoyo a los proyectos correspondientes, y entregado pagos por un total de N\$4 780 662.00. Por otro lado hasta el 31 de agosto de 1994, se han depositado como aportaciones de las secretarías que conforman la Conabio N\$9 968 625.00.

9. HIDROLÓGICOS

9.1 IMPORTANCIA Y CONCEPTUALIZACIÓN

La forma en que el agua es valorada, asignada y utilizada requiere de cambios para lograr que el aprovechamiento del recurso sea más eficiente, sustentable y ecológicamente equilibrado, de tal forma que es necesario asegurar una disponibilidad suficiente del recurso para satisfacer las necesidades de consumo agrícola, doméstico e industrial, así como agua potable de calidad adecuada.

Asimismo, se debe tener un manejo adecuado de las descargas de aguas residuales así como controlar, tanto como sea posible, la contaminación de fuentes difusas. Por último, se requiere que el uso recreacional del agua esté en armonía con los otros usos.

La tradición hidráulica en México se remonta a la época prehispánica, ya que por la gran variabilidad espacio-temporal del agua disponible y las características fisiográficas y climáticas del país, se ha tenido que aplicar tecnología en grandes obras de ingeniería para aprovechar el agua. Ejemplo de ello son las obras indígenas de abastecimiento y control de inundaciones, los acueductos de la época colonial, las grandes presas construidas en el presente siglo, y el drenaje profundo de la ciudad de México.

Desde la perspectiva institucional, la administración de los recursos hidrológicos ha ido evolucionando desde que se establecieron las bases para el desarrollo agrícola nacional, con la creación en 1926 de la Co-



misión Nacional de Irrigación, para promover y construir obras de riego. En 1946, con la creación de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, nacen los distritos de riego, dando así fortaleza institucional para lograr un mejor aprovechamiento del agua, atendiendo las necesidades del país de manera integral. Con ello se desarrolla tecnología de punta en la construcción de cortinas de tierra y enrocamiento y se inicia la planeación y manejo regional del agua a través de las comisiones del Fuerte, Grijalva, Pánuco, Papaloapan, Balsas, Lerma-Chapala-Santiago y Valle de México.

En el Plan Nacional Hidráulico de 1975, resultado del primer proceso sistemático de planeación hidráulica, se da a conocer que México dispone de agua suficiente para su desarrollo futuro, siempre y cuando se utilice eficientemente y se conserve la calidad de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos. Con la creación de la Comisión del Plan Nacional Hidráulico en 1976, se institucionalizó el proceso de planeación hidráulica y se sentaron las bases para el establecimiento en 1986 del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), con el propósito de desarrollar la tecnología y los recursos humanos calificados para el manejo racional e integral del agua, a corto y largo plazo. En 1989, se crea la Comisión Nacional del Agua (CNA), la cual es actualmente la única autoridad ejecutiva en la materia.

9.2 POLÍTICA HIDRÁULICA

Para enfrentar los problemas y conflictos que ha generado el aprovechamiento del agua, la administración pública ha dado especial atención a la actualización del marco jurídico y de la política hidráulica, a fin de promover los cambios indispensables para lograr un manejo de los recursos hídricos acorde al proceso de modernización del país.

Marco jurídico

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) puesta en vigor el dos de diciembre de 1992 reglamenta los párrafos quinto y sexto del Artículo 27 Constitucional y tiene como principal objetivo el de regular la explotación, la distri-

bución y control, uso o aprovechamiento, y la conservación de la cantidad y calidad de las aguas propiedad de la nación, para lograr su desarrollo integral sustentable (Artículo 1). El Reglamento de la Ley fue expedido por el Ejecutivo Federal el 12 de enero de 1994.

Objetivos básicos de la política hidráulica del país.

- Desarrollar la infraestructura hidráulica necesaria para eliminar los rezagos existentes y satisfacer nuevas demandas, con la debida prioridad al uso pleno de la infraestructura existente.
- Inducir el uso eficiente del agua por parte de los usuarios, lo cual incluye el reúso y la recirculación del recurso y la preservación de su calidad.
- Restaurar y mejorar la calidad del agua de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos del país y asegurar la calidad del agua que se suministra a la población entre otros usos que pudieran afectar la salud pública.

Los derechos otorgados por la LAN se asocian al aprovechamiento de fuentes determinadas que proporcionan un volumen de consumo para un uso inicial específico así como a determinadas condiciones para la descarga de agua residual, tanto en cantidad como en calidad. La autoridad tiene en todo momento la facultad de verificar el cumplimiento de lo establecido en un Título de Concesión o Asignación que establece el derecho de explotar, usar o aprovechar el agua. Este mismo título contiene el permiso de descarga en el que se establecen las condiciones bajo las cuales el permisionario habrá de disponer de las aguas residuales. El Gobierno Federal puede modificar estas asignaciones por razones de utilidad e interés público, de acuerdo con procedimientos e indemnizaciones establecidas en la Ley. El Título de Concesión se inscribe en el Registro Público de Derechos de Agua (Repda) previsto en la Ley de Aguas Nacionales.

El Repda contiene las concesiones, las asignaciones y los permisos para uso, aprovechamiento y descargas de agua, las ocupaciones de zonas federales, la explotación de materiales, construcción y la operación de obra pública hidráulica. Los objetivos del Repda son dar seguridad jurídica al usuario, hacer posible la trans-

ferencia regulada de los derechos de agua y proporcionar un marco adecuado para la planeación y manejo del agua.

La prevención y control de la contaminación del agua ocupa un espacio muy importante en la LAN, la cual establece un sistema de permisos de descarga obligatorio para todos los responsables que vierten a cuerpos receptores de propiedad nacional. Con los mismos principios de administración objetiva, los permisos establecen claramente los derechos y obligaciones de los permisionarios y delimitan la capacidad discrecional de la autoridad.

Las obligaciones básicas de los permisionarios se concentran en: el cumplimiento, generalmente por la vía del tratamiento de las aguas residuales, de las Condiciones Particulares de Descarga (CPD) que fija la CNA conforme a procedimientos previamente establecidos y de las Normas Oficiales Mexicanas para Descargas establecida por la Secretaría de Desarrollo Social.

Para una mejor administración del recurso agua, la infraestructura hidráulica, los servicios y la preservación de los recursos hidrológicos, la nueva Ley dispone en el capítulo IV, Artículo 13, el establecimiento de los consejos de cuenca como instancias de coordinación y concertación entre la CNA, las dependencias y las entidades federales o municipales y los representantes de los usuarios de las respectivas cuencas hidrológicas, con objeto de formular y ejecutar programas y acciones para tal fin, de tal manera que se regionaliza la solución de problemas, logrando una mayor eficiencia en la gestión integral del recurso.

A su vez, la creación de los consejos de cuenca permitirá intensificar las actividades dirigidas a disminuir la contaminación del agua, proteger los acuíferos, construir y operar eficazmente las plantas de tratamiento, consolidar los organismos operadores de agua potable y alcantarillado, fortalecer las asociaciones de usuarios del agua para riego y reforzar el sistema financiero del agua.

Con respecto a esto último, se trabaja en el establecimiento de una política apropiada de precios, que identifica la obligatoriedad de los usuarios para cubrir el costo de los servicios y la necesidad de contar con el apoyo científico y tecnológico para reducir el con-

sumo y el desperdicio del agua, y prevenir y controlar su contaminación.

Asimismo, la LAN regula los distintos usos del agua, al señalar en forma clara el régimen al que se sujetan los usos público y urbano, la generación de energía, el uso agrícola y otras actividades productivas, en tanto que el Estado conserva la rectoría en la administración de las aguas nacionales.

En cuanto a la Programación Hidráulica, Título Tercero de la Ley, se indica que esta actividad deberá comprender la promoción de mecanismos de consulta, de concertación y de participación para la ejecución de programas y su financiamiento que permitan la concurrencia de los usuarios, las organizaciones y las entidades de la administración pública federal, estatal y municipal.

La Ley persigue objetivos que van más allá de la prevención y control de la contaminación del agua, busca también el manejo adecuado del recurso dentro de una política de desarrollo sustentable. Así, la LAN establece disposiciones generales cuya instrumentación redundará en el control de la contaminación, el saneamiento general de cuencas y la protección de los ecosistemas.

Estrategia hidráulica

Como primer paso hacia la instrumentación de la política hidráulica y con objeto de dar unidad y congruencia a las acciones del Gobierno Federal en esta materia, dentro de los enfoques de modernización y apertura que el país ha adoptado para fortalecer su papel rector, se delineó una nueva política del agua sustentada en siete líneas de estrategia.

Como instrumento adicional y apoyándose en la legislación fiscal vigente se tiene la Ley Federal de Derechos que estipula, por tratarse de un recurso de propiedad nacional, la obligación de pagar derechos por la explotación, uso o aprovechamiento del agua, así como por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público como cuerpos receptores de descargas. El monto de los derechos está determinado en razón del volumen utilizado y de la localización de las fuentes de abastecimiento; paga más quién se localice en zonas

Estrategias de la política hidráulica

- Promover, con criterios de descentralización, la creación de organizaciones con financiamiento sano y administración autónoma para mejorar tanto la prestación de los servicios de agua potable y el saneamiento en las ciudades así como en los distritos de riego.
- Fortalecer el sistema financiero de agua, con objeto de garantizar la sustentabilidad financiera del desarrollo hidráulico, así como de la administración integral del recurso y de la preservación de su calidad.
- Consolidar la concepción integral de la planeación y administración del agua en cantidad, calidad, uso y manejo unitario por cuencas hidrológicas.
- Incorporar criterios de sustentabilidad y protección al ambiente, en la planeación y el desarrollo hidráulico.
- Desarrollar la capacidad tecnológica que las circunstancias y la realidad del país demandan, para avanzar en el cumplimiento de los objetivos del uso eficiente del agua y la preservación de su calidad, así como para impulsar el desarrollo de organizaciones de usuarios técnica y administrativamente, preparadas para su manejo autosostenido.
- Fortalecer la capacidad institucional del sector hidráulico, incluida la modernización de su marco jurídico, de sus organizaciones, de su política específica, de sus sistemas de información, de sus procedimientos y del desarrollo técnico y profesional de las personas que participen en el mismo.
- Dar realidad a una nueva cultura del agua, favoreciendo la participación informada de la sociedad en la planeación, el aprovechamiento y la administración del recurso.

de mayor escasez relativa. Además, considera que el que contamina debe pagar los costos de la descontaminación. Asimismo el monto del derecho está determinado en razón inversa de la disponibilidad geográfica del recurso, de esta forma se pagará más en aquellas áreas donde el agua es escasa o menos en donde exista abundancia.

9.3 SITUACIÓN ACTUAL

Disponibilidad del agua

México, con una extensión cercana a los dos millones de kilómetros cuadrados que hoy aloja a poco más de 82 millones de habitantes, recibe una precipitación plu-

vial promedio anual cercana a 777 mm, la cual se traduce en un volumen de 1 640 km³ de agua. De este volumen, 27% (alrededor de 450 km³) escurre por corrientes superficiales en las 37 regiones hidrológicas que conforman el territorio nacional (figura 13). Otra parte de la lluvia se infiltra y recarga los acuíferos, cuyo volumen de renovación anual se estima en 48 kilómetros cúbicos.

Los escurrimientos de los ríos, al igual que la lluvia, se distribuyen irregularmente en el territorio nacional, lo que determina escasez o abundancia con problemas por sequía o inundaciones. El panorama es más complejo por la distribución en el territorio nacional de centros de población, polos de desarrollo industrial y áreas de infraestructura para riego. Por ejemplo, la cuarta parte de la población está asentada por encima de los 2 000 msnm, en donde se dispone de 4% del escurrimiento superficial. En cambio, por debajo de los 500 msnm, con una población similar a la anterior, se cuenta con 50% del mismo. Esta situación es aún más severa si se considera la limitación del uso que se da incluso en regiones con disponibilidad de agua debido a la calidad.

Por estas características, en varias regiones del país se presentan ya problemas entre los diversos sectores que requieren el agua, puesto que todos necesitan disponer de ella en volumen y calidad adecuados para el desarrollo.

A nivel nacional, los recursos hidráulicos disponibles representan un volumen anual de aproximadamente 5 125 m³ por cada mexicano. Esta cifra parece excesiva si se compara con la disponibilidad *per capita* de otros países (Egipto con 30, Arabia Saudita con 140, Libia con 160, Jordania con 190 o Israel con 330), pero representa casi la mitad de la disponibilidad de los recursos de los Estados Unidos y un veintavo de Canadá.

Aunque en el balance nacional entre la oferta y la demanda del agua hay un superávit, las cifras regionales demuestran un déficit considerable en casi la mitad del territorio, principalmente en los estados de Baja California, Sonora, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León y San Luis Potosí, en ese orden, así como en las entidades que comparten la Zona Metropolitana de la Ciudad de



México (ZMCM) y la cuenca de Lerma-Chapala. Bajo esta perspectiva, se estima que para fines de este siglo, más de la mitad del país tendrá un volumen *per capita* limitado, similar al de naciones que sufren estrés por falta de líquido.

Usos del agua

A nivel nacional, se extraen anualmente 185 km³ de aguas superficiales y subterráneas para los diversos usos, lo cual representa 43% del volumen total anual de agua renovable. De este volumen, 61% se utiliza en la generación de energía hidroeléctrica, 30% en riego, 5% para la industria y el restante 4% para uso urbano, que incluye el suministro de agua potable (cuadro 37).

Las extracciones para uso agrícola se concentran en las entidades del norte y noroeste del país y en el Bajío. Las destinadas a la industria se localizan, en la ZMCM, en la cuenca del río Lerma y en el noroeste del país; y las de generación hidroeléctrica en el sureste. De las extracciones para uso urbano 49% corresponden a las tres principales áreas metropolitanas del país, a

Cuadro 37
Extracción, consumo y descarga anual a nivel nacional

Uso	Volumen (km ³)		
	Extracción	Consumo	Descarga
Agrícola	55.5	46.6	8.9
Industrial	9.3	3.7	5.6
Urbano	7.4	3.5	3.9
Hidroeléctrico	128.8	—	—
Total	185.0	53.0	19.2

Fuente: Comisión Nacional del Agua, SARH, 1993.

algunas ciudades medias y a ciudades de la frontera norte.

El consumo, esto es, la cantidad de agua que no retorna a las corrientes una vez utilizada, es de 53 km³ anuales, 88% de este volumen corresponde al sector agrícola, 7% al sector industrial y 5% a las poblaciones. La generación de energía hidroeléctrica prácticamente no consume agua, pero aprovecha su energía potencial y modifica el régimen de los ríos.

El agua residual que retorna a las corrientes con mayor o menor grado de carga contaminante suma

menos de 20 km³ al año. El sector agrícola genera 46% de este volumen y sus contaminantes son residuos agroquímicos y restos de suelos debido a la erosión. La industria genera 28% con una amplia gama de compuestos, muchos de ellos contaminantes. El restante 26% se vierte a través de las descargas municipales con contenido de materia orgánica y bacteriológica, así como algunos tóxicos que provienen de las descargas industriales conectadas a las redes municipales de alcantarillado. Parte de esta contaminación es controlada en plantas depuradoras.

Calidad del agua

Las necesidades de agua de la población, en cuanto a consumo, así como el interés en la preservación de los recursos hidráulicos nacionales, llevó al establecimiento en 1974 de la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua, para establecer una medición continua y sistemática en los principales cuerpos de agua. Sirve para evaluar la calidad de los cuerpos de agua del país, como soporte para la realización de estudios es-

peciales de calidad del agua y de impacto ambiental y, por último, para definir las políticas de saneamiento. Actualmente incluye 793 puntos que cubren los principales cuerpos de agua del país: 383 sitios para la vigilancia de 196 ríos, 224 para la supervisión de aguas subterráneas, 76 en 42 presas, 25 en drenes, 24 en 13 canales, 20 vigilan 12 zonas costeras, cinco para estuarios, 23 cubren 22 lagos y lagunas, siete verifican a siete arroyos y seis a un número igual de cenotes. La Red cubre todas las entidades federativas y se distribuye en 29 regiones hidrológicas de las 37 en que está dividido el país. La actividad de la Red consiste en recolectar al año 4 012 muestras y determinar 96 mil parámetros de calidad del agua. Los análisis realizados se seleccionan del listado que aparece en el cuadro 38.

Con los datos de la Red se elaboran mapas de calidad (figura 14) para definir usos y mapas sobre el estado de la contaminación (figura 15). La información obtenida del funcionamiento de la Red, es almacenada en un sistema computarizado de datos llamado Sistema de Información de Calidad del Agua (SICA), que permite la elaboración de estadísticas. También se ha estable-

Cuadro 38
Parámetros de calidad del agua

Selección de parámetros	Parámetros rutinarios		Parámetros especiales
	Parámetros de campo	Parámetros de laboratorio	
— Tipo de cuerpo de agua (río, lago, pozo, litoral, etc.).	1 pH	1 pH	1 Boro
	2 Conductividad eléctrica	2 Turbiedad	2 Flúor
	3 Oxígeno disuelto	3 Color	3 Cianuro
— Contaminación específica del cuerpo de agua.	4 Temperatura del agua	4 Alcalinidad	4 Arsénico
	5 Temperatura ambiental	5 Dureza	5 Cromo (+6)
	6 Materia flotante	6 Cloruros	6 Plomo
— Uso del cuerpo de agua (abastecimiento público, agrícola, industrial, recreativo, acuicultura, etc.)		7 Sulfatos	7 Cadmio
		8 Nitrógeno amoniacal	8 Mercurio
		9 Nitrógeno orgánico	9 Selenio
		10 Nitrato	10 Berilio
		11 Fosfatos totales	11 Litio
		12 Ortofosfatos	12 Manganeseo
		13 Demanda química de oxígeno (DQO)	13 Níquel
		14 Demanda bioquímica de oxígeno al quinto día (DQO ₅)	14 Cobre
		15 Detergentes (SAAM)	15 Hierro
		16 Grasas y aceites	16 Fenoles
		17 Sólidos totales	17 Aluminio
		18 Sólidos suspendidos totales	18 Bario
		19 Sólidos disueltos totales	19 Cinc
		20 Sólidos sedimentables	20 Plata
		21 Acidez	21 Molibdeno
		22 Coliformes totales	22 Vanadio
		23 Coliformes fecales	23 Carbonatos
			24 Bicarbonatos

Figura 14
Red Nacional de Monitoreo
Comportamiento de la dureza total



Fuente: Estudio de disponibilidad de agua en México en función del uso, calidad y cantidad, Instituto de Ingeniería, UNAM, 1994.

Figura 15
Red Nacional de Monitoreo
Comportamiento de la demanda química de oxígeno



Fuente: Estudio de disponibilidad de agua en México en función del uso, calidad y cantidad, Instituto de Ingeniería, UNAM, 1994.

cido un sistema gráfico y de base de datos computarizado denominado RAISON (Regional Analysis by Intelligency on Microcomputer) para el manejo de información de las estaciones de la Red por regiones hidrológicas.

La contaminación indirecta del agua es producto de la disposición inadecuada de residuos sólidos sobre cauces o terrenos, lixiviación de agroquímicos, erosión, drenados ácidos de minas y lavado de los contaminantes del aire. Desafortunadamente la evaluación de estos problemas es incipiente en el país.

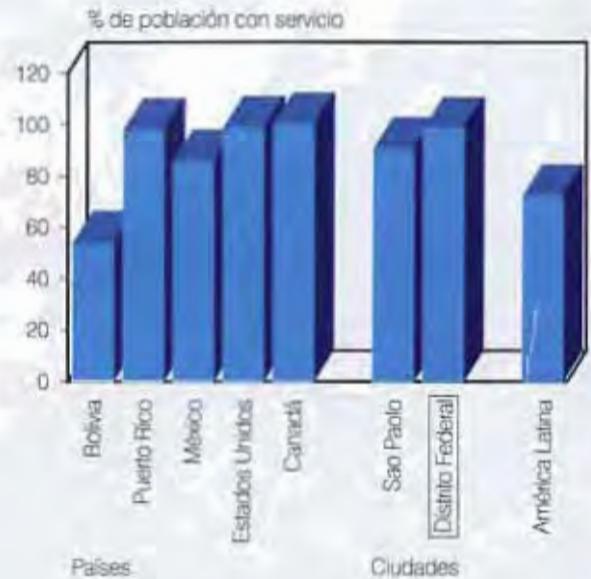
Las áreas con mayor alteración en la calidad de las aguas subterráneas son la Comarca Lagunera, por dilución de sales arsénicas; la ZMCM y la región del Bajío, por infiltración de lixiviados de desechos sólidos, descargas de aguas residuales no incorporadas al drenaje municipal y fugas en los sistemas de colección de aguas residuales municipales.

9.4 GESTIÓN DEL AGUA EN EL DISTRITO FEDERAL

El Distrito Federal (DF) requiere de una aportación aproximada de 35 m³/s de agua para satisfacer las necesidades de los cerca de nueve millones de personas que habitan en él; 98% de las cuales son abastecidas por medio de tomas domiciliarias y el resto mediante el uso de carros-tanque. Los niveles de abasto de agua por red al DF rebasan ampliamente el promedio nacional (el 15% de la población del país carece de agua entubada) y son comparables a los existentes en países como Canadá y Estados Unidos (gráfica 40).

El DF para satisfacer sus requerimientos de agua utiliza 4.7% del total de agua que consume América Latina diariamente (gráfica 41). El agua suministrada al Distrito Federal (DF), proviene de los acuíferos de los valles de México y Lerma, de manantiales y del río Magdalena (ubicados en la zona sur-poniente de la ciudad) y del río Cutzamala (gráfica 42). Aproximadamente 65% del agua es proporcionada por el Departamento del Distrito Federal a través de las instalaciones de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH) y 35% por medio de la Gerencia de Aguas del Valle de México.

Gráfica 40
Niveles de servicio de agua potable
domiciliaria en América
1993



Fuente: Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, DCF, 1994.

Gráfica 41
Población y consumo de agua potable
Porcentaje del total para América Latina



Fuente: Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, DCF, 1994.

Gráfica 42
Fuentes y destinos del agua potable
Distrito Federal



ZMCM: Zona Metropolitana de la Ciudad de México
Fuente: Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, DDF, 1994

La infraestructura disponible para proporcionar el servicio de suministro de agua potable se resume en el cuadro 39, en tanto que el consumo de agua por

Cuadro 39
Agua potable

Nivel de servicio en el Distrito Federal (1994)	
Cobertura	%
Vía red	98
Vía carros tanque	2
Infraestructura en operación (1994)	
Estructura	Cantidad
Pozos	856
Kilómetros de líneas de conducción y acueductos ^a	521
Tanques de almacenamiento y regulación ^b	279
Estaciones de rebombeo	227
Kilómetros de red primaria ^c	659
Kilómetros de red secundaria ^d	11 440
Manantiales	47
Plantas potabilizadoras	5
Plantas a pie de pozo	11
Dispositivos de desinfección	356

^a Líneas que conducen el agua potable de la zona de captación a los tanques de almacenamiento y red primaria (su diámetro varía entre 0.15 y 1.83 metros).

^b La capacidad conjunta de los tanques es de 1.6 millones de metros cúbicos.

^c Se considera como red primaria aquella cuyo diámetro es igual o mayor a 0.5 metros.

^d Se considera como red secundaria aquella cuyo diámetro es menor a 0.5 metros.

Fuente: Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, DDF, 1994.

sector aparece descrito en la gráfica 42. Los aspectos relativos al drenaje en el DF y a la infraestructura para el tratamiento y reúso del agua residual, se incluyen en los cuadros 40 y 41 respectivamente.

Para mantener una vigilancia adecuada de la calidad del agua en el DF se instaló desde 1951 un laboratorio del cual surgió el actual Laboratorio Central de Control de la Calidad del Agua (LCCCA) de la DGOH,

Cuadro 40
Drenaje

Nivel de servicio en el Distrito Federal (1994)	
Cobertura	%
Vía red	90
Sin servicio	10
Infraestructura en operación (1994)	
Estructura	Cantidad
Kilómetros de red primaria ^a	1 354
Kilómetros de red secundaria ^b	9 023
Plantas de bombeo ^c	68
Plantas de bombeo en pasos a desnivel ^d	93
Kw de electricidad producidos ^e	148 000
Estaciones de medición en tiempo real ^f	25
Presas, lagos y lagunas de regulación ^g	65

Sistema de drenaje profundo y semiprofundo

Estructura	Cantidad
Kilómetros del colector Iztapalapa	5.29
Kilómetros del colector Obrero Mundial	0.71
Kilómetros del interceptor Poniente ^h	16.50
Kilómetros del interceptor Centro-Poniente ^h	16.50
Kilómetros del interceptor Central ^h	16.10
Kilómetros del interceptor Oriente ^h	18.60
Kilómetros del emisor Central ^h	49.70
Kilómetros del emisor Centro-Centro ^h	3.70

Salidas artificiales de la cuenca del Valle de México

Nombre	Inicio de operación
Tajo de Nochistongo ⁱ	1789
Primer túnel de Tequisquiác ^j	1900
Segundo túnel de Tequisquiác ^j	1954
Emisor central ^k	1975

^a Se considera como red primaria aquella cuyo diámetro es igual o mayor a 0.51 metros.

^b Se considera como red secundaria aquella cuyo diámetro es menor a 0.6 metros.

^c La capacidad conjunta es de 510 metros cúbicos por segundo.

^d La capacidad conjunta es de 14.3 metros cúbicos por segundo.

^e Capacidad producida por las plantas generadoras de energía eléctrica.

^f De tirantes en componentes del sistema de drenaje.

^g Sistema general de desagüe, formado por: Presas de regulación con capacidad de 11 700 m³; lagunas y lagos de regulación con capacidad de 15 250 mil metros cúbicos. Canales a cielo abierto: Gran Canal del Desagüe, río de los Remedios, río Tlalnequiltla, río San Buenaventura y Canal Nacional. Ríos entubados: río Churubusco, río La Piedad y río Consuelo.

^h Sistema de drenaje profundo. Consta actualmente de 121.1 km de túnel.

ⁱ Recibe aportaciones del emisor Poniente.

^j Recibe aportaciones del Gran Canal de Desagüe.

^k Recibe aportaciones de los interceptores Centro-Poniente, Central y Oriente.

Fuente: Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, DDF, 1994.

Cuadro 41
Agua residual tratada

Infraestructura de tratamiento y reúso en operación			
Estructura	Cantidad		
Plantas de tratamiento	21		
Kilómetros de red de distribución ^a	783		
Tanques de almacenamiento ^b	18		
Plantas de bombeo ^c	16		

Plantas de tratamiento de agua residual			
Nombre	Capacidad (l/s)		Inicio de operación
	Nominal	Operación	
Chapultepec	160	120	1956
Coyoacán	400	260	1959
Ciudad Deportiva	230	75	1958
San Juan de Aragón	500	400	1964
Tlatelolco	22	18	1965
Cerro de la Estrella	4 000	2 300	1971
Bosques de las Lomas	55	22	1973
Acueducto de Guadalupe	80	53	1975
El Rosario	25	53	1981
San Luis Talxiatlalcalco	75	100	1989
Reclusorio Sur	30	24	1981
Colegio Militar	20	20	1980
Iztacalco	13	13	1971
Abasolo	15	5	1993
Parres	8	1	1993
San Nicolás Tetelco	15	—	—
San Miguel Xicalco	7.5	—	1993
La Lupita	15	—	1994
Pemex	25	—	1994
Ciudad Universitaria	60	—	1977

^a Del agua residual tratada, 54% se emplea para el riego de áreas verdes y llenado de lagos recreativos, 20% en recarga de acuíferos, 13% en industrias, 8% en riego agrícola y 5% en el sector comercio (básicamente en el lavado de autos).

^b Capacidad conjunta de 41 600 metros cúbicos.

^c Capacidad conjunta de 60 mil litros por segundo.

Fuente: Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, DDF, 1994.

en el cual se han establecido los Sistemas de Información y Vigilancia de la Calidad del Agua Potable (SIVCA) y del Agua Residual y Renovada. Dichos sistemas incluyen actividades tales como: toma de decisiones e información, muestreo, análisis, inspección de instalaciones, ejecución de acciones preventivas y ejecución de acciones correctivas de control.

De 1982 a 1994, el LCCCA ha realizado la evaluación de un total de 722 129 muestras de agua potable (con un total de aproximadamente nueve millones de parámetros determinados); 1 078 226 lecturas de cloro y 64 505 inspecciones sanitarias.

Lo anterior responde a la política de servicio acorde con las necesidades cuantitativas y cualitativas de agua de la población y a la "Estrategia Nacional de Atención

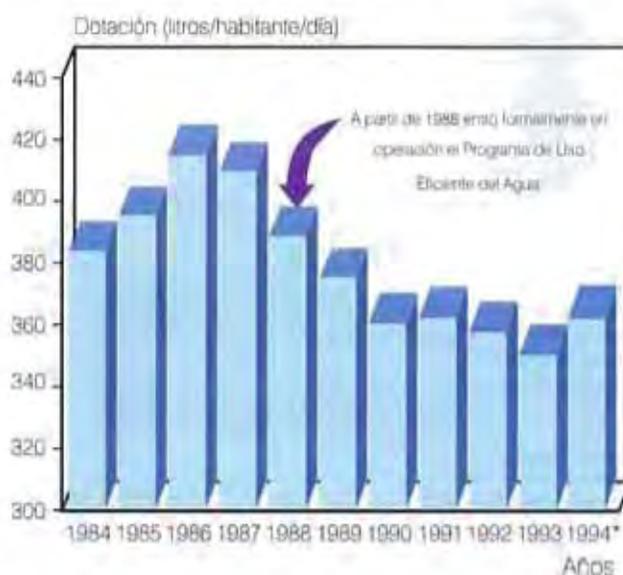
a los Problemas de Contaminación del Agua", establecida en 1991 por instrucciones presidenciales.

La evolución de la dotación de agua potable por habitante en el DF, de 1984 a 1994, está descrita en la gráfica 43, en la cual se observa la reducción del consumo posterior a la puesta en operación del Programa de Uso Eficiente del Agua en 1988.

Para el control de la calidad del agua de consumo, se realizan monitoreos selectivos en tomas domiciliarias ubicadas en aproximadamente 76 500 cruceros viales en todas las colonias que conforman las 16 delegaciones políticas del Distrito Federal. De igual forma, se efectúa la inspección sanitaria y muestreo de todas las instalaciones del Sistema Hidráulico del Distrito Federal (SHDF), en puntos estratégicos de: fuentes de abastecimiento, tanques de almacenamiento, estaciones de rebombeo, llegadas a la ciudad de agua en bloque y plantas potabilizadoras. El SHDF está integrado por seis sistemas (cuadro 42).

En el cuadro 43 se resumen los datos de la evaluación fisicoquímica y bacteriológica de los diferentes puntos del sistema, expresados como el porcentaje de

Gráfica 43
Evolución de la dotación de agua por habitante en el Distrito Federal 1984 - 1993



* Datos al primer semestre de 1994.

Fuente: Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, DDF, 1994.

Cuadro 42
Sistema hidráulico del Distrito Federal

Sistema	Subsistema	Caudal (m ³ /s)	Abastecimiento (%)
Jerma		5.4	23.3
Norte	Chiconauhtla Cuauhtepc Azcapotzalco	2.63	11.3
Poniente		0.72	3.3
Centro		1.83	7.9
Oriente		2.26	9.7
Sur		8.85	38.1
Pozos particulares		0.61	2.6
Manantiales		0.86	3.8

Fuente: Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, DDF, 1994.

Cuadro 43
Porcentaje de instalaciones con calidad de agua satisfactoria

Tipo de Instalación	Número de instalaciones muestreadas	Porcentaje de muestras que cumplen satisfactoriamente los parámetros fisicoquímicos	Porcentaje de muestras que cumplen satisfactoriamente los parámetros bacteriológicos
Pozos ^a	774	69	79
Manantiales ^a	55	62	24
Tanques ^b	274	51	56
Estaciones de bombeo	114	60	77
Agua en bloque ^{b c}	18	56	61

^a Se miden parámetros adicionales a los contenidos en la norma sanitaria. En tomas domiciliarias 85 a 100% de las muestras cumplen con la norma.

^b La muestra se tomó antes de tratamiento.

^c En algunas instalaciones la muestra se tomó antes de la cloración.

^d El agua en bloque es muestreada en el punto de entrada al sistema de distribución.

Fuente: Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, DDF, 1994.

resultados óptimos (acordes con la regulación sanitaria y otros parámetros no normados).

Los problemas de calidad fisicoquímica más frecuentes se presentan particularmente en la zona oriente y sur-oriente del DF (que abarca desde el sur de la Delegación Iztacalco hasta el centro de la de Tláhuac y parte de la de Tulyehualco), en donde los pozos que abastecen al sector suelen tener excedidos los niveles permitidos de color, alcalinidad, dureza y sólidos totales, nitrógeno amoniacal y proteico, fierro y manganeso.

La presencia de coliformes totales y fecales en fuentes de suministro es más común en manantiales por tratarse de fuentes superficiales susceptibles de contaminación por polvos y heces. En pozos, los problemas bacteriológicos suelen reducirse a las instala-

ciones ubicadas en sitios con problemas de drenaje, como es el caso de los Pedregales de Coyoacán, en donde la geología de la zona dificulta la instalación del mismo.

Las medidas adoptadas por la DGOH, con el objeto de garantizar una adecuada calidad en el agua consumida por el usuario, abarcan diferentes aspectos y niveles de acción entre los que destacan (figuras 16 y 17):

- Tratamiento del agua con problemas de calidad fisicoquímica mediante diversos procesos.
- Desinfección a través de 356 dispositivos de cloración distribuidos a lo largo del sistema hidráulico.
- Vigilancia permanente de la calidad mediante muestreo y análisis del agua e inspección sanitaria de las instalaciones.
- Desarrollo de estudios dirigidos a obtener un conocimiento más profundo de los sistemas hidráulicos, las posibles causas de contaminación, medidas para prevenirla y estrategias de tratamiento.

Para proteger el acuífero de la ciudad de México, conviene establecer una vigilancia particular en las zonas más vulnerables, de acuerdo con sus características geológicas e hidrológicas, representadas por las zonas montañosa y de transición, así como las áreas de la zona lacustre donde se han formado fracturamientos provocados por la sobreexplotación de basaltos, zonas en las cuales debe evitarse la instalación de letrinas, tiraderos de basura, y desarrollo de actividades que puedan conducir a la migración de contaminantes hacia el acuífero que proporciona dos terceras partes del agua que se consume en la ciudad de México.

Aunado a ello, debe resaltarse la importancia de la limpieza de los depósitos de agua domiciliarios para evitar que el agua potable que llega hasta el consumidor se contamine por almacenamiento o manejo inadecuado.

9.5 INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

En materia hidrológica, México ocupa el sexto lugar a nivel mundial en áreas con infraestructura hidroagrícola, con más de seis millones de hectáreas. En estas

Figura 16
Sistema de control de la calidad del agua
Parámetros fisicoquímicos

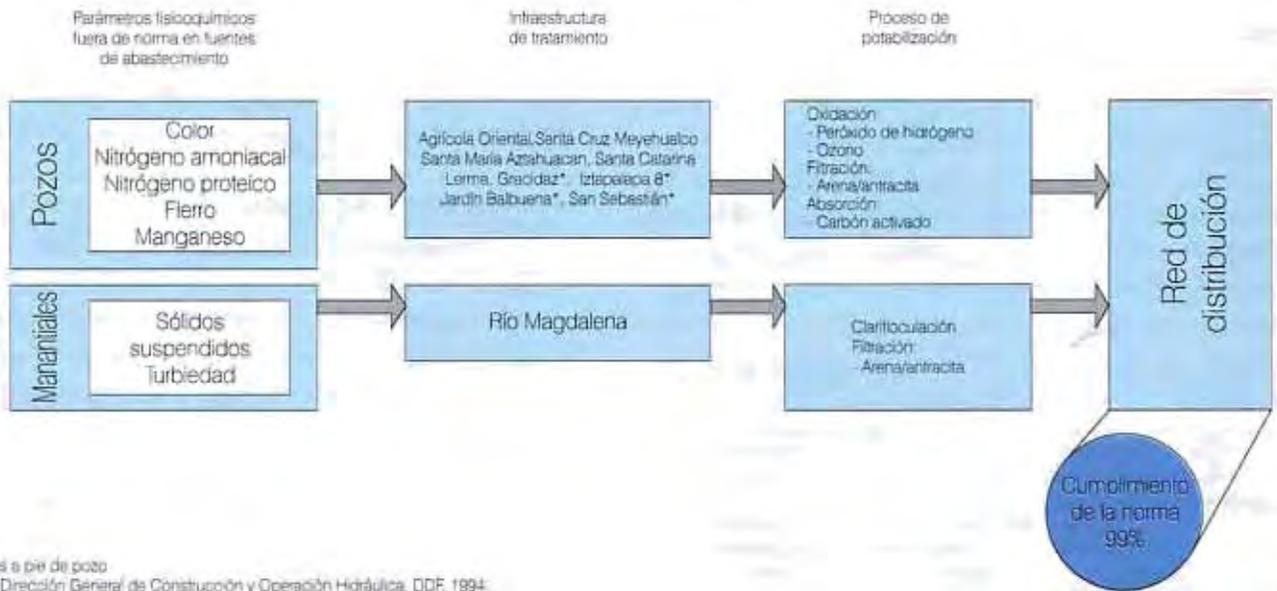
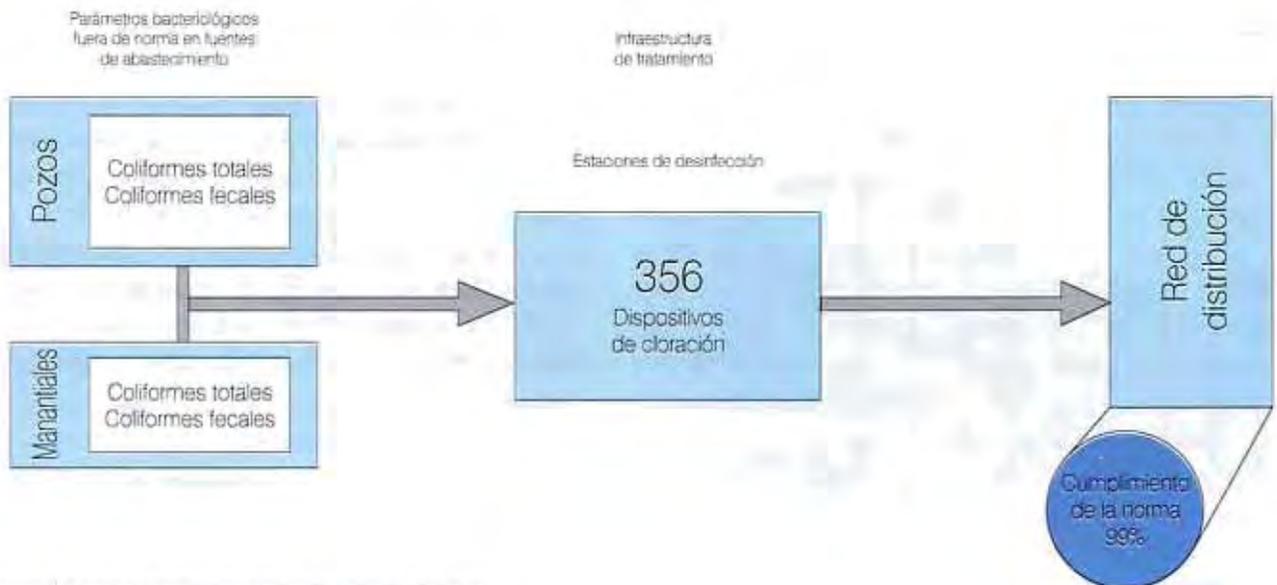


Figura 17
Sistema de control de la calidad del agua
Parámetros bacteriológicos



zonas se genera 55% de la producción nacional y 70% de las exportaciones agrícolas.

Durante el periodo 1989-1994, se construyeron 32 presas de almacenamiento con capacidad conjunta de 12 397 millones de metros cúbicos, se incorporaron 160 mil hectáreas nuevas de riego; se atendieron con infraestructura 293 mil hectáreas de temporal y 639 mil hectáreas rehabilitadas o modernizadas y se han tenido avances notables en el Programa Nacional de Transferencia de los Distritos de Riego.

En los últimos cinco años se han construido 35 acueductos que benefician a ciudades de 18 entidades y al DF, con una capacidad conjunta de 40.2 m³/s. Estos acueductos benefician a 14 millones de habitantes.

En materia de agua potable y alcantarillado, de 1989 a 1994, cerca de 16.3 millones más de habitantes se incorporaron al servicio del agua potable y aproximadamente 13.7 millones al de alcantarillado. La cobertura actual en agua potable es de 86.2% de la población y en alcantarillado de 69.6%.

En el periodo de 1989-1994, se alcanzó un crecimiento anual promedio de 4.34% en agua potable y 8.47% en alcantarillado, superiores al doble de la tasa de crecimiento de la población. Por primera vez, la tasa de crecimiento en alcantarillado es mayor a la de agua potable, empezando, con ello, a reducirse una brecha que se iba tradicionalmente ampliando con el consecuente deterioro ambiental.

En materia de saneamiento, hacia finales de 1988 se contaba con un total de 223 plantas de tratamiento de aguas residuales municipales de diversas tecnologías, las cuales permitían tratar un caudal medio de 14 m³/s (12% del caudal total generado de aguas residuales en esa fecha).

Con recursos técnicos y financieros del Programa de Agua Potable a Zonas Urbanas (APAZU), se han venido realizando acciones como las del Programa de Saneamiento de Cuencas, en donde principalmente en la cuenca Lerma-Chapala y otros municipios, se han logrado avances sustantivos en la rehabilitación y ampliación de sus sistemas de tratamiento.

Para finales de 1993 la capacidad de tratamiento se incrementó a cerca de 35 m³/s. Para 1994 se estima un total de 825 plantas de tratamiento, con una capaci-

dad instalada de más de 38 m³/s, 24% del total de agua residual generada por las poblaciones, (cuadro 44).

Cuadro 44
Plantas de tratamiento de aguas residuales
municipales

Año	No. de plantas	Volumen tratado (m ³ /s)	Remoción esperada (Toneladas de oso/día)
1988	223	14.0	302
1989	256	15.2	343
1990	310	19.3	418
1991	361	25.1	541
1992	577	29.1	627
1993	650	34.8	750
1994*	825	38.4	830

* Estimado a septiembre de 1994.

Fuente: Comisión Nacional del Agua, SARH, 1994.

Durante los últimos meses de 1992 y contabilizando hasta el primer trimestre de 1994, se han llevado a cabo las convocatorias para obra de 15 plantas de tratamiento de aguas residuales, bajo la modalidad de responsabilidad total única con inversión recuperable, también conocida como Financiamiento, Construcción y Operación (FCO), las que tienen una capacidad total de 20.7 metros cúbicos por segundo.

En proceso de construcción se encuentran 68 nuevas plantas para un caudal de 30 m³/s y 45 plantas de tratamiento tienen ya su proyecto de ingeniería terminado o en ejecución para tratar un caudal conjunto de más de 53 metros cúbicos por segundo.

Elevando la eficiencia de las plantas actuales que no operan o que operan con deficiencia y con las nuevas plantas, se tendrá a corto plazo una capacidad de tratamiento superior a los 121 m³/s, lo que representa el saneamiento de 76% del caudal total de aguas residuales generadas por las poblaciones, estimado en 160 metros cúbicos por segundo.

Subsiste, sin embargo, el problema de operación y mantenimiento de las instalaciones ocasionado por la falta de personal capacitado que se haga cargo de la operación.

En el caso particular del saneamiento de la cuenca Lerma-Chapala, de 48 plantas de tratamiento con una capacidad conjunta de 3.7 m³/s, programadas en una primera etapa para reducir la contaminación del río Lerma y el lago Chapala, actualmente se encuentran

Cuadro 45
Avances de la primera etapa del Programa de Saneamiento de la Cuenca Lerma-Chapala

Entidad	Compromiso		Terminadas		En construcción		En proyecto	
	No. de plantas	Capacidad (m ³ /s)	No. de plantas	Capacidad (m ³ /s)	No. de plantas	Capacidad (m ³ /s)	No. de plantas	Capacidad (m ³ /s)
México	20	0.743	14	0.342	1	0.080	5	0.321
Querétaro	2	0.600	2	0.600	—	—	—	—
Guanajuato	3	0.800	3	0.800	—	—	—	—
Michoacán	5	0.560	1	0.064	3	0.440	1	0.056
Jalisco	16	0.594	16	0.594	—	—	—	—
CFE	1	0.148	1	0.148	—	—	—	—
Pemex	1	0.255	1	0.255	—	—	—	—
Total	48	3.700	38	2.803	4	0.520	6	0.377

Fuente: Comisión Nacional del Agua, SARH, 1994.

en operación 38, las restantes están en proceso de construcción (cuadro 45). Para la segunda etapa se contempló la construcción de otras 52 plantas y cinco ampliaciones a plantas de tratamiento de la primera etapa, con capacidad para 11 m³/s. Los avances logrados a la fecha en esta segunda etapa son: una planta terminada, seis en construcción y 29 en proyecto (cuadro 46).

Los resultados alcanzados con las dos fases de tratamiento permiten avanzar en la meta de reducir la carga de contaminantes, en términos de DBO de las descargas ribereñas al lago de Chapala en un 65% y de las correspondientes al río Lerma en un 50 por ciento.

En lo que se refiere a las zonas fronterizas, en especial a la frontera norte, las acciones de saneamiento se han realizado en el marco del Programa de Agua Potable, y Alcantarillado en Zonas Urbanas (APAZU), inscrito en el Programa Integral Ambiental Fronterizo

(PIAF). En donde a la fecha, se tienen nueve plantas de tratamiento con una capacidad de 4.33 m³/s, se tienen en proceso de construcción otras cuatro plantas para una capacidad de 5 m³/s y en fase de proyecto se encuentran diez plantas para 4.5 m³/s, estas últimas se han programado bajo esquemas de participación privada.

9.6 ACCIONES 1993-1994

Consejo de cuenca

Para dar cumplimiento a los ordenamientos de la LAN a la fecha, operan dos Consejos de cuenca: el de Lerma-Chapala y el del río Bravo.

La cuenca del Lerma-Chapala es una de las más contaminadas, la comparten las entidades de Querétaro, Guanajuato, Michoacán, Estado de México y Jalisco, con poco menos de 3% del territorio nacional, supera

Cuadro 46
Avances de la segunda etapa del Programa de Saneamiento de la Cuenca Lerma-Chapala

Entidad	Compromiso		Terminadas		En construcción		En proyecto	
	No. de plantas	Capacidad (m ³ /s)	No. de plantas	Capacidad (m ³ /s)	No. de plantas	Capacidad (m ³ /s)	No. de plantas	Capacidad (m ³ /s)
México	10	2.552	1	0.005	3	2.347	—	—
Querétaro	5	0.869	—	—	1	0.700	—	—
Guanajuato	12	4.890	—	—	1	2.800	10	1.690
Michoacán	17	2.32	—	—	1	0.330	6	0.568
Jalisco*	13	0.204	—	—	—	—	13	0.204
Total	57	10.835	1	0.005	6	6.177	29	2.462

* Incluye cinco ampliaciones de la primera etapa.
Fuente: Comisión Nacional del Agua, SARH, 1994.

la media nacional en densidad demográfica, producción industrial y agrícola *per capita* y es también la de mayor nivel de aprovechamiento del agua. Para concertar los diversos intereses, el 28 de febrero de 1993, en la ciudad de Guanajuato, se creó formalmente el Consejo de la Cuenca Lerma-Chapala, con cuatro objetivos fundamentales: sanear la cuenca, ordenar los aprovechamientos hidráulicos, usar eficientemente el agua y conservar los afluentes.

A la fecha se han puesto en operación 38 plantas de tratamiento de aguas negras que han permitido reducir la contaminación orgánica por descargas directas al lago de Chapala en 65% y en 38% al río Lerma.

El Consejo de la Cuenca del río Bravo quedó constituido el 12 de enero de 1994. Esta cuenca tiene una superficie de 457 mil kilómetros cuadrados, de los cuales, cerca de la mitad se localizan en territorio mexicano. La comparten las entidades de Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Tamaulipas y Durango, en los que habita el 10% de la población nacional y residen importantes centros industriales y vastos distritos de riego; presenta graves problemas de escasez y contaminación del agua y, en consecuencia, genera conflictos entre los diversos usuarios. En esta cuenca se estableció el programa de contingencias para aliviar los efectos de la sequía que afecta a la región.

Actualmente, la disponibilidad del agua es de 1 100 m³/habitante/año, muy cerca al límite que se reconoce internacionalmente para marcar condiciones de escasez, riesgos de contaminación y tendencias a la generalización de conflictos por el uso del recurso.

El Consejo de la Cuenca del Río Bravo tiene como objetivos: fomentar el ordenamiento y regulación de la explotación; el uso y aprovechamiento de las aguas superficiales, del subsuelo y residuales de la cuenca; establecer programas para el uso eficiente del agua y, con la participación de los usuarios, actualizar y evaluar el programa hidráulico.

Manejo del agua

El objetivo del manejo del agua es regular el sistema hidrológico, los sistemas usuarios y la infraestructura

hidráulica y sanitaria para contribuir al aprovechamiento sostenible del agua, mejorar la seguridad de la infraestructura y fortalecer la atención de emergencias.

Con el propósito de dar un adecuado seguimiento a los trámites para la resolución de cada asunto, se implantó en forma piloto un sistema computarizado en la gerencia de Guanajuato, telecomunicado con la gerencia regional Lerma-Balsas y oficinas centrales. Este sistema podrá generalizarse a todas las gerencias del país durante 1995.

Registro Público de Derechos de Agua

Se instalaron ventanillas en diversas oficinas y residencias de la CNA en cada entidad federativa, con objeto de acercar el servicio a los usuarios, los cuales, de acuerdo con el pre-registro levantado, ascienden a más de 200 mil.

Al mes de septiembre de 1994, se han inscrito 20 123 usuarios. Respondiendo a la estrategia que se ha seguido de dar prioridad a los grandes consumidores, se espera que a esos usuarios correspondan aproximadamente los siguientes porcentajes de los volúmenes totales del país: Riego (55%); Uso público urbano (65%); Uso industrial, incluyendo termoeléctricas (27%); Generación hidroeléctrica (90%); Descargas de aguas residuales (50%).

Sistema Meteorológico Nacional

Para que la CNA pueda atender eficientemente el manejo del recurso agua, ha procedido a modernizar el Sistema Meteorológico Nacional. El cual actualmente cuenta con: cinco radares modernizados (Guasave, Tampico, Los Cabos y los nuevos del Cerro de la Catedral y Ciudad Obregón), nueve estaciones de radiosondeo viento, una estación terrena para recibir datos de las estaciones automáticas y otra parte para recibir imágenes del satélite meteorológico GOES, así como 32 estaciones sinópticas en los observatorios meteorológicos. Adicionalmente se instalaron 600 estaciones hidroclimatológicas automáticas de las cuales se espera tener en operación 550 en noviembre de 1994.

Programa Agua Limpia

El cinco de abril de 1991, el Presidente Salinas de Gortari ordenó el reforzamiento de los programas de control de la calidad del agua, creándose así el Programa Agua Limpia (PAL), cuyo objetivo es garantizar que el recurso hidráulico cumpla con las normas de calidad para los usos a que se destina.

Para enmarcar el PAL en las funciones de la CNA se establecieron acciones de corto y largo plazos. En el largo plazo, se ubica el saneamiento integral de todas las cuencas del país y el objetivo es alcanzar 100% de tratamiento de las descargas de aguas residuales de origen municipal e industrial que se vierten en los cuerpos receptores nacionales.

Avances

Los resultados obtenidos a más de tres años de vigencia del programa son contundentes (cuadro 47). De 250 localidades que contaban con sistemas de desinfección en 1991, en septiembre de 1994 más de 14 690 localidades tienen agua desinfectada en beneficio de 69 millones de habitantes. El uso de aguas residuales sin

Componentes de la primera fase del Programa Agua Limpia

- Desinfección del agua que se suministra para el consumo humano.
- Control de la calidad del agua que se vende embotellada y en forma de hielo.
- Supresión del uso de aguas residuales para el riego de hortalizas.
- Control de las condiciones de operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

tratamiento que se usaban en el riego de verduras y hortalizas que se consumen crudas paso de más de 24 mil hectáreas a 41.5 ha con el consecuente beneficio tanto a la población que las consume como a los trabajadores del campo que estaban expuestos al contacto directo con este tipo de aguas.

Segunda etapa del Programa Agua Limpia

El nueve de noviembre de 1993, el director de la Comisión Nacional del Agua, anunció la puesta en marcha de una Segunda Etapa del Programa Agua Limpia, en el marco de la reunión conjunta de la CNA, la Secretaría

Cuadro 47
Resultados alcanzados con el establecimiento del Programa Agua Limpia

Concepto	Abril 1991	Dic. 1991	Dic. 1992	Dic. 1993	Sep. 1994
Cobertura de abastecimiento de agua potable (millones de habitantes)	65.9	68	71	72.4	74.8
Localidades con equipo de cloración	250	6 609	10 714	13 940	14 696
Habitantes beneficiados (millones)	35.0	60.9	83.4	67.5	69.0
Habitantes beneficiados (% respecto a la cobertura de suministro)	53	89	89	93	92.2
Capacidad instalada de cloración (m ³ /s)	122.0	202.9	229.4	236.7	244.5
Sitios de muestreo de cloro residual (CNA)	200 ^a	7 500 ^a	56 182 ^a	77 580 ^a	19 782
Sitios de muestreo que no cumplen con la norma, CNA (%)	29 ^a	44 ^a	25 ^a	15 ^a	12
Sitios de muestreo de cloro residual (Organismos operativos)	**	**	**	**	91 608
Sitios de muestreo que no cumplen con la norma, Organismos operativos (%)	**	**	**	**	9
Cultivos restringidos regados con aguas residuales (ha)	24 183	5 301	2 590	715	41.5
Capacidad instalada de plantas de tratamiento de aguas residuales en operación (m ³ /s)	14	14	17	34.8	34.8
Empresas embotelladoras de agua y fabricas de hielo registradas	1 044 ^b	2 124 ^b	3 798 ^b	3 548 ^b	3 059
No cumplen con la norma (%)	45.0	19.5	10.6	2.8	5.8
Centros hospitalarios con seguimiento de descargas	**	**	2 571	3 064	3 064
Descargas con tratamiento de aguas residuales	**	**	224	303	366
Protección sanitaria de fuentes de abastecimiento (avance inventario)	**	**	**	8 495	17 569

^a Datos reportados conjuntamente CNA - Organismos operadores.

^b Se incluye palettería.

** No se tienen datos.

Fuente: Comisión Nacional del Agua, SARH, 1994.

de Gobernación (Segob) y la Secretaría de Salud (Ssa), con los presidentes de los 320 municipios del país más afectados por la presencia del cólera.

Objetivos y Estrategias de la segunda etapa del Programa Agua Limpia

Objetivos:

- Consolidar los resultados de la primera etapa.
- Ampliar la cobertura de la población beneficiada.
- Lograr que el Programa sea autosostenible en el largo plazo.

Estrategias:

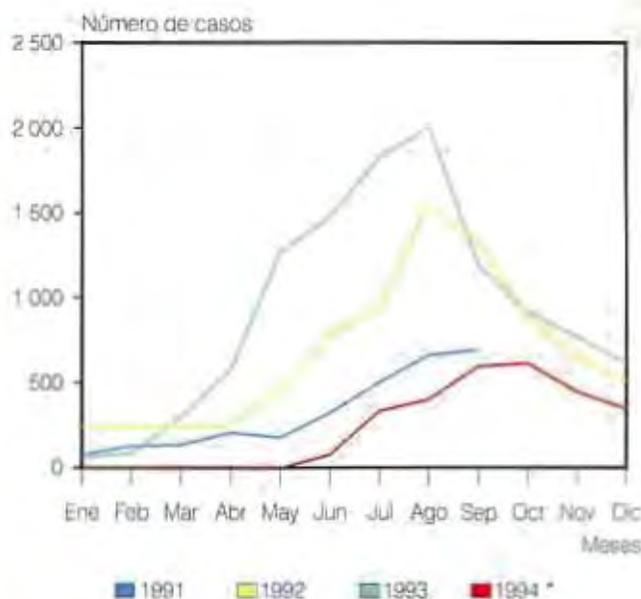
- Con recursos federales, rehabilitar y complementar la infraestructura de desinfección existente.
- Transferir la responsabilidad de operación, mantenimiento y conservación de los sistemas, hacia los gobiernos estatales y municipales.
- Aplicación sistemática de la Ley de Aguas Nacionales, para todos aquellos usuarios que no cumplan con las normas de calidad vigentes para el agua en sus diferentes usos.
- Vigilancia de las descargas de desechos de clínicas, hospitales y centros de alto riesgo.
- Protección de fuentes de abastecimiento; e
- Investigación y capacitación.

Situación actual en el combate a enfermedades diarreicas

A dos meses de iniciado el PAL, la Ssa reportó los primeros casos de cólera. En 1993 se obtuvieron las cifras más altas de número de casos confirmados (gráfica 44). Ante esta situación y hasta noviembre del mismo año, se realizaron 12 operativos de emergencia en igual número de estados, dichos operativos se efectuaron toda vez que se tenía conocimiento de la presencia de brotes de cólera en las entidades.

A raíz de la implantación de la segunda etapa del Programa, se cambió la estrategia y se iniciaron operativos de tipo preventivo en aquellos lugares que se consideraban de alto riesgo. En noviembre y diciembre de 1993, se llevaron a cabo operativos en la cuenca del Pánuco y en el estado de Oaxaca. Debido al aumento en la incidencia del número de casos de cólera, en 1994, se han realizado operativos preventivos de saneamiento

Gráfica 44
Casos mensuales de cólera en México (1991-1994)



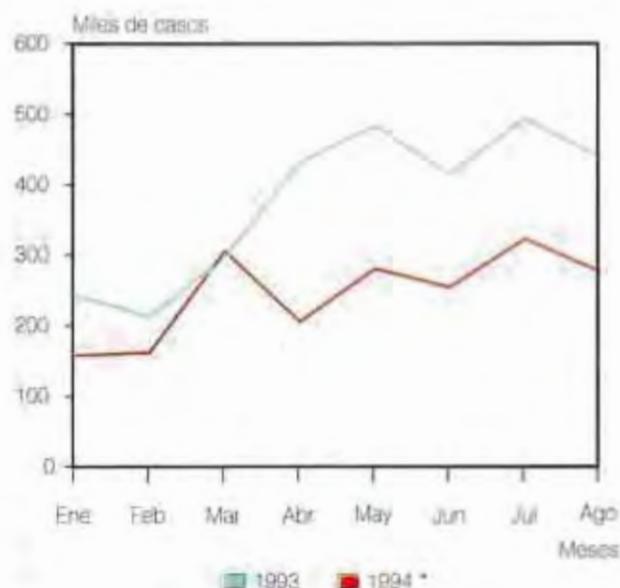
* Hasta 30 de Septiembre de 1994.
Fuente: Comisión Nacional del Agua, SARH, 1994.

y desinfección en los estados de: Chiapas (21 de febrero a 4 de marzo), Tabasco (7 al 12 de marzo) y Veracruz (19 al 27 de abril). Operativos de acciones emergentes en los estados de: Campeche, Guerrero, México, Puebla, Querétaro y San Luis Potosí (iniciados durante el mes de agosto). Operativos de saneamiento y desinfección intensivos en Veracruz y Chiapas (iniciados a partir del 19 de septiembre).

Como resultado de estas acciones, a la fecha el número de casos confirmados representa 33% con respecto a lo que se tenía a septiembre de 1993. Las enfermedades diarreicas de origen hídrico, muestran asimismo una disminución de un 34% para las mismas fechas de 1994 respecto a 1993 (gráfica 45).

Adicionalmente, la Ssa en el informe del Programa Nacional de Control de las Enfermedades Diarreicas de 1993, indica que de 1990 a 1993 se ha tenido una disminución del 53.8% en las defunciones por enfermedades diarreicas en menores de cinco años. Este resultado, de acuerdo con lo informado por la dependencia, se debe en gran medida a las acciones del Programa Agua Limpia.

Gráfica 45
Enfermedades diarreicas de origen hídrico



*Hasta agosto de 1994
Fuente: Comisión Nacional del Agua, SARH, 1994

Proyectos especiales en zonas rurales e indígenas de Chiapas y Puebla

En Chiapas, durante 1994, las obras programadas de agua potable para 46 municipios de las regiones Altos, Selva, Frontera Norte, Centro y Soconusco, beneficiarán a 166 localidades con más de 200 mil habitantes. Se concluyeron al mes de septiembre 104 sistemas.

El Programa Especial de Agua Potable y Alcantarillado en Puebla, contempla beneficiar a 64 localidades de las regiones de la Sierra Norte, Sierra Negra y Zona Mixteca, en beneficio de más de 100 mil habitantes. Al mes de septiembre de 1994 se finalizaron 16 obras: seis de alcantarillado y 10 de agua potable.

Programa de Control de Malezas Acuáticas

En respuesta a las instrucciones presidenciales del 29 de enero de 1993, se elaboró el Programa de Control de Malezas Acuáticas (Procma) en el cual se conjuntaron las investigaciones y experiencias nacionales e internacionales. En 1993, los estudios realizados comprobaron

que el control químico es una técnica segura, confiable, eficiente y de costo moderado, sin embargo deben satisfacerse las recomendaciones especificadas para su aplicación; esta técnica junto con el control mecánico son las mejores para la etapa inicial, utilizándose también en la fase de mantenimiento, en combinación con la de control biológico.

Los trabajos de control tienen el propósito de disminuir la diseminación de la maleza dominante, el lirio acuático (*Eichornia crassipes*), que tiene una cobertura estimada en el país del orden de las 40 mil hectáreas. A septiembre de 1994, se logró controlar la infestación en 2 100 hectáreas.

Asimismo, se ha continuado con el mantenimiento y remoción del lirio de las presas Miraplanes, Tacotán, Trigomil, El Salto, La Vega y Hurtado en Jalisco; Lago de Guadalupe en el Estado de México y Chiculf en Sonora las cuales se encuentran prácticamente limpias.

De cualquier forma, las malezas acuáticas sigue siendo un problema en el país y es necesario replantear la estrategia para el control integral, con la participación de los miembros de Cicoplafest y de los grupos interesados en cada cuerpo de agua. Se plantea que la Ssa realice los estudios epidemiológicos, el Instituto Nacional de Ecología defina los estudios de impacto ambiental que es necesario realizar y que la SARH supervise las aspersiones de herbicidas.

9.7 COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Durante el bienio 1993-1994, la CNA y el IMTA, han participado activamente en los Programas de Cooperación Científico-Técnico Internacional. En las tres vertientes de la misma, mantiene proyectos de cooperación, como oferente de ésta, como demandante y a nivel horizontal con países de similar desarrollo (cuadro 48).

Como oferente de cooperación, gracias a la consolidación de sus programas sustantivos; como los de APAZU; y Saneamiento; Sistemas de Riego; Transferencia de los Distritos de Riego a los Usuarios; Sistema Financiero del Agua; Uso Eficiente del Agua y la Energía; PAL, la Administración del Agua por Cuencas, así como aunado al nuevo marco jurídico del agua con la aplicación de la LAN y su Reglamento permitieron

Cuadro 48
Proyectos de cooperación técnico-científica (CTC) de la CNA-IMTA. Periodo 1993-1994

Área responsable	No. de proyectos de CTC	No. de proyectos ejecutados	Países/organismos con los que se estableció relación	Principales tópicos de cooperación
Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola	17	8	Estados Unidos, Canadá, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Perú, Bulgaria, Israel, Venezuela, FAO	Conservación de suelos; drenaje; salinidad; sistemas de riego y transferencia de distritos; manejo de cuencas; seguridad de presas asesorías en contratación de créditos, en irrigación.
Subdirección General de Infraestructura Hidráulica, Urbana e Industrial	14		Argentina, Nicaragua, Perú, Venezuela, España, Francia, OMS - OPS	Agua potable y alcantarillado; consolidación de organismos operadores en áreas administrativa y comercial y catastro de usuarios; operación de tuberías de gran diámetro; tratamiento de aguas residuales; dotación de fugas en redes de agua potable; uso eficiente de la energía eléctrica en sistemas de agua potable.
Subdirección General de Administración del Agua	29	15	Estados Unidos, Canadá, Costa Rica, El Salvador, Cuba, Comunidad del Caribe, Argentina, Colombia, Bolivia, Brasil, República de Chile, Francia, Gran Bretaña, Japón	Meteorología; gestión de recursos hídricos; evaluación y explotación de acuíferos cáusicos; monitoreo de la calidad del agua; redes de alerta hidrológica; sistemas de información en aguas subterráneas, reúso de aguas residuales; capacitación.
Subdirección General de Planeación y Finanzas	2	1	El Salvador, República de Chile	Modelo de planeación financiera para organismos operadores; planeación y administración de consultorías, capacitación.
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	14	10	Canadá, Estados Unidos, Francia, Gran Bretaña, Egipto, Cuba, República Dominicana, Ecuador, Nicaragua, OMS-OPS	Detección de fugas en redes de agua potable; control de malezas acuáticas; análisis de la calidad del agua, sistemas de informática; conservación de suelos; reutilización de albañales urbanos tratados para agua con agua industrial para riego; sistemas de riego; capacitación.

Fuente: Comisión Nacional del Agua, SARH, 1994.

proporcionar a países de Centroamérica, Caribe y algunos de Sudamérica, asesorías, transferencia de tecnología, capacitación y apoyo en el diseño de su legislación hidráulica.

Con países de igual desarrollo, se lograron llevar a cabo proyectos conjuntos orientados básicamente a mejorar modelos para la consolidación de organismos operadores, sistemas de riego y seguridad de presas.

En cuanto a la colaboración que la CNA obtuvo de países desarrollados (Canadá, Estados Unidos, Francia, España, Gran Bretaña y Japón), se puede acceder a nuevas tecnologías, en sistemas de informática, en calidad y contaminación de las aguas subterráneas, en calidad del agua, en planeación hidráulica por cuencas y en capacitación técnica profesional.

En el periodo mencionado, fueron identificados 76 proyectos de cooperación científica técnica, de los cuales 39 han sido concluidos y 25 están en ejecución.

Adicionalmente, la CNA-IMTA han estado vinculados a los programas que en el seno de la Organización de las Naciones Unidas se llevan a cabo en materia del agua.

Es importante mencionar, por su trascendencia, las acciones que ha realizado la CNA dentro de sus programas, como el relativo a la instrumentación de la Agenda 21 (Capítulo 18 *Recursos de agua dulce*) y con la UNICEF, en la Cumbre Mundial a Favor de la Infancia, a través del Programa Nacional de Acción, en el que se cubrieron compromisos acordados en lo que a proporcionar agua potable y saneamiento básico se refiere.

Acciones en la frontera norte

- Programa de Monitoreo y Análisis de la Calidad del Agua del río Bravo y sus Tributarios.
- Acciones de protección de brocales de pozos así como protección sanitaria en algunos de los acuíferos de la franja fronteriza, a fin de evitar riesgos de contaminación.
- Acciones de saneamiento de aguas residuales en la franja fronteriza en la Región Norte y en la Región Noroeste, incluyendo estudios y proyectos, construcciones de plantas de tratamiento, algunas de ellas binacionales, obras de infraestructura, redes de alcantarillado y acciones de ingeniería básica, con una inversión aproximada, hasta 1993 de cerca de 19 millones de nuevos pesos y para 1994 de 423.6 millones de nuevos pesos.

Cabe mencionar, la estrecha colaboración que ha mantenido la CNA a través de sus gerencias regionales Noroeste y Norte, con la sección mexicana de la Co-

misión Internacional de Límites y Aguas (CILA), en nuestra frontera norte, lo que se ha traducido en el saneamiento de la franja fronteriza.

10. EL MAR, LAS ISLAS Y SUS RECURSOS

10.1 IMPORTANCIA Y CONCEPTUALIZACIÓN

El mar es el ecosistema más extenso sobre la Tierra, cubre cerca de 70% de la superficie del planeta. El mar ha sido una fuente tradicional de alimentos para los seres humanos y a su vez una fuente importante de energéticos y minerales. Además, los mares y océanos son factores determinantes de los climas terrestres y para el mantenimiento de concentraciones favorables de diversos gases como son el bióxido de carbono y el oxígeno.

La contaminación del medio marino ha alcanzado proporciones enormes, esto se debe fundamentalmente a que el hombre lo ha considerado como recipiente natural de toda clase de desperdicios. La mayor parte

de los residuos del mundo son vertidos al mar, por lo general sin ningún tratamiento previo. De éstos, aproximadamente 90% permanecen en las zonas costeras, que son altamente productivas, a diferencia de lo que ocurre en las zonas de las grandes profundidades. Si bien es cierto que la calidad del ambiente marino puede verse afectada por múltiples factores naturales, no queda la menor duda de que una gran diversidad de actividades productivas, agrícolas, turísticas, industriales, extractivas y de otra índole, lo afectan de manera importante, lo cual cuestiona la sustentabilidad de las mismas.

Los impactos de tales actividades resultan de la descarga directa a los mares, o a los ríos que conducen



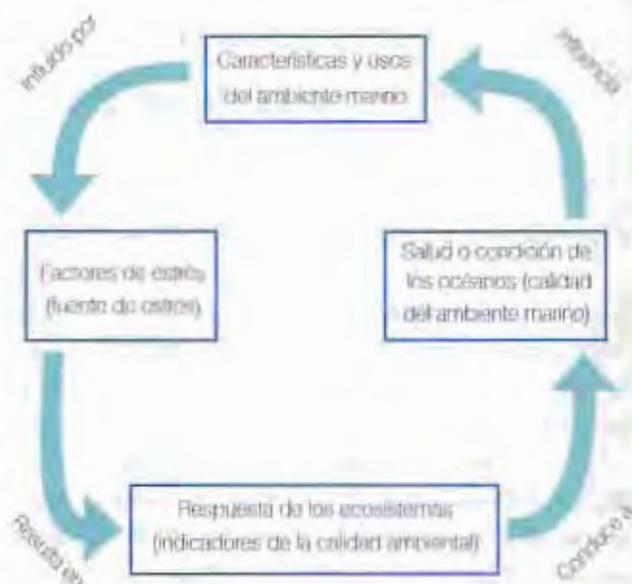
a ellos, de sustancias químicas tóxicas, persistentes y bioacumulables (actividades industriales y extractivas); materia orgánica que incrementa la demanda bioquímica de oxígeno; exceso de nutrientes (fertilizantes); desechos orgánicos que contienen agentes causantes de enfermedades contagiosas (drenajes domésticos) o energía (temperatura o eliminación de materiales radiactivos por plantas nucleoelectricas). También pueden derivar de la depositación de contaminantes atmosféricos generados a distancia, tanto por fuentes fijas como móviles. Todo ello muestra el carácter intersectorial de los esfuerzos para prevenir y controlar la contaminación del ambiente marino.

Hasta ahora, las consecuencias de la contaminación marina se expresan en el deterioro de los ecosistemas marinos y en los daños a la salud humana. Es probable, sin embargo, que la situación alcance proporciones de tal magnitud que termine afectando al alta mar, con resultados imprevisibles. Aunados a los problemas de la contaminación marina, se encuentran los que se generan por la explotación irracional de los recursos pesqueros, que en más de una ocasión han puesto en peligro la supervivencia de ciertas especies y en un gran número de casos se ha llegado a su exterminio, tanto a nivel local como mundial. La captura de especies marinas con fines industriales puede tener impactos significativos sobre las reservas de las mismas o, más aún, sobre las diferentes especies no comerciales que están asociadas a ellas y se capturan incidentalmente para ser desechadas posteriormente.

Las combinaciones de todos los factores antes mencionados puede representar una amenaza tanto para la vida marina como para la economía local y/o nacional, ya que al alterarse la calidad del ambiente y deteriorarse la calidad de los productos marinos, se pone en riesgo la salud y el bienestar de las poblaciones que habitan las regiones afectadas e incluso de los turistas, asimismo las diferentes actividades económicas que se realizan en las zonas costeras se verían afectadas, pudiendo disminuir sustancialmente.

De lo anterior se desprende que la calidad del ambiente marino, entendida como la condición de un medio marino particular, es una relación de cada uno de sus usos potenciales y de sus funciones (figura 18);

Figura 18
Elementos para evaluar la calidad del ambiente marino



Source: Health of our Oceans: A Global Report on Oceans and Coastal Environment Quality. (Environment Canada, 1997).

por lo cual se le evalúa cuantitativamente en las escalas temporal y espacial, a partir de indicadores de su situación natural y de los cambios ocurridos. Tal evaluación implica, entre otros, conocimiento y entendimiento de la oceanografía, el ambiente marino natural y la toxicología marina.

10.2 SITUACIÓN ACTUAL

Marco jurídico e Institucional

México posee una enorme riqueza en sus ecosistemas marinos, la cual está regulada principalmente por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley Federal del Mar, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley de Pesca (recuadro).

Características de los mares mexicanos

La zona marítima mexicana consta de poco más de 11 mil kilómetros de litoral, de los cuales alrededor de

Marco jurídico e institucional

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Artículos 27 y 42)

- Considera que el territorio nacional comprende y le corresponde el dominio de: las islas; los arrecifes; los cayos; la plataforma continental; los zócalos de las islas, cayos y arrecifes; las aguas de los mares territoriales y las aguas marítimas interiores así como sus recursos naturales.

Ley Federal del Mar

- Reglamentaria de los párrafos cuarto, quinto, sexto y octavo del Artículo 27 constitucional en lo relativo a las zonas marinas mexicanas.
- Rige en las zonas marinas que marca la Constitución y, en aquellas donde la nación ejerce derechos de soberanía, jurisdicción y otros derechos.
- Retoma los distintos tipos de derecho que integran el documento denominado *Derechos Territoriales del Estado*.
- Dentro de las disposiciones generales tiene un capítulo dedicado a la protección, preservación e investigación científica del medio marino sin tratar la contaminación del océano, ya que para esto refiere a la Ley Federal de Protección al Ambiente (hoy Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente), la Ley General de Salud, la Ley Federal de Aguas (hoy Ley de Aguas Nacionales) y demás leyes y reglamentos aplicables vigentes incluida la presente Ley.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

- Regula la protección de las aguas continentales conjuntamente con las marinas en el contexto del control de la contaminación y la preservación del agua y de los ecosistemas acuáticos.
- Dispone que el Ejecutivo Federal emitirá los criterios para la explotación, conservación y administración de los recursos marinos, así como los de exploración y explotación de la Zona Económica Exclusiva (ZEE).
- Señala que deberá existir coordinación entre las secretarías de Desarrollo Social (Sedeso), Marina (Semar), Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP), Comunicaciones y Transporte (SCT), Salud (Ssa) y Pesca (Sepesca) para que en sus respectivas atribuciones y competencias, intervengan para prevenir, controlar, vigilar y abatir la contaminación del medio marino y preservar y restaurar el equilibrio de sus ecosistemas.
- Prevé medidas que favorecen la protección de la flora y la fauna acuáticas, como son las vedas.
- Considera la expedición de normas técnicas ecológicas de conservación y aprovechamiento del hábitat de la flora y la fauna acuáticas.

Ley de Pesca

- Reglamentaria del Artículo 27 constitucional en lo relativo a los recursos naturales que constituyen la flora y la fauna cuyo medio de vida total, parcial o temporal sea el agua.
- Aplicable en las aguas de jurisdicción federal a los que se refiere el Artículo 27 Constitucional (párrafos quinto y octavo) y en las embarcaciones de bandera mexicana que realicen actividades pesqueras en alta mar o en aguas de jurisdicción extranjera, al amparo de concesiones, permisos, autorizaciones o de cualquier otro acto jurídico similar que haya otorgado algún gobierno extranjero a México o a sus nacionales.
- Su objetivo es garantizar la conservación, preservación y aprovechamiento racional de los recursos pesqueros y establecer las bases para su adecuado fomento y administración.
- Otorga facultad a la Sepesca para adoptar medidas tendentes a la protección de la flora y la fauna acuáticas.
- Establece que la Sepesca a través del Instituto Nacional de la Pesca (INP) realizará: investigación científica y tecnológica de la flora y la fauna acuáticas; asesoría para preservar, repoblar, fomentar, cultivar y desarrollar especies pesqueras y emitirá opinión de carácter técnico y científico que proporcione elementos de juicio a la autoridad pesquera, cuando ésta lo solicite, para la administración y conservación de los recursos.
- Prevé medidas que favorecen la protección de la flora y la fauna marinas, como son las vedas,

68% corresponde a las costas e islas del océano Pacífico y golfo de California, y 32% a las costas, islas y cayos del golfo de México y mar Caribe (gráfica 46); además

la zona marítima mexicana cuenta con 500 mil kilómetros cuadrados de plataforma continental; 16 mil kilómetros cuadrados de superficie estuarina y cerca de

Gráfica 46
Distribución del litoral en la República Mexicana



Fuente: Secretaría de Marina, 1994.

12 500 km² de lagunas costeras. Lo anterior, junto a derechos sobre amplias zonas marítimas, le aseguran a México una riqueza potencial que tienen pocos países en el mundo.

La parte oriental del territorio nacional, colinda con las aguas de la cuenca del Gran Caribe, formado por el golfo de México y el mar Caribe. La dinámica de estas masas de agua, resulta determinante en los procesos climáticos y biológicos de la región. El mar Caribe tiene el aspecto de un largo canal irregular, cerrado enteramente al oeste y al sur, pero con comunicación directa al océano Atlántico por el este a través de un canal de mil metros de profundidad.

Gran parte de las aguas superficiales que entran en el mar Caribe proceden directamente del océano Atlántico, por lo que su temperatura y salinidad son casi iguales. Las aguas del mar Caribe son transparentes y pobres en sedimentos y nutrientes, ello se debe principalmente a tres razones: la muy escasa ascensión de aguas profundas, una plataforma continental sumamente angosta y la importancia marginal que tienen los aportes fluviales en la región. En diversos lugares, sin

embargo, se observa en abundancia uno de los ecosistemas de mayor riqueza biológica: los arrecifes coralinos, los cuales se desarrollan prácticamente en toda la costa de Quintana Roo y parte de Yucatán, en donde se encuentra una importante pesquería de langosta.

El golfo de México, en contraste, posee una estructura más sencilla, se comunica con el mar Caribe por el canal de Yucatán y con el océano Atlántico por el estrecho de Florida. La corriente superficial proveniente del canal de Yucatán, presenta una serie de ramales y corrientes secundarias que se contraponen o se refuerzan mutuamente, formándose así la Corriente del Golfo, una de las más poderosas e individualizadas del mundo y causante de la constante renovación y movimiento de las aguas que se encuentran en el interior del golfo de México. La diferencia de temperatura entre el aire y la capa de agua superficial varía según la época del año, sin embargo, en general el golfo de México es un mar cálido, con un alto aporte de nutrientes y por ello de menor transparencia en la zona litoral. La riqueza de este mar se refleja en la abundancia de las poblaciones bentónicas que, en algunas regiones como la sonda de Campeche, se traduce en importantes pesquerías de camarón y otros crustáceos.

Desde el punto de vista geológico, el mar Caribe y el golfo de México tienen una compleja historia, debido a su alta sedimentación y a la presencia de depósitos metalíferos; en el fondo se presentan millones de toneladas de detritus orgánico, que se han ido transformando en hidrocarburos. Los yacimientos más importantes de hidrocarburos se encuentran desde la zona de Tampico hasta la costa de Yucatán.

La frontera oceánica de la porción occidental de México es el océano Pacífico, el cual presenta notables diferencias con respecto al golfo de México y al mar Caribe. Con excepción del golfo de Tehuantepec, la plataforma continental del Pacífico mexicano es considerablemente más estrecha que la de la costa oriental del país. No obstante, existen pesquerías muy importantes en la región, debido a los procesos de surgencia característicos de esta margen oceánica. Por este mismo fenómeno y por la afluencia de corrientes provenientes de mayor latitud, las aguas del Pacífico mexicano son más frías que las del golfo de México y del mar Caribe.

Otra característica que hay que resaltar es que en la costa del Pacífico se localizan trincheras y fosas de gran profundidad, debido a la convergencia de placas tectónicas. Este fenómeno es responsable de la actividad sísmica y volcánica en el área.

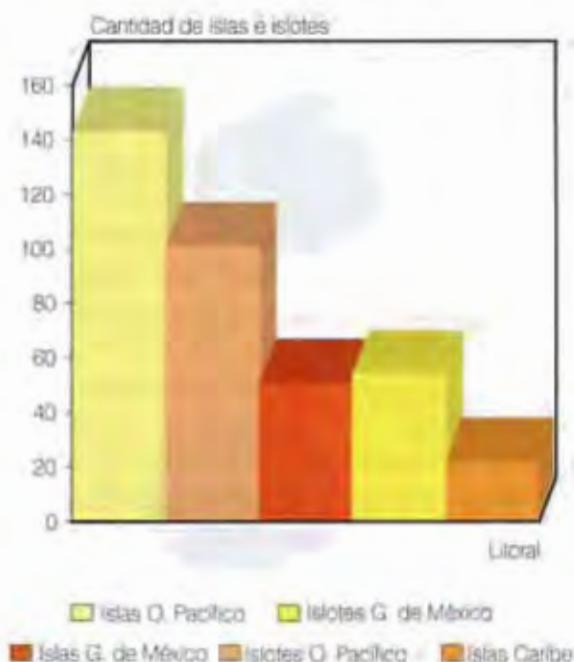
Las regiones oceánicas del país han sido clasificadas de distintos modos, atendiendo a diferentes criterios. Para su regionalización, se consideran aspectos tectónicos, geológicos, geográficos, sedimentarios, distribución de flora y fauna, así como procesos e interacciones ecológicas.

Las islas de México y la Zona Económica Exclusiva

La importancia económica del mar, como fuente de materias primas, de energía y de alimento, va en continuo aumento. Por ello, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), ha convocado a tres reuniones internacionales sobre Derecho del Mar, en las que se han logrado establecer diversos acuerdos; de la tercera reunión internacional, que tuvo lugar en 1978, se derivó el decreto de la extensión del límite de las aguas territoriales a 12 millas marinas, y el establecimiento de la ZEE que comprende la extensión de 200 millas marinas de amplitud. De acuerdo con estos decretos internacionales, México incrementó la superficie marina de su territorio nacional a 2 892 000 km², por lo que al tomarlos en cuenta, se puede considerar que el territorio nacional alcanza cerca de cinco millones de kilómetros cuadrados, implicando con ello que nuestro país tiene un derecho absoluto y exclusivo sobre la plataforma continental, especialmente para explotar y conservar sus recursos y para administrar las riquezas que se encuentran en los fondos, en el subsuelo o en las aguas que les conciernen.

El territorio nacional comprende también las islas, arrecifes y cayos, los cuales, en total, suman alrededor de 371, distribuidos en ambos litorales (gráfica 47); además del valor intrínseco que las islas mexicanas pueden representar para la nación, su sentido jurídico y económico es notable debido a que a las aguas que las rodean se les aplican los regímenes internacionales. La isla Guadalupe y el archipiélago Revillagigedo, por

Gráfica 47
Territorio insular mexicano



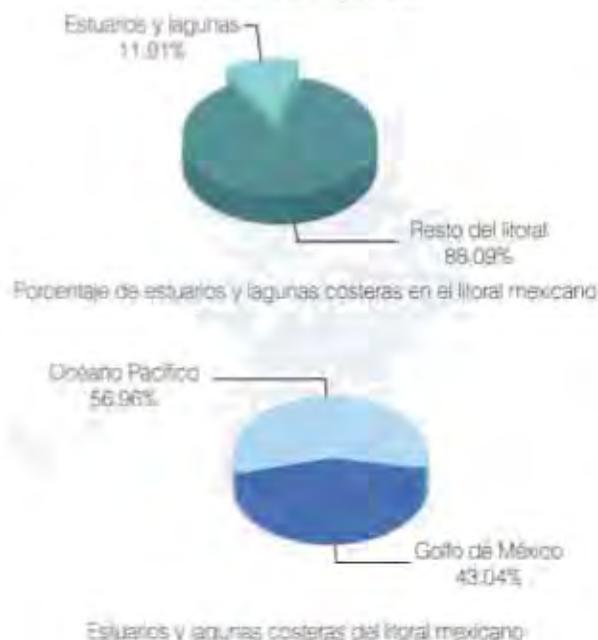
Fuente: Secretaría de Marina, 1994.

el hecho de ser los más alejados del continente, son responsables de que en esas latitudes, la ZEE de nuestro país, se extienda a más de 400 millas marinas de la costa.

La zona costera

En la zona costera es donde se concentra la mayor diversidad de la flora y la fauna marina. Del mismo modo, es donde la mayor parte de las actividades humanas relacionadas con el mar se llevan a cabo. Por esta razón, es en la zona costera donde se manifiestan la mayoría de los problemas derivados del conflicto entre actividades humanas, desarrollo económico y equilibrio ecológico. Entre los ecosistemas que se ubican a lo largo del litoral, los estuarios y las lagunas costeras tienen particular importancia por su papel ecológico y por el amplio porcentaje que ocupan de la línea de costa (gráfica 48). A lo largo de sus litorales, México posee más de 130 lagunas costeras y estuarios que cubren una amplia gama de tamaños, regímenes hidrológicos, biotas, hábitats y problemáticas ambien-

Gráfica 48
Distribución de estuarios y lagunas costeras
en el litoral mexicano



Fuente: Secretaría de Marina, 1994.

Cuadro 49
Extensión litoral y superficie estuarina

Entidad	Cordón litoral (km)	Superficie estuarina (ha)
Litoral del Pacífico y del golfo de California		
Baja California	1 555.24	74 800
Baja California Sur	2 705.39	224 000
Sonora	1 207.81	51 700
Sinaloa	640.17	221 600
Nayarit	300.41	92 400
Jalisco	341.93	3 200
Colima	139.22	8 200
Michoacán	246.76	500
Guerrero	484.94	22 700
Oaxaca	597.51	106 900
Chiapas	255.69	87 000
Litoral del golfo de México y del mar Caribe		
Tamaulipas	457.72	231 200
Veracruz	746.14	116 600
Tabasco	183.86	29 800
Campeche	523.30	196 000
Yucatán	342.47	13 600
Quintana Roo	865.22	87 300

Fuente: Secretaría de Marina, 1994.

Recursos petroleros

Los recursos petroleros localizados en la plataforma continental han sido explotados intensamente en los últimos años. Esta intensa explotación de los hidrocarburos, que ha sido benéfica para el país desde el punto de vista económico, ha generado impactos ambientales negativos a los ecosistemas marinos.

A raíz del accidente del pozo Ixtoc en el golfo de México, el Gobierno Federal emitió en abril de 1981 el Plan Nacional de Contingencias para Combatir Derrames de Hidrocarburos y otras Sustancias Nocivas en el Mar, que tiene como objetivos primarios establecer una organización con mando unificado y crear los mecanismos de coordinación necesarios entre las dependencias involucradas para responder oportunamente ante un accidente.

En este contexto y acorde a las directrices emanadas del Consejo Técnico del Plan Nacional de Contingencias, Petróleos Mexicanos (Pemex) elaboró el Plan Interno de Contingencias de Petróleos Mexicanos para Combatir y Controlar Derrames de Hidrocarburos y otras Sustancias Nocivas en el Mar, cuyo objetivo principal es integrar una organización que responda oportu-

tales. De los 11 592.77 km de litoral con que cuenta nuestro país, 1 567 300 ha están cubiertas por superficies estuarinas (cuadro 49), de éstas, el litoral del Pacífico posee 892 800 ha y el del golfo de México 674 500 hectáreas.

Las costas del golfo de México y el mar Caribe apenas si se parecen entre sí, las primeras son esencialmente bajas y arenosas, mientras que las segundas ofrecen gran variedad de paisajes rocosos. Todo el contorno del golfo de México consiste en una larga sucesión de playas de arena entrecortadas por lagunas y/o pantanos cubiertos de manglares. Por su parte, el litoral del Caribe mexicano se encuentra constituido por material calcáreo, recortado frecuentemente por acantilados de origen coralino; en algunos lugares se presentan grandes formaciones de manglares que muestran la exuberante vegetación de la península de Yucatán.

Las costas del Pacífico mexicano son, en su mayoría áridas, debido a las corrientes y a las condiciones atmosféricas que albergan, caracterizándose principalmente por la escasa presencia de formaciones coralinas.

tuna y adecuadamente a los derrames accidentales que se presenten durante las actividades petroleras.

Es importante señalar que en los derrames de gran magnitud o en aquellos que por sus características puedan poner en riesgo a los ecosistemas marinos; la Armada de México es el organismo que coordina y comanda las líneas de acción.

Las experiencias de derrames de gran magnitud que han ocurrido en el mundo, como en el caso del Ixtoc, del Exxon Valdez y los problemas del golfo Pérsico, hacen pensar que más que contar con una desarrollada capacidad de respuesta, es de vital importancia que los esfuerzos sean cada vez más preventivos que correctivos, para contribuir a la preservación del medio marino y de sus recursos.

Recursos bióticos y pesqueros

En comparación con el ambiente terrestre, es mayor el desconocimiento que se tiene de la biota marina, dado que existe una gran variedad de grupos (alrededor de 28 *phyla*).

Las lagunas costeras son de los subsistemas más importantes en el litoral mexicano; la escasa profundidad y la buena penetración de la energía solar, junto con los aportes de sales minerales y la alta tasa de renovación de materia orgánica *in situ*, originan valores de fotosíntesis y de producción primaria altos. Se ha calculado entre 10 y 35 mil kilocalorías por metro cuadrado la producción anual bruta, lo cual supera la tasa de producción en algunas de las zonas de cultivos comerciales. Tales condiciones favorecen, además, un crecimiento abundante de algas y pastos marinos y, en áreas tropicales, de manglar, con lo cual aumenta el aporte de materia orgánica y se incrementa la productividad por la vía detrítica; estos ecosistemas, dadas sus condiciones productivas y físicas, representan invaluable zonas de protección, reproducción, crianza y alevinaje para un sinnúmero de especies.

Actividades pesqueras

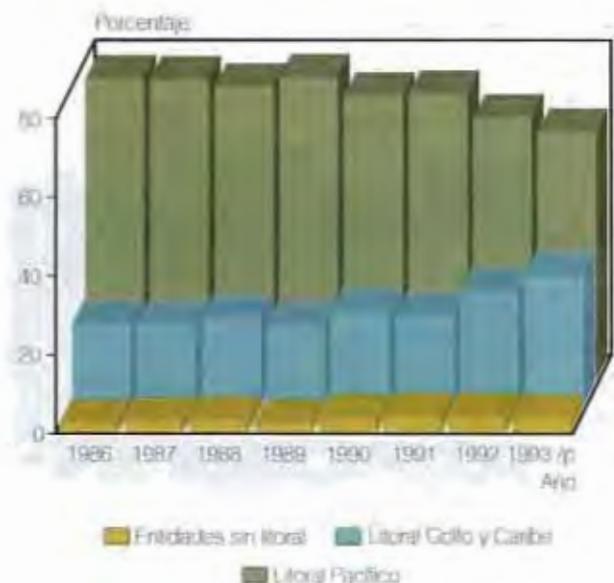
Para el desarrollo y administración de la actividad pesquera, se ha dividido al país en cinco regiones pesque-

ras, basándose en las características fisiográficas y la participación en la captura nacional. Se calcula que en las aguas mexicanas habitan más de 800 especies de peces. Otros grupos animales también se encuentran bien representados e incluso catalogados y hay un buen conocimiento sobre potenciales aprovechables de las principales especies que constituyen pesquerías.

Existe en las aguas nacionales gran diversidad de recursos marinos, la principal región pesquera del país, situada en el noroeste, es rica en atún, sardina, macarela, corvina, barrilete, bonito y mero. Mientras que en las aguas del golfo de México y del mar Caribe abundan huachinango, lisa, mojarra, corvina, robalo, jurel, sierra y mero, entre otras. Las corrientes surgentes del Pacífico crean las condiciones para pesquerías de mayor cuantía (gráfica 49), pero la diversidad es mayor en las pesquerías del golfo de México.

Las aguas sobre la plataforma continental contribuyen con más de 80% de la producción pesquera, en tanto que las aguas oceánicas y continentales aportan el resto. México tiene una producción total anual promedio de poco más de 1.3 millones de toneladas (grá-

Gráfica 49
Captura pesquera nacional por litoral
Distribución porcentual



fica 50); dicha producción (cuadros 50 y 51) se centra principalmente en especies de gran demanda en el mercado internacional como el camarón, la langosta y el atún; y en aquellas cuya accesibilidad por el precio ocasionan demanda nacional o local como el ostión, la sardina, el mero, el robalo, la mojarra y el huachinango.

Asimismo, los cuadros 51 y 52 muestran la tendencia a destinar cada vez una mayor cantidad de la producción total al consumo humano directo.

El número de embarcaciones ha ido aumentando año con año, atendiendo principalmente a la incorporación de flota menor (cuadro 53); sin embargo, este incremento no se refleja proporcionalmente en los registros de captura (gráfica 51). Es probable que algunas pesquerías hayan llegado al máximo sostenible e incluso otras muestren signos de sobreexplotación. En ambos supuestos, la autoridad pesquera conduce estudios de dimensionamiento de la flota con base en el esfuerzo máximo sostenible, como medida para administrar los recursos.

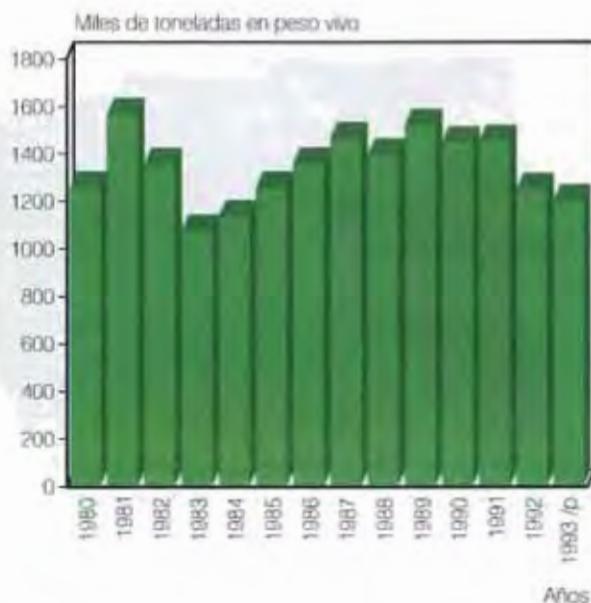
Sin embargo, buena parte del potencial pesquero ha sido hasta ahora desaprovechado, la producción pes-

Cuadro 50
Producción pesquera (Toneladas en peso vivo)

Especie	1991	1992	1993
Captura	1 281 872	1 079 029	1 035 662
Anchoveta	11 026	3 406	181
Sardinas	473 128	252 211	215 547
Túidos	133 240	135 038	124 231
Camarón	57 181	57 889	66 160
Fauna de acompañamiento	5 281	5 439	9 194
Tiburón y cazón	31 149	34 543	35 688
Algas y sargazos	53 822	61 548	60 366
Escama (barcos y lanchas)	38 602	45 881	44 119
Crustáceos y moluscos	62 661	57 765	57 896
Captura sin registro oficial	208 206	207 497	208 703
Otras especies	207 576	217 812	213 577
Acuicultura	171 409	169 396	165 004
Carpa	28 220	28 393	25 171
Bagre	3 427	4 219	4 665
Mojarra	75 174	76 964	80 635
Trucha	1 559	1 854	660
Ostión	38 799	32 151	25 724
Camarón	4 969	8 326	11 846
Otras especies	19 261	17 489	16 303
Total	1 453 281	1 248 425	1 200 666

Fuente: Secretaría de Pesca, 1994.

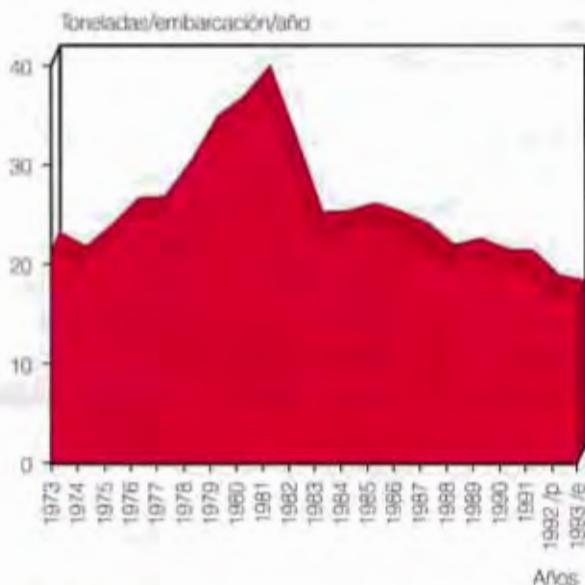
Gráfica 50
Producción pesquera



a) Cifras preliminares

Fuente: Quinto Informe de Gobierno, 1993; Secretaría de Pesca, 1994.

Gráfica 51
Esfuerzo pesquero
Captura total anual vs embarcaciones totales



a) Cifras preliminares

b) Cifras estimadas

Fuente: Quinto Informe de Gobierno, 1993.

Cuadro 51
Captura de las principales especies destinadas a consumo humano directo (Toneladas en peso vivo)

Especie	1988	1989	1990	1992	1992	1993 ^P
Almeja (<i>Megapitaria</i> , <i>Rangia</i> , <i>Tivela</i>)	20 684	27 583	30 073	29 798	12 716	12 419
Atún (<i>Thunnus</i>)	113 607	116 812	118 928	119 561	121 302	106 119
Bagre (<i>Ictalurus</i>)	3 660	3 469	5 538	4 836	6 625	6 686
Bandera (<i>Bagre marinus</i>)	6 409	ND	ND	ND	5 621	4 908
Barrilete (<i>Euthynnus lineatus</i>)	9 508	15 127	5 845	9 967	9 729	13 292
Bonito (<i>Auxis</i> , <i>Sarda</i> , <i>Euthynnus</i>)	6 275	12 459	10 744	1 130	915	1 250
Camarón (<i>Penaeus</i>)	73 200	74 804	62 747	70 580	66 215	78 006
Caracol	5 185	6 742	5 945	3 825	8 232	7 745
Carpa (<i>Cyprinus</i>)	27 056	22 504	27 214	28 079	28 393	25 172
Cazón (<i>Carcharinus</i> , <i>Rhizoprionodon</i> , <i>Negaprion</i>)	10 711	12 378	16 082	12 848	12 611	13 190
Corvina (<i>Cynoscion</i>)	4 074	3 822	3 909	3 033	3 421	3 448
Charal (<i>Chirostoma</i>)	7 522	7 898	8 579	7 821	7 498	7 516
Erizo	3 512	ND	ND	ND	2 397	2 766
Huachinango (<i>Lutjanus</i>)	6 400	6 160	8 887	8 726	11 603	11 555
Jaiba (<i>Callinectes</i>)	8 932	10 156	12 028	11 183	11 301	13 782
Jurel (<i>Caranx</i>)	4 346	3 700	3 125	2 580	3 092	3 570
Langosta (<i>Panulirus</i>)	2 351	ND	ND	ND	2 029	2 018
Langostino (<i>Macrobrachium</i>)	3 667	ND	ND	ND	2 411	1 568
Lebrancha (<i>Mugil curema</i>)	2 829	2 206	3 050	2 885	3 605	5 464
Lisa (<i>Mugil cephalus</i>)	13 947	12 875	12 612	10 128	10 270	10 237
Macarela (<i>Scomber japonicus</i>)	4 602	ND	ND	ND	20 163	20 617
Mero (<i>Stereolepis</i> , <i>Epinephelus</i>)	13 440	11 717	13 641	14 883	14 271	13 870
Mojarra (<i>Diapetelus</i> , <i>Gerrus</i> , <i>Eugerres</i>)	87 020	85 274	95 522	86 625	89 286	92 981
Ostión (<i>Crassostrea</i>)	56 118	56 599	52 614	38 799	32 151	25 726
Pargo (<i>Lutjanus</i>)	3 612	3 423	3 615	3 472	4 621	4 644
Pulpo (<i>Octopus</i>)	8 346	13 436	16 387	16 809	17 135	16 986
Robalo (<i>Centropomus</i>)	5 196	4 370	2 799	2 530	3 863	3 299
Ronco (<i>Bairdiella ronchus</i>)	2 934	2 324	1 404	1 105	2 567	2 379
Sardina (<i>Sardinops</i> , <i>Opistonema</i>)	107 521	110 335	115 236	95 246	61 388	65 927
Sierra (<i>Scomberomorus maculata</i>)	7 831	10 773	15 555	13 764	13 768	15 822
Tiburón (<i>Carcharinus</i> , <i>Carcharodon</i> , <i>Sphyrna</i> , <i>Heterodontus francisci</i>)	21 267	ND	ND	ND	21 902	22 498
Otras	63 131	117 368	208 891	191 670	144 447	151 744
Captura sin registro oficial ^Q	190 761	181 140	106 014	208 336	207 497	208 703
Total	906 776	935 454	1 056 984	1 000 219	963 114	975 907

^Q Incluye una estimación de la captura sin registro oficial obtenida de una investigación de campo realizada por Secretaría de Pesca.

^P Cifras preliminares.

ND: No disponible.

Fuente: Dirección de Informática y Registros Pesqueros, Sepesca, 1994; Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos, INEGI, 1993.

Cuadro 52
Distribución porcentual del destino de la captura

Año	Consumo humano directo	Consumo humano indirecto	Uso Industrial
1988	65.0	32.8	2.2
1989	61.6	34.7	3.7
1990	72.1	23.5	4.4
1991	68.4	27.8	3.7
1992	77.3	17.7	5.0
1993	81.3	13.6	5.1

Fuente: Secretaría de Pesca, 1994.

quera sólo aporta cerca de 10% de las proteínas que consume la población nacional y equivale únicamente a cerca de 3.4% del valor total de producción de granos básicos. Asimismo, en las pesquerías ha prevalecido

Cuadro 53
Número de embarcaciones registradas para el bienio 1992-1993

Concepto	1992	1993
Total	73 603	73 732
Por pesquería		
Mayores	3 208	3 226
Camarón	2 289	2 319
Atún	77	86
Sardina	97	98
Otras	745	723
Menores	70 395	70 506
Por región		
Litoral del Pacífico	37 219	37 276
Litoral del golfo y el Caribe	34 300	34 356
Entidades sin litoral	2 084	2 100

Fuente: Secretaría de Pesca, 1993.

un modelo tecnológico de tipo especializado, enfocado a la explotación de alrededor de 25 especies de un potencial cercano a las 300 especies susceptibles de explotación para consumo humano. La captura está constituida principalmente por camarón, sardina, anchoveta (*Engraulis*) y atún.

Aunado a esto, las prácticas monoproduccioneras traen como consecuencia que se devuelva al mar la fauna de acompañamiento con su consecuente destrucción y desaprovechamiento. Esto es cierto, particularmente, en el caso de la captura del camarón, ya que una proporción importante de las especies acompañantes atrapadas al mismo tiempo que el camarón son devueltas al mar, no tanto por dificultades tecnológicas para procesarlas, sino debido a condiciones de precio que hacen incosteable su conservación y traslado a puerto. Sin embargo, en algunos casos este tipo de captura se entrega para convertirla en harina o darle un procesamiento como pulpa. Su beneficio total es un problema que no ha podido resolverse en los diversos países en que se captura camarón.

En México, la camaronicultura va en ascenso, manifestándose una producción de poco más de 10% en relación con las capturas por pesca de camarón; actualmente se encuentran en actividad 130 granjas en seis entidades: Baja California Sur (una), Sonora (18), Sinaloa (84), Nayarit (27), Chiapas (cuatro), y Tamaulipas (cinco).

Un problema especial lo constituye la introducción a las aguas nacionales de 33 especies ícticas exóticas, las cuales han ocasionado el desplazamiento de las especies nativas, muchas de las cuales hubieran tenido posibilidades acuiculturales. No obstante, dichas especies exóticas han contribuido a la formación de importantes pesquerías.

Recursos tortugueros

La importancia de México, con respecto al recurso tortuguero, se debe a la presencia en sus costas de siete (con seis variedades) de las ocho especies que existen en el mundo, siendo la tortuga kikila (*Chelonia depressa*) la única sin distribución en aguas mexicanas (cuadro 54). De las tortugas marinas presentes en aguas

mexicanas, sólo la tortuga perica (*Caretta caretta gigas*) no anida en playas mexicanas, únicamente se observa en estado juvenil en áreas del occidente de la península de Baja California. A partir de 1990, se implantó una veda total para la captura de las diferentes especies de tortugas marinas en las aguas de jurisdicción de México; aunque los antecedentes de su protección datan de 1927, año en el que se prohibió la explotación de huevos de tortuga y la destrucción de nidos, a ello se suman diversos decretos y acuerdos relativos a su aprovechamiento, declaración de zonas de refugio y reservas naturales, así como la emisión de Normas Oficiales Mexicanas.

Cuadro 54
Tortugas marinas en el mundo y su distribución en México

Género	Especie	Subespecie o variedad	Nombre común	Distribución
Caretta	caretta	caretta	Cahuama	Golfo de México y Caribe
Caretta	caretta	gigas	Perica*	Pacífico
Chelonia	mydas		Bianca	Golfo de México y Caribe
Chelonia	agassizi		Prieta	Pacífico
Eretmochelys	imbricata	imbricata	Carey	Golfo de México y Caribe
Eretmochelys	imbricata	bissa	Carey	Pacífico
Lepidochelys	kempfi		Lora	Golfo de México y Caribe
Lepidochelys	olivacea		Golfina	Pacífico
Dermochelys	coriacea	coriacea	Laúd	Golfo de México y Caribe
Dermochelys	coriacea	schlegelii	Laúd	Pacífico
Nattator	depressus		Kikila**	Pacífico (Australia)

* No anida en playas mexicanas.

** Única especie sin distribución en aguas mexicanas.
Fuente: Instituto Nacional de la Pesca, Sepesca, 1994.

Desde la década de los sesenta, México intensificó las acciones encaminadas a la protección y conservación de las tortugas marinas que habitan en sus aguas. El Programa Nacional de Investigación, Protección y Fomento de Tortugas Marinas es y ha sido el marco general para la realización de una gama de actividades de protección cuyos objetivos se encaminan a la identificación de las especies de quelonios, el conocimiento de sus características biológicas y la situación de las especies que anidan en nuestro territorio, la protección del hábitat y el fomentar la conciencia social sobre la importancia de proteger estas especies.

Los planteamientos de grupos ecologistas que demandan la protección de las tortugas marinas, la presión

de los grupos con intereses particulares, así como el hecho de que en Estados Unidos se haya detectado que en las operaciones comerciales de la pesca del camarón, efectuadas en sus aguas por embarcaciones con bandera estadounidense, se registraba una captura incidental de tortugas, motivaron que durante 1990 ese país adoptara medidas encaminadas a disminuir dicha captura incidental.

La legislación estadounidense va más allá de su propio territorio y en ella se señala que el camarón capturado con tecnología que afecte a tortugas marinas no se importará a su mercado, a menos que sus autoridades certifiquen que el país de origen cuenta con un programa de protección comparable, lo que entre otras cosas implica el uso de dispositivos excluidores de tortugas. Si bien la captura incidental o dirigida de tortugas marinas se da en varias regiones del planeta, la legislación estadounidense establece como zona prioritaria la denominada Gran Caribe, en la que se ubica México.

México realizó un programa de investigación sobre la incidencia de tortugas marinas en la pesca del camarón y otro con la evaluación de los diferentes tipos de dispositivos excluidores de tortugas en los lances camaroneros. De esta forma se adelantó en un año a lo dispuesto en la legislación estadounidense, que requería el uso de los dispositivos en la flota del Gran Caribe a partir de 1994, ya que el 24 de febrero de 1993 se emitió la Norma Oficial Mexicana Emergente NOM-002-PESC-1993 (aprobada en abril de 1993), que establece el uso obligatorio de dispositivos excluidores de tortugas marinas en las redes de arrastre camaroneras, durante las operaciones de pesca comercial de camarón en el golfo de México y el mar Caribe. Dicha norma se renovó el 14 de septiembre del mismo año con la denominación NOMEM-008-PESC-1993. Por acuerdo del 23 de diciembre de 1993, se emitió la NOM-012-PESC-1993, para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal, en la cual se establece el uso obligatorio de cualesquiera de los dispositivos excluidores de tortugas marinas autorizados en todas las redes de arrastre utilizadas durante la realización de operaciones de pesca comercial de camarón.

Con el propósito de proteger a las especies de tortugas marinas con distribución en aguas mexicanas, se instalan alrededor de 60 campamentos tortugeros anualmente en ambas costas de México, de los cuales, 20 están bajo administración directa de las autoridades gubernamentales y el resto son establecidos por universidades y asociaciones civiles de protección a la naturaleza. De los 20 campamentos oficiales, 12 son administrados por la Sedesol y operan con crédito de Banco Mundial y los ocho restantes son instalados y administrados por la Sepesca a través del INP en las playas de anidación más importantes.

Mamíferos marinos

Distintas acciones han sido desarrolladas por las autoridades mexicanas, para la protección de varias especies de mamíferos marinos como son: el lobo fino de la isla de Guadalupe (*Arctocephalus townsendi*), el lobo marino común (*Zalophus californianus*), la foca común (*Phoca vitulina*), el elefante marino (*Mirounga angustirostris*), el manatí (*Trichechus manatus*) y la vaquita (*Phocoena sinus*). Con ello se han logrado avances sustantivos en las medidas de protección y fomento. En la actualidad se cuenta con información sobre estimaciones poblacionales obtenidas por el Programa Nacional de Investigación y Conservación de Mamíferos Marinos (PNICMM), con sede en el Centro Regional de Investigación Pesquera de La Paz, BCS (cuadro 55).

Desde el siglo pasado, en que se legisló en México la protección de los mamíferos marinos, dio inicio la política conservacionista en nuestro país sobre la materia. Sin ser un país ballenero, México fue uno de los primeros países en suscribir los acuerdos emanados de la Convención Internacional para la Reglamentación de la Caza de la Ballena, celebrada en 1931 en Ginebra, Suiza; también se han suscrito otros acuerdos sobre el mismo tema encaminados a darle congruencia a la protección de estos cetáceos y, con ello, contribuir a su preservación y rehabilitación. Desde el punto de vista normativo, se han promulgado diversas disposiciones para garantizar la protección de la ballena gris, tanto para su estudio y observación, como para prote-

Cuadro 55
Poblaciones de mamíferos marinos en México

Mamíferos marinos	Número estimado
Lobo marino común en Baja California: Golfo de California	25 000 - 30 000
Pacífico	13 000 - 15 000
Lobo fino de Guadalupe	5 000
Elefante marino	12 000
Foca común	2 000
Ballena gris	18 000 - 20 000

Fuente: Instituto Nacional de Pesca, Sepesca, 1994.

gerla en sus áreas de alimentación, reproducción y apareamiento.

Gracias a los esfuerzos nacionales e internacionales, la ballena gris (*Eschrichtius robustus*), está considerada fuera de peligro. De particular importancia han sido las investigaciones nacionales enmarcadas en el PNICMM. Las áreas de reserva y protección de esta ballena son las lagunas de Ojo de Liebre (1972) y de San Ignacio (1979); asimismo se cuenta con la Reserva de la Biosfera del Vizcaíno. Las acciones para la creación de zonas de reserva en México para proteger a las ballenas que arriban a aguas nacionales, han sido tomadas como modelo para la protección de estos cetáceos a nivel internacional.

En lo que respecta al delfín, genéricamente hablando, no se le considera especie en peligro, ya que existen poblaciones muy abundantes dentro del Pacífico tropical, donde tiene lugar su captura incidental asociada a la pesca del atún con redes de cerco. México enfrenta un embargo a sus exportaciones atuneras hacia Estados Unidos desde febrero de 1991, en virtud de la aplicación de la Ley de Protección de Mamíferos Marinos de ese país, que señala que la flota atunera de los países exportadores deben registrar una mortalidad incidental de delfines que no exceda en 1.25 veces la de la flota estadounidense, así como no exceder 15% del delfín tornillo oriental (*Stenella longirostris*) y 2% del manchado costero (*S. attenuatus*) de la mortalidad total de la flota.

En razón de la abundancia de la especie tornillo oriental en aguas mexicanas, la flota nacional ha superado el 15% que se fija para esta especie, por lo cual el embargo continúa vigente. México ha señalado que

la vía para el levantamiento del embargo debe ser la participación en el Acuerdo Intergubernamental de Conservación del Delfín, el cual es un instrumento de carácter multilateral que fue firmado en junio de 1992 por 10 países, incluido Estados Unidos. Este Acuerdo contempla la aplicación de límites de mortalidad de delfines y su reducción anual, así como la operación de un Panel Internacional de Revisión integrado por representantes gubernamentales, de la industria y grupos ecologistas, el cual se encarga de verificar el cumplimiento del Acuerdo.

El Acuerdo Intergubernamental de Conservación del Delfín ha arrojado excelentes resultados. En 1993, primer año de su funcionamiento, se registraron niveles de mortalidad menores a la meta planeada para el final del programa en 1999, cuando se pretendía alcanzar una mortalidad inferior a cinco mil ejemplares. Al considerar la población de delfines estimada por la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) en nueve millones de ejemplares, la mortalidad incidental causada por la flota atunera no es significativa, además de ser inferior a la tasa de reproducción natural, estimada en 4% anual. Con estos resultados el Acuerdo ha cumplido con el objetivo para el que fue creado: reducir y, en su caso, eliminar la mortalidad de delfines en las operaciones de pesca del atún con red de cerco sobre delfines en el Pacífico Oriental.

Por otra parte, aún cuando el tema vaquita-totoaba ha sido motivo de investigación conjunta entre México y Estados Unidos, a la fecha no existe evidencia científica acerca del estado de las poblaciones de ambos recursos. Debido a la explotación desmedida de la totoaba, sus poblaciones sufrieron una importante reducción, por ello, a partir de 1975 México decretó la veda total para la pesca de esta especie. En el caso de la vaquita, por ser una especie de la familia de los mamíferos marinos, en México también está prohibida su captura: este pequeño cetáceo es sumamente evasivo y ha sido poco estudiado.

A pesar de lo anterior, en los últimos años, tanto el gobierno estadounidense como instituciones y grupos ambientalistas han presionado en diversos foros para que la vaquita sea declarada como mamífero marino que enfrenta el peligro de extinción de manera inmi-

nente. Las labores de investigación llevadas a cabo en México, mediante lances experimentales, muestran que existe estabilidad en la abundancia de la totoaba. Por otra parte, en los 647 lances efectuados, sólo se registró la captura incidental de cuatro vaquitas; ello plantea la necesidad de revisar la hipótesis sobre la interacción entre ambas especies y sobre la mortalidad incidental de la vaquita en las operaciones de pesca de totoaba. El INP está por finalizar un programa de avistamiento de vaquita con la cooperación de Estados Unidos, el cual permitirá un conocimiento más completo de la situación de ambas especies.

10.3 ACCIONES 1993-1994

Prevención y control de la contaminación del medio marino

Entre las funciones de la Secretaría de Marina-Armada de México, está la vigilancia y protección de los mares y costas del país, función que también incluye el aspecto ambiental. Es por ello, que en la Institución existe un Programa de Protección Ecológica, que se lleva a cabo de manera permanente en todas las zonas y sectores navales del país. Dicho Programa contempla la realización de actividades de carácter preventivo, de vigilancia y de control. Dentro de las primeras, se incluyen todas las acciones de concientización y reuniones con expertos, entre otras, cuya finalidad es reducir el riesgo de ocurrencia de algún incidente contaminante. El segundo grupo de actividades comprende todas las acciones destinadas a tener un monitoreo ambiental y vigilancia de las fuentes potenciales de contaminación, con el propósito de poder responder con la mayor rapidez ante cualquier incidente contaminante que se suscite. El tercer bloque de actividades está formado por todas aquellas acciones de control y recuperación de contaminantes vertidos al medio, así como aquellas destinadas a la restauración de áreas afectadas por derrames o vertimientos.

Durante el periodo comprendido entre enero de 1992 y mayo de 1994 se han llevado a cabo distintas actividades para la protección del medio marino, las cuales se resumen en el cuadro 56.

Cuadro 56
Actividades para la prevención y el control de la contaminación en el medio marino
Secretaría de Marina

Descripción de actividades	Unidad de medida	1992	1993	1994
Actividades preventivas				
Pláticas de concientización.	Sesiones	428	602	364
Reuniones regionales o locales del Plan Nacional de Contingencia.	Sesiones	51	129	58
Actividades conjuntas con los gobiernos federal, estatal y municipal.	Sesiones	342	306	224
Prácticas con el equipo de protección al medio marino.	Prácticas	106	155	67
Actividades de vigilancia				
Vigilancia e inspección del medio marino.	Operaciones	7 079	5 960	9 939
Actas levantadas a fuentes contaminantes.	No. actas	52	52	16
Monitoreos de agua marina, estuarios, ríos y costas.	Monitoreos	393	344	84
Actividades de control				
Recolección de residuos sólidos.	Toneladas	8 741	9 540	281 254
Recolección de residuos líquidos.	Litros	3 964.4	2 660.3	7 712.5
Recolección de hidrocarburos.	Operaciones	5	50	21
Recolección de hidrocarburos.	Toneladas	9.65	4.5	269.64

Fuente: Secretaría de Marina, 1994.

Protección y conservación del medio marino

Durante 1993 se ha llevado a cabo investigación oceanográfica en los litorales del país. Mención especial merece el proyecto de investigación de la actividad del volcán Everman, Isla Socorro, archipiélago Revillagigedo, Col., realizado por Semar en colaboración con otras dependencias, así como el estudio de impacto ambiental (para la empresa Dupont) en la región de Altamira, Tamaulipas. También es importante señalar que la Semar elaboró los estudios requeridos para la declaración de Área Natural Protegida del Sistema Arrecifal Veracruzano y del archipiélago Revillagigedo, Colima.

Dentro de los eventos importantes organizados por la Semar, destacan la IV Reunión Internacional del Comité de Hidrografía y el Premio Nacional de Investigación Oceanográfica 1993.

Recursos bióticos y pesqueros

Recurso tortuguero

En 1993, se estableció un convenio entre la Sepesca, la Sedesol y la Semar, para instrumentar medidas conjuntas de control y vigilancia en los campamentos tortugueros oficiales. Por mandato presidencial, la Sepesca, en el poblado de Mazunte, perteneciente al municipio de Santa María Tonameca, Oaxaca, estableció en 1994 el Centro Mexicano de la Tortuga para impulsar su investigación y conservación.

Actualmente, los dispositivos excluidores de tortugas se han establecido en 100% de la flota camarona (aproximadamente 550 unidades) del golfo de México y el mar Caribe. El INP, en coordinación con la Dirección General de Administración de Pesquerías, participa en la supervisión y monitoreo de la instalación de los dispositivos. Además de intervenir, durante 1993, en la instalación y supervisión de dispositivos excluidores en las redes de la flota (aproximadamente 2 500 dispositivos), la Sepesca, a través del INP, ha proseguido con el Subprograma Nacional de Evaluación del Impacto Técnico y Económico del Uso de los Dispositivos. Adicionalmente, se desarrolla tecnología nacional y se generan recomendaciones para el sector productivo sobre la construcción, instalación, operación y modificación de dispositivos eficientes de acuerdo con las especificaciones técnicas originales y los resultados de intercambio de experiencias con el Servicio Nacional de Pesquerías Marinas de Estados Unidos.

Durante 1993, la Sepesca, con la participación del INP y la colaboración del Servicio Nacional de Pesquerías Marinas de Estados Unidos, impartió 300 cursos de capacitación sobre la construcción, instalación y operación de dispositivos excluidores de tortugas marinas, con duración promedio de 20 horas cada uno. Éstos fueron impartidos a tripulantes de la flota comercial y pescadores libres, en los puertos principales del litoral del golfo de México: Tampico, Tamaulipas; Tuxpan, Alvarado y Veracruz, Veracruz; Campeche, Campeche; Yucalpetén, Yucatán e Isla Mujeres, Quintana Roo. Asimismo, se impartieron cursos a personal del

sector público de las dependencias responsables de inspección, verificación y vigilancia del cumplimiento de las normas, particularmente, a inspectores de la Sepesca y personal de la Armada de México. Para apoyar esas actividades, se publicaron siete manuales de materiales, construcción, instalación y operación de dispositivos excluidores de tortugas y dos manuales sobre Inspección Básica.

En 1994 se constituyó el Comité Nacional para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, para impulsar aún más la investigación científica en áreas de reproducción, alimentación y crianza. Este Comité, promoverá el desarrollo de programas educativos y técnicos; realizará actividades de análisis, investigación e informática, a la vez que dará apoyo a las labores normativas, de inspección y vigilancia, de educación ambiental, de proyectos productivos y de promoción y participación ciudadana. Dicho Comité, prestará especial atención a la vigilancia del empleo de dispositivos excluidores de tortugas marinas durante la pesca de camarón. En él participan representantes de universidades y centros de investigación pesquera y oceanográfica, organizaciones de ecologistas, y dependencias gubernamentales como la Sepesca, la Sedesol, la Semar, la SCT y la Procuraduría General de la República. Éste es uno de los programas más extensos del mundo, ya que moviliza durante seis meses a más de 200 personas, entre investigadores, estudiantes y ayudantes, así como alrededor de 500 voluntarios. Durante el periodo de 1991-1993, se avanzó en la protección de la tortuga marina, tal como se describe en el cuadro 57. Como resultado de estos esfuerzos se han observado claros signos de recuperación de las distintas especies de tortuga.

Cuadro 57
Protección de la tortuga marina durante 1991-1993

Año	Protección de:			Crías liberadas
	Hembras	Nidos	Huevos	
1991	120 000	250 000	32 000 000	8 000 000
1992	168 000	352 000	33 000 000	11 000 000
1993	166 000	346 000	33 000 000	10 000 000

Fuente: Instituto Nacional de la Pesca, Sepesca, 1994.

Mamíferos marinos

De la 46a. Reunión Anual de la Comisión Ballenera Internacional (CBI) en mayo de 1994 emanaron importantes decisiones sobre la conservación de las ballenas.

En lo que respecta al delfín, las autoridades mexicanas han decretado diversas disposiciones de tipo administrativo, tecnológico, de capacitación, observación y seguimiento, para impedir al máximo la muerte incidental de delfines durante las operaciones de la flota atunera. En todos los viajes que se realizan participan observadores a bordo. Como resultado de estas disposiciones, se ha logrado abatir considerablemente el número de delfines que mueren atrapados en las redes, de tal modo que para 1993, se ha reducido la mortalidad en un 96% con respecto a los últimos ocho años y en 1994 la mortalidad incidental de delfines en las capturas de atún es del orden de 0.4 delfines por lance.

Por otra parte, en relación con la vaquita, en 1993 se estableció la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo, con el objeto de reforzar las medidas para la protección de ésta; lo cual viene a sumarse a los programas que al respecto desarrolla el Comité Técnico Vaquita-Totoaba. Actualmente se revisa entre los gobiernos de México y Estados Unidos un proyecto de Acuerdo para la Protección de la Totoaba y la Vaquita Marina, el cual entre otros propósitos, tendría el de aplicar acciones de colaboración en materia científico-tecnológica para la conservación de estas especies, así como la aplicación de medidas para evitar el posible comercio ilegal de estas especies en ambas fronteras.

Desde la creación del Comité Técnico para la Preservación de la Vaquita Marina y la Totoaba en 1992, se han intensificado las actividades de investigación y

Decisiones relevantes de la CBI para la protección de las ballenas

- Se decidió continuar con la moratoria a la caza comercial de ballenas hasta que no se concluya el Esquema Revisado de Manejo, el cual debe incluir actividades de investigación y monitoreo de las ballenas.
- De acuerdo con la propuesta presentada por Chile, México y Francia, se aprobó la creación de un Santuario de Ballenas en la zona de la Antártida.
- Se decidió continuar con el estudio de los pequeños cetáceos en los trabajos de la Comisión.

protección de estas especies, lo cual aunado a la declaración del Alto Golfo de California como zona de reserva en junio de 1993, asegura una adecuada protección de estas especies. Los esfuerzos de México para la protección de la vaquita han sido reconocidos en el marco de la Comisión Ballenera Internacional.

Arrecifes artificiales

En 1993 el Centro Regional de Investigaciones Pesqueras (CRIP) de Colima instaló, con recursos de la Sepesca a través del INP, un arrecife artificial ubicado en Playa Ventanas, Colima, este arrecife está contruido con piedra suelta, tubos y llantas, sobre fondo arenoso a 27 m de profundidad, con un volumen aproximado de 474 m³. Se espera que para los primeros años se obtenga una producción pesquera aproximada de 10 ton/ha/año, estabilizándose posteriormente en 1.8 ton/ha/año.

Actualmente se encuentran tres arrecifes artificiales más en proyecto, los cuales se localizarán a lo largo de la costa de Colima; los tres proyectos ya han sido autorizados por la Secretaría de Desarrollo Social.

Cooperación internacional

Conferencia Internacional sobre Pesca Responsable (mayo de 1992 en Cancún, Quintana Roo)

Su objetivo principal fue lograr un esquema multilateral concertado que permita aprovechar el potencial pesquero teniendo como principio fundamental la preservación de los recursos, así como la explotación racional y responsable de los mismos. Generó el documento denominado Declaración de Cancún, en él se acordó solicitar a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura la elaboración de un código internacional de conducta para la pesca responsable. En seguimiento a las acciones de la Conferencia, en julio de 1993 se realizó la Conferencia Interamericana sobre Pesca Responsable, con el objetivo de que los Ministros de Pesca o sus equivalentes de los países de América presentaran las propuestas de sus gobiernos para avanzar en el contenido del Código Internacional de Conducta para la Pesca Responsable.

Cooperación internacional (continuación)

Conferencia de las Naciones Unidas sobre las Poblaciones de Peces cuyos Territorios se Encuentran Dentro y Fuera de las Zonas Económicas Exclusivas y las Poblaciones de Peces Altamente Migratorias

Los países miembros de la ONU analizaron la posibilidad de aplicar medidas de administración para las especies transzonales y altamente migratorias. Los estados costeros se han pronunciado por contar con un instrumento con carácter de acuerdo internacional que obligue a los Estados que operan en alta mar a aplicar medidas de conservación, mientras que estos últimos han señalado que los resultados de la Conferencia deben ser recomendaciones para que los Estados la apliquen de conformidad a su política pesquera.

Organización Marítima Internacional (OMI)

La Organización Consultiva Marítima Intergubernamental se estableció en 1948 como organismo de las Naciones Unidas, y en 1982 cambió su nombre por el de OMI. En la actualidad es la organización más importante en relación con asuntos marítimos. México se adhirió a la hoy OMI en 1954 y desde entonces ha firmado y ratificado los convenios siguientes: Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos (1954), Modificaciones del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos (1954) y sus anexos de 1969, Convenio Internacional Relativo a la Intervención en Alta Mar en casos de Accidentes que Causen una Contaminación por Hidrocarburos (1969), Convenio sobre la prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias (1972), Protocolo Relativo a la Intervención en Alta Mar en Casos de Contaminación por Sustancias Distintas a los Hidrocarburos y Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (1973) en su forma modificada por el correspondiente Protocolo de 1978 (MARPOL 73/78, incluyendo sus Anexos I y II).

Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI)

Órgano de la UNESCO, cuyo objetivo principal es fomentar la investigación científica de los océanos, cuenta con varias subcomisiones, entre las que destaca la Subcomisión para el Caribe y Regiones Adyacentes.

Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT)

México no es miembro de la CIAT, sin embargo, en junio de 1992 aprobó el Acuerdo Intergubernamental por el cual se creó el Programa Internacional para la Protección del Delfín, el cual se constituyó en el seno de la Comisión, siendo el propósito del mismo el establecimiento de límites decrecientes en la mortalidad de delfines y el desarrollo de técnicas de pesca alternativas a la red de cerco. Para supervisar el cumplimiento de las metas y los compromisos establecidos en el marco del Programa, se conformó el Panel Internacional de Revisión, integrado por representantes tanto de los países participantes (Estados Unidos, Colombia, México, Vanuatu y Venezuela), como de la industria atunera y de organizaciones ecologistas.

Programa Ambiental del Caribe (PAC)

El Plan de Acción de este Programa fue adoptado por 22 países en abril de 1981 en Montego Bay, Jamaica. A fin de instrumentar las iniciativas del PAC, en 1983 sus miembros firmaron el Convenio para la Protección y Desarrollo del Medio Ambiente Marino en la Región del Gran Caribe (Convenio de Cartagena). Este Convenio cuenta hasta la fecha con dos protocolos: el Protocolo Relativo a la Cooperación en la Lucha Contra Derrames de Hidrocarburos en el Área del Gran Caribe (1983) y el Protocolo Relativo a la Flora y Fauna y Áreas Especialmente Protegidas (1990).

Comité Tripartita México-Estados Unidos-Canadá para la Conservación de Humedales

Constituido en 1988, tiene como objetivo analizar y evaluar el desarrollo de estrategias de conservación y protección para las aves acuáticas migratorias y sus hábitats, tomando en cuenta la necesidad de conservar los recursos compartidos. México forma parte del Consejo de Conservación de Humedales de Norteamérica (NAWCC) desde 1990, siendo este Consejo el instrumento a través del cual se presentan propuestas de proyectos ante el Comité.

Acuerdo Bilateral México-Estados Unidos de América

El 24 de julio de 1980, Estados Unidos celebró con nuestro país, un acuerdo de cooperación bilateral para combatir y controlar derrames de hidrocarburos y otras sustancias nocivas en el mar. En dicho documento, las partes contratantes se obligan a establecer un Plan Conjunto de Contingencias entre México y Estados Unidos, con el objeto de desarrollar medidas que traten estos incidentes y que garanticen una respuesta adecuada en cada caso que pueda afectar el medio marino de las partes, incluida la costa adyacente que se encuentra al lado de la frontera marítima y dentro de las doscientas millas náuticas.

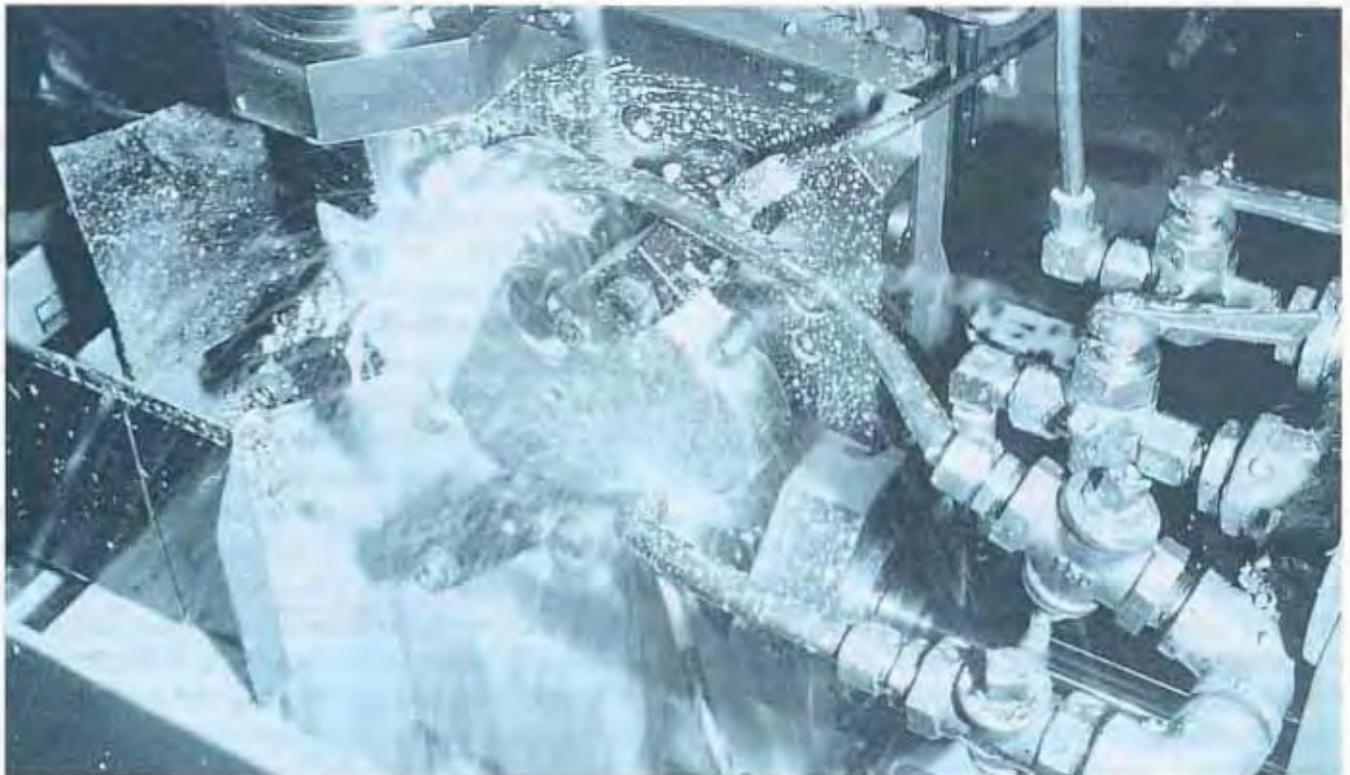
**PARTE III
INDUSTRIA**

11. LA INDUSTRIA EN MÉXICO: OPORTUNIDADES PARA LA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE

11.1 CARACTERIZACIÓN GENERAL

El éxito de los programas para la prevención y el control de la contaminación ambiental y de los accidentes químicos relacionados con la industria, así como el impulso a su producción sustentable, requieren de un conocimiento amplio de las características del sector industrial en México, el cual tuvo un crecimiento acelerado a partir de la década de 1950 con lo cual el país se transformó de un país preponderantemente agrícola a industrial-agrícola.

En este capítulo se reúne información para analizar la situación actual del sector industrial y de algunos tipos de industrias manufactureras; las industrias extractivas, eléctrica y del transporte se consideran en capítulos posteriores. Parte de la información a la que se hace referencia fue generada por estudios de diagnóstico realizados por organismos nacionales e internacionales, con objeto de servir de apoyo a planes, programas y actividades de cooperación técnica tendentes a lograr la modernización del sector industrial y la prevención y control de la contaminación ambiental producida por el mismo.



Composición del sector industrial

La planta industrial se puede considerar que está constituida por cuatro sectores: a) Manufacturero; b) Extractivo (minería y petróleo); c) De la construcción; y d) Eléctrico. La distribución y número de empresas en cada uno de estos sectores, de acuerdo con el XIII Censo Industrial elaborado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en 1989, aparece descrito en el cuadro 58.

Cuadro 58
Sectores de la industria nacional

Sectores	Unidades Industriales
Manufacturera	141 446
Subsector:	
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	51 151
Textiles, prendas de vestir y productos de cuero	16 853
Industrias y productos de madera (incluye muebles)	16 141
Papel y productos de papel; imprentas y editoriales	7 952
Sustancias químicas, derivados del petróleo y carbón, del hule y del plástico	5 472
Productos minerales no metálicos	14 502
Industrias metálicas básicas	932
Productos metálicos, maquinaria y equipos	26 945
Otras industrias manufactureras	1 496
Minería y extracción de petróleo	2 402
Subsector:	
Carbón	46
Petróleo y gas natural	33
Extracción de minerales metálicos	678
Explotación de minerales no metálicos	1 645
Industria de la construcción	5 308
Industria eléctrica	36

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, XIII Censo Industrial, 1989.

Sector manufacturero

El sector manufacturero ha contribuido de manera importante a la fuente de empleo en México, ya que cubre alrededor de 3.5 millones de éstos; de los cuales aproximadamente 75% se distribuye en las industrias procesadoras de alimentos, de ingeniería, textiles y generadoras de productos químicos.

De acuerdo con la Confederación de Cámaras Industriales (Concamin) y el INEGI, la productividad en el sector manufacturero se ha incrementado a partir de la década de 1980, y en particular desde 1990 (cuadro 59).

Cuadro 59
Producto interno bruto de la industria manufacturera
(Miles de millones de pesos a precios de 1980)

	1990	1991	1992	1993 (p)
Nacional	5 267	5 468	5 619	5 644
Industria manufacturera	1 201 (22.8%)	1 252 (22.4%)	1 280 (22.8%)	1 261 (22.3%)
Industria química*	97 (1.84%)	100 (1.83%)	102 (1.82%)	99 (1.75%)

(p) preliminar

* Se consideran las ramas 34, 35, 36, 37 y 40 (petroquímica básica, química básica, abonos y fertilizantes, resinas sintéticas, fibras artificiales y otros productos químicos)
Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1994.

En diciembre 1988 el Gobierno Federal operaba 618 entidades paraestatales, mientras que en septiembre de 1994 este número se redujo a 257. De éstas, sólo 81 son empresas, otras son entidades de servicio institucional y 38 corresponden a la banca de desarrollo, fondos de fomento y fideicomisos, quedando todavía 41 empresas en proceso de desincorporación. Destaca la privatización de todas las plantas industriales y filiales de la compañía Fertilizantes Mexicanos y la reestructuración de la empresa Petróleos Mexicanos (Pemex) ocurridas en 1992.

Grandes empresas nacionales y transnacionales

La industria manufacturera está conformada por un número reducido de grandes conglomerados nacionales y empresas transnacionales (que sumaron un total de 2 481 en 1992), las cuales dominan los mercados respectivos, y un gran número de micro (101 226), pequeñas (20 734) y medianas (3 338) empresas que contribuyen con aproximadamente la mitad de la producción manufacturera del país.

Un ejemplo de industria dominada por un número pequeño de grandes empresas es la relativa al hierro y al acero, en la cual dos grandes compañías contribuyen en 60% a la producción; un segundo grupo de medianas empresas aportan 25% y el resto es generado por pequeñas empresas. En el área de procesamiento de minerales no metálicos, predomina la manufactura del cemento, concentrada principalmente en ocho productores, y la del vidrio, en donde participan más de 300 industrias la mayoría de las cuales son pequeñas y

medianas. La ampliación de la infraestructura de transporte y la modernización de los procesos de producción, son dos de los factores que han favorecido la expansión de estos dos tipos de empresas manufactureras.

Otro ejemplo de producción industrial altamente concentrada es el caso de la industria química, donde 340 de las 5 472 empresas que la conforman son grandes, modernas y generan más de dos terceras partes de la producción nacional de fibras, resinas y hules sintéticos, negro de humo, pigmentos y colorantes, adhesivos, química inorgánica y especialidades químicas, en 405 plantas. El resto de las empresas trabajan en pequeña escala para el mercado interno y por lo regular operan con tecnologías caducas.

Las grandes empresas nacionales y transnacionales contribuyen actualmente de manera importante a la producción petroquímica, por lo cual México se ubica entre los 10 países exportadores más importantes de estos productos. En este campo, se ha puesto particular énfasis en la disminución del consumo de energía y materias primas, y en la adopción de procesos de producción de alta tecnología y bajo impacto ambiental.

Tanto la industria automotriz como la de productos eléctricos y electrónicos, se caracterizan por una situación similar a la descrita anteriormente respecto a la contribución de grandes empresas a la expansión de estos rubros en el país.

Micro, pequeña y mediana empresa manufacturera

La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (Secofi) clasifica a las empresas en tres tamaños: micro empresa, pequeña empresa y mediana empresa, de acuerdo con el volumen anual de ventas y el número total de personal ocupado (cuadro 60).

Cuadro 60
Micro, pequeña y mediana empresa

Tamaño de la empresa	Ventas anuales expresadas en salarios mínimos anuales	Empleados
Micro	<110	1-15
Pequeña	111-1 115	16-100
Mediana	1 116-2 010	101-250

Modificado de: Nacional Financiera / Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. *La micro, pequeña y mediana empresa*. 1993.

De las empresas incluidas en el directorio del Empeñamiento Urbano Integral, 89.6% corresponden a micro, 8.9% a pequeñas y 1.5% a medianas empresas; las cuales contribuyen con cerca de 50% de los empleos del sector manufacturero.

Algunas de las características de los empresarios y de las empresas que forman este grupo, que pueden ser de utilidad para promover una gestión ambiental adecuada en ellas, aparecen resumidas en el cuadro 61. Este diagnóstico fue realizado conjuntamente por Nacional Financiera (Nafin) y el INEGI. La información contenida en él pone en evidencia la baja escolaridad y relativa juventud de los empresarios de microempresas; muestra también que una tercera parte se ubican dentro del domicilio mismo en el que habitan sus propietarios y el carácter familiar de una cuarta parte de ellas. Además, en ese grupo de empresas no es habitual la participación en cámaras o asociaciones con intereses comunes, lo que constituye una barrera a su desarrollo ya que pierden la oportunidad de obtener materias primas y otros insumos, así como asesorías y cursos tecnológicos actualizados.

En el caso de las pequeñas y medianas empresas la escolaridad de los empresarios alcanza, en la mayor parte de los casos, el nivel profesional y también es altamente frecuente la participación familiar en los negocios. Se detectó que los estilos de liderazgo tienden a ser paternalistas y autocráticos, con poca participación de los mandos medios en la toma de decisiones, más sujetos a reglas y regulaciones, y menos a una gestión sustentada en información tecnológica. La alta participación de este tamaño de empresas en cámaras o asociaciones, facilita su participación en programas de capacitación o asistencia técnica (cuadro 61).

Cambios tecnológicos en la pequeña empresa

A diferencia de muchas de las grandes empresas o conglomerados de empresas nacionales o transnacionales, que han incorporado procesos limpios y competitivos de producción, las pequeñas empresas están dotadas de procesos caducos, altamente consumidores de energía y generadores de contaminación, y la calidad y precio de sus productos son poco competitivos. En un esquema

Cuadro 61
Características de las micro, pequeñas y medianas empresas (distribución porcentual)

Características	Micro empresas	Pequeñas empresas	Medianas empresas
<i>Edad de empresarios:</i>			
21-40	48.8	55.7	67.0
41 o más	51.2	54.3	33.0
<i>Edad de la empresa:</i>			
<3 años	26.6	8.4	5.0
4 a 10 años	31.0	28.6	23.8
11 o más	42.4	63.0	71.2
<i>Escolaridad de los empresarios:</i>			
Ninguna	3.5	0.0	0.0
Primaria*	38.9	3.8	2.1
Secundaria*	21.7	7.8	2.1
Técnica*	5.2	9.7	5.0
Preparatoria*	9.9	7.1	6.7
Profesional*	19.4	61.9	50.7
Posgrado	1.4	9.7	10.9
<i>Ubicación de la empresa:</i>			
Domicilio del empresario	31.3	4.3	4.2
Otro local	78.7	95.7	95.8
<i>Tipo de negocio:</i>			
Único dueño	69.6	11.7	6.0
Familiar	22.0	47.3	38.6
No familiar	8.4	4.1	55.4
<i>Conocimiento de leyes y reglamentos:**</i>			
Sí	64.3	89.6	92.3
Medianamente	21.2	9.6	7.7
No	14.4	0.8	0.0
<i>Afiliación a cámaras o asociaciones:</i>			
Sí	55.4	92.9	94.7
No	44.6	7.1	5.3
<i>Encargados de su administración:</i>			
Empresario	87.1	63.5	41.8
Empleado	3.2	22.6	37.9
Administrador	7.6	11.2	15.1
Otros	2.1	2.7	3.2
<i>Capacitación empresarial:</i>			
Sí	16.5	62.3	68.1
No	83.5	37.7	31.9
<i>Asistencia técnica:</i>			
Sí	11.5	57.4	63.5
No	88.5	42.6	36.5
<i>Interés en recibir capacitación:</i>			
Sí	52.4	66.2	63.9
Depende del costo	15.4	18.4	18.6
No	17.1	10.1	11.9
Otros	13.3	5.3	6.6
<i>Interés en recibir asistencia técnica:</i>			
Sí	53.9	66.8	63.9
Depende del costo	17.4	16.1	18.6
No	17.1	10.6	11.9
Otros	11.6	6.5	5.6

* Completa o incompleta, ** Aplicables al funcionamiento del negocio. Se consideró más de una opción de respuesta y sólo se incluyen las pertinentes para esta descripción del sector.

Modificado de: Nacional Financiera/Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, *La micro, pequeña y mediana empresa*, 1993.

de desarrollo sustentable, la modernización de este grupo de empresas constituye una prioridad. Ello implica no tan sólo modificar sus procesos de producción para elevar la calidad y precio de sus productos, sino convertirlos en procesos limpios para proteger el ambiente.

Sus características hacen necesario un cuidadoso análisis de las alternativas para definir la conveniencia de transferir, adaptar o innovar tecnologías que satisfagan las necesidades de sus mercados; así como el área de técnicos y de capacitación de trabajadores que requerirá su operación sostenida. Por todo ello debe existir un fuerte vínculo entre este tipo de empresas y las instituciones de educación superior e investigación.

Empresas exportadoras

a) Maquiladoras

La llamada industria maquiladora surgió en la década de 1960 como parte de un plan para atraer industrias de mano de obra intensiva, que permitió a industrias con matriz extranjera traer capital en equipo, componentes y materias primas sin pagar impuestos arancelarios con la condición de que exportaran tanto sus productos manufacturados como los residuos peligrosos generados durante su producción.

En el Programa de Desarrollo Industrial 1990-1994 se autorizó a las empresas maquiladoras a vender parte de su producción en el territorio nacional; al mismo tiempo se les exime de pago del Impuesto al Valor Agregado (IVA) en sus compras locales con el objeto de alentar el consumo de materias primas y componentes producidos a nivel nacional, aunque el incremento en estas compras no ha sido el esperado y se buscan nuevos incentivos.

Se calcula que existen alrededor de 2 147 empresas en la franja fronteriza norte del país, de las que 83.3% corresponden a maquiladoras, que emplean alrededor de 500 mil trabajadores. Las principales actividades de las empresas maquiladoras son el ensamble de artículos eléctricos y electrónicos, la elaboración de productos de metal, costura y producción de artículos de madera y plástico. Las industrias nacionales situadas en la misma zona generan productos de metal, alimenticios y químicos.

La mayor parte de las industrias maquiladoras tienen empresas matrices en Estados Unidos (78% del capital), seguidas por las de México (15.0%). De entre ellas, las involucradas en la producción de componentes y ensamble de tableros electrónicos utilizan cada vez más tecnologías automatizadas que ocupan un mínimo de mano de obra, por lo que estas empresas, a pesar de sus elevados ingresos, han tenido un impacto mínimo en la economía local.

b) Impulso a las empresas nacionales exportadoras

La política de liberalización del comercio ha traído consigo el fortalecimiento del apoyo institucional a los exportadores, el cual, además de los incentivos fiscales, ha incluido programas de capacitación y asistencia técnica. Se ha puesto énfasis en apoyar a las empresas pequeñas que no satisfacen las normas internacionales de calidad cuyos productos no son competitivos; esto implica la adopción de nuevas tecnologías que al mismo tiempo que resuelvan esos problemas mejoren el desempeño ambiental de dichas empresas.

El destino principal de las exportaciones ha sido hasta ahora Estados Unidos seguido por Canadá; el producto principal de exportación en el pasado había sido el petróleo, pero actualmente predominan los productos manufacturados; el comercio con la Unión de Comunidades Europeas equivale a 14% de las exportaciones, dirigidas principalmente a España, Francia y Alemania.

Los tratados comerciales con los países de Centroamérica, Venezuela, Colombia y Chile, abrirán también la posibilidad de desarrollo de polos industriales en la frontera sur del país, al igual que en las ciudades de las costas del Pacífico al ampliarse el intercambio comercial con los países que se encuentran en la cuenca del Pacífico; de los cuales Japón es el principal cliente de México (recibe aproximadamente 60% de las exportaciones dirigidas hacia esa región).

Bajo el marco de este nuevo contexto las industrias mexicanas requerirán ser más competitivas, mejorar la calidad y precio de sus productos y contar con una gestión ambiental adecuada.

Estructura del valor agregado manufacturero

Las grandes empresas manufactureras se han ido modificando a medida que las oportunidades de exportación de sus productos se han abierto, lo anterior se refleja en el perfil de la industria manufacturera en general, como se ilustra en el cuadro 62.

Cuadro 62
Estructura del valor agregado manufacturero
en 1970 y 1991
(porcentajes)

Tipo de industria	1970	1991
Alimentos, bebidas y tabaco	29.2	25.2
Textiles, ropa y pieles	10.8	10.0
Madera y productos de corcho	4.1	3.1
Papel, impresos y publicaciones	5.5	5.5
Productos químicos de caucho y plástico	12.1	18.2
Productos minerales no metálicos	5.7	6.6
Metales básicos	6.0	5.7
Productos metálicos, maquinaria y equipo	17.9	23.2
Otros	8.7	2.5

Modificado de: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, México: *Industrial Development Review*, 1993.

En 1990, 60% de las exportaciones correspondieron a cuatro rubros: equipo de transporte (22%), maquinaria y equipos (24%), productos químicos (11%), y productos plásticos (2.9%). Éstas son áreas en las que la contribución de la pequeña y la mediana empresa es muy reducida y en las que existen inversiones extranjeras importantes.

Distribución geográfica de las empresas manufactureras

La distribución de las industrias manufactureras en el país no es homogénea, su desarrollo ha tenido lugar en algunos polos entre los que se distinguen: la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) (la cual contribuye con 48% al Valor Agregado de la Manufactura, VAM), y las ciudades de Guadalajara y Monterrey (que juntas contribuyen con 15% al VAM). A esos polos se suman el estado de Veracruz, donde se ha desarrollado fundamentalmente la industria petrolera, en lo que respecta a extracción, refinación y producción

petroquímica, y la zona fronteriza del norte (conformada por los estados de Baja California, Chihuahua, Coahuila, Sonora y Tamaulipas) en la cual se encuentra instalada principalmente la industria maquiladora, y en forma menos significativa otras entidades federativas se encuentran en proceso de industrialización como es el caso de Aguascalientes, Guanajuato, Hidalgo, Morelos, Querétaro, Puebla y Tlaxcala (cuadro 63).

Los problemas de contaminación ambiental en las áreas metropolitanas de la ciudad de México, Guadalajara y Monterrey, han sido uno de los principales factores que motivaron el ordenamiento del desarrollo industrial y la creación de parques industriales en otras regiones. El mismo fenómeno se ha producido en la zona fronteriza norte en donde los problemas de contaminación ambiental, junto con otros relacionados con la infraestructura y personal calificado que requieren las empresas, han motivado a las industrias maquiladoras a instalarse en otras ciudades no fronterizas.

La industria química

La industria química constituye uno de los elementos más dinámicos del sector manufacturero, como lo muestra su contribución en 3.5% al PIB en 1993, aún cuando redujo su producción en 3.3% con respecto al año anterior y disminuyeron sus exportaciones: en 10.6% sobre productos químicos en general y en 20.2% en lo que respecta a productos petroquímicos fabricados por Petróleos Mexicanos (Pemex).

En 1993 este sector presentó una contracción en el empleo de 9.64% y su productividad se incrementó en 0.22%, en comparación con la del sector manufacturero en general que creció en 5.3%. La evolución de este sector en los últimos ocho años aparece descrita en el cuadro 64.

La Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ) promueve entre sus asociados el establecimiento e instrumentación del Programa de Responsabilidad Integral para lograr el manejo y disposición final seguros y ambientalmente adecuados de las sustancias y materiales peligrosos. También cuenta con un Sistema de Emergencia en Transporte para la Industria Química

Cuadro 63
Distribución geográfica del valor agregado de la manufactura en 1980

Entidad Federativa	Porcentaje	Industrias principales
Aguascalientes	0.4	textil, automóvil, computación, química
Baja California	1.8	alimentos, productos metálicos, maquinaria, maquiladoras
Baja California Sur	0.1	alimentos, electrónica, textil
Campeche	0.2	pesquera, alimentos y bebidas
Chiapas	1.3	alimentos
Chihuahua	1.9	muebles y productos de madera, papel y metal, automóvil, maquiladora
Coahuila	3.1	hierro, acero, automóvil, maquiladora
Colima	0.2	alimentos
Distrito Federal	29.5	de todo tipo
Durango	0.9	productos de madera, papel y metal, textil, alimentos
Estado de México	18.1	de todo tipo
Guanajuato	2.4	automóvil, textil, química, alimentos, calzado, minerales, productos derivados del petróleo
Guerrero	0.4	alimentos, metales preciosos
Hidalgo	2.2	alimentos, cemento, petroquímica, autotransporte
Jalisco	6.7	petroquímica, electrónica, alimentos, papel, calzado, textil
Michoacán	1.3	alimentos, papel, hierro y acero, química
Morelos	1.1	alimentos, química, productos de metal, automóvil
Nayarit	0.6	alimentos, tabaco, muebles, textil, calzado, metal
Nuevo León	9.1	acero, química, papel, vidrio, alimentos, cemento, productos derivados del petróleo, maquiladora
Oaxaca	1.0	alimentos, papel, tabaco, textil, cemento, productos derivados del petróleo
Puebla	3.8	textil, automóvil, maquinaria, equipo, papel, petroquímica, alimentos
Querétaro	1.4	alimentos, electrónica, papel, química, automóvil, textil, eléctrica
Quintana Roo	0.1	alimentos, muebles
San Luis Potosí	1.4	fundición, productos de metal, textil, alimentos
Sinaloa	1.0	alimentos, papel, productos de metal
Sonora	1.3	cemento, automóvil, alimentos, maquiladora
Tabasco	0.6	productos derivados del petróleo, alimentos
Tamaulipas	1.8	productos derivados del petróleo, química, alimentos, textil, papel y madera, maquiladoras
Tlaxcala	0.5	alimentos, papel, química
Veracruz	5.3	productos derivados del petróleo, química, textil, alimentos, papel, hierro y acero, productos de metal, maquinaria, equipos, cemento, vidrio
Yucatán	0.8	productos de henequén, textil, alimentos, muebles, maquiladora
Zacatecas	0.1	alimentos, química, productos de metal

Modificado de: *El Mercado de Valores*, marzo de 1986, p. 259.

(SETIQ), además de una base de datos sobre información toxicológica.

Cuadro 64
Evolución de la industria química en el periodo 1986-1993

Indicador	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Contribución al pib %	7.8	10.0	6.1	6.2	5.6	4.9	4.2	3.5
Producción*	9 918	17 154	10 754	12 432	13 507	13 912	13 880	12 737
Consumo de energéticos**	5.0	5.0	5.0	4.4	4.4	4.5	5.6	5.2
Balanza+								
Petroquímica	13.8	18.9	4.2	5.6	1.4	2.1	2.4	3.1
Otros	1.3	1.1	1.4	1.4	1.4	1.5	1.8	1.6
Productividad laboral	—	—	4.6	6.3	6.7	7.1	10.4	0.22

* Millones de dólares.

** % del valor de la producción.

+ Relación importación/exportación (petroquímica se refiere a una selección de productos petroquímicos que sólo fabrica Pemex).

Fuente: Asociación Nacional de la Industria Química, 1994.

11.2 ESTUDIOS DE DIAGNÓSTICO

A continuación se resumen algunos de los estudios efectuados con objeto de contribuir al diagnóstico de la situación ambiental en relación con la industria en México, todos ellos describen limitaciones en sus alcances en virtud de la imprecisión de algunos de los datos en los que se sustentaron y las debilidades de los modelos empleados para extrapolar estimaciones similares realizadas en empresas de las mismas ramas productivas en países industrializados. Por esas razones, así como por el carácter de los propios estudios, los resultados, su interpretación y las opiniones vertidas en ellos, son la responsabilidad de los autores y no pueden considerarse como la opinión oficial.

a) Desarrollo industrial y el ambiente en México

Este estudio, publicado en 1993 por el Banco Mundial, forma parte del proyecto "Contaminación y la elección de instrumentos de política en los países en desarrollo", y en él se concluye que en el periodo 1950 a 1989 ocurrieron cambios dramáticos en las políticas industriales, partiendo de una estrategia progresiva de sustitución de importaciones, pasando por un periodo de creación y crecimiento de empresas del sector público, hasta el momento actual en el que la mayoría de las citadas empresas se han privatizado y existe una política de apertura más orientada por el mercado (cuadro 65).

También se considera que el impacto ambiental de ese desarrollo industrial ha sido considerable, no tan

sólo como resultado del crecimiento de la producción, sino también a que dicho crecimiento se realizó de manera importante en los sectores más contaminantes. Esto trajo consigo una contaminación más intensa, es decir, se incrementó la cantidad de emisiones por unidad de producción manufacturera.

Las emisiones de las industrias mexicanas fueron estimadas tomando como referencia las emisiones de empresas de la misma clase en Estados Unidos, ya que no se contó con datos reales, y se asumió que fueron constantes a través del tiempo y no fueron influidas por cambios tecnológicos. De la misma manera, se calculó que entre 1950 y 1970, creció la intensidad de la contaminación en un 50%, sobre todo por la contribución de industrias que generan productos intermedios. De 1970 a 1989, dicha intensidad creció en otro 25%, lo cual se atribuyó al crecimiento de las inversiones del sector público en las industrias petroquímicas y de fertilizantes entre 1978 y 1982.

En suma, si se considera que el crecimiento de la industria manufacturera entre 1950 y 1989 fue por un factor de 10, y que la intensidad de la contaminación creció un factor de dos, resulta que la producción de contaminantes por este sector aumentó en un factor de 20.

En cuanto al consumo de combustibles, considerado como un indicador de cambios relevantes en las emisiones, se identificó que la intensidad del consumo energético (consumo por unidad de producción) en la industria mexicana creció en 5.7% de 1970 a 1990, mientras que en los países de la Organización de Cooperación Económica y Desarrollo (OCDE) decreció en 35.3% en el mismo periodo (cuadro 66). Este compor-

Cuadro 65
Crecimiento real de la producción de actividades económicas de México de 1950 a 1989
(tasas de crecimiento anual compuestas)

Sector	Sustitución de Importaciones	Sustitución de Importaciones	Sustitución de Importaciones	Crecimiento petrolero	Crisis y estabilización
	1950-60	1960-1970	1970-76	1976-81	1981-89
Agricultura	5.0	4.3	3.2	3.9	-0.2
Minería	4.3	4.9	5.9	14.9	1.3
Manufactura:	6.6	8.6	6.4	9.3	1.3
Intermediarios	7.1	9.1	6.9	10.3	2.1
Consumo	5.9	7.8	5.0	6.7	1.1
Bienes de capital	11.4	12.2	7.9	-8.4	-1.7
Construcción	7.3	8.3	6.8	9.9	-4.1
Electricidad	11.5	11.9	10.2	8.6	3.6
Servicios	5.5	6.7	6.9	7.5	0.8
Total	5.9	7.2	6.3	7.5	0.8
Petróleo:	7.8	7.0	7.6	15.4	1.0
Explotación	nd	nd	8.4	22.6	-0.8
Refinación	nd	nd	7.3	9.8	1.0
Sectores altamente contaminantes:					
Agroquímicos	27.0	11.0	8.5	6.6	4.4
Petroquímicos	—	42.7	14.7	11.1	12.3
Sust. químicas básicas	14.8	12.6	8.8	8.4	4.5
Fibras/resinas sintéticas	13.3	18.1	15.1	8.9	4.7
Metales básicos	12.0	9.7	6.1	8.0	0.8

nd = no disponible

Modificado de: A. Ten Kate, *Industrial Development and the Environment in Mexico*, The World Bank Policy Research Working Papers, 1993.

Cuadro 66
Intensidad en el consumo industrial de energía
en México y los países de la OCDE
(1970 - 1990)

Año	Derivados del petróleo		Gas natural		Electricidad		Total	
	México	OCDE	México	OCDE	México	OCDE	México	OCDE
1970	100	100	100	100	100	100	100	100
1971	97.0	97.6	101.7	103.4	105.1	101.0	100.6	99.9
1975	123.5	91.3	92.3	100	105.9	112.4	103.6	97.7
1980	94.1	78.7	100.6	92.4	108.2	107.5	99.4	88.0
1985	117.3	52.8	108.3	75.6	136.9	104.2	114.4	68.8
1990	124.5	44.1	84.6	78.6	159.2	102.0	105.7	64.7

Modificado de: A. Ten Kate, *Industrial Development and the Environment in Mexico*, The World Bank Policy Research Working Papers, 1993.

tamiento se atribuyó casi exclusivamente a cambios tecnológicos en las distintas ramas y no a cambios estructurales de la canasta productiva hacia los sectores de consumo más intenso.

Se considera que el hecho de que la industria mexicana no siguió la tendencia de ahorro de energía de los países de la OCDE se debió en buena parte a la política de mantener en México los precios de la energía

por debajo de los precios del mercado a finales de la década de 1970 y principios de la de 1980.

b) Prefactibilidad de la gestión de los residuos tóxicos y peligrosos en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México

Este estudio, realizado entre diciembre de 1990 y diciembre de 1991 por la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional tuvo como propósito contribuir al inventario de generación de residuos peligrosos en la ZMCM. En el capítulo de Residuos Peligrosos se presentan algunos de los resultados.

c) Plan sobre el Control de la Contaminación del Aire por Fuentes Estacionarias en el Área Metropolitana de la Ciudad de México

En este estudio realizado para la entonces Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, iniciado en 1991 y publicado en 1992 con el apoyo de la Agencia de

Cooperación Internacional Japonesa (JICA), se hicieron visitas a empresas grandes y representativas de las principales industrias con el objeto de tener un inventario de emisiones más completo y poder estimar las emisiones de distintas actividades. A partir de esta caracterización se eligieron algunos establecimientos que representaban a las industrias más contaminantes en las cuales se estudiaron los procesos más importantes. Como una conclusión de este estudio fue posible recomendar mecanismos para reducir las emisiones. Estas recomendaciones dieron lugar a diversas acciones desarrolladas para prevenir y controlar la contaminación en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Principales recomendaciones del Estudio del Plan sobre el Control de la Contaminación del Aire por Fuentes Estacionarias en el Área Metropolitana de la Ciudad de México

- * Disponer de instrumentos para realizar mediciones básicas en las instalaciones para combustión, con objeto de determinar su eficacia.
- * Instalar medidores de emisiones de gases para el monitoreo de contaminantes en industrias y establecimientos de servicios.
- * Ofrecer asesoría en procesos eficientes de combustión y de control de procesos de combustión.
- * Fortalecimiento técnico del sector responsable de la gestión ambiental en la materia:
 - Establecimiento de un Centro de Asistencia a la Industria para el control de la contaminación.
 - Capacitación del personal encargado de realizar las inspecciones sobre emisiones de gases.
 - Consolidación del inventario de emisiones.
- * Aplicación práctica de tecnologías para el control de fuentes estacionarias.
- * Aplicación de incentivos económicos para fomentar la inversión sobre control de la contaminación.
- * Control de fuentes fijas y móviles.

d) Estudio para evaluar las tecnologías contaminantes en cinco ramas industriales

Este estudio, promovido por el Instituto Nacional de Ecología y llevado a cabo por el Colegio de Jalisco, se efectuó para conocer en forma más precisa la relación técnico-ecológica en los procesos de cinco ramas industriales e identificar alternativas para eliminar o ali-

viar los efectos negativos que estas actividades originan en el ambiente.

Los criterios que se siguieron para su selección incluyen, entre otros, su contribución significativa al Producto Interno Bruto (PIB); su posible afectación por el establecimiento del Tratado de Libre Comercio (TLC) de América del Norte; sus características técnico-productivas, en términos de obsolescencia o modernidad de sus equipos y procesos; la existencia de programas de reconversión y modernización que las incluyen; los grados de eficiencia de sus plantas; y sus impactos sobre el ambiente y los recursos naturales. Las ramas industriales seleccionadas para realizar este estudio son la azucarera, la minero-cuprífera, la siderúrgica, la del cuero y la de celulosa y papel.

Un objetivo central del estudio consistió en el desarrollo de una metodología para detectar los orígenes o causas de las emisiones contaminantes de los procesos industriales de estas ramas industriales, a partir de la evaluación de las materias primas o materiales, procesos y equipos empleados, así como otras condiciones o factores relevantes y así poder ubicar dónde existen oportunidades de modernización o innovación tecnológica.

En este Informe se resumen solamente los aspectos más relevantes del estudio, desde los puntos de vista ambiental y tecnológico (cuadro 67), ya que dicho estudio se publicará como parte de la Serie de Monografías del INE en diciembre de 1994.

e) México: revisión del desarrollo industrial

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) publicó esta revisión como parte de su programa de seguimiento de los procesos internacionales de industrialización. Estas revisiones proporcionan elementos para quienes estén involucrados en el establecimiento de políticas, planes, desarrollo e instrumentación de proyectos relacionados con la industria, así como para los gobiernos, inversionistas, industriales, empresarios, organizaciones de apoyo financiero y para el sector académico y de investigación.

Al mismo tiempo, este tipo de revisiones sirve de base a los programas de asistencia técnica a la indus-

Cuadro 67

Estudio para evaluar las tecnologías contaminantes en cinco ramas industriales

Industria azucarera

Características:

- PIB: 0.45% (1979); 0.90% (1988)
- Producción insuficiente para la demanda nacional.
- Costo de producción menor al de venta (durante años estuvo subsidiada).
- Por lo anterior, la tecnología es obsoleta (45 años de antigüedad).
- Generación de residuos: bagazo, cachaza, vinazas (residuo con un alto contenido orgánico).
- Contaminación de agua: uso de grandes cantidades de agua, sus descargas tienen alta temperatura además de gran contenido orgánico.
- Emisiones al aire: por la utilización de combustóleo y bagazo.
- Posibles medidas anticontaminantes: torres de enfriamiento, espesadores de lodos, plantas de tratamiento de fluidos tipo aerobio y anaerobio, sistemas de purificación.

Industria minero cuprífera

Características:

- PIB: 1.0% (1989)
- Balanza comercial positiva: en 1991 se exportaron 157 289 ton y se importaron 48 179.
- Contaminación de agua: descarga ácidas, de metales, cianuro de sodio, materiales reactivos, aceites lubricantes usados, sólidos suspendidos.
- Emisiones al aire: partículas de polvo de naturaleza similar a las que se descargan al agua.
- Control de contaminación: se han logrado considerables progresos al iniciarse la instalación de plantas ácidas para disminuir emisiones de azufre, además se realizan inversiones para modernizar los procesos con ese objeto.

Industria siderúrgica

Características:

- PIB: 4.2% (1989)
- Grandes reservas: 650 millones de toneladas.
- Industria de grandes economías de escala.
- Riesgoso hacer nuevas inversiones por las condiciones del mercado: competencia internacional, sustitución de acero por aluminio y plástico, *dumping*.
- Generación de residuos: lodos procedentes del tratamiento de aguas.
- Contaminación de agua: descargas ácidas y amoniacales.
- Emisiones al aire de polvos, gases y humos.
- Demanda energética: uno de los aspectos más críticos, se basa en el empleo de carbón, gas natural, petróleo y energía hidroeléctrica; a ello se suman problemas de combustión ineficiente.
- Control de contaminación: instalación de convertidores catalíticos, filtros de bolsa, guardapolvos y precipitadores electrostáticos; estudios para mejorar el proceso "sinter" y reducir las emisiones de polvo; sustitución en las plantas peletizadoras de los depuradores originales por unidades de diseño y tamaños adecuados.

Industria del cuero

Características:

- Desaparición de las tenerías artesanales y formación de núcleos de empresas curtidoras.
- El 83% de la industria tiene menos de 10 máquinas.
- Generación de residuos: "descarne", "raspa", polvo de piel cromada y recorte, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales.
- Contaminación de agua: sales, cromo, materia orgánica, grasas, taninos vegetales y sintéticos.
- Emisiones al aire de polvos, gases y humos.
- Control de la contaminación: medidas de ahorro de agua como el empleo de baños que sustituyan los enjuagues, reutilización de aguas de lavado para preparar soluciones utilizadas en el proceso, así como concientización y capacitación de los trabajadores.

Cuadro 67 (continuación)
 Estudio para evaluar las tecnologías contaminantes en cinco ramas industriales

Industria de la celulosa y papel

Características:

- PIB: 0.7% (1992)
- Elaboración de tres millones de toneladas de papel al año.
- Se ha incrementado el uso de fibra secundaria.
- Generación de residuos: lodos y espuma generados por la planta de tratamiento.
- Contaminación de agua: materia orgánica, sustancias químicas empleadas en los procesos de producción.
- Emisiones al aire: derivadas de procesos de combustión.
- Control de la contaminación: reducir el empleo de agua con un mejor control de los procesos; instalación de desulfuración de los flujos de gas; instalación de precipitadores electrostáticos para abatir la emisión de polvos.
- Otros problemas: la falta de plantaciones forestales técnicas ocasiona que al talar árboles de distintas edades se dañe los bosques y baje la calidad del producto; altos costos de transporte de la madera.

Fuente: Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

tria. En la relativa a México, se incorporaron tres capítulos: en el primero se presenta una visión panorámica de la economía del país y se analiza el ambiente macroeconómico y las políticas industriales. La estructura y desempeño del sector manufacturero se analizan en el segundo capítulo, haciendo particular referencia al crecimiento y cambio estructural; al papel de la industria maquiladora, al empleo, productividad, marco institucional, comercio y aspectos relacionados con la propiedad, ubicación de la industria y ambiente. En el capítulo tercero se examina el desempeño y los prospectos de algunas ramas industriales, mientras que en los anexos se incluyen datos sobre diferentes tendencias y una lista de los principales puntos de contacto para inversionistas. La publicación se puede adquirir en las librerías de las Naciones Unidas.

11.3 MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA DE LA INDUSTRIA EN MÉXICO

Contribución de la industria a la investigación científica y tecnológica

La contribución directa de las empresas privadas a la investigación y desarrollo tecnológico en México es limitada, aunque en 1991, 23% del gasto nacional dedicado a la ciencia y la tecnología fue aportado por el sector industrial, principalmente las empresas petroquí-

micas, químicas, de productos de consumo, acero, y comunicaciones.

En la mayor parte de los casos, las empresas solicitan asesorías a universidades o centros de investigación para la solución de problemas específicos. Con menor frecuencia, los centros proponen estudios útiles a las industrias a las cuales se dirigen, estas actividades se realizan cada vez más para mitigar problemas ambientales. Como un ejemplo, en 1993 las actividades de los centros del Sistema Secretaría de Educación Pública (SEP)-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) han sido financiadas en 85% por el Gobierno Federal y 15% por el sector industrial. La participación económica del sector industrial para el desarrollo de la ciencia y la tecnología también ha variado según las disciplinas. El cuadro 68 muestra estas variaciones.

Mientras que la inversión del sector privado ha disminuido en las áreas de ciencias básicas, se ha observado un crecimiento de 55% entre 1992 y 1993 para los centros tecnológicos. Esto se traduce en un apoyo creciente de servicios tecnológicos y contratos de investigación y desarrollo para el sector industrial y se debe a una mejor eficiencia administrativa de la fórmula presupuestal que aumentó el interés por las actividades de transferencia de tecnologías limpias y eficaces y, por otra parte, al gran interés de industriales para adoptar servicios y tecnologías que permitieran aumentar la productividad.

Cuadro 68
Financiamiento de actividades del Sistema SEP-Conacyt

	Año	Ciencias básicas (%)	Ciencias sociales (%)	Tecnología (%)	Presupuesto (Miles de Nuevos Pesos)
Presupuesto gubernamental	1992	38.2	35.5	26.3	358 360.86
	1993	38.0	43.6	18.4	431 980.23
Presupuesto por contrato	1992	26.0	25.4	48.6	77 875.05
	1993	13.2	11.4	75.4	75 848.19

Fuente: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. *Reporte sobre Política Científica y Tecnológica de los Países de la OCDE*, 1994.

Centros de investigación científica y tecnológica de la industria paraestatal

El Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) fue creado en 1965 con el objeto principal de brindar apoyo a la empresa Pemex; de ahí que las políticas y actividades del IMP estén estrechamente ligadas a las necesidades tecnológicas de la industria petrolera nacional. Como parte de estas actividades se llevan a cabo proyectos de colaboración con otras instituciones nacionales e internacionales, orientados a diversas áreas de investigación y desarrollo. Entre estas áreas destaca la protección del ambiente, lo que incluye: desarrollo de mejores combustibles; estudios teóricos y prácticos sobre la calidad del aire; remediación de suelos; y prueba y certificación de vehículos, dispositivos y aditivos anticontaminantes. Para lo anterior, el IMP cuenta con importantes laboratorios de análisis y de motoquímica. Esta institución cuenta con una de las tasas más altas de desarrollo de patentes, ya que cuenta con 389 patentes nacionales y 64 extranjeras, así como 234 solicitudes pendientes en el país y cuatro en el extranjero. De estas patentes y solicitudes, la mayor parte (30%) son en refinería y procesos químicos.

El Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) fue creado en 1975 para realizar proyectos de investigación y desarrollo en generación, distribución, transmisión y uso de energía eléctrica bajo contratos con la Comisión Federal de Electricidad (CFE) a la cual apoya. Sus actividades incluyen estudios de plantas termoeléctricas, hidroeléctricas, geotérmicas y nucleares. También explora fuentes alternativas de energía (eólica y solar), presta servicios tecnológicos para la industria manufacturera, desarrolla y construye simuladores

para capacitación, además elabora programas en tiempo real para el Centro Nacional para el Control de la Energía. Cuenta también con un laboratorio de combustión y equipo avanzado para la detección y diagnóstico de emisiones atmosféricas de instalaciones industriales.

Apoyo a la modernización tecnológica de la industria

El desarrollo industrial contemporáneo tiene lugar en el marco de la globalización de la economía. Ello obliga a los sectores productivos a la búsqueda sistemática de instrumentos y mecanismos que impulsen el aumento de la productividad y el mejoramiento de la calidad de los bienes y servicios, es decir, el logro de mayores niveles de competitividad.

Uno de los objetivos prioritarios del Gobierno Federal ha sido apoyar a la planta productiva del país, especialmente a la pequeña y mediana empresa, en colaboración con el sector productivo y el académico han creado diez nuevas instituciones promovidas por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (Secofi) orientadas a impulsar a la industria mexicana, mediante el otorgamiento de una amplia gama de servicios, como son apoyos tecnológicos, financieros, normalización, metrología y orientación sobre patentes y marcas.

A continuación se describen ejemplos de organizaciones que apoyan la modernización tecnológica de la industria (el Sistema SEP-Conacyt, el Programa Universitario de Medio Ambiente de la UNAM y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey se describen en el capítulo correspondiente a Ciencia y Tecnología).

Estrategias para la competitividad de la industria mexicana.

Metrología y propiedad industrial

Centro Nacional de Metrología (Cenam). Creado el 29 de abril de 1994, el Cenam es un organismo descentralizado, rector del Sistema Nacional de Mediciones. Sus principales funciones son establecer los patrones nacionales y verificar su compatibilidad con los de otros países y diseminar su exactitud; certificar la capacidad técnica de los laboratorios secundarios, y verificar el nivel de armonización del Sistema Nacional de Calibración, entre otras.

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. EL Instituto fue creado el 10 de diciembre de 1993, como organismo público descentralizado, y sus objetivos son orientar y asesorar al público usuario en el registro, otorgamiento y protección de los derechos de propiedad industrial; promover y difundir las invenciones de aplicación industrial; apoyar el desarrollo y explotación de las invenciones en la industria y el comercio; fomentar la transferencia de tecnología mediante la divulgación de acervos documentales de información tecnológica; elaborar, actualizar y difundir directorios de personas físicas y morales dedicadas a la innovación.

Calidad y Certificación

Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación, SC. En esta institución participan la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación y la Universidad del Valle de México y se creó el ocho de diciembre de 1993. Sus objetivos son estudiar, proponer, elaborar y difundir las Normas Mexicanas (NMX) de carácter privado, no obligatorio; verificar y certificar el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, AC. El Instituto es una organización privada no lucrativa, que se creó en marzo de 1994 con el auspicio de la Concamin, la Confederación Nacional de Cámaras de Comercio y el Consejo Nacional Agropecuario. El Instituto funge como Organismo Nacional de Certificación de Sistemas de Calidad y su objetivo es ofrecer a las empresas un instrumento para aumentar la calidad y competitividad de los bienes y servicios producidos en México.

Calidad Mexicana Certificada (Calmecac). Creada en noviembre de 1993 como asociación civil. Calmecac certifica mediante auditorías y programas de verificación, los sistemas de calidad implantados en las empresas, la calidad de los bienes que producen y de los servicios que prestan, así como las aptitudes del personal. Esta certificación se extiende con base en los requerimientos exigidos por las NOM, las NMX y su cumplimiento.

Premio Nacional de Calidad. Este premio se estableció en 1989 con objeto de distinguir a las empresas y organizaciones públicas y privadas que se han destacado en la aplicación de los procesos denominados Mejora Continua hacia la Calidad Total. Las tareas que exige la selección de las empresas premiadas las realiza la Secofi y la Fundación para la Calidad Total.

Promoción de la innovación tecnológica

Unidad de Transferencia de Tecnología. La Unidad se creó el cuatro de noviembre de 1993 con el auspicio de la Secofi, la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación y la empresa IBM de México. Su objetivo es ofrecer al pequeño y mediano empresario un servicio integral de gestión tecnológica que abarca desde el diagnóstico inicial hasta la asesoría en la negociación y contratación de tecnología.

Fideicomiso para el Desarrollo de la Industria Mexicana. Con base en las donaciones de las empresas Nissan Mexicana y Volkswagen de México, se crearon, en el mes de abril de 1994, dos fideicomisos para el desarrollo de la industria mexicana. Los productos de los fideicomisos serán utilizados, uno por el Instituto Tecnológico Autónomo de México y el otro por el Colegio de México. Sus objetivos son financiar los proyectos de investigación que apoyen la modernización y el desarrollo tecnológico de la industria mexicana.

Fundación Mexicana para la Innovación y Transferencia de Tecnología en la Pequeña y Mediana Empresa, AC. Con base en los recursos obtenidos de la desincorporación de los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial se creó un fideicomiso para apoyar las tareas de la Fundación en materia de innovación tecnológica de la pequeña y mediana empresa.

Comisión Nacional de Ahorro de Energía (Conae)

Se creó en 1990 la Comisión Nacional de Ahorro de Energía (Conae), tiene entre sus principales objetivos promover entre los usuarios de energía del país su uso

racional y la reducción de consumo por unidad de producto.

A partir de 117 diagnósticos energéticos de primer nivel, seguidos por otros 17 de mayor profundidad, se identificaron oportunidades de ahorro y se establecieron diagnósticos para la pequeña y mediana industria, lo-

grándose con esta reducida muestra ahorros energéticos anuales del orden de 500 mil barriles de petróleo crudo equivalente, que representan ahorros económicos del orden de 30 millones de nuevos pesos al año con un tiempo promedio de recuperación de la inversión de 1.8 años.

La Conae también realiza actividades de capacitación en la materia tanto a las empresas que son grandes consumidores de energía, como a nivel de educación básica, media y superior; además, promueve la formación de consultores en diagnósticos energéticos.

Medidas aplicadas para lograr el ahorro de energía en las empresas

- * regulación de la combustión
- * aislamiento de superficies
- * reemplazo de lámparas incandescentes por fluorescentes
- * intercambiadores de calor
- * calentamiento previo del aire
- * control de demanda
- * instalación de capacitores
- * control automático de combustión
- * supresión de iluminación innecesaria
- * recuperación de calor.

Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas (IMIT)

El IMIT, creado en 1946 y auspiciado por Nacional Financiera (Nafin) y el Banco Nacional de Comercio Exterior, es una asociación civil que funciona como una empresa de intermediación tecnológica cuya vocación es apoyar los procesos de administración, producción y comercialización de la micro, pequeña y mediana empresa.

Desde su creación sus actividades se orientaron al estudio sistemático de los recursos naturales del país y a la generación de tecnologías propias que puedan servir para el aprovechamiento comercial de dichos recursos. En 1993, el IMIT llevó a cabo una transformación para asegurar su contribución a la autodeterminación tecnológica del país mediante la solución de problemas en sectores importantes y el impulso a los proyectos y acciones de desarrollo comprendidos en el programa de modernización de México.

El IMIT ofrece una diversidad de servicios tecnológicos, como son consultoría integral; estudios y proyectos específicos sobre ambiente; aseguramiento de la calidad; desarrollo empresarial; estudios prospectivos; y asesoría en materia de acuicultura y pesca.

Programas de Nacional Financiera

Para apoyar las acciones empresariales de inversión dirigidas a modernizar tecnológicamente a las empresas y contribuir a disminuir la contaminación generada por los procesos productivos, Nafin ha instituido dos programas de descuento específicos:

1. Programa de Desarrollo Tecnológico, que apoya el financiamiento de inversiones para la adquisición de tecnología y/o equipo nuevo que mejore la situación tecnológica actual del solicitante, además de financiar proyectos para generar capacidad tecnológica propia o de infraestructura para alcanzar independencia técnica, y favorece proyectos de investigación y desarrollo tecnológico a largo plazo y de un alto riesgo tecnológico por su innovación.
2. Programa de Mejoramiento del Medio Ambiente, creado con el objeto de dar apoyo financiero a inversiones y otros gastos orientados a la prevención, control y eliminación de los efectos contaminantes, así como a la racionalización del consumo de agua y energía.

Son sujetos de apoyo las empresas industriales, comerciales y de servicios, que lleven a cabo inversiones para cumplir con el objetivo señalado.

Centro Mexicano para la Producción más Limpia

La ONUDI y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), han resuelto promover la creación de Centros Nacionales para la Producción más Limpia, que habrán de operar en aproximadamente 20 países, habiéndose elegido México para ser la sede de uno de los seis primeros que se crearán en la primera fase.

Los Centros tendrán, entre otras funciones la misión de promover el cambio de cultura industrial a escala mundial, facilitando información estratégica, promoviendo acuerdos intergubernamentales y legislaciones apropiadas, concertando con instituciones académicas la incorporación de los temas básicos de producción limpia en los respectivos programas de estudios, y capacitando a especialistas, empresarios y funcionarios.

De crearse este Centro en México, se buscará establecer convenios de suministro de servicios a la industria del país con el propósito de contribuir principalmente a mejorar los procesos productivos, reduciendo al mínimo la generación de emisiones, efluentes y residuos contaminantes, a la vez que se procura alcanzar una mayor eficiencia en los procesos disminuyendo el consumo de agua y ahorrando energía. Este Centro buscará fortalecer el desarrollo de las empresas, en especial las micro, pequeñas y medianas, a través de la intermediación tecnológica y la comunicación del conocimiento en materia de ambiente.

11.4 Balance y perspectivas

De lo anteriormente expuesto, se percibe que el desarrollo de la industria de la transformación en México no ha sido lineal ni planeado, se distinguen en él diferentes ritmos de expansión; cambios en la participación pública y de empresas extranjeras; políticas de protección y fomento; y composición y orientación hacia mercados internos o externos. Además, México, como el resto del mundo, ha tenido que adaptarse a transformaciones globales como cambios de los precios de los energéticos (o de los subsidios directos o indirectos), así como responder al reto de la protección al ambiente.

La apertura de los mercados mundiales ha enfatizado la necesidad de mejorar la competitividad y la productividad, se hace evidente la necesidad de vincular no sólo a los sectores que elaboran las políticas que promueven la modernización tecnológica y comercial, sino aquellos encargados de la elaboración de normas para la protección al ambiente, de modo que se desarrollen estrategias particulares adaptadas a distintas ramas o regiones del país con un desarrollo gradual en

el establecimiento de plazos claros para el cumplimiento de las disposiciones legales, y así dar certidumbre a los empresarios sobre sus compromisos a cumplir. Además, se deben incluir mecanismos para que la promoción de la calidad ambiental no se contraponga a la competitividad; más aún, se deben promover tecnologías más limpias que sean más eficientes, no dañen al ambiente y economícen energía, recursos y materia prima, a la vez que se adoptan programas de calidad total, tendentes a mejorar la calidad y precios de los productos.

Se anticipa la necesidad de establecer una estrategia que permita avanzar en dos frentes: uno inmediato que permita hacer uso más eficiente de la energía y materiales además de reducir los impactos ambientales más relevantes mediante tecnologías de control durante y al final del proceso; y otro paulatino que permita la introducción de cambios estructurales de mayor alcance que culminen en los procesos limpios de producción.

Por lo anterior, es preciso hacer notar la importancia de apoyar la modernización tecnológica industrial, principalmente de la micro, pequeña y mediana empresa para que puedan aumentar su productividad sin por ello afectar el empleo. Esto tiene particular relevancia en la medida en que México aspire a lograr un desarrollo sustentable y eliminar la pobreza.

Para poder establecer prioridades y poner mayor énfasis en aquellas actividades que requieran modernizarse, o que tengan mayor impacto en el ambiente, se necesita contar con diagnósticos más precisos sobre las ramas industriales y las regiones del territorio nacional que requieran atención prioritaria.

Todo lo anterior requiere fortalecer y ampliar la vinculación entre los sectores normativos, educativos y de investigación, con las industrias del país. En favor de esta iniciativa, será pertinente crear mecanismos para promover y motivar esta vinculación, que podría crear condiciones favorables para motivar una cultura de productividad y calidad ambiental, sobre todo en el caso de la micro, pequeña y mediana empresa, en la que se destaque el concepto de ciclo de vida en la administración de los procesos industriales. Ello llevaría a centrar la atención no en la generación de los productos, sino en el proceso productivo total, empleando evalua-

ciones más amplias que incorporen los balances de energía, materiales y desechos; la identificación de las etapas de los procesos en las que sea necesario corregir

ineficiencias en la protección ambiental; y el reconocimiento de la contribución de los trabajadores al mejoramiento ambiental de las empresas.

12. INDUSTRIA MINERA

12.1 IMPORTANCIA DE LA MINERÍA EN MÉXICO

La minería es una de las actividades económicas de mayor tradición en México, practicada desde la época prehispánica y fuente de la expansión regional desde la colonia. Ha estado presente en el desarrollo del país como un factor importante de modernización y avance, al suministrar insumos a prácticamente todas las industrias, entre las que destacan las de la construcción, la metalúrgica, la siderúrgica, la química y la electrónica, y al formar parte de la fabricación de artículos de uso cotidiano, que van desde lápices, relojes, joyas, televisores, computadoras, automóviles y camiones, la

construcción de casas, edificios y carreteras, hasta la manufactura de una gran variedad de maquinaria y equipo.

En la época prehispánica se practicaba la actividad minera y la metalurgia principalmente en zonas que actualmente son conocidas como: Taxco, Guerrero; la Cuenca del Río Balsas, la Sierra de Querétaro, Oaxaca y Chiapas.

La identificación histórica entre el país y la minería tiene su origen tanto en el patrimonio mineral del territorio nacional, como en la influencia que ha tenido en la ubicación de importantes asentamientos humanos, localizados en su mayor parte en zonas montañosas, áridas y las llanuras costeras.



Durante el transcurso del siglo XVI, múltiples ciudades fueron fundadas cerca de las zonas mineras, en la medida en que las expediciones en busca de metales preciosos se fueron desplazando al norte y centro del país. Tal es el caso de Durango, Chihuahua, Guanajuato, Saltillo, San Luis Potosí y Zacatecas.

Por lo menos diez distritos mineros de México, en distintos periodos, ocuparon los primeros lugares de producción y dos de ellos han sobrepasado la producción de un billón de onzas troy de plata: Hidalgo del Parral, en Chihuahua y Pachuca, en Hidalgo. Incluso, la importante expansión del comercio mundial a partir del siglo XVII no es posible explicarla sin el enorme flujo de metales preciosos del Nuevo Mundo, en particular de la plata novohispana.

La minería es también uno de los ejes que permiten entender el tránsito del país al siglo XX, ya sea como importante fuente de divisas, o bien como uno de los escenarios en el que se revelaron las tensiones sociales e injusticias de la etapa porfirista y algunas de las causas que incitaron la Revolución de 1910.

De ahí que una de las principales reivindicaciones recogidas en la Constitución de 1917 haya sido el dominio original de la nación sobre los recursos del subsuelo, y que buena parte de la historia minera reciente se interprete como un proceso a través del cual se definieron las modalidades específicas que habrían de normar dicho aprovechamiento. Así, durante los años treinta se crearon las primeras instituciones de fomento a la minería; en los años sesenta se inició un acelerado proceso de nacionalización, en tanto que la década siguiente se caracteriza por el surgimiento de grandes proyectos, muchos de ellos directamente promovidos con la participación estatal.

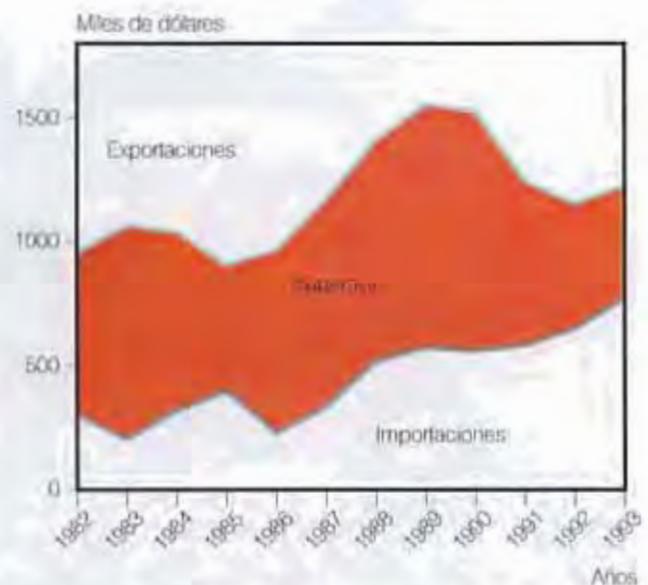
En los últimos años se ha abierto una nueva etapa para que la minería mexicana pueda enfrentar con éxito los retos de un mercado cambiante y altamente competitivo. Se trata, en esencia, de propiciar una mayor participación de los sectores privado y social en la actividad, al tiempo que se ofrecen condiciones de seguridad jurídica y reglas claras, entre las que se encuentran las de protección al ambiente, que permiten asegurar la recuperación de inversiones altamente intensivas en capital.

12.2 SITUACIÓN ACTUAL

Hoy, la actividad minera contribuye positivamente como generadora de divisas, mediante la exportación, manteniendo una balanza comercial superavitaria (gráfica 52), conserva una aportación ascendente a la economía nacional (gráfica 53) y una notable participación en la producción mundial. Asimismo, ha tenido una influencia relevante en la orientación de los elementos troncales de la infraestructura del transporte. Además, proporciona directamente alrededor de doscientos veinte mil ocupaciones remuneradas (gráfica 54), lo que significa que viven de ella aproximadamente un millón de mexicanos (lo que representa el uno por ciento de los empleos generados en todo el país).

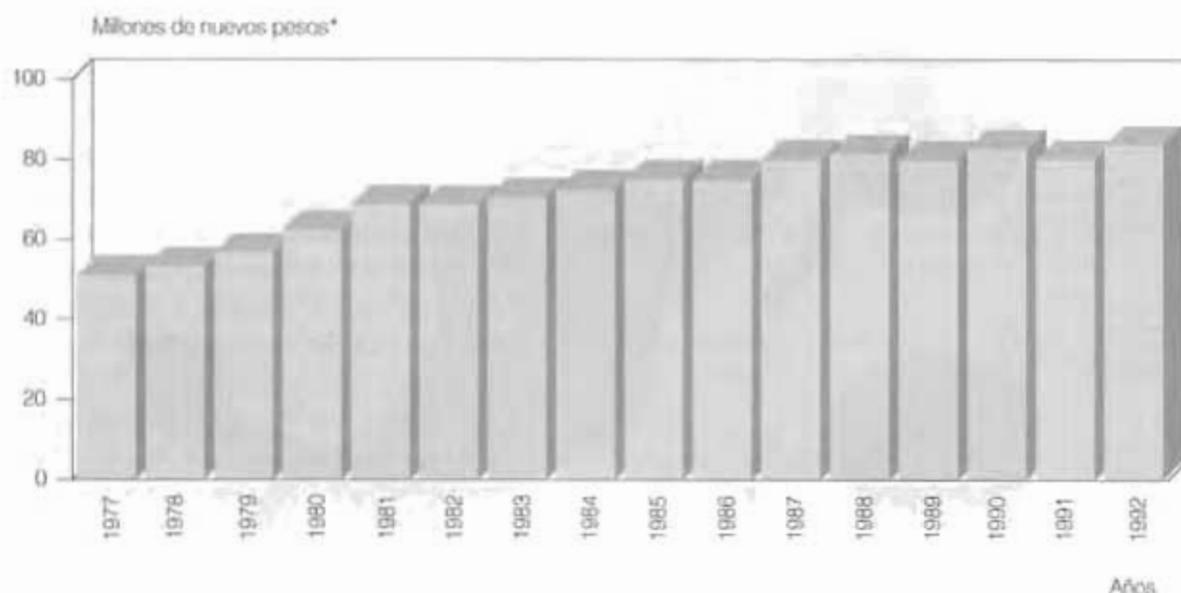
En 1993, las entidades más importantes en esta actividad fueron, por orden de importancia y según su volumen de producción: Coahuila, Baja California Sur, Colima, Michoacán y Zacatecas, que produjeron alrededor de 85% del volumen de la producción nacional. Así 10 minerales, entre metálicos y no metálicos (figura 19), representaban 91.2% del valor de la producción

Gráfica 52
Superávit comercial del sector
minero-metalúrgico mexicano



Fuente: Dirección General de Promoción y Operación Minera, Subsecretaría de Minas, SEMIR, 1994.

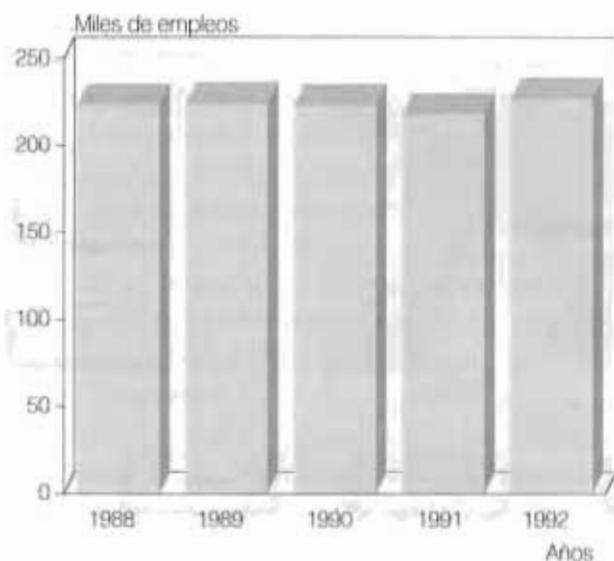
Gráfica 53
Generación de ingresos del sector minero



* Nuevos pesos a precios de 1980

Fuente: Dirección General de Promoción y Operación Minera, Subsecretaría de Minas, SEMIP, 1994.

Gráfica 54
Ocupaciones remuneradas a nivel nacional
en la industria minera



Fuente: Dirección General de Promoción y Operación Minera, Subsecretaría de Minas, SEMIP, 1994.

nacional, y 18 minerales de los casi 50 que se explotan en México, se ubicaban en una posición destacada, al estar entre los diez primeros lugares de la producción mundial (figura 20).

Sin embargo, la minería mexicana ha afrontado en los tiempos recientes una serie de dificultades. A nivel nacional, éstas se derivaban de un marco jurídico complejo y excesivamente regulado, prácticas administrativas inoperantes y lentas, derechos fiscales que sobreggravaban a la producción, vastas áreas potenciales ociosas por diferentes causas, y una excesiva participación del sector público en áreas no estratégicas ni prioritarias. En el contexto internacional, se ha visto afectada por los bajos precios de los metales en el mercado, causados básicamente por la participación de otros países en la producción, aplicación de nuevas tecnologías que evitan el uso de metales tradicionales y el aumento en el reciclado de los mismos.

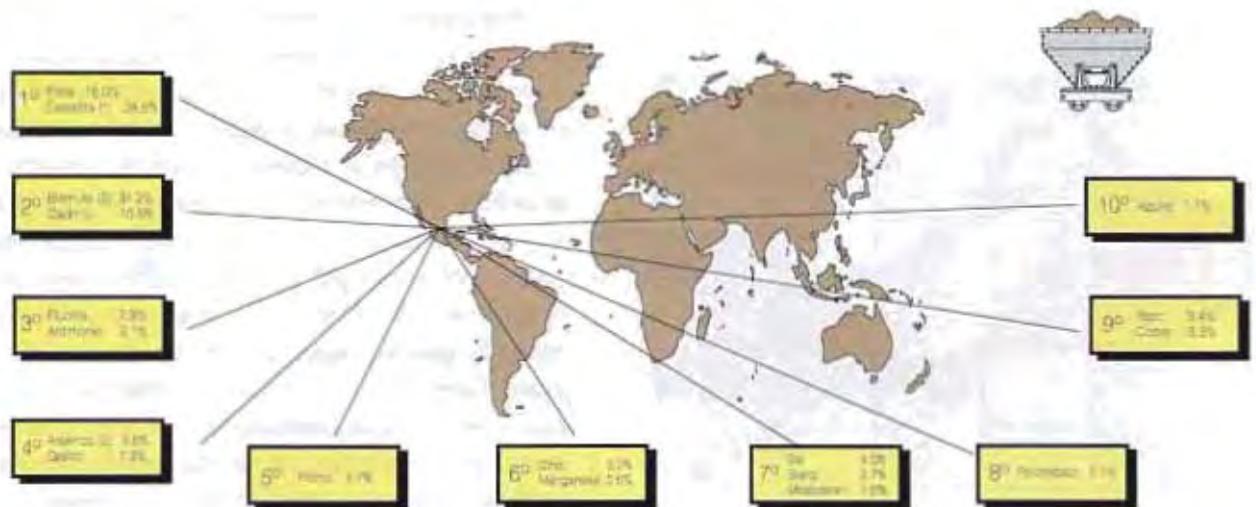
En respuesta a esta situación, en el Programa Nacional de Modernización de la Minería 1990-1994, se planteó un conjunto de acciones orientadas a fortalecer el papel promotor del Estado y a impulsar una partici-

Figura 19
Participación en el volumen de la producción nacional 1993
(principales municipios mineros)



Fuente: Dirección General de Promoción y Operación Minas, Subsecretaría de Minas, SEMIP, 1994

Figura 20
Participación porcentual y lugar que ocupa México en la
producción mundial de minerales (1993)



(1) Incluye la antigua Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas. El volumen de China está expresado con un 43.66% del contenido de estaño.

(2) Incluye Estados Unidos de América.

Fuente: Dirección General de Minas, Subsecretaría de Minas, SEMIP, 1994

pación más directa de los sectores privado y social, así como a alentar la inversión nacional y extranjera en la actividad.

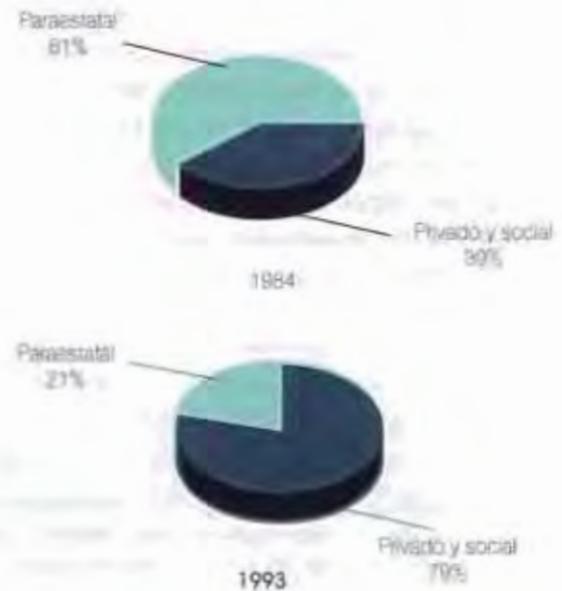
Como resultado de las acciones emprendidas, se tiene hoy una nueva Ley Minera, publicada en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF) del 26 de junio de 1992, proporciona una mayor seguridad jurídica, lo que protege inversiones de larga duración e impide prácticas administrativas al margen de la ley. En materia de desregulación económica, estimula la libre concurrencia de los particulares, promueve la localización de nuevos yacimientos y fomenta el aprovechamiento de zonas ociosas. El Reglamento de la Ley Minera (DOF, 29/III/93) y el Manual de Servicios al Público en Materia Minera han permitido precisar, reducir y simplificar trámites, lo que aligera la pesada carga administrativa a las empresas mineras.

Con el fin de hacer posible un mayor aprovechamiento de los recursos minerales de la Nación, se liberaron a la explotación de los particulares áreas de reservas mineras nacionales, así como ciertos minerales que estaban reservados a la federación y se cambió el tipo de derechos que se cobraban por concesiones mineras, pasando de derechos por cantidad de mineral explotado a derechos por superficie concesionada. Estas dos acciones han generado, por una parte, que el Gobierno Federal emita declaratorias de libertad de terrenos, para que éstos sean susceptibles de ser concesionados y por otra, que aquellos particulares que contaban con grandes superficies concesionadas sin explotar, desistan de ellas y le sean asignadas a quienes sí estén en posibilidades de hacerlo.

Asimismo, a través del Consejo de Recursos Minerales, se ha intensificado la exploración para tener un mejor conocimiento de los recursos del subsuelo, se avanza en la elaboración del inventario nacional de recursos minerales y se genera un banco integral de datos para facilitar su consulta. Además, por medio del Fideicomiso de Fomento Minero, se han instrumentado nuevas formas de financiamiento para impulsar a la mediana y pequeña minería, así como a la minería social.

Dentro del Programa de Modernización de la Empresa Pública, el Gobierno Federal ha desincorporado

Gráfica 55
Participación en el volumen de la producción
minera por sector



Fuente: Dirección General de Promoción y Operación Minera, Subcomisión de Minería, SEMAR 1994.

44 entidades, de 1989 hasta mediados de 1994. A la fecha se encuentran sectorizados el Fideicomiso de Fomento Minero, el Consejo de Recursos Minerales, Exportadora de Sal, SA de CV y Transportadora de Sal, SA de CV. Asimismo se mantiene una participación minoritaria en Baja Bulk Carriers, SA.

En suma, las medidas adoptadas en los últimos años han permitido fortalecer el papel promotor y regulador del sector público en el campo de la minería y propiciar una participación directa de los sectores privado y social nacionales, así como de la inversión extranjera en la actividad minera (gráfica 55).

12.3 EL PROCESO MINERO Y EL AMBIENTE

El desarrollo y modernización de este sector, como el de la mayor parte de la industria, lleva implícitas perturbaciones en la ecología, que no deben ser soslayadas en el diseño y ejecución de las políticas para su desarrollo. Ello explica que se haya pasado del objetivo principalmente correctivo en materia de cuidado del ambiente, que predominó en el pasado, a uno esencial-

mente preventivo, orientado hacia el desarrollo sustentable de esta actividad, dando cumplimiento al compromiso adoptado por México en la Cumbre de la Tierra.

Es interesante anotar que para contribuir a alcanzar este objetivo, las empresas de la industria minera de México invirtieron en 1992 alrededor de 40 millones de nuevos pesos.

La explotación de yacimientos y beneficios de minerales (como toda actividad extractiva) puede provocar alteraciones o impactar de manera negativa al entorno (cuadro 69).

Cuadro 69
Proceso minero y el ambiente

Fases	Descripción	Impacto ambiental
Prospección	Estudios de gravimetría, geología superficial, geoelectrónica, de susceptibilidad magnética y densidad.	Son procedimientos no invasivos que no generan impactos ambientales significativos.
Exploración	Barrenación a diamante, obras y perforaciones directas (tajos, zanjos, etc.), construcción de caminos, planillas de barrenación, instalación de campamentos.	Las modificaciones que puede generar, en algunos casos como la destrucción de la vegetación, suelen ser mitigables o, en su mayoría, sujetas a procedimientos de protección y compensación ambiental.
Explotación	Transformación necesaria del ambiente para los objetivos mineros: construcción y obras diversas (tiros, socavones, casa de máquinas, patios de depósito temporal de minerales, zona de descarga de material estéril, etc.).	Destacan los riesgos asociados a la operación de presas de jales, que pueden generar escurrimientos y arrastre de residuos minero-metalúrgicos peligrosos, de alto impacto ambiental, así como la descarga de aguas residuales en cuerpos receptores.
Beneficio	Una vez realizada la experimentación metalúrgica necesaria, se define el método de concentración idóneo. Por lo general se reduce el tamaño del mineral, mediante la trituración y molienda. También, comúnmente se llevan a cabo tratamientos previos a una fusión primaria o electrodeposición.	La trituración y molienda pueden provocar ruido, vibración y emisión de polvo que, sin embargo, son efectos de bajo impacto. El tratamiento de beneficio puede tener efectos ambientales negativos como: aguas residuales, residuos peligrosos y, en algunos casos, emisiones a la atmósfera.
Fundición y refinación	Uso de hornos industriales para obtener metales y sus aleaciones hasta conformarlos como materias primas para uso industrial. Eliminación de impurezas en los metales obtenidos para alcanzar una alta ley de contenido.	Los contaminantes que producen se centran en las emisiones a la atmósfera, aunque también se generan residuos peligrosos y aguas residuales.

Fuente: Dirección General de Minas, Subsecretaría de Minas, SEMIP, 1994.

12.4 ACCIONES EN MATERIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Con base en el nivel de perturbación ambiental que genera cada fase del proceso de producción en la actividad minera, se determinaron prioridades en el marco del Convenio de Concertación en Materia Ecológica para la Industria Minera Nacional, celebrado entre la SEMIP, la Cámara Minera de México y la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol). A partir de ellas se definió sobre qué fases se debían promover, desarrollar y publicar instrumentos orientados a la protección del am-

Proyectos enmarcados en el Convenio de Concertación en Materia Ecológica para la Industria Minera Nacional

- Norma Oficial Mexicana que establece los niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera de materiales particulados y bióxido de azufre en el beneficio de minerales metálicos no ferrosos (cobre, cinc).
- Norma Oficial Mexicana para el proyecto, construcción y operación de presas de jales.
- Norma Oficial Mexicana que regula los límites máximos permisibles de contaminantes de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores, provenientes de la industria de extracción y beneficio de minerales metálicos.
- Norma Oficial Mexicana que establece la selección del sitio para las presas de jales.
- Norma Oficial Mexicana que regula los límites máximos permisibles de contaminantes de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores, provenientes de la industria de extracción y beneficio de minerales no metálicos.
- Norma Oficial Mexicana sobre relleno hidráulico con jales en las minas.
- Norma Oficial Mexicana sobre el beneficio de minerales por lixiviación.
- Instructivo para la preparación del informe preventivo y la manifestación de impacto ambiental en sus modalidades general, intermedia y específica para las actividades de minería subterránea.
- Instructivo para la preparación del informe preventivo y la manifestación de impacto ambiental en sus modalidades general, intermedia y específica para las actividades de minería a cielo abierto.
- Estudio de Ordenamiento Ecológico (EOE) en la zona de Hidalgo del Parral, Chihuahua.
- Estudio de Ordenamiento Ecológico (EOE) en la zona de Guadalupe, Zacatecas.

biente en el que se desarrolla esta actividad, cuya ubicación, por su naturaleza, a diferencia de otras industrias, no es susceptible de predefinir, ya que se requiere instalar y operar en el lugar donde se localiza el mineral (figura 19).

Los proyectos mencionados son instrumentos de política ecológica que habrán de aplicarse en las fases de la actividad minera que producen mayor perturbación ambiental. Así, el sector minero se adecua progresivamente a los principios básicos del desarrollo sustentable, no sólo porque la normatividad en materia de los residuos, emisiones a la atmósfera y aguas residuales se establece en un contexto de concertación entre las instancias directamente interesadas y la sociedad civil, sino por el beneficio social asociado a las poblaciones cercanas a las unidades mineras (cuadro 70).

Los proyectos relativos a residuos, específicamente los referidos a las presas de jales, son de importancia significativa. A través de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) correspondientes, ya que se establecen los parámetros que habrán de ser observados para determinar la localización adecuada de una presa, así como los controles a los que deberán sujetarse la construcción y operación de las mismas, hasta garantizar su estabilidad constructiva, evitar la contaminación de mantos freáticos y proteger a las poblaciones de las posibles tolvaneras.

En lo que respecta a las NOM relativas a las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores, representan una protección adicional que va a reforzar la acción de control que ha venido desarrollando la Comisión Nacional del Agua. El establecimiento de los límites máximos permisibles en la descarga de contaminantes provenientes del procesamiento de minerales metálicos y no metálicos, contribuirá al control en el deterioro de la calidad del agua, evitando que los metales pesados en solución contaminen los cuerpos receptores cercanos a las operaciones mineras.

En materia de prevención de la contaminación a la atmósfera, la norma que establecerá los límites máximos permisibles de emisión de partículas y bióxido de azufre al aire, restringirá de manera importante el volumen de polvos y gases que se desprenden de los hornos, favoreciendo con ello el mejoramiento de la calidad del aire en las zonas cercanas.

Las proyecto de normas que habrán de ser sometidos a revisión durante 1995 (sobre relleno hidráulico y beneficio de minerales por lixiviación), están orientadas, por una parte, a establecer las condiciones de operación que deberán prevalecer en las plantas de beneficio de minerales que utilicen el método de lixiviación (disolución de metales utilizando líquidos solventes) y, por otra parte, al control sobre la operación de relleno hidráulico de las minas con los

Cuadro 70
Incidencia de los proyectos en las fases de la actividad minera

Norma Oficial Mexicana	Fases de la actividad minera				
	Exploración	Explotación	Beneficio	Refinación	Fundición
1. NOM emisiones a la atmósfera (Cu y Zn)					*
2. NOM proyecto, construcción y operación de presas de jales			*		
3. NOM aguas residuales minerales metálicos		*	*		
4. NOM selección del sitio de presas de jales			*		
5. NOM aguas residuales minerales no metálicos		*	*		
6. NOM relleno hidráulico con jales		*			
7. NOM beneficio de minerales por lixiviación			*		
8. Instructivo MIA*, minería subterránea	*	*	*	*	*
9. Instructivo MIA*, minería a cielo abierto	*	*	*	*	*
10. EOE** en Hidalgo del Parral, Chih.	*	*	*	*	*
11. EOE** en Guadalupe, Zacatecas	*	*	*	*	*

* Manifestación de Impacto Ambiental.

** Estudio de Ordenamiento Ecológico.

Fuente: Dirección General de Minas, Subsecretaría de Minas, SEMIP, 1994.

jales provenientes del tratamiento de los mismos minerales.

Dentro del grupo de proyectos en proceso de desarrollo, son de relevancia los Instructivos de Presentación de Manifestaciones de Impacto Ambiental relativos a actividades de minería subterránea y a cielo abierto (modalidades general, intermedia o específica). Éstos son presentados al Instituto Nacional de Ecología (INE), que los utiliza para conducir la planeación de proyectos minero-metalúrgicos específicos, una vez que la aptitud de uso del suelo resulta idónea a lo propuesto, orientando de esta manera la integración de medidas de protección, mitigación y restauración ecológicas asociadas a las diferentes etapas de desarrollo del proyecto. Asimismo, el sector se verá beneficiado conforme el INE instrumente el programa de descentralización de facultades a las delegaciones estatales de Sedesol, lo que permitirá que las evaluaciones del tipo general e intermedia sean llevadas a cabo localmente en las representaciones que correspondan a la ubicación de los proyectos, requiriéndose, por tanto, menores tiempos para dictaminarlas.

Finalmente, respecto a la participación del sector minero en los estudios de ordenamiento ecológico, se apoya técnicamente al INE en la labor de promover, a través de la gestión de modelos alternativos de uso del suelo, opciones que hagan congruente la ejecución de

Terreros y presas de jales

La explotación de los recursos minerales del subsuelo involucran el movimiento de grandes volúmenes de material, el cual es depositado en los alrededores de la zona de extracción. En términos generales, existen dos tipos de depósitos: los terreros y los jales.

Terreros: Depósitos conformados con material ("ganga") que acompaña al yacimiento mineral y que se desecha puesto que no tiene valor comercial; éstos pueden ser:

- Terrenos conformados con descapote; es decir, con material superficial o interstratificado, que es removido para acceder a las áreas mineralizadas.
- Terrenos compuestos de grava y gravilla proveniente de los procesos de preconcentrado y molienda.

Presas de jales: Lugar donde se acumulan los lodos residuales que se conocen como "colas" y proceden de la separación del mineral.

proyectos productivos con los programas de protección ambiental de los recursos naturales. Conforme a las metas del Ordenamiento Ecológico Nacional, el relativo a las regiones mineras es de importancia relevante, dado que permitirá garantizar el desarrollo sustentable de la actividad, sin menoscabo del patrimonio natural de la Nación y en armonía con otras actividades productivas y sociales.

13. INDUSTRIA PETROLERA

13.1 IMPORTANCIA DEL PETRÓLEO

Los energéticos han ocupado un papel fundamental en la historia hasta el grado de que el tipo de energía que utiliza una sociedad y su forma de consumo puede tipificar su grado de desarrollo. No hay duda de que el carbón, la electricidad y el petróleo, contribuyeron a revolucionar los procesos productivos, formas de vida y transformaciones económicas y sociales de la humanidad en los dos últimos siglos.

Como muchos recursos naturales, los recursos energéticos han sido utilizados por las sociedades para satisfacer requerimientos surgidos del estilo de desarrollo adoptado o impuesto.

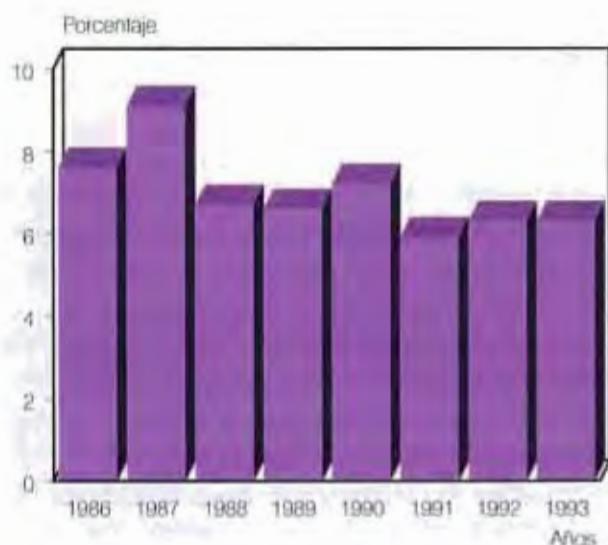
En nuestro país, del total de energía generada en 1993, 64% tuvo su origen en los hidrocarburos; 21% en la hidroeléctrica; 7% derivó del carbón; 5% de la geotermia y 3% del uranio.

La industria del petróleo en México tiene un significado estratégico de primera magnitud; éste queda de manifiesto por los niveles de contribución a la economía nacional en renglones tales como el producto interno bruto, la balanza comercial, las finanzas públicas, la producción de energía y la generación de empleos en forma directa e indirecta.

La participación de Petróleos Mexicanos (Pemex) al producto interno bruto para 1993 fue superior a 6%; respecto de la balanza comercial, contribuyó aproxima-



Gráfica 56
Contribución de la industria petrolera
al Producto Interno Bruto



Fuente: Secretaría de Protección Ambiental, Petros, 1994.

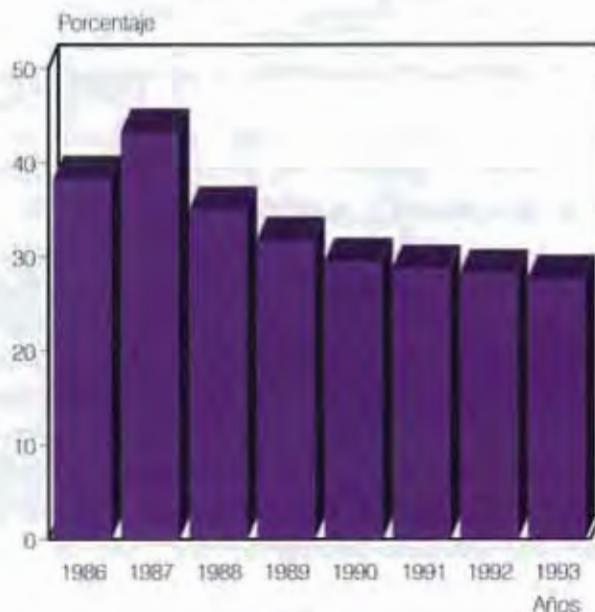
damente con 30% y en relación con los ingresos fiscales aportó 25 por ciento (gráficas 56 y 57).

13.2 PETRÓLEO Y AMBIENTE

En la industria petrolera es de vital importancia conocer y evaluar el deterioro actual y potencial en los ecosistemas y en algunos recursos naturales en particular, que se deriven de sus actividades, con el objeto de diseñar políticas que tiendan hacia una industria cada vez más limpia, sin descuidar al mismo tiempo el crecimiento y desarrollo de este sector estratégico de la economía nacional.

Hacer disponible este recurso para el consumo interno o para la exportación requiere que en el país funcione toda una industria de exploración, explotación, transformación, distribución y comercialización, la cual por su magnitud, complejidad, dinamismo y encadenamiento con el resto de la economía, es capaz de generar, por un lado, efectos multiplicadores muy significativos —tanto a escala regional como nacional— en el empleo, el avance tecnológico, la formación de capital humano

Gráfica 57
Contribución de la industria petrolera
a los ingresos fiscales



Fuente: Secretaría de Protección Ambiental, Petros, 1994.

y el desarrollo de otras actividades productivas. Y por otro lado, involucra acciones de tal dimensión e intensidad, que ha afectado drásticamente al ambiente de zonas que, como las tropicales, son sistemas naturales sumamente frágiles.

El impacto ambiental producido por los energéticos comprende los efectos de todas y cada una de las fases de su ciclo de producción (cuadro 70).

De todas estas etapas, los procesos de refinación y de petroquímica son generalmente los que más llaman la atención en su impacto al entorno natural, debido a la magnitud y variedad de sustancias que maneja en sus procesos industriales. Sin embargo hay que resaltar el hecho de que las plantas refinadoras y los complejos petroquímicos se convierten además en importantes polos de desarrollo industrial que transforman intensamente las actividades económicas regionales y ponen en marcha complejos procesos socioeconómicos que modifican la relación hombre-ambiente. Asimismo el efecto que desencadena sobre otras áreas económicas como el transporte, la industria automovilística y química, y la construcción, por mencionar algunas de las

Cuadro 70
Impactos ambientales de la industria petrolera*

Etapas	Fase	Tipo de impacto	Afectación de recursos naturales			
			Agua	Aire	Suelo	Biota
Exploración terrestre	Prospección física	Desmontes por construcción de rutas de acceso; remoción de cubierta vegetal o edáfica para instalar campamentos e instalaciones; actitudes depredatorias sobre recursos bióticos y abióticos por parte de quienes realizan las exploraciones.	XX		XX	XX
	Perforación	Desmontes por construcción de instalaciones; perturbación de ecosistemas; desplazamientos de especies animales.	XX		XX	XX
Exploración marina	Operación de pozos exploratorio	Desmontes por construcción de instalaciones; perturbación de ecosistemas; desplazamientos de especies animales; riesgos de contaminación por accidentes y explosiones.	XX		XX	XX
	Perforación de pozos exploratorio	Perturbación de ecosistemas y desplazamientos de especies animales; además existen mayores riesgos de alteración de los ecosistemas marinos por que en dicho medio hay mayores posibilidades de dispersión de contaminantes que en el medio terrestre; desechos industriales y humanos.	XX			XX
Extracción terrestre	Operación de pozo exploratorio	Perturbación de ecosistemas y desplazamientos de especies animales; riesgos de contaminación por accidentes y explosiones; además hay más riesgos de alteración de los ecosistemas marinos por que hay mayores posibilidades de dispersión de contaminantes que en el medio terrestre; desechos industriales y humanos.	XX			XX
	Construcción de infraestructura, inst. y perf. de pozos ¹	Cambios de uso del suelo; construcción de vías de acceso que implica desmontes y modificación de la cubierta vegetal o edáfica; asimismo de manera indirecta las vías de acceso se convierten en vectores de colonización espontánea y de asentamientos irregulares; perturbación de ecosistemas y desplazamiento de especies.	X		XX	X
Extracción marina	Operación y mantenimiento ¹	Creación de nuevos asentamientos humanos; acumulación de residuos industriales y humanos; riesgos de fugas, derrames y explosiones de hidrocarburos; contaminación por lodos aceitosos y residuos de perforación; quemadores de gases; perturbación de ecosistemas y desplazamiento de especies.	XX	X	XX	XX
	Construcción de infraestructura, inst. y perf. de pozos ¹	Perturbación de ecosistemas y desplazamiento de especies; desechos industriales y humanos; contaminación ocasionada por el uso de maquinaria de perforación; residuos industriales y humanos.	XX			XX
Refinación	Operación y mantenimiento ¹	Contaminación del mar por emisiones líquidas (aguas negras, lodos de perforación, aceites y lubricantes gastados, hidrocarburos); sólidas (basuras domésticas, industriales, chatarras); y gaseosas (gas natural, gases condensados, dióxido de azufre, compuestos de nitrógeno); perturbación de ecosistemas y desplazamiento de especies.	XXX	XX		XX
	Construcción de infraestructura e instalaciones	Utilización de grandes espacios para la construcción de tanques de almacenamiento, así como de plantas industriales de transformación, sistemas para la generación y distribución de fluidos, vapores y de enfriamiento de agua; cambios en el uso de suelo y surgimiento de asentamientos humanos; remoción de suelos; modificación del drenaje natural.	X		XX	XX
Petroquímica	Proceso productivo	Consumo indiscriminado de agua; contaminación por residuos industriales de alta toxicidad y no biodegradables; descargas de aguas contaminadas; emanaciones atmosféricas; contaminación térmica; riesgos de fugas, derrames y explosiones.	XX	XX	XX	XX
	Operación y mantenimiento	Consumo indiscriminado de agua; riesgos de fugas, derrames y explosiones; incremento de la actividad económica regional o local; cambios de uso de suelo; polo de desarrollo que modifica la estructura productiva y poblacional regional.	XX	XX	XX	XX
Transporte	Construcción de infraestructura	Cambios de uso de suelo; modificación de grandes espacios para la construcción de plantas industriales, tanques de almacenamiento, etc.; perturbación de ecosistemas; desplazamiento de especies animales; surgimiento de polos de atracción poblacional; modificación del relieve y el drenaje natural.	X		XX	XX
	Operación	Consumo indiscriminado de agua; contaminación por residuos peligrosos; incorporación de desechos y residuos químicos al agua de descarga; evaporación del agua con residuos asociados; disposición de aguas servidas o negras; descargas de aguas residuales; emisiones del proceso de combustión y emisiones de humos, polvos y gases o escapes del proceso de transformación petroquímica, evapotranspiración de silos de almacenamiento; contaminación por energía calorífica.	XXX	XXX	XXX	XXX
Distribución y almacenamiento	Operación y mantenimiento	Cambio de uso de suelo; aumento de la actividad económica; consumo indiscriminado de agua; riesgos de fugas, derrames y explosiones; polo de desarrollo que modifica la estructura productiva y poblacional regional.	XXX	XXX	XXX	XXX
	Construcción de la infraestructura y las redes de ductos	Eliminación de cubierta vegetal; perturbación de ecosistemas; remoción de suelos; alteración del relieve y drenaje natural por la construcción de túneles, terracerías, obras de drenaje, pavimentación, puentes, pasos a desnivel, entronques y obras complementarias (ver capítulo de industria del transporte).	X		XX	XX
Comercialización y ventas	Operación	Riesgos por derrames de residuos peligrosos; perturbación de ecosistemas; ruido; contaminación de las aguas marinas.	XX ²		X ²	X ²
	Construcción de infraestructura	La construcción de ductos implica excavaciones, zanjeados, terracedo, relleno; cambios de uso del suelo con la construcción de agencias de almacenamiento; desmontes o limpia de terrenos; perturbación de ecosistemas; remoción de suelos, pavimentación y vías de acceso.	X		XX	XX
Consumo	Operación	Las redes de ductos de distribución están siempre sujetas a riesgos de accidentes de diversa índole que de producirse significan derrames, explosiones, incendios; desprendimientos de gases de los tanques de almacenamiento (evapotranspiración); vertimientos de residuos de hidrocarburos.	X	XX	XX	XX
	Combustión industrial y vehicular	Aunque dichos establecimientos manejan volúmenes "reducidos" de hidrocarburos y derivados el conjunto de todos estos establecimientos los convierten en importantes focos contaminantes.			XX	
		Aunque los establecimientos de comercialización y ventas al menudeo manejan volúmenes "reducidos" de hidrocarburos y derivados (gas de uso doméstico, petróleo diáfano, diesel, gasolinas, grasas, aceites, solventes, resinas), la generalidad de estos lugares no cuentan con dispositivos adecuados de control de emisiones, derrames o vertimientos al suelo, así como a los sistemas municipales de aguas negras; implican riesgos de fugas, derrames y explosiones; además de desprendimientos de gases por evapotranspiración.	XX	XX	XX	
		Contaminación atmosférica por monóxido de carbono; bióxido de azufre; óxidos de nitrógeno; plomo y ruido.		XXX	XX	XX

x = impacto bajo; xx = impacto medio; xxx = impacto grave.

¹ Incluye sólo los impactos más importantes.

² En el caso de derrames el impacto ambiental sobre agua, suelo y biota es grave.

³ Impacto grave en el caso de derrames de residuos y materiales peligrosos.

Modificado de: *Perfil Ambiental de Petróleos Mexicanos 1982-1988*, Cultura Ecológica A.C., 1988; con datos de: *Estudios de Impacto Ambiental del Entorno de la Agencia de Ventas en Avalos, Chihuahua*, Pemex, 1991; *Estudios de Impacto Ambiental de la Infraestructura Portuaria de Salinas Cruz, Oaxaca*, Pemex, 1993; *Impacto Ambiental en el Entorno del Complejo Petroquímico Nuevo Pemex*, Pemex, 1987.

más relevantes, permite visualizar la importancia que esta industria tiene dentro de la estrategia nacional para el desarrollo sustentable.

13.3 MARCO JURÍDICO

En materia de protección ambiental, el tema de los recursos energéticos, ocupa un área importante. Las fuentes de energía son recursos naturales que el modelo de desarrollo vigente tiende a agotar. En ese sentido, las disposiciones jurídicas fundamentales que regulan las actividades petroleras, tutelan la protección del recurso. Y se complementa con las regulaciones que expide la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP), con fundamento en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y las contenidas en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus reglamentos respectivos (cuadro 71).

13.4 SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR PETROLERO

La aprobación de la nueva Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios que dio origen a una profunda reestructuración de la empresa, permitió que las cuatro entidades creadas: Pemex-Exploración y Producción; Pemex-Refinación; Pemex-Gas y Petroquímica Básica y Pemex-Petroquímica, establecieran, a partir del mes de enero de 1993 sus operaciones de manera autónoma y formal con base en la definición de áreas de actividad, descentralización de funciones de apoyo del organismo corporativo a los subsidiarios y el establecimiento del sistema de transacciones que registra y valora los flujos de mercancías y servicios entre los organismos. Estas y otras medidas con diversos grados de complejidad, han dado como resultado que la industria refleje niveles más altos de eficiencia en sus sistemas operativos. El cuadro 72 resume la situación actual de la industria en términos de producción, exportación y ventas.

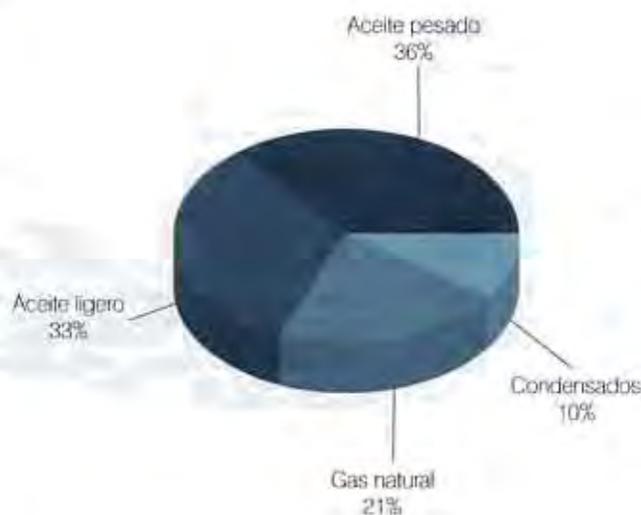
La actividad exploratoria ha traído consigo un aumento en el número de campos descubiertos. Entre 1985 y 1993, la perforación exploratoria, se reorientó

del descubrimiento de nuevos yacimientos en campos conocidos y, a la búsqueda de éstos, lo que en los últimos años dio como resultado un incremento en los volúmenes al incorporar nuevas reservas (gráfica 58 y cuadro 73). Es importante señalar que la producción de petróleo proviene principalmente de la región marina (73%); la región sur y la norte aportan 23 y 4% respectivamente (gráfica 59). En tanto que en la producción bruta de gas la región marina da origen al mayor volumen de la producción con 53%, la región sur con 35% y la región norte con 12% (gráfica 60).

La subsidiaria Pemex-Refinación, cuenta con seis refinerías: Cadereyta, Ciudad Madero, Minatitlán, Salamanca, Salina Cruz y Tula. En estas refinerías se procesan crudo pesado, ligero, superligero, reconstituido, líquidos de absorción, gas seco, gas licuado, gasolinas, querosenos, diesel, gasóleos, combustóleo, asfaltos, grasas, lubricantes y otros más. La gráfica 61 muestra los insumos procesados en las plantas de refinación en 1993.

La empresa filial Pemex-Gas y Petroquímica Básica controla un amplio número de unidades de pro-

Gráfica 58
Reservas totales de hidrocarburos
1993



Cuadro 71
Marco jurídico de las actividades petroleras

Disposiciones jurídicas	Referencia	Descripción
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Art. 27	Establece que le corresponde a la Nación el dominio directo del petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos agregando que no se otorgarán concesiones ni contratos pues la Nación llevará a cabo la explotación de estos recursos.
	Art. 28	Señala que no constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en el área estratégica del petróleo y los demás hidrocarburos.
Ley Reglamentaria (L) del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo	Art. 1	Señala que corresponde a la Nación el dominio directo, inalienable e imprescriptible de todos los carburos de hidrógeno que se encuentren en el territorio nacional en mantos o yacimientos.
	Art. 2	Indica que la Nación puede llevar a cabo las distintas actividades relacionadas con los hidrocarburos que constituyen la industria petrolera.
	Art. 3	Indica que la industria petrolera esta constituida por la exploración, explotación, la refinación, el transporte, el almacenamiento, la distribución y las ventas de primera mano del petróleo, gas, gas artificial, los productos que se obtengan de la refinación de éstos y de aquellos derivados que sirvan como materias primas industriales básicas.
	Art. 4	Señala que la Nación lleva a cabo la exploración y la explotación del petróleo y las demás actividades que constituyen la industria petrolera, por conducto de la institución pública descentralizada llamada Petróleos Mexicanos (Pemex).
	Art. 8	Indica que el Ejecutivo Fed. está facultado para establecer zonas de reservas petroleras en terrenos que por sus posibilidades petrolíferas así lo ameriten.
	Art. 9	Establece que la industria petrolera es de exclusiva jurisdicción federal y únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas o reglamentarias que la rigen y establecer los impuestos que la gravan.
Reglamento de la L del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo	Art. 10	Prescribe que la industria petrolera es de utilidad pública prioritaria sobre cualquier aprovechamiento de la superficie y del subsuelo de los terrenos.
	Art. 5	Establece que la exploración y explotación del petróleo que lleva a cabo Pemex se realiza mediante la asignación de terreno que para el efecto le haga la Secretaría correspondiente.
	Art. 20, 21 y 22	Indica que se le puede negar total o parcialmente las asignaciones que solicite Pemex, cuando se resuelve que los terrenos solicitados deben incorporarse o seguir formando parte de las zonas de reserva de la Nación, o cuando los derechos y obligaciones que de ellas se deriven se transfieren o gravan en cualquier forma.
	Art. 23, 24 y 25	Indica disposiciones generales relativas a la refinación.
	Art. 37	Señala que se podrá declarar la ocupación temporal o la expropiación de terrenos de utilidad para la industria petrolera en caso de no lograrse convenio con los particulares o no conocerse a los propietario o poseedores.
Reglamento de Trabajos Petroleros	Art. 45	Prescribe que cuando los terrenos son de jurisdicción federal o de propiedad de los estados y los municipios, la adquisición o el uso temporal de los mismos se obtienen de la autoridad y en la forma que corresponda.
	Art. 1	Prescribe que los trabajos petroleros requieren de permiso previo de la Secretaría competente y define lo que se entiende por trabajos petroleros.
	Art. 7	Establece la obligación de acompañar a la solicitud de permiso una memoria descriptiva y los planos necesarios a fin de justificar técnica y económicamente las obras y construcciones, desde el punto de vista de la seguridad y el mejor aprovechamiento de los hidrocarburos naturales.
	Art. 23	Indica que Pemex tiene la obligación de mantener todas sus instalaciones en buen estado sanitario y de conservación.
	Art. 29	Señala que los permisionarios tienen la obligación de dar aviso por la vía más rápida en caso de accidentes en las instalaciones, a la dirección o agencia respectiva de Pemex y a la Sedesol, cuando en cualquier forma se afecte a la ecología o se contamine el ambiente.
	Art. 37	Señala que corresponde al organismo permisionario la responsabilidad por los daños y perjuicios que se ocasionen al tránsito terrestre, al fluvial, o al marítimo, al ambiente, la pesca, la agricultura, la ganadería o a terceras personas.
Reglamento de la L del Art. 27 Const. en el Ramo del Petróleo, en Materias de Petroquímica	Art. 38	Señala la obligación del permisionario de proporcionar oportunamente a la dirección o a las agencias todos los programas, informes o datos que se estipulan en este reglamento. Tales como los que aparecen en los informes diarios de operación de perforación, terminación y reparación de pozos.
	Art. 51 a 293	Indica las regulaciones sobre las siguientes materias: exploración, perforación, producción, taponamiento de pozos, transporte, almacenamiento, terminales y plantas de almacenamiento y distribución.
	Art. 10	Establece que la Secretaría competente, oyendo previamente la opinión de la Comisión Petroquímica Mexicana podrá expedir los permisos para la elaboración de productos petroquímicos; en esos permisos se establecerá, entre otras cosas, la ubicación de la planta donde se elaborarán los productos.
	Art. 33	Faculta a la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEME) para llevar el catastro petrolero, así como regular la industria petrolera y petroquímica básica (fracc. vi y vii).
Ley Orgánica de la Admón. Pública Federal	Art. 1	Señala que la ley tiene por objeto establecer las bases para el aprovechamiento racional de los elementos naturales de manera que sea compatible con el equilibrio de los ecosistemas y para establecer la coordinación en la materia entre las diversas dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.
	Art. 5	Indica que son asuntos de interés de la Federación la regulación de las actividades altamente riesgosas y relacionadas con materiales y residuos peligrosos (fracc. x y xi) y el aprovechamiento racional del agua, el suelo y los recursos del subsuelo (fracc. xvi, xvii y xviii).
	Art. 15	Señala que los recursos naturales no renovables deben utilizarse de manera que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos.
	Art. 3, 19, 20, 98 y 99	Regula las actividades de ordenamiento ecológico del territorio que tienen implicaciones para la industria petrolera.
	Art. 29	Establece la aplicación de la evaluación de impacto ambiental a la obra pública, la exploración, extracción, tratamiento y refinación de sustancias minerales y no minerales reservadas a la Federación, oleoductos, gasoductos y la industria petroquímica (fracc. i, ii y iv).
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEPA)	Art. 108 y 109	Faculta a la Sedesol para expedir las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) necesarias para la protección del medio ambiente y de algunos componentes suyos de los efectos de la exploración y explotación de los recursos naturales no renovables.
	Art. 11	Regula las actividades de generación, almacenamiento, transporte, reciclaje, incineración y disposición final de Residuos Peligrosos (RP).
	Art. 11	Regula las actividades de envase y embalaje, equipamiento de vehículos, seguridad, responsabilidades y obligaciones relacionadas con el transporte de residuos peligrosos.
Reglamento de la LGEPA en Materia de RP	Todos los artículos	Regula las actividades de generación, almacenamiento, transporte, reciclaje, incineración y disposición final de Residuos Peligrosos (RP).
Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y RP	Todos los artículos	Regula las actividades de envase y embalaje, equipamiento de vehículos, seguridad, responsabilidades y obligaciones relacionadas con el transporte de residuos peligrosos.
Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos	Art. 11	Señala que una de las funciones de los directores generales es la de cuidar de la observancia de las disposiciones relativas al equilibrio ecológico y preservación del medio ambiente que garanticen el uso adecuado de los recursos petroleros (fracc. xi).

Cuadro 72
Situación de la industria petrolera 1993

Exploración y producción	<ul style="list-style-type: none"> Los volúmenes de reservas existentes en el país, hasta enero de 1993 alcanzaban 65 050 millones de barriles de petróleo crudo equivalente. La producción de petróleo crudo promedió 2.673 millones de barriles diarios, constituido por 49% de crudo pesado, 35% ligero y 16% superligero. La producción bruta de gas natural promedió 3 576 millones de pies cúbicos diarios; de este total, 86% es gas asociado y el resto no asociado.
Refinación	<ul style="list-style-type: none"> Se procesó 1.320 millones de barriles de hidrocarburos por día como consecuencia de una mejor utilización de la capacidad existente; este volumen fue mayor en 31 mil barriles diarios comparado con el año anterior. Respecto a la elaboración de productos petrolíferos, se obtuvieron en promedio 1.356 millones de barriles por día. Se procesaron 2 797 millones de pies cúbicos diarios de gas amargo y 3 456 millones de pies cúbicos por día de gas húmedo dulce.
Petroquímica básica	<ul style="list-style-type: none"> Se elaboraron los siguientes productos: 257 millones de pies cúbicos diarios de gas natural seco; 158 mil barriles diarios de crudo despuntado; 195 mil barriles por día de gas licuado; y 109 mil barriles de gasolina natural diarios. En la producción de petroquímicos básicos, destaca la elaboración de etano y azufre con 3 515 y 664 millones de toneladas (MT) respectivamente.
Petroquímica	<ul style="list-style-type: none"> Se elaboró 11 910 MT de productos, de los cuales 5 185 MT son derivados del metano; 3 087 MT derivados del etano; 1 598 MT de aromáticos y derivados; 282 MT de propileno y derivados y 1 758 MT de otros productos.
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> La institución cuenta con 27 buquetanques convencionales y ocho buquetanques gaseros con una capacidad de transportación de 5 697 411 barriles y 281 988 metros cúbicos en cada caso; ocho instalaciones portuarias en el golfo de México y nueve en el océano Pacífico, adicionalmente de instalaciones marinas costa afuera, muelles y bollas en ambos litorales. Para el transporte de productos por tierra se utiliza 5 082 autotanques, 870 carrotaques, a más de un extenso número de unidades de transporte convencional. El transporte por medio de tubería se realiza a través de 425 ductos con una longitud total de 60 453 kilómetros.
Exportación	<ul style="list-style-type: none"> Las exportaciones de petróleo crudo fueron de 1.337 millones de barriles por día en promedio Los productos petrolíferos exportados, promediaron 109 mil barriles diarios, destacando el combustóleo, el diesel, la turbosina y el gasóleo. Las ventas de petroquímicos al exterior estuvieron integradas por varios productos, como ejemplo se señalan: cinco millones de pies cúbicos diarios de gas natural; ocho mil barriles diarios de gas licuado; 29 mil barriles diarios de pentano y otros más.
Ventas internas	<ul style="list-style-type: none"> Las ventas de productos petrolíferos en el país promediaron 1.195 millones de barriles por día, de los cuales correspondieron 492 mil a gasolinas; 388 mil a combustóleo; 234 mil a diesel; 48 mil a querosenos y 33 mil a otros productos. En lo referente a las ventas internas de productos petroquímicos éstas fueron de 5 152 millones de toneladas, integradas por tres mil MT de derivados del metano; 1 163 MT de derivados del etano; 643 MT de aromáticos y derivados; 230 MT de propileno y derivados y 116 MT de otros productos.

Fuente: Gerencia de Protección Ambiental, Pemex, 1994.

ducción industrial, las cuales están diseminadas en el sistema y en las que se procesa gas húmedo y condensados para la obtención de productos como gas húmedo endulzado, condensados amargos, así como gas natural seco, crudo despuntado, gas licuado, gasolina natural, etano, azufre, pentanos, butanos y propano entre otros.

Pemex-Petroquímica es la empresa subsidiaria que se ocupa de efectuar los procesos para la obtención de los productos petroquímicos que se requieren para sa-

tisfacer la demanda; para ello se dispone de diez complejos petroquímicos: Cosoleacaque, Cangrejera, Morelos, Pajaritos, Salamanca, Texmelucan, Camargo, Escolín, Tula y Reynosa. En estos centros, se obtienen productos derivados del metano como anhídrido carbónico, amoniaco, metanol; derivados del etano como etileno, dicloroetano, polietileno, acetaldehído, cloruro de vinilo, etc., además de aromáticos y derivados como xilenos, tolueno, benceno, paraxileno, etilbenceno, estireno, aromáticos pesados; también se obtienen acri-

Cuadro 73
Reservas probadas totales de hidrocarburos (enero de 1993)

Ubicación	Acete		Condensado		Gas seco		Gas seco equivalente a líquido		Hidrocarburos totales	
	(MMm ³)	(MMB)	(MMm ³)	(MMB)	(MMm ³)	(MMB)	(MMm ³)	(MMB)	(MMm ³)	(MMB)
Marina	4 065	25 571	471	2 964	325 735	11 503	361	2 265	4 897	30 805
Norte	1 947	12 248	281	1 770	1 035 793	36 578	1 155	7 260	3 383	21 278
Sur	1 052	6 620	326	2 052	621 991	21 965	684	4 025	2 062	12 967
Total	7 064	44 439	1 078	6 786	1 983 519	70 046	2 200	13 550	10 342	65 050

MMm³ = millones de metros cúbicos MMB = millones de barriles MMMPC = miles de millones de pies cúbicos

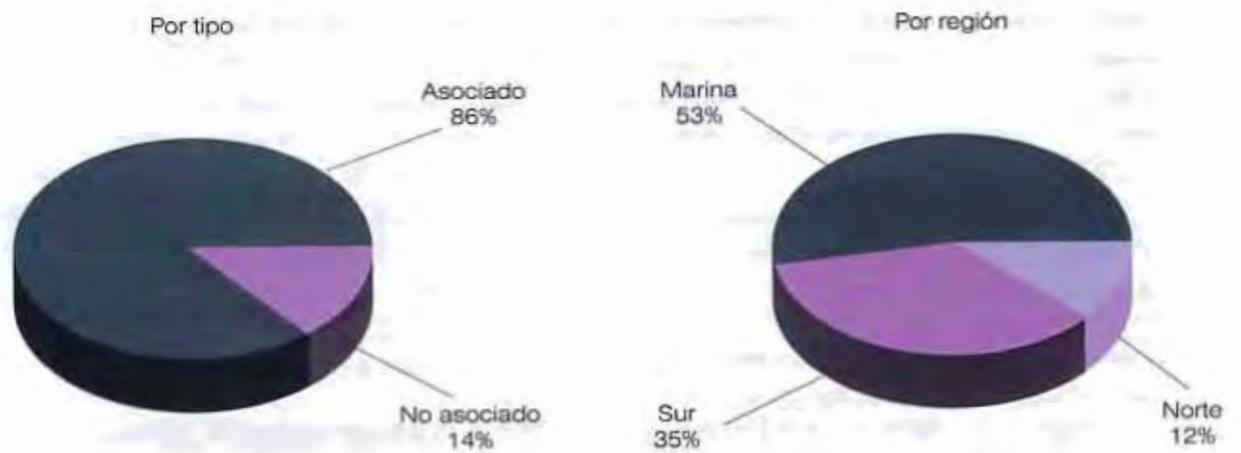
Fuente: Memoria de Labores, Pemex, 1993.

Gráfica 59
Producción de petróleo crudo 1993



Fuente: Memoria de Labores, Petros, 1993.

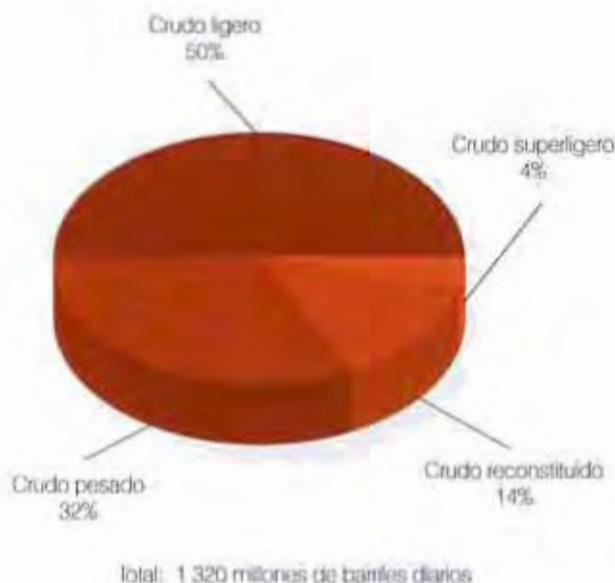
Gráfica 60
Producción de gas natural 1993



Total: 3 576 miles de millones de pies cúbicos diarios

Fuente: Memoria de Labores, Petros, 1993.

Gráfica 61
Insumos procesados en el sistema de refinación
1993



Fuente: Memoria de Labores, Pemex, 1993.

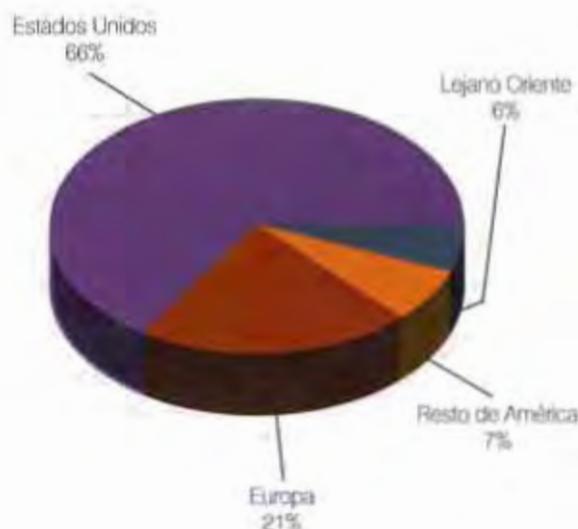
lonitrilo, propileno, dodecibenceno y pentanos entre otros.

Las actividades comerciales de Pemex, incluyen exportaciones de petróleo crudo, productos petrolíferos y petroquímicos así como ventas en el país de productos petrolíferos y petroquímicos. Destaca el hecho de que aproximadamente 66% tuvo como destino Estados Unidos; a Europa se exportó 21% del total; 6% al Lejano Oriente y 7% a otros países del Continente Americano (gráfica 62).

13.5 ACCIONES PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE 1993 - 1994

Dentro de la trascendental reorganización de Pemex quedó de manifiesto la importancia que se otorga a los aspectos ecológicos, al conformar al más alto nivel de la organización un área que orienta los esfuerzos y acciones de la empresa hacia un desarrollo sustentable, asimismo se reforzaron y/o crearon estructuras para la atención del Programa Ambiental y de Ahorro de Energía en cada una de las líneas de negocio de la organi-

Gráfica 62
Destino de las exportaciones de petróleo crudo
1993



Fuente: Memoria de Labores, Pemex, 1993.

zación, tanto en la central regional, como en el de centro de trabajo.

Esta misma filosofía quedó reflejada en las *Directrices de Petróleos Mexicanos en Materia de Protección Ambiental y Ahorro y Uso Eficiente de la Energía*, así como en la esencia del Plan Rector en la materia, donde las acciones de la empresa se orientan hacia los aspectos de prevención de la contaminación sin descuidar las relativas al control y corrección, así como a una mejora permanente de la calidad de sus productos. El cuadro 74 muestra las principales acciones llevadas a cabo por Pemex en materia de protección ambiental.

13.6 COOPERACIÓN INTERNACIONAL

En el ámbito de cooperación internacional y en cumplimiento a los compromisos derivados de convenios internacionales, se efectuaron diversas acciones, entre las que destacan la firma del Convenio de Cooperación de Asistencia Técnica en Materia de Protección Ambiental y Ahorro de Energía, entre Pemex y la Compañía Petrolera Es-

Cuadro 74
Principales acciones de protección ambiental llevadas a cabo por Pemex en 1993-1994

Acciones en materia de control de la contaminación atmosférica	<p>Se participó con las siguientes acciones en el Programa de Medidas Invernales de la Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental del Valle de México:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distribución de gasolina Nova Plus reformada (reducción de aromáticos de 30% a 25%; olefinas de 15 a 12% y benceno de 2.0 a 1.5% en concentraciones volumétricas). • Reducción del contenido de plomo en la gasolina Nova Plus (de 0.2-0.3 a 0.1-0.2 centímetros cúbicos por galón). • Reducción del contenido de azufre en el gasóleo industrial (de 2% en peso máximo a 1.5%). • Disponibilidad de gas licuado y gas natural para fuentes móviles reconvertidas. • Suministro de 100% de gas natural para producción de energía eléctrica. <p>Asimismo se llevaron a cabo las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realizó la adecuación de los equipos para el llenado de autotanques "Por el fondo" en 162 instalaciones. • Se llevó a cabo la reconversión de camiones de reparto de 15 a 20 mil litros a fin de reducir viajes y consumo de combustible. • Con respecto a la instalación de membranas internas en 260 tanques de almacenamiento de hidrocarburos volátiles, se logró un avance del 85% en zonas metropolitanas y 45% en el resto del país, en complemento se efectuaron siete modificaciones y rehabilitaciones de sistemas de drenaje atmosférico presurizado.
Acciones del Paquete Ecológico de Pemex	<p>Como parte del Paquete Ecológico de Pemex para la producción de combustibles mejorados de calidad internacional, en especial la producción de gasolina sin plomo, así como de diesel y combustóleo de bajo contenido de azufre, se han logrado los siguientes avances:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cambio a regeneración continua en plantas reformadoras: 93% de avance incluye seis proyectos de los cuales se han concluido tres; • Construcción de unidades de isomerización de pentanos y hexanos: 43% incluye siete proyectos, de los cuales tres se han concluido; • Construcción de plantas de MTBE: 100% de avance incluye cuatro proyectos, que han sido concluidos; • Construcción plantas de TAME: avance 90%, incluye dos proyectos, de los cuales uno se concluirá hasta 1995; • Incorporación del proceso de desintegración catalítica FCC: avance 90%, incluye dos proyectos, de los cuales uno ya está en operación; • Alquiler de olefinas: incluye cuatro proyectos, solamente se ha iniciado uno; • Construcción de un complejo de hidrotreamiento de residuales: cuyo avance es de 35%; y • Construcción de unidades de hidrosulfuración de diesel cuyo avance es de 100% e incluye dos proyectos. <p>Adicionalmente al paquete ecológico comprometido en 1991, se llevará a cabo la construcción de un nuevo tren de refinación y una planta coquizadora, lo que permitirá mayor disponibilidad de gasolina sin plomo y gas. El programa de inversión de Pemex para la instrumentación de estos 30 proyectos es de 3 440 millones de dólares.</p> <p>El conjunto de estas acciones ha permitido sustituir 50% de la gasolina Nova Plus por gasolina sin plomo "Magna Sin", así como el disponer de diesel con un contenido de azufre de 0.05 por ciento en peso para vehículos automotrices en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y de 0.5% a nivel nacional para la planta industrial. Asimismo, el contenido de plomo en las gasolinas reformuladas ha alcanzado niveles mínimos históricos.</p>
Acciones en materia de impacto y riesgo ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Se efectuaron 24 auditorías integrales a instalaciones petroleras en operación, con el propósito de identificar áreas de oportunidad, dictar las acciones pertinentes y con ello en forma preventiva reducir el problema de contaminación. • De igual manera y como un componente de planeación se realizaron 258 estudios de impacto ambiental en sus diversas modalidades, para los nuevos proyectos y obras que pondrá en ejecución la empresa. • En forma complementaria se llevaron a cabo 144 análisis de riesgo en las principales instalaciones o aquellas ubicadas en zonas urbanas críticas y 97 diagnósticos ambientales en instalaciones menores para analizar su problemática e implantar acciones correctivas y preventivas.
Acciones de control de contaminación por vertimiento de aguas residuales	<ul style="list-style-type: none"> • Se llevaron a cabo trabajos de construcción, rehabilitación y ampliación en la mayoría de las instalaciones petroleras, se concluyeron 94 sistemas de tratamiento de efluentes. • También se desarrollaron nueve proyectos de reinyección de agua congénita del crudo, evitando su vertimiento a cuerpos de agua. • Destaca por su importancia el aprovechamiento de aguas residuales urbanas de la ciudad de Salamanca en la refinería localizada en ese lugar, participando en gran medida a la solución de disponibilidad de este vital recurso en la región. • Se efectuó un estudio de caracterización y pruebas de tratabilidad de aguas residuales en instalaciones petroquímicas fuera de norma.
Acciones en materia de residuos industriales	<ul style="list-style-type: none"> • Se llevó a cabo un inventario de los residuos generados, aplicando diversas técnicas y criterios para su tratamiento, disposición o aprovechamiento en función de las características de peligrosidad de cada residuo. Mención especial recibe el tratamiento de residuos generados en los procesos de petroquímica, cuyas características los hacen especiales. • Se están llevando a cabo importantes inversiones para la implantación de incineradores de alta eficiencia mediante los cuales se podrá dar tratamiento a dichos residuos. Sobre el particular, a la fecha se cuenta con una capacidad de diseño instalada de 17.3 ton/día y en construcción una capacidad de diseño de 121.3 ton/día que permitirá cubrir las necesidades de tratamiento por volumen de producto generado.
Acciones en materia de accidentes	<ul style="list-style-type: none"> • Durante el periodo se presentaron 45 incidentes y accidentes en diferentes instalaciones y operaciones petroleras (ruptura de líneas de crudo o polductos, fugas de productos en operaciones de carga y descarga de buques tanques; descontrol de sistemas de efluentes, actividades costalera, fugas en tanques, entre otros); en las mismas, se derramaron o fugaron diversos compuestos o productos (crudo, gasolina, aguas aceitosas, diesel, combustóleo, etcétera), lográndose recuperar 11 mil barriles de dichos productos. • Como resultado de las contingencias ambientales por accidentes ocurridos durante el bienio y que produjeron impactos al ambiente, se llevaron a cabo trabajos de restauración y reforestación orientados a restituir a sus condiciones originales 450 hectáreas en donde se emplearán técnicas de biorremediación, como químicas y físicas. Asimismo, se llevaron a cabo actividades correctivas para el saneamiento de 31 presas de lodos de perforación.
Acciones en materia de ahorro de energía	<ul style="list-style-type: none"> • En cuanto al uso eficiente de la energía, en todas las instalaciones de Petróleos Mexicanos, se han asumido medidas para reducir el consumo de energía en operación y para eliminar pérdidas en refinerías, plantas de gas, petroquímicas, centros de explotación de crudo y gas, así como en plantas de distribución y comercialización, sistemas de transporte y centros administrativos. Para lograr lo anterior, se han ajustado las condiciones de operación, al hacer más eficientes los equipos de combustión, al reducir el envío de corrientes gaseosas a quemadores de campo, al aprovechar los condensados amargos y al mejorar el empleo de la capacidad instalada. • Los procesos productivos de Petróleos Mexicanos son intensivos en el uso de la energía, gran parte de ésta se consume en la generación de vapor y electricidad, así como en el bombeo y compresión de hidrocarburos. Esta situación describe un campo propicio para la aplicación de sistemas cogenerativos, que consisten en la generación simultánea de potencia y energía térmica, por lo que actualmente se están realizando estudios de factibilidad técnica económica en los Centros Petroquímicos de Escólin y Cangrejera de Pemex-Petroquímica y en las instalaciones de Cárdenas y Dos Bocas, Tabasco, de Pemex-Exploración y Producción. Estas medidas, además de lograr un mejor aprovechamiento de la energía, contribuirán a satisfacer la creciente demanda de energía eléctrica que enfrenta la Comisión Federal de Electricidad, permitiendo a los centros de trabajo de Petróleos Mexicanos vender los excedentes en la generación de electricidad. • Las medidas de ahorro de energía que se aplican en Petróleos Mexicanos permitieron lograr importantes ahorros de energía en 1993, como los obtenidos en Pemex-Refinación, fundamentalmente en calderas, calentadores, servicios y equipo básico del esquema de refinación; estos ahorros son del orden de 4 400 barriles de petróleo crudo equivalente por día (BCECD); también en Pemex-Gas y Petroquímica Básica, con la aplicación de medidas similares se ahorraron cerca de 900 barriles de petróleo crudo equivalente por día.

Cuadro 74 (continuación)
Principales acciones de protección ambiental llevadas a cabo por Pemex en 1993-1994

Acciones relacionadas con el cierre de la Ex-Refinería "18 de Marzo"	<p>Conforme al decreto presidencial la Ex-Refinería 18 de Marzo, cerró sus instalaciones el día 18 de marzo de 1991, y su cierre consideró diversos trabajos y acciones: desmantelamiento y reubicación de instalaciones; saneamiento ambiental del área; construcción de la nueva terminal de almacenamiento y distribución; construcción de un parque recreativo y un parque ecológico. El costo total del proyecto es del orden de 1.5 millones de nuevos pesos, con una duración aproximada de 6 años:</p> <ul style="list-style-type: none"> * El desmantelamiento y reubicación de instalaciones, a la fecha tiene un avance promedio de 61% y de acuerdo a los estudios de factibilidad se han reubicado once plantas de proceso y diversos equipos auxiliares (calderas, torres de enfriamiento, recipientes, etc.). * El saneamiento ambiental del área tiene un avance de 30% y básicamente se centra en las siguientes actividades: identificación de residuos, almacenamiento, tratamiento y disposición de residuos, limpieza de áreas afectadas y evaluaciones ambientales. * La nueva terminal, tiene por objetivo garantizar la distribución de energéticos en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y su construcción tiene un avance de 55 por ciento. * Referente a la construcción de un parque ecológico, este proyecto se efectuará en dos etapas; la primera, considera la construcción de un parque recreativo de once hectáreas que se espera concluir en 1994, y la segunda, contempla la construcción de un parque ecológico de 79 hectáreas, cuyos trabajos se iniciarán a partir de 1995.
--	---

Fuente: Gerencia de Protección Ambiental, Pemex, 1994.

tatal Cuba Petróleo. Se dio cumplimiento a los compromisos derivados del Convenio de Asistencia Recíproca de Empresas Estatales Petroleras Latinoamericanas, efectuándose tres programas de asistencia técnico-ambiental. Como parte del Plan Maestro para la Privatización de los Puertos Mexicanos y la formulación de la Ley General de Puertos, se elaboró el *Diagnóstico Técnico-Normativo-Ambiental* para determinar la coexistencia de las Terminales Marítimas Petroleras y los demás puertos

nacionales. Además se elaboró un estudio sobre la flota petrolera para evaluar la factibilidad de adecuación de sus buques a *Doble Casco*, conforme a los compromisos derivados de los convenios de la Organización Marítima Internacional. La cooperación se da en marcos regulatorios surgidos de esquemas como el Tratado de Libre Comercio, la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, Asesoría Recíproca Petrolera Latinoamericana y el Pacto de San José.

14. INDUSTRIA ELÉCTRICA

14.1 INTRODUCCIÓN

La electricidad constituye el insumo energético más accesible y de mayor aplicación para el funcionamiento del aparato productivo del país, por lo cual el sector eléctrico estableció como objetivos, dentro del marco del Programa Nacional de Modernización Energética 1990-1994: generar la energía necesaria para satisfacer el incremento de la demanda durante 1993-1994; elevar la eficiencia en la generación, transformación y comercialización; impulsar los programas de ahorro y uso eficiente de la energía, así como de protección y conservación del ambiente.

14.2 GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD

Para dar cumplimiento a dichos compromisos, se orientó la política de inversión a la edificación del sistema (generación, transmisión y distribución) más moderno, eficiente y competitivo. Los proyectos de inversión prioritarios permitieron la consolidación de la infraestructura de generación en las 163 principales plantas en todo el país (figura 21, recuadro), lo que permitió alcanzar en 1993 una capacidad instalada de 29 204 megawatts (MW), equivalente a un crecimiento de 7.9% respecto a 1992; en 1994 aumentó a 31 817 MW, es decir 8.9% más respecto a 1993.





En el bienio 1993-1994 la generación eléctrica se logró en 60.8% mediante el empleo de hidrocarburos (combustóleo, gas o diésel); 28.7% correspondió a las hidroeléctricas (actualmente el mayor desarrollo hidroeléctrico corresponde a la cuenca del río Grijalva en el sureste del país con 3 900 MW); 6% se obtuvo por consumo de carbón (carbóelectricas); 2% fue de origen geotérmico y 2.1% fue aportado por la Nucleoeléctrica de Laguna Verde (gráfica 63).

En este incremento constante de la capacidad de generación, destaca durante 1993 la puesta en operación comercial de las unidades uno, dos y tres de la central termoeléctrica Petacalco, Guerrero, con 350 MW cada una y la unidad tres de Tuxpan, Veracruz, con 350 MW; la unidad uno del Proyecto Carbón II en Coahuila con 350 MW; las Unidades 10 y 11 de la Central Geotermoeléctrica de los Azufres en Michoacán cuya capacidad conjunta es de 6.25 MW; y las unidades cinco y seis de la Central Geotermoeléctrica Los Humeros en Puebla con capacidad de 5 MW cada una; la operación de la central geotermoeléctrica los Tejamaniles en Zinapécuaro, Michoacán con capacidad de 50 MW y de

la Central Hidroeléctrica Valentín Gómez Farfás (Agua Prieta) en Zapopan, Jalisco con 240 MW; así como la construcción y puesta en operación en 1994 de tres unidades de 320 MW, cada una, en la Hidroeléctrica de Aguamilpa en Nayarit.

Aunado a lo anterior, se encuentran en desarrollo:

- El proyecto de Zimapán, Hidalgo, que consta de dos unidades de 140 MW cada una que entrarán en operación en 1995.
- La construcción de la unidad dos de 675 MW de la Nucleoeléctrica Laguna Verde.
- En 1994 la construcción y puesta en operación de las unidades cuatro, cinco y seis con capacidad de 350 MW cada una, de la Central Termoeléctrica de Petacalco, Guerrero.

Las modificaciones a la Ley de Servicio Público de Energía Eléctrica y la publicación en mayo de 1993 del Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, precisaron los términos en que se permite participar a la inversión privada nacional o extranjera

Relación de centrales de generación eléctrica en operación

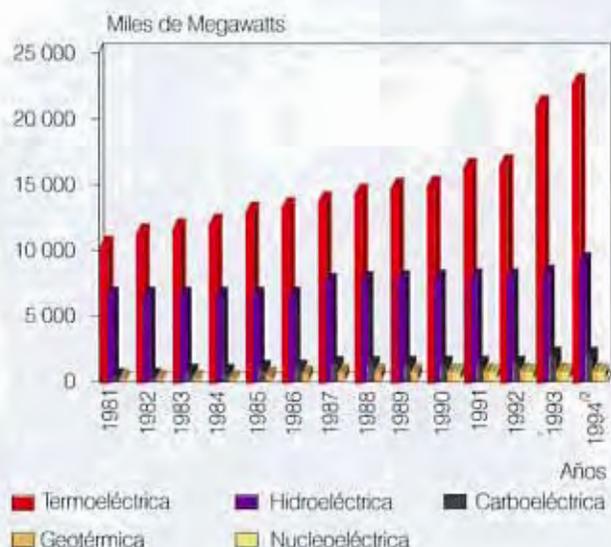
1. Punta Prieta II	34. Topolobampo I	67. Aguamilpa	102. S. Pedro Porruas	136. Dos Bocas I
2. La Paz	35. Topolobampo II	68. Sto. Domingo	103. Bartolinas	137. Dos Bocas II
3. Cd. Constitución	36. Comedero	69. V. de Reyes	104. Infiernillo	138. S.B. Mier
4. Cd. Constitución	37. Bacurato	70. Altamira	105. La Villita	139. Portezuelos I
5. Loreto	38. Humaya	71. Camilo Arriaga	106. L. Cárdenas	140. Portezuelos II
6. Sta. Rosalía	39. Salvalado	72. Río Micos	107. Ixtapantongo	141. Tepazolco
7. Guerrero Negro	40. Tamazula	74. Tuxpan	108. Sta. Bárbara	142. Tuxpango
8. San Felipe	41. Gómez Palacio	75. Necaxa	109. Tingambato	143. Ixtaczoquitlán
9. Los Cipreses	42. Francke	76. Texcapa	110. Temascaltepec	144. Las Cruces
10. Rosarito I	43. La Laguna	77. Patla	111. Zictepec	145. C.R. Ulloa
11. Rosarito II	44. Lerdo	78. Tepexic	112. Zepayautla	146. A. Figueroa
12. Co. Prieto I	45. Amistad	79. Poza Rica	113. S. Simonito	147. Colotlpa
13. Co. Prieto II	46. Piedras Negras	80. Mazatepec	114. Alameda	148. Tamazulapán
14. Co. Prieto III	47. J. López Portillo	81. Minas	115. Itzicuario	149. Temascal
15. Caborca	48. Carbón II	82. Texolo II	116. Zumpimito	150. Chilapán
16. Pto. Libertad	49. Arroyo del Coyote	83. Las Juntas	117. Cupatitzio	151. Huasuntlán
17. P. Elías Calles	50. Falcón	84. Intermedia	118. Cóbano	152. Peñitas
18. Guaymas I	51. Monterrey I	85. Colimilla	119. Fco. Pérez Ríos	153. Malpaso
19. Guaymas II	52. Monterrey II	86. Pte. Grande	120. Fco. Pérez Ríos	154. M. Moreno Torres
20. Chaveña	53. Universidad	87. El Salto	121. Tlilán	155. Bombaná
21. P. Ind. Zaragoza	54. Fundidora I	88. Agua Prieta	122. F. Leal	156. Belisario Domínguez
22. P. Ind. Zaragoza	55. Fundidora II	89. M.M. Diéguez	123. Villada	157. Schpoina
23. Benito Juárez	56. Sn. Jerónimo	90. Zapopan	124. J. Luque	158. Lerma
24. Chihuahua I	57. Sn. Jerónimo	91. El Verde	125. Valle de México	159. Nachicocom
25. Chihuahua II	58. Leona	92. Salamanca I	126. Nonoalco	160. Mérida
26. Fco. Villa	59. Saltillo	93. Salamanca II	127. Cañada	161. Valladolid
27. Colina	60. Huinalá	94. Celaya	128. Juando	162. Can-Cún
28. Boquilla	61. Monclova	95. Manzanillo I	129. El Sauz	163. Xul-Ha
29. Francke	62. Esperanza	96. Manzanillo II	130. Las Rosas	164. José. C. del Valle
30. Oviachic	63. Río Bravo	98. Tomatlán	131. Lerma	165. Petacalco
31. Obregón III	64. E. Portes Gil	99. Botello	133. Los Azufres	
32. Mocuzari	65. J. Aceves Pozos	100. Cointzio	134. Tejamaniles	
33. 27 de Septiembre	66. Jumatán	101. Tiro	135. Laguna Verde	

en la generación de electricidad lo que permitió atraer capitales a la industria a través del esquema denominado "Llave en mano". Gracias a ello fue posible financiar parcialmente el equipamiento de las hidroeléctricas de Aguamilpa, Nayarit; Zimapán, Hidalgo y de las subestaciones eléctricas de Tesistán-Acatlán, Jalisco; Lampazos, Nuevo León; Sur Mérida, Yucatán; Panamericana, Río Escondido, Coahuila; Querétaro; Celaya, Guanajuato y Metrópoli-Wisteria, Baja California. Entre los proyectos financiados en su totalidad a través de dicho esquema, de los cuales algunos ya están en construcción, figuran el equipamiento de las plantas

hidroeléctricas de Chilatan, Jalisco, Temascal, Oaxaca; así como las subestaciones eléctricas Carapan II, Michoacán y Lampazos, Nuevo León; la termoeléctrica Petacalco (unidades tres a seis), en Guerrero; La Central Topolobampo, Sinaloa y Samalayuca en Chihuahua; las plantas geotérmicas Marítaro en Michoacán, Los Humeros, Puebla y Cerro Prieto IV en Baja California.

Además, está en construcción el proyecto intersectorial Huites, que contará con dos unidades de 200 mw cada una y entrará en operación en 1995, el cual es financiado con recursos de la Comisión Nacional del Agua y de la iniciativa privada, con lo que se dispondrá

Gráfica 63
Capacidad instalada para la generación de energía eléctrica⁷¹

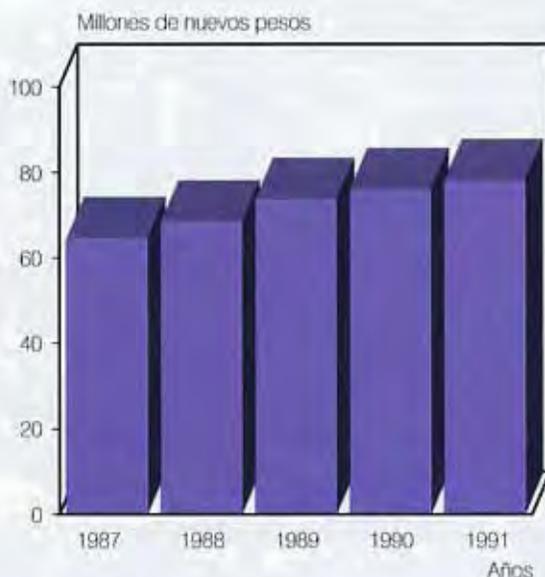


⁷¹ Capacidad instalada.

⁷² Cifras proyectadas con valores del primer trimestre.

Fuente: Quinto Informe de Gobierno, 1993; Comisión Federal de Electricidad, 1994.

Gráfica 64
Aporte del sector eléctrico al Producto Interno Bruto



Fuente: Quinto Informe de Gobierno, 1993.

de una oferta mayor de fluido eléctrico para las entidades de Sinaloa y Sonora.

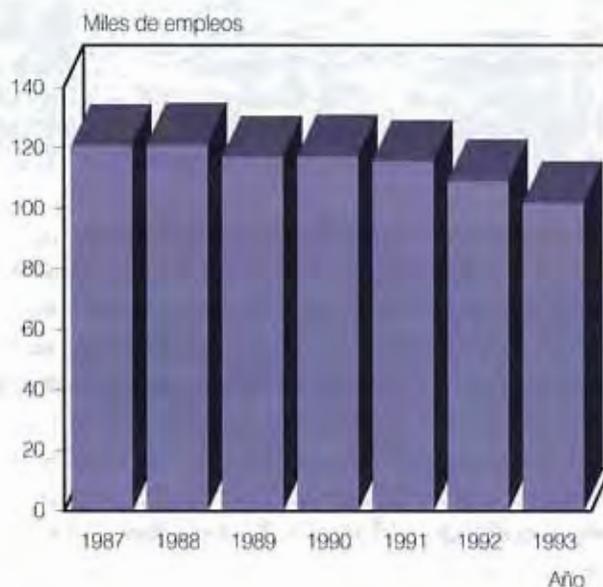
Con esto, al concluir el presente sexenio, se habrán construido diecisiete nuevas plantas de generación, que aportarán 8 306 MW adicionales, para responder a la demanda futura de electricidad y once plantas se encontrarán en pruebas operacionales o en proceso de construcción, con un potencial estimado de 3 766 megawatts.

El aporte directo de la industria eléctrica al Producto Interno Bruto (PIB), en 1987 y en 1988 fue de 1.3%; de estos años a 1991, el aporte se incrementó y mantuvo constante en 1.4% (gráfica 64). En relación con la generación de empleos, se estima que este sector en 1993 ocupó a más de 100 mil personas, de las cuales 81% son de base (gráfica 65).

14.3 GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y EL AMBIENTE

Tanto la generación de fluido eléctrico, como la construcción de los elementos productivos de la industria

Gráfica 65
Personal que labora en el sector eléctrico



Fuente: Quinto Informe de Gobierno, 1993.

eléctrica, pueden llegar a afectar a los diversos componentes bióticos y abióticos de las zonas en donde se instalen. No debe sorprender que la producción de electricidad afecte al ambiente, ya que no hay actividad humana que no lo haga (en mayor o menor grado); todas y en especial las asociadas a la producción, procesamiento o uso de grandes cantidades de materia o energía impactan al ambiente (cuadro 75).

Cuadro 75
Impactos ambientales de diferentes centrales de generación eléctrica

Central/tipo de energía primaria	Principales impactos
Combustóleo	<ul style="list-style-type: none"> — Contaminación del cielo y agua, perturbación de ecosistemas por derrames durante el transporte. — Contaminación atmosférica por emisiones de óxidos de azufre, nitrógeno y partículas. — Calentamiento del agua empleada para enfriamiento.
Carbón	<ul style="list-style-type: none"> — Contaminación atmosférica por emisiones de óxidos de azufre, nitrógeno y partículas. — Ocupación de terreno para disposición de cenizas. — Calentamiento del agua empleada para enfriamiento.
Gas	<ul style="list-style-type: none"> — Contaminación atmosférica por emisiones de nitrógeno. — Calentamiento del agua empleada para enfriamiento.
Hidroenergía	<ul style="list-style-type: none"> — Inundación de terreno por el embalse. — Afectación de ecosistemas. — Desplazamiento de población. — Cambios en el régimen hidráulico y la carga de sedimento en los ríos.
Nuclear	<ul style="list-style-type: none"> — Emisiones radioactivas de bajo nivel durante la operación. — Riesgo de accidentes de muy baja probabilidad pero muy alto impacto. — Calentamiento del agua empleada para enfriamiento.
Geotermia	<ul style="list-style-type: none"> — Perturbación de ecosistemas durante la construcción. — Perturbación acústica del entorno durante la operación. — Riesgo de contaminación de suelo y agua por salmueras. — Emisiones moderadas de dióxido de carbono y ácido sulfhídrico.
Solar y eólica	<ul style="list-style-type: none"> — Ocupación de terrenos. — Alteración de ecosistemas durante la construcción.

Fuente: Comisión Federal de Electricidad, 1994.

La electricidad es un servicio necesario para la economía, la industria y en conjunto para la sociedad mexicana, es impensable el desarrollo sin ella. Sería quizás mucho más grave un mundo ideal, sin contaminación de gases y partículas producto de la combustión de hidrocarburo, pero carente de energía. Además la generación de electricidad también tiene sus aspectos positivos desde la derrama económica en la población por la compra de

equipos y materiales para la construcción, la generación de empleos en la instalación y operación de centrales generadoras de energía eléctrica.

14.4 ACCIONES DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN EL SECTOR ELÉCTRICO

A fin de lograr un desarrollo económico y social en armonía con los recursos naturales que México posee, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) ha puesto en práctica programas de protección ambiental en sus obras y en la operación de las mismas, con lo cual se da cumplimiento a los objetivos del programa sectorial de modernización.

Con base en lo antes expuesto y en la alta prioridad que tiene la protección y conservación del ambiente, se destinó en 1993 a dichos programas una inversión de 32.9 millones de nuevos pesos, monto superior en 12.7% al presupuesto ejercido en 1992 para tal fin.

Control de emisiones a la atmósfera

Con objeto de continuar con la disminución de las emisiones de contaminantes atmosféricos, durante 1993-1994 se han desarrollado las siguientes acciones:

- * Mejoramiento continuo de quemadores y estabilizadores de flama.
- * Rediseño de los depósitos de atomización de combustible.
- * Empleo de gas natural en las centrales localizadas en la ciudad de México, Monterrey, Juárez y río Bravo, y cambio a combustóleo de bajo contenido de azufre en zonas como La Paz, Manzanillo y Tijuana.
- * Afinación permanente de los generadores de vapor de las centrales termoeléctricas del país.
- * Capacitación permanente del personal de todas las centrales termoeléctricas para medir en chimenea gases de combustión.
- * Mantenimiento preventivo de los generadores de vapor y de instrumentos relacionados con la combustión.
- * Evaluación de costo/beneficio de aditivos para combustóleo para verificar experimentalmente la disminución de emisiones.

Además, para contar con datos sobre las emisiones en chimenea y de la calidad del aire en el entorno de centrales termoeléctricas se programaron las actividades siguientes:

- * Adquisición e instalación de equipo de monitoreo de emisiones en las centrales termoeléctricas Adolfo López Mateos, Petacalco, y Manzanillo.
- * Diseño, adquisición, instalación y operación de redes de monitoreo de calidad del aire en la Central Termoeléctrica de Lerdo, Durango; Manzanillo, Colima; Valladolid, Yucatán; Petacalco, Guerrero y en proceso de adquisición e instalación en Tuxpan, Veracruz; Carbón II, Coahuila; Rosarito, Baja California y Puerto San Carlos, Baja California Sur.
- * Monitoreo de la calidad del aire en Punta Prieta, Baja California, en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Social.

Residuos sólidos

En cuanto a los residuos sólidos de cenizas y material particulado emitidos en el proceso de generación de la energía eléctrica, en las centrales que utilizan carbón mineral como combustible, una en operación y dos en construcción, se han instalado o previsto alternativas para su control como son:

- * Aditivos supresores de polvo.
- * Cubiertas para las bandas que transportan el carbón
- * Precipitadores electrostáticos para la recolección de partículas.
- * Generadores ciclónicos y depósitos controlados para el confinamiento de ceniza.
- * Instalación de red perimetral de pozos de monitoreo para el control de lixiviados.
- * Reforestación en las pilas de ceniza.

Sustitución de combustibles

A partir de 1992, y hasta el momento, se continúa realizando la sustitución de combustóleo por gas natural en centrales termoeléctricas ubicadas en zonas críticas (cuadro 76), de igual forma se logró sustituir en 100%

Cuadro 76
Programa de sustitución de combustóleo por gas natural

Central	Marzo - Octubre		Noviembre - Febrero	
	Gas (%)	Combustóleo (%)	Gas (%)	Combustóleo (%)
Valle de México	97	3	100	0
Jorge Luque	100	0	100	0
Samalayuca	61	39	46	54
Río Bravo	59	41	52	48
Monterrey	45	55	49	51

Fuente: Comisión Federal de Electricidad, 1994.

el combustóleo de alto contenido de azufre que utilizaban las centrales de Manzanillo I y II, Rosarito I y II y Punta Prieta por combustóleo que tiene un máximo de 2% de azufre.

Aguas residuales

- * Construcción y/o rehabilitación de fosas separadoras de aceite, lagunas de evaporación, pozos de absorción, fosas de neutralización y plantas de tratamiento de aguas negras.
- * Métodos de reinyección.

Aprovechamiento integral del agua

- * Tratamiento y reuso de aguas negras.
- * Instalación de plantas de tratamiento de aguas negras en las centrales termoeléctricas de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y Manzanillo, Rosarito, Carbón II, Petacalco y Lerdo. Además, construcción o restauración y operación de trampa de grasas y aceites en las centrales termoeléctricas.

14.5 ESTUDIOS EN MATERIA AMBIENTAL

La CFE realiza, con apoyo de instituciones de investigación y empresas privadas, los siguientes proyectos de investigación con aplicación general a diversas centrales:

- Opciones para el tratamiento de gases de emisión e inventario de emisiones de gases en chimenea de Centrales Termoeléctricas ubicadas en zonas críticas.

- Evaluación de arcillas como impermeabilizantes de desechos industriales en condiciones no isotérmicas y bajo intercambio iónico.
- Capacidad de desorción de metales pesados en ceniza producto de la combustión del carbón.
- Evaluación en materia ambiental de la Central Termoelectrónica Carbón II.
- Manejo y disposición de cenizas.
- Evaluación del impacto ambiental por la descarga térmica del agua de enfriamiento.
- Restauración de los sitios de depósito de cenizas.

14.6 PROGRAMA DE AHORRO DE ENERGÍA

El Programa de Ahorro de Energía se desarrolla con el objeto de generar, transmitir, optimizar y distribuir la energía eléctrica a un costo mínimo, para lo cual se llevan a cabo internamente en el sector eléctrico las siguientes acciones:

- * Rehabilitación de centrales.
- * Reducción del consumo propio.
- * Reducción de pérdidas en transmisión y distribución.
- * Inducción de programas de operación y mantenimiento óptimos.

Al mismo tiempo, se fomenta el ahorro en el sector doméstico, en comercios y empresas privadas de servicio, en los servicios municipales, así como en los sectores agrícola e industrial. Aunado a ello, se promueve el autoabastecimiento y cogeneración. Los avances logrados y las tendencias se describen en el cuadro 77.

14.7 ACTIVIDADES RELEVANTES EN MATERIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL REALIZADAS DURANTE 1993-1994

La Gerencia de Protección Ambiental, las unidades operativas de protección ambiental de CFE participaron en:

- * Elaboración de normatividad ambiental interna de la Comisión Federal de Electricidad.
- * Registro de experiencias técnicas ambientales.

Cuadro 77
Ahorro de energía eléctrica y tendencia para 1994

Año	1992	1993	1994
Sector	GWh	GWh	Estimado GWh
Doméstico	117.0	118.0	309.9
Comercios y servicios	85.1	126.0	297.0
Servicios municipales	261.2	185.1	138.0
Agrícola	82.3	43.1	180.0
Industrial	1 187.6	1 139.8	828.1
Autoabastecimiento	295.1	271.0	450.0
Total	2 028.3	1 883.0	2 203.0

Fuente: Comisión Federal de Electricidad, 1994.

- * Programa Institucional de Protección Ambiental.
- * Gestión ambiental ante el INE, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Comisión Nacional del Agua y la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

En materia de proyectos hidroeléctricos:

- * La Parota, Guerrero: elaboración de manifestación de impacto ambiental en su modalidad específica.
- * Chilatán, Jalisco: elaboración de manifestación de impacto ambiental en su modalidad general.
- * Central Hidroeléctrica Aguamilpa:
 - Estudio epidemiológico.
 - Estudio de plancton, bentos y vegetación acuática.
 - Evaluación del impacto aguas abajo.
 - Monitoreo ambiental.
 - Restitución de la vegetación en zonas afectadas durante la construcción.
 - Ordenamiento ecológico.
 - Rescate de fauna durante el primer llenado.
- * Central Hidroeléctrica Agua Prieta: Unidad 1 y Unidad 2
 - Captación de manantiales, red de agua potable y alcantarillado.
- * Central Hidroeléctrica Zimapán:
 - Diagnósticos de salud.
 - Restitución de la vegetación.

Rescate de flora.
 Ecología animal.
 Calidad del agua y malezas acuáticas.
 Rescate de fauna y flora silvestre durante el primer llenado.

En materia de proyectos termoeléctricos:

- * Diseño, instalación y puesta en servicio de dos redes de monitoreo de la calidad del aire en Petacalco y Valladolid.
- * Plantas de tratamiento de aguas residuales Centrales Termoeléctricas Carbón II, Rosarito, Manzanillo y Petacalco.
- * Selección de especies vegetales para la restauración de los sitios de disposición de cenizas de la Central Termoeléctrica Petacalco.
- * Evaluación de impacto al ambiente marino por la descarga de agua, del sistema de agua de enfriamiento de la Central Termoeléctrica Bahía Petacalco en Guerrero.
- * Rehabilitación del Estero Barrita de Petacalco, Guerrero, y sistemas lacustres asociados.
- * Ordenamiento ecológico de las zonas donde se ubica la Central Puerto San Carlos.

En materia de proyectos geotermoeléctricos:

- * Geotermoeléctrica Cerro Prieto:
 - Ampliación de la laguna de evaporación.
 - Monitoreo vigilancia y regulación de emisiones a la atmósfera.
 - Construcción e instalación de equipo amortiguador de ondas sonoras (silenciadores).
 - Monitoreo y regulación de la contaminación de suelos.

- * Geotermoeléctrica Los Humeros:

Producción y mantenimiento de plantas en viveros forestales, y en invernaderos.
 Reforestación con coníferas y gramíneas.

- * Geotermoeléctrica La Primavera, Jalisco:

Mantenimiento a reforestaciones anteriores (poda, rehabilitación, cepas).
 Mantenimiento de áreas restauradas, colocación de composta, repastización con semilla, limpieza de arroyos.

- * Planta eolétrica La Venta, Oaxaca:

La primera planta eolétrica integrada a una red de distribución en América Latina fue construida por la CFE en La Venta, a unos 30 km al noreste de Juchitán, Oaxaca, en la región del Istmo de Tehuantepec. En esta central se tiene instalados los primeros 1 575 Kw eólicos. La Venta consta de siete aerogeneradores de 225 kw, cada uno y están instalados sobre torres tipo tubular de 31.5 m. de altura.

La puesta en operación de esta planta representa un ahorro en hidrocarburos de 18 mil barriles anuales, evitándose la emisión de cuatro mil toneladas de contaminantes a la atmósfera en el mismo periodo.

En materia de proyectos nucleoeeléctricos:

- * Central Nucleoeeléctrica Laguna Verde:

Programa de Monitoreo de Contaminantes.
 Reforestación y rehabilitación de viveros.
 Almacenamiento de desechos radiactivos de medio y bajo nivel.

15. INDUSTRIA DEL TRANSPORTE

El equilibrio entre la protección al ambiente y la operación y construcción de la infraestructura del transporte, elementos indispensables para el crecimiento económico y el aumento del nivel de vida, es requisito esencial para alcanzar el desarrollo sustentable.

15.1 SUSTENTABILIDAD DEL TRANSPORTE

El transporte puede definirse como el proceso de traslado de personas y objetos de un sitio a otro. Es un factor de vinculación espacial que enlaza procesos económicos y sociales fundamentales, favorece la integración regional, la articulación y desarrollo industrial, la

cohesión social, el aprovechamiento de los recursos y otros propósitos de la actividad humana. Por tales razones puede decirse que el transporte constituye una de las más importantes bases de la economía en las sociedades modernas.

Por su naturaleza, el transporte se relaciona prácticamente con todos los sectores de la economía; por medio de él se movilizan los insumos y materias primas necesarios para la producción de bienes, se trasladan éstos a los centros de consumo y además actúa como importante demandante de los productos y servicios de diversas ramas económicas. Favorece, también, la transformación de las relaciones y los grupos sociales, en la medida en que incorpora productos y experiencias distintas en aquellas lo-



calidades que se enlazan por primera vez a las redes de transporte, ampliando el ámbito de las relaciones sociales y las transformaciones culturales. Influye, asimismo, en la ubicación de la población, en sus actividades y medios de vida; en la conformación de los espacios urbanos y modificación de los usos del suelo; y en las formas de comunicación e identificación social.

El transporte se constituye de esta manera en un factor relevante en el encadenamiento de las actividades involucradas en el desarrollo económico, político y social del país. Sin embargo, en la medida en que incorpora a la dinámica del mercado nuevas regiones, valoriza recursos naturales e influye en las prácticas sociales de las localidades, tiene importantes efectos en la relación entre el hombre y su ambiente. El impacto directo que causa la construcción y operación de esta infraestructura sobre determinados componentes del medio físico hacen de este sector un elemento de primer orden en el impacto sobre el ambiente.

Los efectos negativos de las actividades de este sector incluyen la contaminación del aire, el ruido, el deterioro del paisaje natural, y la pérdida de terreno y otros recursos naturales. Aunado a ello, tiene importantes efectos indirectos y de largo plazo, en la medida en que modifica la relación entre el hombre y su medio y que repercuten paulatinamente sobre el sistema de recursos de las regiones comunicadas. El transporte modifica las condiciones del ambiente como consecuencia de: a) la construcción de las vías de comunicación; b) el funcionamiento de los medios de transporte, y c) el consumo de energía. La primera tiene un impacto directo e inmediato sobre el relieve, el paisaje, los suelos, el aire, el agua y los elementos bióticos (cuadro 78). La segunda y tercera tienen un efecto indirecto y de largo plazo al modificar prácticas sociales y económicas tradicionales.

En virtud de lo anterior, se considera que el desarrollo del sector transporte sólo será sustentable si se integran adecuadamente las consideraciones propias del transporte y las preocupaciones ambientales en tres niveles de acción relativos a:

1. Los vehículos y el combustible de sus motores.
2. El manejo del tráfico.
3. La infraestructura del transporte.

Lo cual implica la participación de los siguientes sectores:

- * Las industrias de automóviles y de combustibles, y las administraciones relacionadas.
- * Administraciones del transporte, centrales y locales, empresas y propietarios de vehículos privados.
- * Las empresas de obras públicas y las administraciones relacionadas.

Con el fin de evaluar la integración de las políticas del transporte y del ambiente se han propuesto, y se encuentran en desarrollo, diversos indicadores que abarcan tres áreas centrales (cuadro 79).

15.2 MARCO JURÍDICO

La regulación jurídica de las vías de comunicación y del transporte reviste una gran importancia para la protección y restauración del equilibrio ecológico. En el cuadro 80 se mencionan las disposiciones de mayor relevancia ambiental existentes en nuestro país.

15.3 SITUACIÓN ACTUAL

Durante el bienio 1993-1994, el gobierno de la República continuó con la ampliación y mejoramiento de la infraestructura de transporte. Los tratados comerciales firmados por México y el crecimiento económico plantean, en el mediano plazo, un incremento importante de los flujos comerciales. Ante esto el sector transporte adquiere una importancia estratégica para el desarrollo económico de nuestro país y obliga a intensificar la política de expansión y modernización del sistema de transportes.

Una de las principales estrategias planteadas en el sector para lograr su adecuación a estos retos, consistió en diseñar una política que permitiera la participación de los sectores público y privado en proyectos de infraestructura. De esta forma la ampliación de la red carretera se basó, en su mayor parte, en el otorgamiento de concesiones a particulares para la construcción de autopistas de altas especificaciones. El éxito de esta estrategia puede observarse en el hecho de que hasta marzo de 1994 se habían logrado construir más de cuatro

Cuadro 78
Impactos del transporte en el ambiente natural*

Vías y medios de transporte	Relieve	Agua	Aire	Suelos	Paisaje	Biota
Autopistas, carreteras y caminos	Modificación por construcción de túneles, puentes, taludes, y extracción de materiales	Modificación del drenaje natural. Modificación de corrientes y cauces. Contaminación de mantos freáticos. Modificación de la humedad de terrenos adyacentes. Alteración de la recarga de acuíferos subterráneos	Emanación de polvos y otras sustancias	Modificación del uso del suelo. Remoción y compactación de tierra. Uso de explosivos. Sedimentación. Contaminación por asfaltos y concretos. Incremento de la erosión	Modificación de masas vegetales y líneas estructurales del paisaje (disposición del relieve, masas vegetales, construcciones). Deterioro por la acumulación de residuos sólidos no biodegradables	Eliminación y cambios en la cubierta arbórea y vegetal. Desplazamiento de especies. Aislamiento territorial de especies. Perturbación a los ecosistemas (luces nocturnas, movimientos de vehículos, etc.)
Tráfico vehicular			Ruido. Contaminación atmosférica por gases de los motores de combustión	Contaminación por acumulación de residuos sólidos no biodegradables y el derrame de residuos peligrosos. Compactación de zonas adyacentes a las vías de comunicación	Deterioro de la calidad del paisaje por la acumulación de residuos sólidos no biodegradables y la introducción de elementos no naturales	Deterioro de la vegetación. Desplazamiento de especies. Aislamiento territorial de especies. Muertes de especies por atropellos. Perturbación a los ecosistemas (luces nocturnas, movimientos de vehículos, etc.)
Vías férreas	Modificación por la construcción de túneles, puentes y taludes	Modificación de corrientes y cauces. Contaminación de mantos freáticos	Emanación de polvos y otras sustancias	Remoción de tierras. Uso de explosivos	Modificación de las líneas estructurales del paisaje. Deterioro por la introducción de elementos no naturales	Eliminación y cambios en la cubierta arbórea y vegetal. Perturbación a los ecosistemas (luces nocturnas, ruido, etc.)
Instalaciones y equipo férreo		Contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales por combustibles y lubricantes (diesel y aceites)	Ruido y gases emanados por combustión	Contaminación por combustibles y lubricantes (diesel y aceites)	Modificación de líneas estructurales del paisaje. Introducción de elementos no naturales	Muertes por atropellamiento. Desplazamiento de especies. Perturbación a los ecosistemas
Aeronaves			Ruido. Contaminación por combustión de motores tanto en tierra como en la estratosfera			Muertes de aves y otras especies por colisión con aeronaves
Instalaciones aeroportuarias	Modificación de las condiciones geológicas y geomorfológicas debido a la utilización de grandes espacios	Contaminación de mantos freáticos. Alteración de corrientes superficiales. Modificación del drenaje natural y la humedad del suelo. Alteración en la recarga de acuíferos subterráneos	Emanación de polvos, gases y otras sustancias	Modificación de usos del suelo. Aplanamiento e impermeabilización. Remoción y compactación de tierra. Contaminación por asfaltos y concretos. Aumento de la erosión	Modificación de líneas estructurales del paisaje. Deterioro por introducción de elementos antiestéticos y no naturales	Desplazamiento y aislamiento de especies. Eliminación y cambio de la cubierta vegetal. Muertes de especies animales por atropellamiento
Embarcaciones		Vertimiento de residuos sólidos y peligrosos al mar. Derrames de hidrocarburos				Desplazamiento de especies. Alteración de hábitat marino (ruido y contaminación)
Instalaciones portuarias	Alteraciones en el relieve del litoral. Modificación de las condiciones geológicas y geomorfológicas debido a la utilización de grandes espacios	Alteración de las aguas marinas por dragados. Contaminación por petróleo (procesamiento y almacenamiento), pesticidas, aguas residuales industriales y municipales, por procesamiento y empaquetado de productos marinos y por tráfico costero	Contaminación por gases y partículas en el caso de puertos industriales	Modificación del uso del suelo. Compactación. Contaminación del litoral con asfaltos, concretos, residuos sólidos y peligrosos	Modificación de líneas estructurales del paisaje e introducción de elementos antiestéticos en el paisaje costero	Desplazamientos de especies. Alteración y destrucción de zonas de producción y reproducción de organismos marinos, pantanos, islas, manglares, lagunas costeras, esteros, estuarios y arrecifes

* Incluye sólo los impactos directos más importantes.

Fuentes: Datos basados en Carmona L. M., "Transporte y Medio Ambiente en México", en: *Medio Ambiente y Desarrollo en México*, 1990; López B. D., *Medio Ambiente*, 1994; Gallina T. M. P., *Evaluación del Impacto Ambiental*, 1991; Ferrocarriles Nacionales de México, *Plan Maestro de Protección al Ambiente*, 1994; Centro Internacional de Ciencias Ambientales, *Tres Casos de Impacto Ambiental*, 1980.

Cuadro 79

Indicadores para la integración de las prioridades ambientales en las políticas del transporte

Áreas	Variables	Indicadores
I. Tendencias sectoriales de importancia para el ambiente	a) Crecimiento global del tráfico y tipos de vehículos	— Tendencias del tráfico de pasajeros por tipo (en pasajeros/km) — Tendencia del tráfico de vehículos de carga por tipo (vehículos/km) — Tendencia del tráfico aéreo (número de movimientos) — Tendencia en el tonelaje que se maneja en puertos nacionales
	b) Infraestructura	Gasto total y por tipo.
	c) Vehículos y equipos móviles	Número de vehículos de transporte por carretera (automóviles y vehículos comerciales); totales, de gasolina, de diesel, otros.
II. Impactos ambientales del sector	a) Uso de recursos	Consumo final total de energía (totales, <i>per capita</i> , por tipo), en toneladas equivalentes de petróleo.
	b) Contaminación del aire	Emissiones del transporte: CO ₂ , NO ₂ , COV, CO, etc. (totales, <i>per capita</i> , por tipo).
	c) Contaminación del agua	Toneladas de petróleo liberadas durante accidentes y descargas de operaciones rutinarias.
	d) Ruido	Población expuesta a ruidos superiores a 65 dB generados por el transporte.
	e) Desechos	Toneladas de desechos relacionadas con el transporte y toneladas de desechos peligrosos, importados y exportados.
	f) Riesgo y seguridad	Número de personas muertas o heridas en accidentes del transporte, y toneladas de materiales peligrosos transportados.
III. Consideraciones económicas	a) Daños ambientales	Daños provocados por la contaminación ambiental generada por el transporte.
	b) Gastos ambientales	Gastos totales de la prevención de la contaminación/limpieza; gastos en investigación y desarrollo tecnológico de vehículos limpios, silenciosos y eficientes energéticamente; así como en combustibles limpios.
	c) Impuestos y subsidios	Subsidios directos; subsidios indirectos; subsidios económicos totales (directos, indirectos y externalidades); impuestos relativos a vehículos y al uso de vehículos.
	d) Estructura de precios	Tendencias en la gasolina (con o sin plomo), diesel y otros combustibles y precios del transporte en términos reales.

Fuente: *Indicators for the integration of environmental concerns into transport policies*, Monografía OCDE, núm. 80, 1993.

Cuadro 80

Marco normativo de las vías de comunicación y el transporte

Disposición jurídica	Referencia	Descripción
Constitución	Art. 73	Otorga al Congreso de la Unión la facultad para dictar leyes sobre vías generales de comunicación.
Ley de Vías Generales de Comunicación (vvc)	Art. 1 y 2	Define lo que debe entenderse como Vías Generales de Comunicación (vvc).
	Art. 3	Señala que las vvc y los medios de transporte que operan en ellas están sujetos a la regulación de la federación a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (sct).
	Art. 8	Establece que la construcción, establecimiento y explotación de las vvc sujetas a concesión deben realizar estudios previos sobre las riquezas naturales susceptibles de aprovechamiento y la normatividad establecida en materia de conservación del equilibrio ecológico.
	Art. 15	Indica que cuando los estudios previos son favorables la sct debe publicarlos para que las personas afectadas presenten sus observaciones.
	Art. 21	Indica que en virtud de que las vvc son de utilidad pública la sct tiene la facultad de expropiación de terrenos, construcciones, aguas y materiales a fin de construir, establecer, reparar o mejorar dicha vías.
	Art. 27	Indica que las personas o empresas que construyan, establezcan o exploten vvc pueden en determinados casos utilizar terrenos, materiales, aguas y ríos de propiedad federal.
	Art. 45	Dispone que para llevar a cabo corte de árboles, desmontes, rozas y quema en las franjas colindantes de las vvc deben cumplir con los requisitos que establezcan las leyes y reglamentos forestales respectivos y la autorización de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
	Art. 46	Señala que deben contar con autorización de la sct la construcción de obras e instalación de anuncios en las Vías Generales de Comunicación.
	Art. 51	Faculta a la sct para introducir a las condiciones del servicio público en las vvc y medios de transporte ya establecidos o que en lo sucesivo se establezcan, todas las modalidades que dicte el interés del mismo.
	Art. 64	Establece que las empresas de transporte quedan obligadas a suministrar oportunamente y mover con rapidez animales y mercancías de fácil descomposición.
	Art. 124	Indica que las maniobras de carga, descarga, estiba, desestiba, alijo, acarreo, almacenaje y transbordo que se ejecutan en zonas federales requieren permiso de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
	Art. 143 y 144	Establece las obligaciones de las empresas de tranvías de construir las obras necesarias para no entorpecer el curso de las aguas que atraviesan las calles o corren a lo largo de ellas, el libre escurrimiento de las aguas pluviales y las provenientes de las filtraciones.
	Art. 166 fracc. VII	Se ocupa del otorgamiento de concesiones para la construcción, reconstrucción y explotación de los puentes y señala que se tomará en cuenta la opinión de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (sarah) por lo que respecta a las condiciones hidráulicas que deben satisfacer para no alterar el régimen de las aguas.
	Art. 169	Establece que la sct ejerce su autoridad en materia de comunicaciones por agua en el mar territorial, playas, zonas federales marítimas y puertos; en los ríos, lagos y lagunas y en la zona federal de estés y a bordo de las embarcaciones que no sean de guerra.
	Art. 174	Indica que las concesiones para ejecutar y explotar obras en los puertos no excederán los 30 años.
Art. 175	Señala que no pueden efectuarse obras de ninguna clase y ocupar, extraer o arrojar materiales en las aguas de jurisdicción federal, en las vías de comunicación fluvial o lacustre, y playas o zonas federales.	

Cuadro 80 (continuación)
Marco normativo de las vías de comunicación y el transporte

Disposición Jurídica	Referencia	Descripción
Ley Orgánica de la Administración Pública Federal	Art 36 Fracc. 1 y XXV Art. 36 fracc. VII y VIII Art. 36 fracc. IX, X y XXI Art. 36 fracc. XXI y XXII Art. 36 fracc. XVI Art. 36 fracc. XVIII Art. 36 fracc. XX Art. 36 fracc. XIV y XVII Art. 36 fracc. IV Art. 36 fracc. V	<p>Encomienda a la SCT la función de formular y conducir las políticas y programas para el desarrollo del transporte y las comunicaciones de acuerdo a las necesidades del país y la atribución de cuidar de los aspectos ecológicos en los derechos de vía de las vías generales de comunicación.</p> <p>Encomienda a la SCT construir vías férreas y regular y vigilar la administración del sistema ferroviario.</p> <p>Encomienda a la SCT la construcción de los caminos federales, las concesiones, vigilancia del funcionamiento y operación del autotransporte en las carreteras federales y la vigilancia general del servicio de policía en las mismas carreteras federales.</p> <p>Señala que corresponde a la SCT la construcción y conservación de los puentes.</p> <p>Señala que le corresponde a la SCT regular las comunicaciones y transportes por agua.</p> <p>Encomienda a la SCT la construcción, reconstrucción y conservación de las obras marítimas, portuarias y de dragado.</p> <p>Señala que a la SCT le corresponde adjudicar y otorgar contratos, concesiones y permisos para el establecimiento y explotación de servicios relacionados con las comunicaciones por agua y coordinar los servicios marítimos y portuarios.</p> <p>Es atribución de la SCT administrar los puertos centralizados y coordinar los de la administración paraestatal.</p> <p>Señala que a la SCT corresponde regular, promover y organizar la marina mercante así como inspeccionar sus servicios.</p> <p>Encomienda a la SCT la función de otorgar concesiones y permisos para establecer y operar servicios aéreos en el territorio nacional, así como para fomentar, regular y vigilar su funcionamiento y operación.</p> <p>Encomienda a la SCT regular y vigilar la administración de los aeropuertos particulares y vigilar su operación.</p>
Ley General de Salud	Art. 118 y 116	Señala que corresponde a la Secretaría de Salud ejercer el control sanitario de las voc y faculta a las autoridades sanitarias para establecer las normas, tomar las medidas y realizar las actividades tendientes a la protección de la salud humana ante los riesgos y daños que dependen de las condiciones del ambiente.
LGEEPA	Art. 5, 8, 9, 140, 143, 150, 151, 152, 153	Regula las actividades relacionadas con el manejo de los materiales y residuos peligrosos.
Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos	Art. 5, 7, 8, 10, 14, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29 y 42	Regula las actividades relacionadas con el transporte de residuos peligrosos.
Reglamento para el Transporte de RP ¹	Todos los Artículos	Regula las actividades relacionadas con el envase, embalaje y transporte de RP; las características, especificaciones y equipamiento de los vehículos que transportan esta carga; las condiciones de seguridad y disposiciones especiales para el transporte de RP; y las responsabilidades y obligaciones que conlleva su traslado.
Reglamento para el Aprovechamiento de Vías ²	Art. 25 y 32	Señala que no se podrán instalar o pintar anuncios en los terrenos adyacentes al derecho de vía de las carreteras federales que afecten la perspectiva panorámica del paisaje.
Reglamento de Tránsito en Carreteras Federales	Art. 28, 29 34 y 75	Prescribe entre otras cosas la instalación de dispositivos que evitan ruidos irrazonablemente fuertes en los vehículos de motor y señala que los motores deben estar provistos de un silenciador de escape para evitar ruidos excesivos, deben de estar ajustados de manera que impidan el escape de humo en cantidad excesiva y además menciona que el equipo de aire acondicionado no debe despedir sustancias tóxicas o inflamables.
Ley de Navegación ³	Art. 1	Señala que tiene por objeto de regulación la navegación marítima y sus maniobras conexas; las empresas navieras; los buques, los actos y bienes relacionados con el comercio marítimo.
Reglamento para la Construcción de Obras ⁴	Todos los Artículos	Reglamenta lo dispuesto por el Artículo 175 de la Ley de Vías Generales de Comunicación.
Reglamento de Tránsito Aéreo	Art. 8-36	Señala la prohibición de realizar vuelos sobre ciertas zonas, de lanzamientos desde aeronaves en vuelo y reglamenta los vuelos de fumigación.
Reglamento de AA ⁵	Art. 9-38	Contiene algunas consideraciones ambientales específicas en materia de contaminación por ruido y otras, como son los contenidos en el capítulo sobre uso de las áreas de operación.

Fuente: Datos tomados de Brañes R., *Manual de Derecho Ambiental Mexicano*, 1994; y Cortinas de Nava, C. y Vega Gleason, S., *Residuos peligrosos en México y el mundo*, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

¹ Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.

² Reglamento para el Aprovechamiento de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas.

³ Ley de Navegación del Comercio Marítimo.

⁴ Reglamento para la Ocupación y Construcción de Obras en el Mar Territorial, en las Vías Navegables, en las Playas y Zonas Federales.

⁵ Reglamento de Administraciones Aeroportuarias.

mil kilómetros de autopistas y se espera que para fines de 1994 se pueda contar con 6 294 kilómetros en ope-

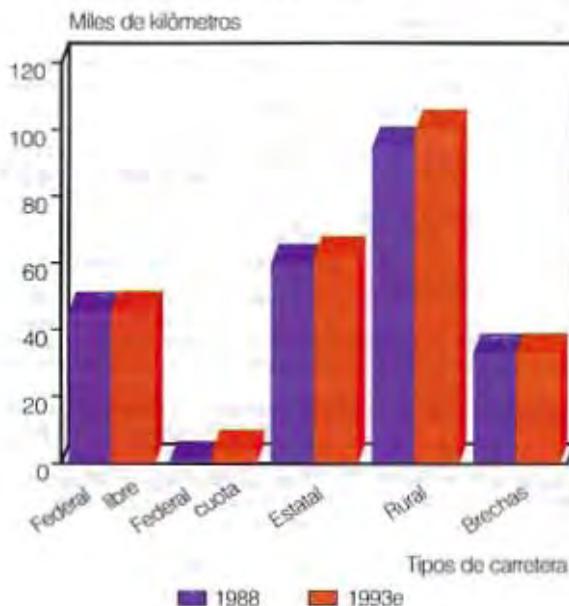
ración lo cual rebasa las metas establecidas al inicio de esta administración (cuadro 81, figura 22 y gráfica 66).

Cuadro 81
Autopistas construidas y en construcción en 1989-1994

Autopistas	En operación (carriles)		En construcción (carriles)		Suma		Total
	Cuatro o más	Dos	Cuatro o más	Dos	Cuatro o más	Dos	
Concesionadas	3 025	144	2 094	—	5 119	144	5 263
a) particulares	2 123	—	1 426	—	3 549	—	3 549
b) gobiernos de los estados	809	—	668	—	1 447	—	1 447
c) Banobras	93	144	—	—	93	144	237
Federales libres	732	—	—	—	732	—	732
Estatales de cuota	272	44	—	—	272	44	316
Estatales libres	68	—	—	—	68	—	68
Capufe*	96	17	—	9	96	26	122
A cargo de la SCT	—	—	27	289	27	289	316
Total	4 193	205	2 151	298	6 314	503	6 817

* Capufe: Caminos y Puentes Federales de Ingresos.
Fuente: Programa Nacional de Autopistas 1989-1994, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1994.

Gráfica 66
Crecimiento de la red nacional carretera 1988-1993



e/ otras estimadas
Fuente: Quinto Informe de Gobierno, 1993.

Figura 22
Autopistas de cuatro o más carriles puestas en operación 1989-1994 (marzo)

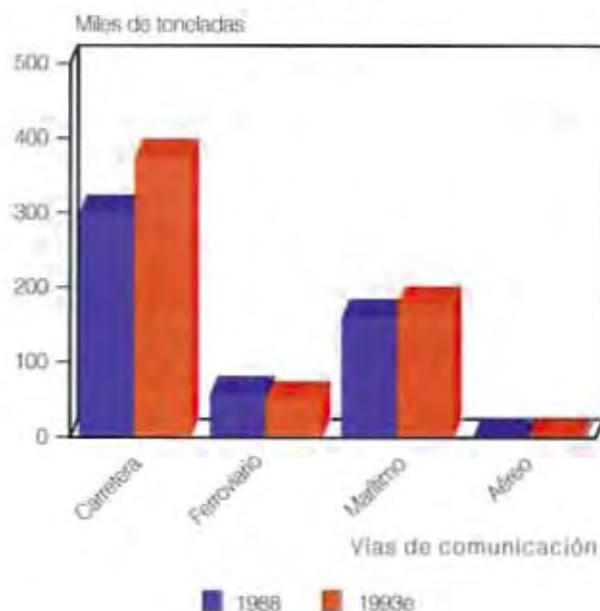


Modificado: Programa Nacional de Autopistas 1989-1994, Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

La importancia económica del sector carretero se comprende si tomamos en cuenta que de 1970 a 1990 los productos transportados por carretera se duplicaron al pasar de 180 millones a 373 millones de toneladas, y solamente en el periodo 1988-1993 registró un crecimiento de 24.9% en el volumen de carga trasladada (gráfica 67). Actualmente 60% de la carga total se mueve por esta vía y se prevé que para finales 1994 este volumen ascienda a 390 millones de toneladas. Aunado a esto, en los últimos seis años el parque vehicular ha crecido 36.4% al pasar de 8.3 millones de unidades a 11.3 millones de autos, camiones y autobuses (cuadro 82).

A pesar de lo anterior, el rezago en esta infraestructura es todavía importante pues se calcula que la red carretera se encuentra actualmente deteriorada en 60% y sólo 10% pueda catalogarse como "buena". Esto hace previsible que en el futuro se tengan que realizar cuantiosas inversiones para su mejoramiento y expansión, por lo que es importante incrementar desde ahora la conciencia de los impactos que estas actividades generan en el ambiente y evitar repetir los errores que se cometieron en el pasado.

Gráfica 67
Movimiento global de carga
1988-1993



el cinco estradas
Fuente: Quinto Informe de Gobierno, 1993

Cuadro 82
Vehículos en circulación 1988-1993

Año	Automóviles	Camiones	Autobuses	Total
1988	5 806 984	2 435 952	86 566	8 329 502
1989	6 219 104	2 704 015	91 464	9 014 583
1990	6 512 761	2 900 456	94 464	9 507 681
1991	7 219 887	3 306 375	98 109	10 624 371
1992e	7 497 128	3 501 043	106 239	11 104 410
1993e	7 672 363	3 588 931	108 155	11 369 449

e = estimado
Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz; Industria Nacional de Autopartes; INEGI y empresas consultoras.

La misma estrategia de modernización se aplicó, también, hacia los otros modos de transporte. Los ferrocarriles han venido presentando en los últimos años un decremento de su importancia en el traslado de carga y pasajeros (gráfica 67 y 68). Por esta razón Ferrocarriles Nacionales de México (Ferroviales) impulsó una reforma institucional a fin de fortalecer el papel de la empresa en el comercio exterior e interior y se espera que para el año 2000 los ferrocarriles puedan transportar 20% de la carga total del país.

Gráfica 68
Movimiento global de pasajeros
1988-1993



el cinco estradas
Fuente: Quinto Informe de Gobierno, 1993

En el transporte marítimo la expedición de la nueva Ley de Puertos —que sustituyó a partir de julio de 1993 los ordenamientos correspondientes de la Ley de Vías Generales de Comunicación y la Ley de Navegación y Comercio Marítimo— impulsó la creación de Administraciones Portuarias Integrales que incorpora la participación de la iniciativa privada. Debido a que 97% del comercio exterior es transportado por embarcaciones con matrícula extranjera (gráfica 69) se prevé que la política se oriente a crear mecanismos que permitan incrementar la flota nacional. En este sentido, a partir de 1994 se tiene programado aplicar un programa de “estímulos” para alentar la inversión en unidades de transporte marítimo y lograr un incremento sustancial de la flota mercante nacional a fin de revertir la tendencia negativa de las últimas dos décadas.

En cuanto al transporte aéreo, México cuenta con una infraestructura aeroportuaria que incluye 83 aeropuertos principales (nacionales e internacionales) y 2 624 aeródromos. El parque aeronáutico está formado por 6 676 aeronaves, de las cuales 5 399 pertenecen a la aviación general y 1 277 a la aviación comercial. Se

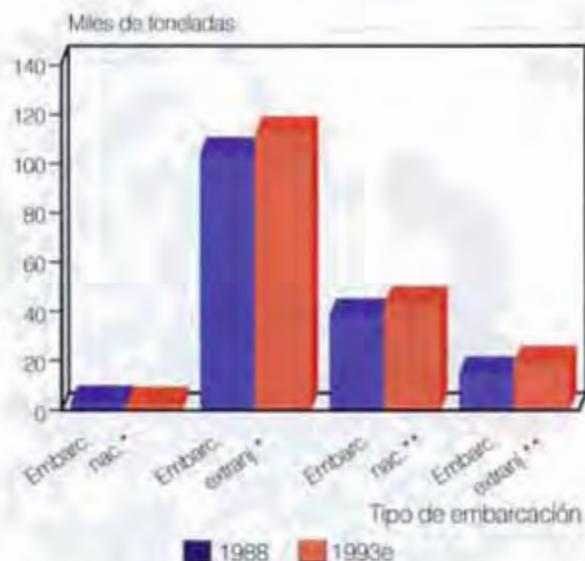
ampliaron y remodelaron, con participación privada, los 17 aeropuertos de mayor demanda y se concluyeron los de Tepic, Colima y El Bajío.

El análisis del impacto de las actividades del sector transporte sobre el ambiente considera como variable importante el grado de utilización de recursos energéticos. En ese sentido, en los cuadros 83 y 84, comparan la situación de México respecto a la de otros países miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), en cuanto al consumo de energía por el sector transporte en sus diferentes modalidades.

15.4 ACCIONES RELACIONADAS CON LA PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL AMBIENTE EN 1993-1994

- Hasta mayo de 1994 la SCT ha autorizado el funcionamiento de 372 Centros de Verificación de Emisiones Contaminantes en el país, de los cuales 95 operan en el Distrito Federal y 52 en los municipios conurbados al Distrito Federal.
- Se dio continuidad al Programa Nacional de Verificación Obligatoria de Emisiones Contaminantes de los Vehículos de Autotransporte de Pasaje y Carga que circulan por caminos de jurisdicción

Gráfica 69
Movimientos en puertos nacionales
1988-1993



* movimientos de altura ** movimientos de cabotaje
e/cifras estimadas.
Fuente: Quinto Informe de Gobierno, 1993.

Cuadro 83
Indicadores del consumo de energía por el sector
transporte en México y otros países de la OCDE

País	Porcentaje del consumo total de energía				Millones de toneladas 1990	Ton/per capita 1990	Estructura modal 1990 (%)	
	1970	1980	1985	1990			Aire	Camino
México	28.0	26.4	23.5	27.4	92.8	1.16	7.4	92.6
Estados Unidos	22.4	23.2	24.7	25.3	485.2	1.93	15.8	80.7
Reino Unido	12.9	16.9	18.1	22.0	46.5	0.81	15.1	79.6
España	21.9	23.7	22.3	26.0	22.8	0.59	11.2	79.1
Turquía	26.7	17.6	17.0	17.9	9.5	0.17	5.2	90.1
Nueva Zelanda	26.5	28.0	24.5	25.5	3.5	1.06	21.0	58.3
Japón	12.8	15.7	16.0	16.2	69.6	0.56	4.4	87.1

Fuentes: Anuarios estadísticos, Pemex 1988 y 1993; Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 1991-1992 e Indicadores de la OCDE, 1993.

Cuadro 84
Estructura del consumo de energía por el sector transporte en México y otros países de la OCDE

País	Diesel		Gasolina		% de gasolina sin plomo
	1000 ton	% total	1000 ton	% total	
México	13 181	31.8	28 246	68.2	12
Estados Unidos	65 215	16.8	321 732	83.1	—
Reino Unido	11 068	30.1	25 702	69.9	40
España	9 855	51.8	9 131	48.0	2
Turquía	4 956	60.2	3 278	39.8	—
Nueva Zelanda	—	—	1 954	95.8	—
Japón	27 194	41.5	36 041	54.9	—

Fuentes: Anuario estadístico, Pemex, 1993; Indicadores de la OCDE, 1993.

- federal, iniciado en 1990. La verificación continúa realizándose a nivel nacional dos veces al año. Durante el segundo periodo de 1993 el número de vehículos revisados dentro de este programa ascendió a 200 mil unidades, 50% de los cuales se efectuaron en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.
- Continúa el Programa de Renovación del Parque Vehicular de Autotransporte de Pasajeros, Turismo y Carga, el cual fue diseñado originalmente para adquirir 4 200 tractocamiones y ahora ha sido ampliado con otras 8 720 unidades, que representan un monto aproximado de 878 millones de dólares, con más de seis mil unidades entregadas. Adicionalmente, se cuenta con un monto no menor a 450 millones de dólares para adquirir tractocamiones y camiones pesados. Por lo que respecta al autotransporte de pasajeros, durante el periodo 1989-1993 se adquirieron 13 mil autobuses y 600 vehículos de importación.
 - Se continuó desarrollando el Programa de Detención de Vehículos Ostensiblemente Contaminantes. En el periodo invernal 1993-1994 se verificaron, en los puntos de detención (casetas centrales, terminales, etc.), 7 612 unidades, 939 de las cuales fueron sancionadas. Al mismo tiempo la Policía Federal de Caminos de 1993 a mayo de 1994 realizó 17 389 revisiones y aplicó 4 170 multas.
 - En abril de 1993 se expidió el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, el cual regula la transportación de las nueve clases de sustancias como son: las explosivas, los gases, sólidos y líquidos inflamables, los oxidantes, tóxicos, radiactivos, corrosivos, químicos y biológicos infecciosos, de conformidad con lo que establece la Organización de las Naciones Unidas, y contempla todo el proceso de su distribución y confinamiento. Se está trabajando en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que se requieren para su aplicación. A la fecha se han analizado 25 anteproyectos de NOM, publicándose en el DOF en noviembre de 1993, ocho de estos proyectos a fin de que los distintos sectores sociales puedan opinar sobre ellos (ver apartado de residuos peligrosos).
 - En enero de 1994 se publicó la NOM emergente sobre las características y especificaciones técnicas y de seguridad para vehículos automotores de más de nueve personas con recorridos de ascenso y descenso frecuente de pasajeros en zonas urbanas y suburbanas. Con esta norma se pretende coadyuvar al uso de unidades de mayor capacidad a fin de reducir el consumo de combustible y en consecuencia la emisión de contaminantes.
 - Se continuó trabajando en el establecimiento de Centros de Inspección y Control Técnico para la inspección física y mecánica de las unidades de autotransporte a fin de darles mantenimiento preventivo adecuado y evitar que emitan mayor contaminación por el desgaste prematuro y mal uso de los motores. Se estima que el monto de la inversión para el establecimiento de estos centros en 1994, fue aproximadamente de 117 millones de nuevos pesos.
 - Con objeto de atender las disposiciones normativas en vigor, se creó en Ferrocarriles Nacionales de México el Comité de Protección al Ambiente y se realizaron en 1993, en coordinación con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PFPA), 19 auditorías ambientales en talleres y zonas de abasto más una especial de subsuelo en Guadalajara. Paralelamente, se inició la estructuración de "paquetes ecológicos" —conjunto de medidas y

acciones a realizar— para solucionar problemas específicos de contaminación. Además se elaboró un nuevo Código de Conducta Ecológica que permitirá el adecuado control de las fuentes de contaminación y contribuirá a incrementar la conciencia sobre la importancia de evitarla. Se introdujo el uso de combustible diesel desulfurado en la operación ferroviaria. Asimismo se elaboró un programa de racionalización mediante el cual se pretende suprimir la operación de instalaciones —fundamentalmente talleres, patios y bodegas— que más contaminan el ambiente. En ese sentido, se realizó una clasificación de las instalaciones del sistema en función del grado de afectación al ambiente.

- Con el propósito de incrementar las medidas de seguridad en el traslado de materiales y residuos peligrosos la SCT determinó realizar un registro nacional de transportistas de materiales peligrosos, la expedición de una licencia federal de conducir para el operario de vehículos con este tipo de materiales, y el registro del número de accidentes ocurridos con este tipo de vehículos.
- En febrero de 1994 se expidió el nuevo reglamento sobre el peso y las dimensiones que deben cumplir los vehículos de autotransporte. Con esto se pretende coadyuvar a tener una flota vehicular más moderna que permita que los autotransportistas sean más eficientes y productivos y, sobre todo, reducir los índices de contaminación, al sustituir los vehículos viejos por nuevos.
- El Comité Nacional de Normalización del Transporte Aéreo mantiene en revisión el anteproyecto de Norma NOM-010-SCT3-1994 denominada "Procedimientos Pro-abatimiento de Ruido sobre la Ciudad de México". Asimismo se elabora, en coordinación con la Sedesol, la propuesta de Anteproyecto de Norma NOM-007-ECOL-4-1994, denominada "Límites Máximos Permisibles de Emisión de Ruido del Sobrevuelo de Aviones y su Método de Medición", la cual se encuentra en estudio por personal de ambas dependencias.
- El Gobierno mexicano adoptó el Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación por Buques (MARPOL 73-78), el 23 de abril de 1992

y entró en vigor el 24 de julio de 1992, expidiéndose hasta la fecha 154 certificados internacionales de prevención de la contaminación por hidrocarburos a las embarcaciones mexicanas.

Acciones de ahorro de energía en el sector transporte

Las acciones de ahorro de energía en el transporte son especialmente importantes en su impacto ambiental en los medios urbanos. La organización y racionalización del transporte colectivo en los medios urbanos para sustituir con eficiencia y calidad al transporte individual, aunado a los mejoramientos tecnológicos que se vislumbran en el mediano plazo, podrán cambiar los patrones de contaminación hasta ahora observados, a la vez que se reduce drásticamente el consumo de combustibles. Por ejemplo, los programas de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (Conae) sobre capacitación de operadores de autobuses permitirán, como resultado de los programas de capacitación un ahorro de 10% en el consumo de combustibles que significan para una flota de 3 500 autobuses, un ahorro anual de 18 millones de litros por año que significan una reducción de contaminantes asociados de 7 665 ton/año.

El programa de ahorro de energía en el transporte, que maneja la Conae se ha dirigido a los mayores consumidores del autotransporte que son las empresas de carga y pasaje interurbano y a los vehículos de intenso recorrido del Distrito Federal, en coordinación con las cámaras y entidades correspondientes. Las principales líneas de acción han sido: diagnósticos energéticos, capacitación de instructores y operadores, asesoría, difusión y estudios sectoriales. En el periodo enero-noviembre de 1993 se realizaron, entre otras acciones:

- Ocho diagnósticos energéticos realizados respectivamente a empresas de autotransporte de carga, de distribución de productos, de pasaje y de turismo.
- Once cursos de capacitación en Monterrey, Guadalajara, Veracruz y Distrito Federal a más de 150 instructores y operadores de empresas de servicio

PARTE IV
GESTIÓN AMBIENTAL

16. SALUD AMBIENTAL

16.1 INTRODUCCIÓN

No es posible lograr un desarrollo sustentable si no se cuenta con una población sana. A su vez, la salud de la población es el resultado de múltiples interacciones físicas, biológicas, económicas, sociales y ambientales; de ahí que, si las condiciones en las que se encuentran estos factores son favorables, también lo será la salud de la población.

Por lo anterior el sector salud no puede por sí solo garantizar la salud y bienestar de la población, sino que requiere de la participación de diversos sectores y actores para ofrecer un ambiente sano en lo que respecta a la calidad del aire, del agua y de los alimentos, así como de los satisfactores sociales y económicos.

Esta situación llevó a integrar un capítulo sobre la "Protección y Promoción de la Salud Humana" en la Agenda 21 analizada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Río de Janeiro, Brasil en 1992). En dicho capítulo se incluyen cinco áreas programáticas para lograr ese objetivo: a) la satisfacción de las necesidades primarias de atención médica, en particular en las áreas rurales; b) el control de las enfermedades transmisibles; c) la protección de los grupos vulnerables; d) la respuesta al desafío de la salud urbana; y e) la reducción de los riesgos para la salud derivados de la contaminación y los peligros ambientales.

La última área programática es el tema que se aborda en este capítulo, poniendo particular atención en los aspectos relativos a los riesgos ambientales para la salud en las áreas urbanas y rurales, para prevenir o disminuir los efectos de la contaminación del aire y las enfermedades transmitidas por el agua, y en la protección de los grupos más vulnerables.

Las actividades que se recomienda realizar, dentro de la citada área, y a las que se hará referencia, comprenden:

- * el desarrollo y la instrumentación de planes de salud municipales y locales;
- * el establecimiento o el fortalecimiento de los comités intersectoriales, a nivel tanto político como técnico;
- * la adopción o fortalecimiento de "estrategias de capacitación" que destaquen el "hacer con" en lugar del "hacer para";
- * el fortalecimiento de la educación sanitaria en los centros educativos, lugares de trabajo y medios de comunicación;
- * el fomento del desarrollo de aptitudes y concientización de las comunidades sobre cuidados primarios de la salud;



- * la vigilancia, cuando sea necesario, de las condiciones existentes sanitarias, sociales y ambientales en las ciudades, incluyendo la documentación de las diferencias intraurbanas;
- * el fortalecimiento de los servicios de salud ambiental;
- * la adopción de procedimientos de evaluación de impactos en el ambiente y en la salud;
- * el adiestramiento básico de funcionarios;
- * el establecimiento y mantenimiento de redes de colaboración e intercambio de modelos de buenas prácticas, en las ciudades.

16.2 PRINCIPALES PROBLEMAS DE SALUD DE LA POBLACIÓN

El mejoramiento de las condiciones de salud y bienestar social alcanzadas por la población mexicana durante el presente siglo, ha contribuido a una profunda transición epidemiológica que, sin embargo, sigue siendo incompleta y desigual en su distribución, tanto en el territorio nacional, como entre los grupos con diferentes ingresos.

Los cuadros 85, 86 y 87, resumen las diez primeras causas de mortalidad general en todo el país, en el Estado de México y en el Distrito Federal (DF), los municipios y delegaciones de estos dos últimos conforman la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM). Se puede apreciar que la distribución de esos padecimientos a nivel nacional se aproxima más a la del Distrito Federal.

Cuadro 85
Diez principales causas de mortalidad general en México, 1991

Número de orden	Causa	Tasa
1	Enfermedades del corazón	69.4
2	Tumores malignos	48.1
3	Accidentes	44.7
4	Diabetes mellitus	31.1
5	Ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal	25.6
6	Enfermedades cerebrovasculares	23.8
7	Influenza y neumonías	22.2
8	Enfermedades infecciosas intestinales	21.5
9	Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado	21.4
10	Homicidio y lesiones infligidas intencionalmente	17.3

Tasa por 100 mil nacidos vivos registrados.
Fuente: Tabulaciones de defunciones, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1991.

Cuadro 86
Diez principales causas de mortalidad general en el Estado de México, 1991

Número de orden	Causa	Tasa
1	Enfermedades del corazón	37.6
2	Influenza y neumonías	30.3
3	Tumores malignos	29.5
4	Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado	29.2
5	Accidentes	28.0
6	Afecciones de origen perinatal	27.9
7	Homicidio y lesiones intencionales	27.0
8	Diabetes mellitus	24.6
9	Enfermedades infecciosas intestinales	19.2
10	Enfermedades cerebrovasculares	16.4

Tasa por 100 mil nacidos vivos registrados.
Fuente: Tabulaciones de defunciones, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1991.

Cuadro 87
Diez principales causas de mortalidad general en el DF, 1991

Número de orden	Causa	Tasa
1	Enfermedades del corazón	73.2
2	Tumores malignos	51.3
3	Diabetes mellitus	42.4
4	Accidentes	28.0
5	Cirrosis y otras enfermedades crónicas	26.9
6	Enfermedades cerebrovasculares	24.2
7	Afecciones de origen perinatal	22.0
8	Influenza y neumonías	18.9
9	Nefritis, síndrome nefrótico y nefrosis	10.4
10	Anomalías congénitas	9.9

Tasa por 100 mil nacidos vivos registrados.
Fuente: Tabulaciones de defunciones, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1991.

En los cuadros 88, 89 y 90, se muestran las diez principales causas de mortalidad infantil, en todo el país, en el Estado de México y en el DF, respectivamente. En

Cuadro 88
Diez principales causas de mortalidad infantil en México, 1991

Número de orden	Causa	Tasa
1	Ciertas afecciones originadas en periodo perinatal	810.6
2	Enfermedades infecciosas intestinales	278.4
3	Influenza y neumonías	266.8
4	Anomalías congénitas	249.7
5	Deficiencias de la nutrición	79.3
6	Infecciones respiratorias agudas	44.8
7	Accidentes	44.4
8	Bronquitis crónica y la no especificada, enfisema y asma	26.7
9	Septicemia	23.4
10	Enfermedades del corazón	21.1

Tasa por 100 mil nacidos vivos registrados.
Fuente: Tabulaciones de defunciones, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1991.

Cuadro 89
Diez principales causas de mortalidad infantil
en el Estado de México, 1991

Número de orden	Causa	Tasa
1	Afecciones de origen perinatal	1 119.9
2	Influenza y neumonías	679.0
3	Enfermedades infecciosas intestinales	450.0
4	Anomalías congénitas	312.4
5	Deficiencias de la nutrición	113.9
6	Infecciones respiratorias agudas	101.1
7	Accidentes	68.0
8	Septicemia	44.6
9	Bronquitis crónica y no especificada, enfisema y asma	43.7
10	Homicidio y lesiones intencionales	22.5

Tasa por 100 mil nacidos vivos registrados (cifras preliminares).
Fuente: Tabulaciones de defunciones, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1991.

Cuadro 90
Diez principales causas de mortalidad infantil
en el DF, 1991

Número de orden	Causa	Tasa
1	Afecciones de origen perinatal	1 043.2
2	Anomalías congénitas	393.1
3	Influenza y neumonías	275.1
4	Enfermedades infecciosas intestinales	156.7
5	Infecciones respiratorias agudas	63.0
6	Accidentes	35.1
7	Septicemia	35.1
8	Deficiencias de la nutrición	31.5
9	Bronquitis crónica y no especificada, enfisema y asma	16.2
10	Enfermedades del corazón	16.2

Tasa por 100 mil nacidos vivos registrados (cifras preliminares).
Fuente: Tabulaciones de defunciones, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1991.

ambas entidades no se observa gran diferencia entre las tasas, respecto de padecimientos como los originados en el periodo perinatal o las anomalías congénitas, que se encuentran entre las tres primeras causas de muerte, pero nuevamente las tasas de mortalidad por enfermedades infecciosas intestinales son inferiores en el DF. Los tumores malignos por su parte, ocupan el decimoséptimo lugar como causa de muerte infantil en el Estado de México y el decimosexto en el Distrito Federal.

16.3 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA URBANA: EVALUACIÓN, PREVENCIÓN Y CONTROL DE EFECTOS EN LA SALUD

Es indiscutible que, bajo ciertas condiciones, los contaminantes del aire pueden representar un riesgo para

la salud, por lo cual es necesario asumir una actitud prudente y preventiva al respecto, a fin de evitar en lo posible la exposición prolongada a ellos. Se deriva entonces la necesidad de pugnar por reducir su volumen; tomar medidas ante contingencias que podrían convertirse en episodios de exposición aguda; y atender, con base en los conocimientos médicos actuales, a quienes presentan males respiratorios.

También es fundamental estudiar el efecto que sobre la salud tienen los diferentes contaminantes atmosféricos, y determinar los límites máximos permisibles para cada uno de ellos; sólo de esta manera, pueden llegar a ser eficaces las medidas intersectoriales, incluso las empleadas en caso de emergencia.

Bases de información

La Dirección General de Salud Ambiental (DGSA), de la Secretaría de Salud (Ssa), con el concurso de las diferentes dependencias del Sistema Nacional de Salud (SNS), ha establecido una base de datos sobre los recursos de los cuales disponen en caso de emergencia ambiental. Se han elaborado y homogeneizado los procedimientos de atención médica, de comunicación y coordinación, así como los formatos de registro para casos de emergencia provocados por contaminación atmosférica en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Educación y capacitación

Las dependencias del SNS, ubicadas en la ZMCM, han desarrollado tanto en los niveles administrativos como operativos, en el periodo 1993-1994, simulacros de actuación en caso de contingencia atmosférica, programados para ocho instituciones de salud (cuadro 91).

Vigilancia epidemiológica e investigación de riesgos

Para las investigaciones sobre el impacto que los diferentes contaminantes ambientales causan en la salud de la población, se ha seguido el comportamiento de la demanda de servicios médicos por padecimientos respiratorios.

Cuadro 91
Simulacros de atención médica en caso
de contingencia atmosférica, 1993-1994

Institución	Número de simulacros
Petróleos Mexicanos	2
Instituto Nacional de Pediatría	4
Hospital Infantil de México	6
Dirección General de Servicios de Salud Pública del Distrito Federal	8
Instituto Mexicano del Seguro Social	16
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias	14
Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado	18
Instituto de Salud del Estado de México	22
Total	90

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental, Ssa, 1994.

Estrategias para identificar la relación existente entre los índices de contaminación y los problemas de salud de la población

- * Encuesta en hogares sobre morbilidad respiratoria en los casos de contingencia ambiental, en las áreas de vigilancia epidemiológica.
- * Vigilancia de los indicadores de salud de morbilidad y mortalidad.
- * Vigilancia de la morbilidad y ausentismo escolar en las escuelas primarias y en las guarderías.
- * Vigilancia de los niveles de metales pesados en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

En los últimos dos años, el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, ha desarrollado 21 protocolos de investigación para evaluar los efectos del ambiente en la salud, nueve están en proceso, ocho han sido publicados y cuatro están en fase de redacción. Se han elaborado protocolos de investigación que han sido sometidos a evaluación por organismos internacionales para solicitar financiamiento, algunos han sido aprobados y se iniciarán en breve.

Los avances logrados, a octubre de 1994, en las investigaciones a las que se hace referencia, se resumen enseguida: los eventos de contingencia ambiental, entre 1992 y febrero de 1994, han disminuido en cerca de 80%, lo que representa una menor exposición de la población a este tipo de fenómenos. Como resultado se registró una disminución en la prevalencia de los síntomas estudiados, así como su más rápida recuperación; lo cual se presume puede ser debido a la pro-

longación del tiempo transcurrido entre un episodio y otro.

De acuerdo con el resultado del análisis de los datos recabados, se observa que los padecimientos bajo estudio tienen un comportamiento cíclico con un marcado patrón estacional; el programa de vigilancia de estos padecimientos en las unidades médicas es permanente con objeto de identificar cualquier alteración en este patrón y así reconocer su posible asociación con un episodio de tipo ambiental.

Al presentarse un episodio de contingencia ambiental, al día siguiente el ausentismo escolar se incrementa en dos puntos sobre el promedio normal, y la recuperación depende del número y frecuencia de los episodios previos.

En el periodo analizado, la correlación entre la demanda de atención por padecimientos del aparato respiratorio con los picos máximos de ozono, que se registran en la red de monitoreo atmosférico de la Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México (CMPCCAVM), se identificó por debajo de 15% de un análisis preliminar. Los procesos estadísticos de evaluación de esta posible asociación son complejos y están en desarrollo.

Campaña de comunicación invernal

En la temporada invernal, debido al retraso en la ruptura de las inversiones térmicas, aumenta la frecuencia de los padecimientos respiratorios y se incrementa la concentración de contaminantes atmosféricos en las áreas urbanas de nuestro país altamente industrializadas y con intenso tráfico vehicular. Tal situación obliga a reforzar las acciones de divulgación en esta época, por lo que se promovió el autocuidado de la salud a través de la difusión de material gráfico y mensajes en los medios de comunicación.

Se distribuyeron 400 mil folletos titulados *El ozono y sus precursores*, *El Imeca: una forma de medir la contaminación*, *Partículas suspendidas totales*, *óxidos de azufre y monóxido de carbono*; 80 mil carteles y 300 mil tarjetas de salud sobre *El tren de la salud*. Este material fue distri-

buido en 14 instituciones del SNS y en la Secretaría de Educación Pública. También, se realizaron campañas por radio y televisión con la transmisión de mensajes, a razón de 17 325 veces por radio, con 144.38 horas al aire, y 1 512 veces por televisión con 12.60 horas al aire.

Revisión y actualización de los criterios de calidad del aire

Los criterios base de calidad del aire, publicados en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF) el 28 de noviembre de 1982, se revisaron, evaluaron y actualizaron, transformándolos en Normas Oficiales Mexicanas (NOM). En tal labor, participaron las dependencias que integran el Grupo de Trabajo de Aire. La DGSA, coordinó las actividades desarrolladas por este grupo de trabajo, el cual revisó los criterios de calidad del aire elaborados por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos y por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Un subgrupo se entrevistó con expertos en la elaboración de normas de calidad del aire de las oficinas de la EPA en Carolina del Norte, EUA; se obtuvo información actualizada sobre los parámetros para fundamentar la normatividad en nuestro país, en particular, los relativos a los resultados de las investigaciones de laboratorio, clínicas y epidemiológicas. De ahí derivó la propuesta de los límites máximos permisibles de contaminantes atmosféricos, los que fueron publicados en el DOF el 18 de enero de 1994 y que se describen más ampliamente en el capítulo de Aire de este Informe.

Es importante mencionar que los criterios de calidad del aire para partículas menores de 10 micras y de plomo, se adicionaron a esta normatividad en virtud de los riesgos que para la salud de la población tienen estos contaminantes.

16.4 REDUCCIÓN DE RIESGOS POR AGENTES QUÍMICOS Y RADIACIONES

Evaluación y control de la exposición al plomo

El plomo (Pb) es uno de los contaminantes más vigilados por su alta toxicidad sobre el organismo humano.

El riesgo de intoxicaciones debidas a la ingesta de este metal, obligó a regular su presencia en envases metálicos para alimentos y bebidas, pinturas, cerámica y alfarería. En el ambiente, la reducción o eliminación del tetraetilo de plomo en las gasolinas (antidetonante) constituye una de las medidas más efectivas adoptadas para reducir la exposición humana a dicho metal.

Las distintas medidas adoptadas para la regulación de la biodisponibilidad del plomo, así como la estrategia de la Ssa para vigilar sus niveles en la sangre del binomio madre-hijo, han mostrado avances sustantivos en la disminución de la exposición de la población. Ello se ve reflejado en la disminución de la concentra-

Proyectos de NOM para regular la biodisponibilidad de plomo

NOM-002-SSA1-1993. Salud ambiental-bienes y servicios. Envases metálicos para alimentos y bebidas. Especificaciones de la costura. Requisitos sanitarios.

NOM-003-SSA1-1993. Salud ambiental. Requisitos sanitarios que debe satisfacer el etiquetado de pinturas, tintas, barnices, lacas y esmaltes.

NOM-004-SSA1-1993. Salud ambiental. Limitaciones y requisitos sanitarios para el uso de monóxido de plomo (litargirio), óxido rojo de plomo (minio) y del carbonato básico de plomo (albayalde).

NOM-005-SSA1-1993. Salud ambiental. Pigmentos de cromato de plomo y cromomolibdato de plomo, extracción y determinación de plomo soluble. Métodos de prueba.

NOM-006-SSA1-1993. Salud ambiental. Pinturas y barnices, preparación de extracciones ácidas de las capas de pintura seca para la determinación de plomo soluble. Métodos de prueba.

NOM-007-SSA1-1993. Salud ambiental- seguridad de juguetes y artículos escolares-límites de biodisponibilidad de metales en artículos recubiertos con pinturas y tintas-especificaciones químicas y métodos de prueba.

NOM-008-SSA1-1993. Salud ambiental. Pinturas y barnices. Preparación de extracciones ácidas de pinturas líquidas o en polvo para determinación de plomo soluble y otros métodos.

NOM-009-SSA1-1993. Salud ambiental. Cerámica vidriada. Métodos de prueba para la determinación de plomo y cadmio solubles.

NOM-010-SSA1-1993. Salud ambiental. Artículos de cerámica vidriados. Límites de plomo y cadmio solubles.

NOM-011-SSA1-1993. Salud ambiental. Límites de plomo y cadmio solubles en artículos de alfarería vidriados.

ción del plomo en la sangre de madres e hijos, de aproximadamente 15 µg/dl en enero 1992, a ocho µg/dl en diciembre de 1993; es decir, se observó una reducción de 47%; alcanzando una concentración considerada como aceptable por la Organización Mundial de la Salud.

Como parte de la estrategia para reducir la exposición al Pb, se distribuyó en todas las entidades federativas del país el folleto *El plomo, un peso que nos podemos quitar de encima*, asimismo, se publicó un tríptico para difundir los proyectos de normas en relación con la biodisponibilidad del plomo.

Reducción de riesgos por plaguicidas: coordinación intersectorial

Los plaguicidas, además de ser causa frecuente de intoxicaciones graves entre los trabajadores que los aplican (en particular los organofosforados), pueden ocasionar una variedad de riesgos sutiles y complejos, tanto en la salud humana como en el ambiente, entre los que destacan los provocados por sus efectos estrogénicos (como los organoclorados, por ejemplo el dicloro-difenil-tricloroetano, DDT), por la sensibilidad especial de los niños o por su contribución al deterioro de la capa de ozono, como ocurre con el bromuro de metilo (cuadro 92).

En el pasado, la regulación y el control de los plaguicidas se basaba en el análisis y evaluación de cada uno de ellos; ahora se sabe que tal enfoque no es suficiente para hacer frente a sus múltiples impactos, ya que demanda muchos recursos y puede crear nuevos problemas al no tomar en consideración los sistemas interrelacionados. De ahí que se busque cambiarlo por un enfoque preventivo que incluya, entre otras medidas, el combate integral de plagas, la sustitución de los plaguicidas más peligrosos por otros que lo sean menos y la introducción de regulaciones e incentivos para el desarrollo de plaguicidas que eliminen o reduzcan los riesgos.

En México, la coordinación intersectorial logró un avance significativo con la creación en 1987 de la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de los Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tó-

Cuadro 92
Plaguicidas cuya fabricación, formulación, importación, comercialización y aplicación están prohibidos

Nombre común	Nombre químico
1. Fumisel	Dibromuro de etileno.
2. Mirex	(Dodecatorclohidro-1,3,4-metano-2H-ciclobutano (co) pentaleno).
3. DBCP	(1,2-dibromo-3-cloropropano).
4. Dinoseb	(2-(sec-butil)-4,6-dinitrofenol).
5. Nitrofen	(2,4-diclorofenol-p-nitrofenil éter).
6. Cloranil	(2,3,5,6-tetracloro-1,4-benzoquinona).
7. Kepone clordecone	(Decacloro-octahidro-1,3,4-metano-2H-ciclobutano (co) pentaleno-2-Ona).
8. Erbon	2-(2,4,5 triclorofenoxi) Etil 2,2 dicloro propionato.
9. Fluoroacetato de sodio (1080)	Monofluoroacetato de sodio.
10. Ac.2,4,5-T	(ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético).
11. Dinitroamina	(N4,N4-dietil-a, a,-trifluoruro 3,5-dinitro tolueno-2-4-diamina).
12. Monuron	(3-(p-clorofenil)-1, 1-dimetilurea).
13. Cianofos	(o-4-cianofenil O, O-dimetilfosforotioato).
14. Formotion	(S-(2-formilmetilamino)-2-oxoetil) 0,0-dimetilfosforoditioato).
15. Acetato o Propionato de fenil mercurio	Acetato o propionato de fenilmercurio.
16. Schradan	(Octametilpirofosforoamida).
17. Dialifor	(S-(2-cloro-1-ftalimidioetil) 0,0-dietil-fosforoditioato).
18. Triamifos	p-(5-amino-3-fenil-1H-1,2,4-triazol-1-il)-N,N,N'-tetrametil fosfórico diamida).
19. Aldrin	(1R,4S,4aS,5S,6R,8aR)-1,2,3,4,10-hexacloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahidro-1,4:5,8-dimetanonafaleno.
20. Endrin	(1R,4S,5R,8S)-1,2,3,4,10,10-hexacloro-1,1,4,4a,5,8,8a-octahidro-6,7-epoxi-1,4:5,8-dimetanonafaleno.
21. Dieldrin	(1R,4S,4aS,5R,6R,7S,8S,8aR)-1,2,3,4,10,10-hexacloro-1,4,4a,5,6,7,8,8a octahidro-6,7-epoxi-1,4:5, 8-dimetanonafaleno.

Fuente: Diario Oficial de la Federación, 3 de enero de 1991.

xicas (Cicoplafest), conformada por la Ssa, la Sedesol, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) y la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (Secofi); con lo cual se vincularon las políticas sanitarias y fitosanitarias, ambientales y comerciales.

Las acciones que la Cicoplafest, sus dependencias integrantes y las industrias de plaguicidas, han realizado o promovido en el bienio 1993-1994, para la reducción de los riesgos de los plaguicidas, incluyen:

- * El establecimiento de 23 Comités Estatales de la Cicoplafest, con objeto de descentralizar las actividades.

- * La publicación y actualización anual del Catálogo Oficial de Plaguicidas, que incluye referencia a los autorizados para su uso en el país, a los Límites Máximos de Residuos (LMR) en alimentos, intervalos de seguridad en días; además de la lista de plaguicidas prohibidos o de uso restringido.
- * El programa de monitoreo de plaguicidas en alimentos.
- * La modernización del Registro Único de Plaguicidas.
- * El fortalecimiento del programa para el registro e identificación de intoxicaciones.
- * El combate integral de plagas.
- * La capacitación de agricultores y aplicadores de plaguicidas.
- * La elaboración de los proyectos de NOM incluidos en el recuadro.

Actividades normativas sobre sustancias tóxicas y radiaciones

Durante el periodo señalado se han elaborado los siguientes proyectos de NOM, con el concurso de los

Proyectos de normas elaborados por la Cicoplafest

- * Requisitos sanitarios para el almacenamiento de plaguicidas.
- * Requisitos para el etiquetado de plaguicidas: productos para uso agrícola, forestal, pecuario, de jardinería y urbano.
- * Requisitos para el etiquetado de plaguicidas: productos para uso doméstico.
- * Requisitos sanitarios para el almacenamiento, distribución, venta y aplicación de plaguicidas de uso doméstico.
- * Requisitos para la regulación y control sanitario del almacenamiento, distribución, venta y aplicación de plaguicidas extremada y altamente peligrosos.
- * Requisitos sanitarios para el trámite de solicitud de licencia sanitaria a los establecimientos que fabrican y formulan plaguicidas y fertilizantes y que procesan sustancias tóxicas o peligrosas.
- * Requisitos y procedimientos para la obtención de la autorización de importación y exportación de plaguicidas de uso doméstico, urbano, de jardinería e industrial.
- * Requisitos y procedimientos para la obtención del Registro Único de Plaguicidas para uso doméstico, urbano, de jardinería e industrial.

diferentes sectores que participan en el Comité de Normatividad:

- * Medidas sanitarias del proceso y uso del metanol.
- * Requisitos sanitarios del proceso y uso de etanol.
- * Criterios sanitarios básicos de la información requerida en las hojas de seguridad para sustancias o productos químicos.
- * Límites máximos permisibles de disolventes orgánicos en el personal ocupacionalmente expuesto.
- * Evaluación del grado de riesgo sanitario en materia de actividades, servicios y establecimientos.
- * Método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales.
- * Requisitos sanitarios para el proceso y uso del asbesto.
- * Requisitos sanitarios para la importación y exportación de sustancias tóxicas.
- * Requisitos de protección radiológica en medicina nuclear, rayos X de diagnóstico y medicina nuclear.

Verificación de la seguridad en la distribución del gas

Se continuó con la vigilancia colegiada de las plantas de almacenamiento de gas licuado de petróleo en todas las entidades federativas. A la fecha se han realizado 765 verificaciones colegiadas a plantas de almacenamiento, proponiéndose la reubicación de 50 de ellas. Para diciembre de 1994, se estima realizar 800 verificaciones colegiadas.

Programa de salud ocupacional

Se han conjuntado esfuerzos para instrumentar acciones en la normalización, a fin de fomentar y mantener el grado máximo de salud de los trabajadores, a través de la participación en la elaboración de las normas emitidas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Se estableció el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de la exposición a agentes ambientales, instrumento de máxima utilidad para prevenir tales riesgos.

Control sanitario de la industria de alto riesgo

Se elaboró un programa de cómputo para el manejo de bases de datos denominado "Sistema de Cómputo del Catálogo Nacional de Empresas de Alto Riesgo" (CANAEM), el cual será utilizado por cada una de las entidades federativas y cuyo objetivo es la identificación de zonas de riesgo. También se elaboró el Manual de Operación para el Sistema de Cómputo CANAEM, conjuntamente con el Centro de Ecología Humana y Salud, perteneciente a la Organización Panamericana de la Salud.

Durante 1993, se realizaron 1 302 verificaciones sanitarias a empresas de alto riesgo; para diciembre de 1994, se espera realizar 1 200 verificaciones en la totalidad de las entidades federativas.

Evaluación de riesgos por exposición a residuos peligrosos

Durante el periodo de referencia, la DGSA ha continuado colaborando con la Agencia de Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades (ATSDR), de Estados Unidos, en la aplicación de la metodología de evaluación de riesgos a la salud por exposición a residuos peligrosos. Dicha metodología se está aplicando en un estudio realizado en Ciudad Juárez, Chihuahua, y se implantarán estudios similares en otras ciudades fronterizas.

16.5 SANEAMIENTO BÁSICO

Los servicios básicos son aquellos que las autoridades federales, estatales y municipales proporcionan a la población, tienen carácter de servicios sanitarios y contribuyen eficientemente a la protección de la salud al reducir los factores de riesgo de enfermedades a que está expuesta la población.

Estos servicios son los que se ubican bajo el concepto de Saneamiento Básico, mismo que es tradicionalmente utilizado para desarrollar actividades relacionadas con el mejoramiento de las condiciones básicas ambientales que afectan la salud, es decir: la dotación de agua potable, eliminación de excretas, disposición sanitaria de residuos sólidos, manejo higiénico de alimentos, así como el mejoramiento sanitario de la vi-

vienda; todo lo cual va dirigido a elevar y preservar la calidad del ambiente humano.

Este concepto incorpora aquellos planteamientos o actividades que tienen relación con los problemas de salud asociados con el ambiente, teniendo en cuenta que el ambiente humano abarca un complejo contexto de factores y elementos de naturaleza variada que actúan favorable o desfavorablemente sobre el individuo.

Vigilancia de la calidad del agua potable y saneamiento

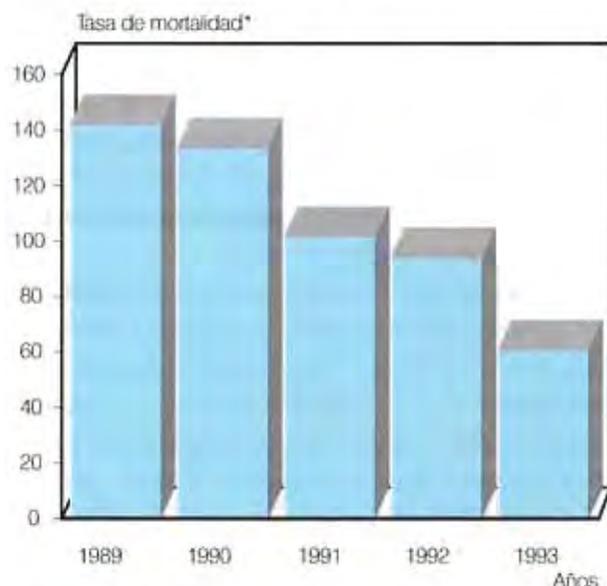
El acceso de la población a servicios de abastecimiento de agua potable en suficiente cantidad y calidad, importante para coadyuvar a la prevención de las enfermedades gastrointestinales que son las que frecuentemente se relacionan con una mala calidad del agua y un deficiente saneamiento básico. Si bien aún se encuentran entre las diez principales causas de muerte, ha descendido del segundo lugar que ocupaban hace diez años, al octavo sitio en 1992. De igual forma, la tasa de mortalidad en el grupo de menores de cinco años de edad (gráfica 70), se ha reducido de manera importante en los últimos años (1989-1993), grupo que es prioritario y hacia el que van dirigidas gran parte de las actividades de prevención y control; dicha reducción es de 57.3%

Esta reducción, entre otras razones, se debe al incremento en la calidad del agua, así como a la prestación de servicios básicos, ya que se calcula que el acceso de la población a tales servicios puede contribuir a la reducción de la morbilidad por diarreas en 35% y, por consiguiente, en la mortalidad.

La DGSA, con base en el Plan Nacional de Salud 1990-1994, propuso una serie de actividades relacionadas con el agua y el saneamiento básico, para contribuir a la prevención y control de las enfermedades diarreicas, principalmente, dichas actividades son las siguientes:

- * Programa Agua Limpia
- * Programa de vigilancia y certificación de la calidad del agua para uso y consumo humano en sistemas públicos y privados.

Gráfica 70
Mortalidad por enfermedades diarreicas 1989-1993
(En menores de cinco años)



* Tasa por 100 mil habitantes

Fuente: Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud, 1993; Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1993.

- * Manejo higiénico del agua a nivel domiciliario.
- * Disposición de excretas.
- * Manejo sanitario de residuos sólidos.

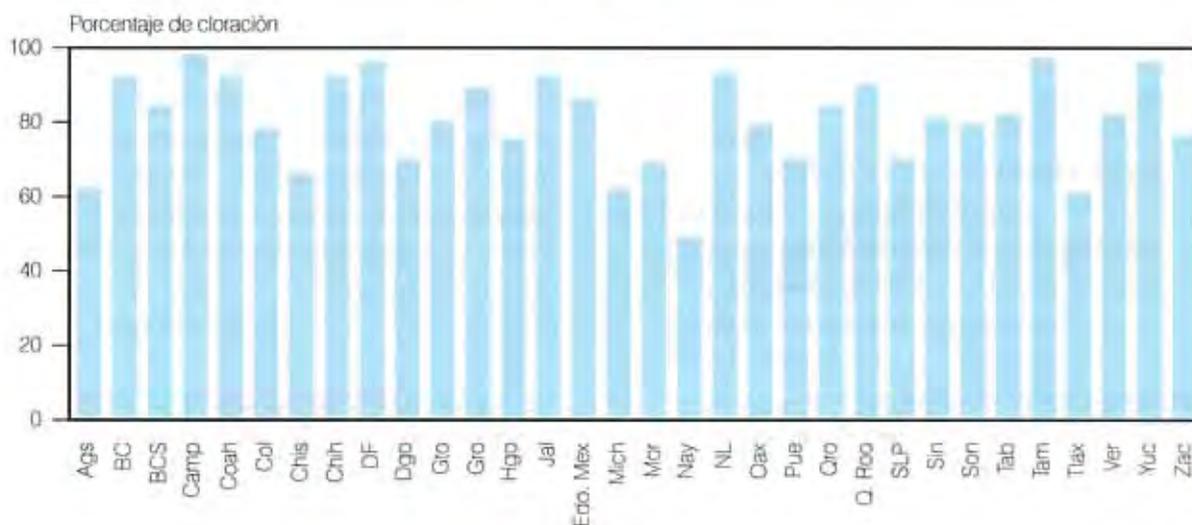
Programa Agua Limpia

Se continúa desarrollando esta estrategia, surgida en 1991 por instrucción presidencial, logrando avances significativos en cuanto a cobertura de servicios de agua potable, al pasar de 74.9% en 1991, a 84.6% en 1993; lo cual significa que su incremento anual fue más elevado que el incremento poblacional (alrededor de 2% anual).

En cuanto a la cloración de este líquido, las autoridades sanitarias son las encargadas de vigilar la concentración de cloro residual en las tomas domiciliarias y en las redes de distribución; lo cual se realiza mediante una determinación colorimétrica por el método de ortotoluidina.

Con base en lo anterior, se observó que en el periodo comprendido de enero de 1993 hasta abril de 1994, por medio de la evaluación mensual, el porcentaje de cloro residual (gráfica 71) ha mostrado un paulatino

Gráfica 71
Calidad de cloración del agua
1993 - 1994



incremento hasta ubicarse por más de ocho meses consecutivos, por arriba de 80% del total de muestras. De igual forma, la evaluación de este periodo, permite observar que el promedio obtenido en algunos estados es muy cercano al 100%, aunque otros se encuentran por abajo de las recomendaciones sanitarias.

En virtud de esos resultados, se decidió reforzar y dar seguimiento a esa actividad; para ello, la autoridad sanitaria se fijó los compromisos y responsabilidades siguientes: a) Abarcar 100% de las jurisdicciones sa-

nitarias, b) Cubrir como mínimo 80% de las localidades de cada jurisdicción que cuente con agua entubada c) Monitorear como mínimo 10% de las tomas domiciliarias, d) Coordinarse con las autoridades responsables, para que al menos 90 por ciento de las determinaciones, se encuentren con cloro residual dentro de la norma, e) Notificar los resultados a la DGSA, con una periodicidad semanal, f) Utilizar para la notificación el formato único, que incluye el número de habitantes de cada localidad estudiada.

17. AIRE

17.1 INTRODUCCIÓN

La calidad del aire es un elemento esencial para la salud y bienestar humano y de los ecosistemas. Diversos fenómenos naturales, tales como el vulcanismo y los incendios forestales o la erosión ocasionada por el viento, alteran dicha calidad al introducir un variado número de contaminantes. Pero la dimensión de esta contribución a la contaminación severa del aire que caracteriza, sobre todo, a las áreas urbanas altamente industrializadas y con una gran densidad vehicular, es menor en general comparada con la contribución de las actividades humanas, ya sean domésticas, industriales, agrícolas o de otra índole.

Más aún, este tipo de contaminación ha mostrado no tener fronteras, en forma tal que los contaminantes generados en un país pueden tener impactos indeseables en los países vecinos, e incluso, contribuir al deterioro de la capa de ozono que protege a la Tierra de la radiación ultravioleta solar, o bien provocar el denominado efecto de invernadero que está ocasionando el calentamiento del planeta. Esto último muestra las implicaciones internacionales del problema y explica el porqué se han suscrito convenios multinacionales tendentes a prevenir, reducir y controlar las emisiones que ocasionan tales fenómenos de carácter global. Es en virtud de lo expuesto, que dentro del marco del desarrollo sustentable, se considera clave:

- * La ejecución de los programas destinados a cumplir con los compromisos internacionales destinados a limitar las emisiones contaminantes a cantidades y en plazos determinados.
- * El monitoreo y el control de la contaminación fotoquímica.
- * La administración local de la calidad del aire, en particular en las áreas urbanas, con la contribución

de la industria, el transporte, las autoridades locales y el público general.

Con el fin de evaluar el logro de las metas fijadas y determinar el desempeño de la administración de la calidad del aire, se han establecido internacionalmente sistemas de información que permiten contar con indicadores útiles para tales fines, entre ellos se encuentran:

1. La estimación del volumen anual de emisiones de los principales contaminantes del aire, generados por fuentes móviles (vehículos automotores, principalmente) y fijas (centrales eléctricas, combustión industrial, procesos industriales, combustión no industrial y uso de solventes, entre otros).
2. Las tendencias de la calidad del aire, en términos de concentración de bióxido de azufre (SO_2), bióxido de nitrógeno (NO_2), partículas suspendidas, ozono y plomo (Pb), a nivel nacional, en áreas urbanas y en estaciones localizadas en lugares en los que se pueda determinar las concentraciones "de fondo".
3. La intensidad de las precipitaciones ácidas.
4. Emisiones de metano (CH_4) por:
 - agricultura (arrozales, cría de ganado).
 - producción y almacenamiento de energía (explotación minera, gas natural).
 - desechos sólidos (confinados).
 - plantas de tratamiento de aguas residuales.
5. Emisiones de Pb por:
 - total de fuentes móviles (vehículos automotores y otros).
 - total de fuentes fijas.(Información básica requerida: concentración de Pb en gasolina, consumo de gasolinas con y sin plomo).

6. Emisiones de CO₂ por:
 - total de fuentes móviles.
 - total de fuentes fijas (centrales eléctricas, combustión industrial, procesos industriales [ejemplo: cemento], combustión no industrial, entre otros).
7. Clorofluorocarbonos (CFC)
 - Consumo total aparente en aerosoles, refrigeración, espumas de plástico, otros.
8. Halones
 - Consumo total aparente en extintores, otros.

17.2 SITUACIÓN NACIONAL

El gran desarrollo industrial en las zonas urbanas en los últimos 40 años y la falta de impulso al campo han provocado migraciones masivas a las grandes metrópolis, acarreado como consecuencia la ocupación desordenada del suelo y una gran demanda de servicios, como agua, transporte y energía, lo que a su vez genera múltiples desequilibrios de carácter económico, urbano, energético, social y ambiental. Por ejemplo, el crecimiento de la mancha urbana demanda el uso desproporcionado del transporte y a la vez dificulta su empleo eficiente, ambos factores se combinan para aumentar las emisiones contaminantes a la atmósfera.

A nivel nacional, el desequilibrio en la distribución de actividades productivas de los sectores secundario (industria) y terciario (comercio y servicios) ha provocado la generación de fenómenos críticos de contaminación atmosférica, tales como los que se observan en las zonas metropolitanas de las ciudades de: México, donde se concentra alrededor de 25% de la industria instalada en el país y 19% de la población nacional; Guadalajara que cuenta con cerca de 5% del total de la industria nacional y alberga 2.5% de los habitantes del país, y Monterrey, que participa con 4% de la industria nacional y 1.5% de la población.

Este desequilibrio es evidente también en otras zonas urbano-industriales tales como Coatzacoalcos-Minatitlán en Veracruz; Tula-Vito-Apaxco en Hidalgo y el Estado de México; Irapuato-Celaya-Salamanca en Guanajuato; Tampico-Altamira-Ciudad Madero en Tamaulipas; Lázaro Cárdenas en Michoacán; y los par-

ques industriales localizados en las principales ciudades medias del país y la frontera norte.

Para hacer frente a la problemática de la calidad del aire, actualmente se refuerzan, amplían y aplican acciones globales en sectores relevantes promovidas por las autoridades encargadas de la prevención, control y vigilancia de los agentes productores del deterioro ambiental; todo ello dentro de un marco de gestión que toma en consideración acciones sobre emisiones específicas (fuentes emisoras) en sectores determinados, con base en prioridades y teniendo como objetivo primordial el proteger la salud de la población en dichas metrópolis.

17.3 GESTIÓN Y NORMATIVIDAD AMBIENTAL

Vigilancia de la calidad del aire

Conforme al acuerdo que regula la organización y funcionamiento interno de la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), la instancia encargada de desarrollar y proponer criterios, especificaciones técnicas y bases de diseño y operación de los sistemas de monitoreo atmosférico que se instalen en las entidades federativas, es el Instituto Nacional de Ecología (INE) a través de su Dirección General de Normatividad Ambiental (DGNA, Artículo 12, fracción VII). El INE dirige, además, los estudios tendientes a determinar la calidad del ambiente, en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y los gobiernos de los estados y municipios (Artículo 12, fracción IV).

A su vez, el Artículo 6, fracción VI, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), indica que compete a las entidades federativas y municipios, en el ámbito de sus circunscripciones territoriales y conforme a la distribución de atribuciones que establezcan las leyes locales, la prevención y el control de la contaminación de la atmósfera generada en zonas o por fuentes emisoras de jurisdicción estatal o municipal.

En función de las transformaciones que tuvieron tanto las Normas Técnicas Ecológicas (NTE) como las Normas Técnicas Sanitarias (NTS) con base en la Ley

Federal sobre Metrología y Normalización del uno de julio de 1992, actualmente se cuenta con 18 Normas Oficiales Mexicanas Ecológicas (NOM-ECOL) (ver recuadro), que sumadas a las correspondientes a contaminación atmosférica y ruido (antes NOM-AA; ahora NMX) totalizan 51 normas relacionadas con la contaminación atmosférica.

Normas Oficiales Mexicanas de Monitoreo

NOM-CCAM-001-ECOL/1993.	Establece los métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
NOM-CCAM-002-ECOL/1993.	Establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.
NOM-CCAM-003-ECOL/1993.	Establece los métodos de medición para determinar la concentración de ozono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
NOM-CCAM-004-ECOL/1993.	Establece los métodos de medición para determinar la concentración de dióxido de nitrógeno en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
NOM-CCAM-005-ECOL/1993.	Establece los métodos de medición para determinar la concentración de dióxido de azufre en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.

Normas Oficiales Mexicanas de Fuentes Fijas

NOM-CCAT-001-ECOL/1993.	Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de dióxido y trióxido de azufre y neblinas de ácido sulfúrico, en plantas de ácido sulfúrico.
NOM-CCAT-002-ECOL/1993.	Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas, así como los requisitos de control de emisiones fugitivas, provenientes de las fuentes dedicadas a la fabricación de cemento.
NOM-CCAT-006-ECOL/1993.	Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
NOM-CCAT-009-ECOL/1993.	Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de dióxido de azufre, neblinas de trióxido de azufre y ácido sulfúrico, provenientes de procesos de producción de ácido dodecibencensulfónico en fuentes fijas.
NOM-CCAT-0015-ECOL/1993.	Establece los niveles máximos permisibles en peso de azufre, en el combustible líquido gasóleo industrial que se consume por las fuentes fijas en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Normas Oficiales Mexicanas de Fuentes Móviles

NOM-CCAT-003-ECOL/1993.	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
NOM-CCAT-004-ECOL/1993.	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape de vehículos automotores nuevos en planta, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible que usan gasolina, gas licuado de petróleo (gas LP), gas natural y otros combustibles alternos, con peso bruto vehicular de 400 a 3 857 kilogramos.
NOM-CCAT-007-ECOL/1993.	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3 857 kilogramos.
NOM-CCAT-008-ECOL/1993.	Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.
NOM-CCAT-010-ECOL/1993.	Establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.
NOM-CCAT-012-ECOL/1993.	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina - aceite como combustible.
NOM-CCAT-013-ECOL/1993.	Establece las características del equipo y el procedimiento de medición, para la verificación de los niveles de emisión de gases contaminantes, provenientes de las motocicletas en circulación que usan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.
NOM-CCAT-014-ECOL/1993.	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Para evaluar el efecto que los ordenamientos legales tienen en la administración de la calidad del aire, así como para registrar las tendencias de los contaminantes atmosféricos y, con base en esto, poder proponer, aplicar y orientar las acciones y estrategias de control, se estableció el Sistema Nacional de Información de la Calidad Ambiental (SNICA), el cual concentra la infor-

mación de los inventarios de emisiones tanto de fuentes fijas como de fuentes móviles, y del Sistema Nacional de Monitoreo Atmosférico (SNMA).

El SNMA es un conjunto heterogéneo de componentes, métodos y equipos que pueden ser clasificados en manuales y automáticos. Dado el desequilibrio en el desarrollo urbano-industrial, las actividades en el monitoreo atmosférico han evolucionado de igual manera, aplicándose la mayoría de los recursos tanto económicos como tecnológicos en zonas urbanas con mayores problemas. De acuerdo a su cobertura, las redes de monitoreo, ya sean manuales o automáticas, se clasifican como locales, estatales o regionales.

Actualmente 59 ciudades del país cuentan con equipo de monitoreo atmosférico manual y algunas de ellas con equipos automáticos, de los cuales la mayor parte están en proceso de instalación, prueba o actualización. Estos últimos han sido adquiridos principalmente con recursos del Programa Regional de Administración de la Calidad del Aire en Zonas Críticas y del Programa Integral Ambiental Fronterizo (PIAF). Se encuentra en proceso la transferencia de los sistemas de monitoreo a los gobiernos de los estados, los cuales serán responsables de su operación, con el apoyo y supervisión del INE. En la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), al crearse la Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México (CMPCCAVM), cuya competencia incluye las 16 delegaciones que conforman al Distrito Federal (DF) y los 17 municipios conurbados del Estado de México, el INE transfirió a ella la red respectiva de monitoreo del aire. En el cuadro 93 se indican las dependencias estatales a cargo de la gestión ambiental.

17.4 CALIDAD DEL AIRE EN LAS PRINCIPALES CIUDADES DE LA REPÚBLICA MEXICANA

Para evaluar el grado de contaminación atmosférica, se han determinado escalas definidas a partir de los estándares internacionales establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), y de estudios toxicológicos, epidemiológicos y de experimentos controlados que se han realizado principalmente en el extranjero.

Cuadro 93
Dependencias a cargo de la gestión ambiental a nivel estatal

Entidad federativa	Dependencia
Aguascalientes	Secretaría de Desarrollo Social del Estado.
Baja California	Dirección General de Ecología del Estado.
Baja California Sur	Secretaría de Planeación Urbana e Infraestructura del Estado.
Campeche	Secretaría de Desarrollo Social del Estado.
Chiapas	Secretaría de Desarrollo Rural y Ecología del Estado.
Chihuahua	Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología.
Coahuila	Secretaría de Desarrollo Social del Estado.
Colima	Secretaría de Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado.
Durango	Secretaría de Desarrollo Social del Estado.
Estado de México	Secretaría de Ecología del Estado de México.
Guanajuato	Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas del Estado.
Guerrero	Procuraduría de Protección Ecológica del Estado.
Hidalgo	Consejo Estatal de Ecología.
Jalisco	Comisión Estatal de Ecología del Estado de Jalisco.
Michoacán	Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Gobierno del Estado.
Morelos	Secretaría de Desarrollo Ambiental.
Nayarit	Comisión de Desarrollo Urbano y Ecología.
Nuevo León	Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas del Estado de Nuevo León.
Oaxaca	Secretaría de Desarrollo Urbano, Comunicaciones y Obras Públicas.
Puebla	Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Puebla.
Querétaro	Secretaría de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Ecología del Estado.
Quintana Roo	Secretaría del Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial.
San Luis Potosí	Coordinación General de Ecología y Gestión Ambiental.
Sinaloa	Secretaría de Desarrollo del Gobierno del Estado.
Sonora	Secretaría de Infraestructura Urbana y Ecología del Estado.
Tabasco	Secretaría de Comunicaciones, Asentamientos y Obras Públicas del Gobierno del Estado.
Tamaulipas	Secretaría de Desarrollo Social del Estado.
Tlaxcala	Coordinación Estatal de Ecología.
Veracruz	Secretaría de Desarrollo Urbano del Estado.
Yucatán	Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado.
Zacatecas	Secretaría de Planeación del Gobierno del Estado.
ZMCM	Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México.

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Para facilitar la comprensión de los informes de la calidad del aire al público en general, las concentraciones que se miden de los distintos contaminantes atmosféricos se expresan a través del Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (Imeca), de modo que las concentraciones se traducen a una escala que va de 0 a 500 puntos, como se muestra en el cuadro 94 y la gráfica 72a y 72b, mientras que el cuadro 95 muestra la definición del Imeca según el efecto en la salud de distintas concentraciones de dichos contaminantes.

Cuadro 94
Equivalencia del Imeca a la concentración de los contaminantes atmosféricos

Contaminante	Imeca 0	Imeca 100	Imeca 500
Monóxido de carbono (CO) [ppm]	0	13	50
Dióxido de nitrógeno (NO ₂) [ppm]	0	0.21	2
Dióxido de azufre (SO ₂) [ppm]	0	0.13	1
Partículas suspendidas totales (PST) [µg/m ³]	0	275	1 000
Ozono (O ₃) [ppm]	0	0.11	0.60

ppm.- partes por millón
Fuente: Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México. DDF, 1994.

Métodos manuales de monitoreo atmosférico

Para el diseño de redes manuales se aplican criterios internacionales como los de la OMS, de la Organización Mundial de Meteorología (OMM) y del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA),

Cuadro 95
Índice metropolitano de la calidad del aire

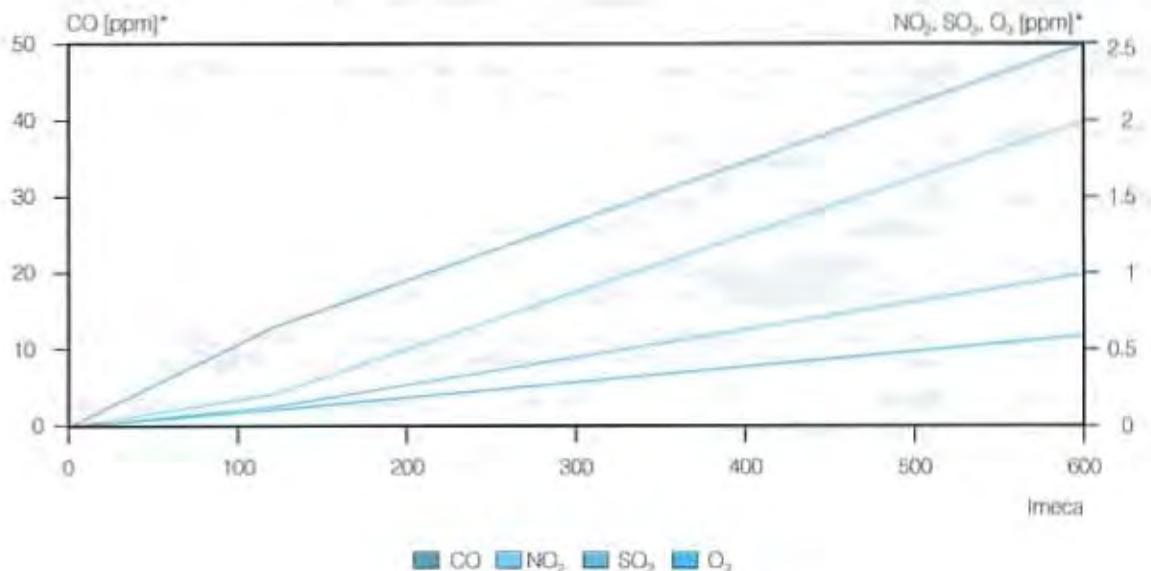
Imeca	Calidad del aire	Indicaciones y efectos
0 - 100	Satisfactoria	Situaciones favorables para la realización de todo tipo de actividades físicas.
101 - 200	No satisfactoria	Molestias menores en personas sensibles.
201 - 300	Mala	Aumento de molestias e intolerancia relativa al ejercicio en personas con padecimientos respiratorios.
301 - 500	Muy mala	Aparición de diversos síntomas e intolerancia al ejercicio en la población sana

Fuente: Sistema Nacional de Monitoreo Atmosférico, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

tanto para el número y ubicación de las estaciones, como para los procedimientos de medición de los contaminantes.

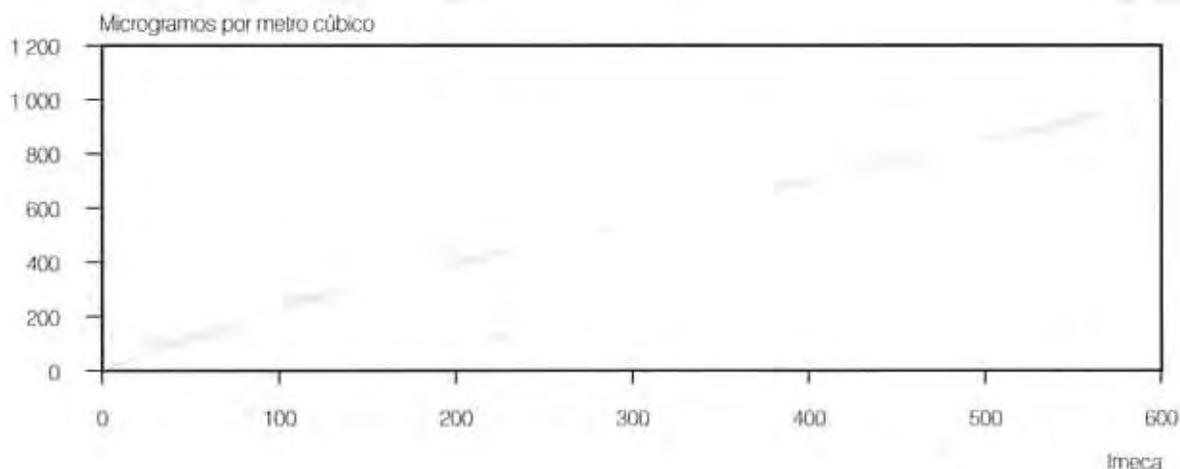
En cuanto a la frecuencia de monitoreo, el mínimo es un muestreo de 24 horas cada seis días, y el interés primordial de estas redes es determinar la concentración de Partículas Suspendidas Totales (PST). En el cuadro 96 se mencionan algunos de los métodos manuales de monitoreo de contaminantes atmosféricos empleados en México.

Gráfica 72 a
Equivalencia del Imeca a concentración



* Partes por millón
Fuente: Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México. DDF, 1994.

Gráfica 72.b
Equivalencia del Imeca a concentración
Partículas suspendidas totales



Fuente: Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México, DDF, 1994

Proyectos de NOM que establecen los criterios de calidad del aire. Secretaría de Salud

NOM-020-SSA1-1993.	Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire, ozono (O_3). Valor permisible para la concentración de ozono en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.
NOM-021-SSA1-1993.	Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire, monóxido de carbono (CO). Valor permisible para la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.
NOM-022-SSA1-1993.	Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire, bióxido de azufre (SO_2). Valor permisible para la concentración de bióxido de azufre en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.
NOM-023-SSA1-1993.	Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire, bióxido de nitrógeno (NO_2). Valor permisible para la concentración de bióxido de nitrógeno en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.
NOM-024-SSA1-1993.	Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire, partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.
NOM-025-SSA1-1993.	Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire, partículas menores de 10 micras (PM_{10}). Valor permisible para la concentración de partículas menores de 10 micras en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.
NOM-026-SSA1-1993.	Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire, plomo (Pb). Valor permisible para la concentración de plomo en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

Las concentraciones promedio mensuales estimadas de PST de las ciudades de las cuales se tiene mayor información, se incluyen en el cuadro 97.

Los criterios de calidad del aire, publicados por la entonces Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA) el

29 de noviembre de 1982, están incluidos en el cuadro 98. También se incluyen los valores propuestos en los proyectos de normas de calidad del aire expedidos por la Secretaría de Salud (SSA) en coordinación con la Sedesol, y publicados en el *Diario Oficial de la Fe-*

Cuadro 96
Métodos de monitoreo manual de contaminantes atmosféricos

Contaminante	Método de muestreo	Método de análisis
Partículas suspendidas totales	Muestreador de Alto Volumen	Gravimetría
Partículas suspendidas fracción respirable	Muestreador PM-10 Muestreador de Alto Volumen con Dispositivo de Separación	Gravimetría
Sulfatos	Muestreador de Alto Volumen	Digestión / Colorimetría
Nitratos	Muestreador de Alto Volumen	Digestión / Colorimetría
Metales: Plomo, Cadmio, Cobre, Cinc y Níquel.	Muestreador de Alto Volumen	Espectrofotometría de Absorción Atómica

Fuente: Sistema Nacional de Monitoreo Atmosférico, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

deración (DOF) del 18 de enero de 1994. Como se puede apreciar, no sólo se revisan y, en algunos casos, se hacen más estrictos los valores de los criterios, sino que se enriquece la normatividad al añadir promedios anuales de algunos contaminantes.

Métodos continuos de monitoreo atmosférico

Los equipos de medición utilizados en los sistemas continuos de monitoreo atmosférico, son analizadores de gases específicos, tales como el ozono (O₃), los óxidos de nitrógeno (NO_x), incluidos el monóxido y el bióxido de nitrógeno, el bióxido de azufre (SO₂), el monóxido de carbono (CO), los hidrocarburos totales excepto el metano y las partículas suspendidas en frac-

Cuadro 97
Red manual en las entidades federativas
Promedios mensuales estimados de PST en µg/m³

Entidad federativa	Ciudad	No. de est.*	Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Baja California	Mexicali	2	1993		202	392			243	265	176	282	304			
		1	1994	363	267	253	228	209	236	244						
	Tijuana	3	1994	173	149	138	118	111								
Chihuahua	Chihuahua	7	1991	389	267	294	276	265		137	213	233	387	278	316	
		7	1992			212		225	270	464	754	191				
	Ciudad Juárez	8	1993	239	249	248	229	216	150	127	119	109	161	178	244	
Coahuila	Monclova	5	1991	226	161	260	223	178	142	173	182	246	333	191	190	
		5	1992	228	293	309	196									
	Saltillo	4	1991	184	173	176	183	165	158	114	140	74	116	210	199	
		4	1992	113	220	176	166	137	193	123	103					
	Torreón	5	1991	353	229	220		207	221	91	141	88	249	231	246	
		5	1992	234	206	275	254	182	284	218		90				
Distrito Federal	ZMCM	19	1993	239	249	240	229	218	150	126	119	113		161	180	244
		18	1994	237	205	232	193	171	111	100						
Estado de México	Toluca	5	1991	135	154	227	189	130	63	66	82	73		118	131	
		4	1992							106	100		167			
		4	1993	199	233	250	209	278	137	93	73	69	134	163		
Hidalgo	Red Regional	7	1991	215	197	168	188	194	182	160	178	170	202	192	206	
Jalisco	Guadalajara	15	1991	309	232	312	277	273	206	177	166	139		282	254	
		15	1992	186	252	152	266	213	234	177	205	138	147	222	414	
Nayarit	Tepic	3	1991	312	328	295	321	303	221	92	83	129	176			
		4	1992	80	343	268	324	307	240	167	126	321	143	205	340	
Nuevo León	Monterrey	12	1991	222	218	217	211	217	178	164		168		235	251	
		12	1992				230	171	176				150			
Puebla	Puebla	5	1991	230	253		341					96			185	
		5	1992	185	195	211	190	124	127		77		52			
		5	1993	221	255	232	253	274								

Cuadro 97 (continuación)
Red manual en las entidades federativas
Promedios mensuales estimados de PST en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Entidad federativa	Ciudad	No. de est.*	Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Querétaro	Querétaro	4	1991	102	81	119	125	141	77	38		52				
		4	1992		122											
		4	1993	113	127	116	156	167	66	56	145	78	83	132	154	
San Luis Potosí	San Luis Potosí	4	1991	258	389	422	149	54	458		439		419			
		4	1992	257	185	159	227	255	285	178	302	280	256			
		5	1993			231	254	203	113	149	241	144	220	151	278	
		4	1994	279	182	274										
Sonora	Hermosillo	3	1991	622	412	481	329	386	487	259		276		468	361	
		3	1992	664	521	336	344	305								
		3	1993		168	263	226	116	219	162	159	165	158	326	344	
		3	1994	165			166									

* Número de estaciones que reportan información.

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Cuadro 98
Normatividad de la calidad del aire

Contaminante	Criterios 1982 ⁽¹⁾	Proyectos de normas 1994 ⁽²⁾
Monóxido de carbono (CO)	13 ppm en 8 horas	11 ppm en 8 horas
Dióxido de azufre (SO ₂)	0.13 ppm en 24 horas	0.13 ppm en 24 horas 0.03 ppm en 1 año
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	0.21 ppm en 1 hora	0.21 ppm en 1 hora
Ozono (O ₃)	0.11 ppm en 1 hora	0.11 ppm en 1 hora
Partículas menores a 10 micrómetros (PM-10)	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas *	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1 año
Partículas Suspensas Totales (PST)	275 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1 año
Plomo (Pb)	1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (promedio de 3 meses) *	1.50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (promedio de 3 meses)

* Criterios internacionales.

Fuente: Diario Oficial de la Federación del 29 de noviembre de 1982 y del 18 de enero de 1994.

ción respirable (PM-10). Se utilizan seis principios de operación en los mismos (cuadro 99).

Actualmente en el país opera equipo automático de monitoreo en nueve entidades federativas: Cananea-Nacozari, Sonora; Ciudad Juárez, Chihuahua; Guadalajara, Jalisco; Manzanillo, Colima; Monterrey, Nuevo León; San Luis Potosí; Tijuana, Baja California; Toluca, Estado de México; y la ZMCM, siendo todas locales con excepción de Cananea-Nacozari, Sonora y la ZMCM consideradas como regionales. Su ubicación y orientación en el territorio nacional así como sus datos y características particulares se pueden apreciar en el cuadro 100.

Cuadro 99
Principios de operación de los métodos continuos de monitoreo atmosférico

Contaminante	Principio de operación
Ozono (O ₃)	Fotometría en el rango de ultravioleta
Óxidos de nitrógeno (NO, NO ₂ , NOx)	Quiluminiscencia
Dióxido de azufre (SO ₂)	Fluorescencia conductancia electrolítica
Monóxido de carbono (CO)	Espectrometría no dispersiva por correlación
Hidrocarburos totales (HC)	Ionización de flama
Partículas suspendidas fracción respirable (PM-10)	Atenuación de radiación beta

Fuente: Sistema Nacional de Monitoreo Atmosférico, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Cuadro 100
Características de los métodos continuos de monitoreo atmosférico a nivel nacional

RAMA	Entidad federativa	No. de EMA*	Nombre de las EMA	Localidad y/o municipio	Fecha de instalación	A cargo de	Contaminantes monitoreados
Cananea-Nacozari Sonora		4	— Nacozari — Aeropuerto — Planta de Cal — Esqueda	Nacozari	1987	Mexicana de Cobre, S.A. de C.V. (Planta Fundición)	SO ₂ y algunos parámetros meteorológicos
Ciudad Juárez	Chihuahua	3	— Pestalozzi (2)** — Advance Transformer**	Ciudad Juárez	1983	Municipio de Ciudad Juárez	SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, y parámetros meteorológicos
Guadalajara	Jalisco	8	— Miravalle — Las Águilas — Vallarta — Oblatos — Atemajac — Centro — Tlaquepaque — Loma Dorada	Guadalajara, Tlaquepaque, Zapopan y Tonalá	1993	Comisión Estatal de Ecología del Estado de Jalisco (COESE)	SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, HC, Pb, PM-10, y parámetros meteorológicos
Manzanillo	Colima	3	— Manzanillo — Las Hadas — El Naranjo — El Vigía (únicamente meteorológica)	Manzanillo	1991	Comisión Federal de Electricidad (Central Termoeléctrica General Manuel Álvarez M.)	SO ₂ , NO _x , PM-10, y parámetros meteorológicos
Monterrey	Nuevo León	5 y una unidad móvil de monitoreo atmosférico	— La Pastora — El Obispado — San Bernabé — Santa Catarina — San Nicolás de los Garzas	Monterrey, Guadalupe, Santa Catarina, San Nicolás de los Garzas	1992	Sistema Integral de Monitoreo Ambiental (SIMA), de la Subsecretaría de Ecología del Estado de Nuevo León	SO ₂ , NO _x , O ₃ , PST, PM-10, y parámetros meteorológicos
San Luis Potosí	San Luis Potosí	5 y una unidad móvil de monitoreo atmosférico	— Tecnológico — Morales — Campestre — Lomas — Lomas II Dorada	Ciudad de San Luis Potosí	1987	Industrial Minera México, S.A. de C.V. (Estación Central)	SO ₂ y parámetros meteorológicos
Tijuana	Baja California	1	— ITT	Tijuana	1987	Instituto Tecnológico de Tijuana	SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, y parámetros meteorológicos
Toluca	Estado de México	7 y una unidad móvil de monitoreo atmosférico	— Toluca Centro — San Mateo Oxtotitlán — San Lorenzo Tepaltitlán — Aeropuerto — San Cristóbal Huichochillán — Metepec — San Mateo Atenco	Toluca, Metepec, Lerma, Zinacantepec, y San Mateo Atenco	1993	Secretaría de Ecología del Estado de México	SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, Pb, PST, y parámetros meteorológicos
ZMCM	DF	32 y 2 unidades móviles de monitoreo atmosférico		— 17 municipios del Estado de México — 16 delegaciones del DF	1986	CMPCAVM ***	SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, y parámetros meteorológicos

* EMA: Estaciones de Monitoreo Atmosférico.

** Dichas estaciones estuvieron a cargo del gobierno de El Paso, Texas, hasta 1993.

*** Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental del Valle de México.

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Inventarios de emisiones

Los inventarios de emisiones son registros organizados y clasificados de las fuentes potencialmente emisoras de contaminantes al aire, ubicadas dentro de los límites de una cuenca atmosférica y que se emplean para establecer la cantidad y la tendencia de las emisiones, los estándares de emisión en las normas de calidad del aire y las prioridades en su control.

Fuentes fijas

Por lo que respecta a las fuentes fijas de jurisdicción federal, los inventarios se obtienen del cumplimiento del Artículo 21 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, el cual especifica: "Una vez otorgada la licencia de funcionamiento, el responsable de la fuente fija deberá remitir a la Secretaría, en el mes de febrero de cada año y en el formato que ésta determine, una cédula de operación que contenga la información y documentación prevista en el Artículo 19 del Regla-

mento." En la información proporcionada se incluyen datos como el número de fuentes emisoras, el consumo de combustibles y el reporte de las emisiones, entre otras.

En el Artículo 12 fracción IV de la LGEEPA, se indica que compete a los gobiernos de los estados y municipios, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, integrar y mantener actualizado el inventario de fuentes fijas de contaminación atmosférica. Las emisiones estimadas por contaminante para las ciudades que cuentan a la fecha con sus inventarios de emisión para fuentes fijas se presentan en el cuadro 101.

Fuentes móviles

En las zonas urbanas del país que muestran un alto grado de desarrollo se llevan a cabo estudios de inventarios de emisiones originadas por fuentes móviles, los cuales constituyen la información básica para la instrumentación, entre otros, de programas estatales de verificación y control de emisiones vehiculares.

Cuadro 101
Emisiones de contaminantes estimadas para fuentes fijas 1993

Ciudad	No. de empresas encuestadas	Emisiones totales (toneladas por año)					Total
		PST	SO ₂	CO	NO _x	HC	
Tijuana, B.C.	114	3 053	11 749	117 552	6 032	231	138 617
Cd. Juárez, Chih.	135	4 968	5 751	17 199	9 160	1 195	30 029
Distrito Federal	2 131	49 010	380 377	12 735	155 064	19 648	616 835
Toluca-Lerma, Edo. de Méx.	67	13 704	203 170	2 006	42 779	1 274	262 932
Zona conurbada al Distrito Federal, Edo. de Méx.	1 582	206 454	62 358	44 400	123 839	38 020	475 070
Celaya, Gto.	38	3 291	20 285	261	5 090	49	28 977
Irapuato, Gto.	23	281	979	21	262	468	1 547
Salamanca, Gto.	9	11 391	117 675	3 565	21 930	4 073	158 635
Tula-Vito-Apaxco, Hgo.	8	15 914	243 484	5 707	43 713	17 666	326 485
Guadalajara, Jal.	423	15 045	10 634	1 624	3 184	49	30 536
Monterrey, N.L.	85	9 724	22 360	2 164	8 375	155	42 779
Puebla, Pue.	12	121	1 755	42	468	5	2 390
San Juan del Río, Oro.	10	382	5 626	60	1 218	11	7 296
San Luis Potosí, S.L.P.	113	527	3 364	799	888	45	5 623
Villahermosa-Macuspana-Humanguillo-Paraiso, Tab.	110	6 327	2 897	1 156	5 949	104	16 434
Tlaxcala, Tlax.	10	75	1 060	29	300	4	1 467
Coatzacoalcos-Minatitlán, Ver.	78	13 553	6 026	24 731	33 887	58 453	84 043

Fuente: Programa Regional de Administración de la Calidad del Aire en Zonas Críticas, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Cuadro 102
Emisiones estimadas para fuentes móviles 1993

Ciudad	Parque vehicular	Emisiones ton/año						
		PST	SO ₂	NO _x	HC	CO	Pb	
Tijuana, B.C.	Gasolina	237 540	712	550	7 118	19 087	194 138	36.39
	Diesel	3 500	268	98	214	433	538	
Cd. Juárez, Chih.	Gasolina	376 934	2 076	1 604	20 764	55 685	566 287	106.17
	Diesel	1 665	86	32	69	139	173	
Monterrey, NL.	Gasolina	469 959	1 633	1 262	15 328	43 787	445 296	83.49
	Diesel	220 140	22 493	8 259	17 924	36 376	45 162	
San Luis Potosí, S.L.P.	Gasolina	135 914	393	304	3 932	10 544	107 229	20.09
	Diesel	3 328	107	39	85	173	215	
Guadalajara, Jal.	Gasolina	492 800	2 016	1 558	20 157	54 057	549 734	103.06
	Diesel	132 309	8 339	3 062	6 645	13 485	16 743	
Irapuato, Gto.	Gasolina	23 344	100	78	1 004	2 694	27 394	5.13
	Diesel	15 354	612	225	488	990	1 230	
Celaya, Gto.	Gasolina	29 024	122	95	1 224	3 282	33 373	6.25
	Diesel	19 451	787	289	625	1 273	1 580	
Salamanca, Gto.	Gasolina	15 795	66	51	658	1 764	17 936	3.35
	Diesel	8 534	202	74	161	326	407	
Tula-Vito-Asasco, en Hgo. y Estado de México	Gasolina	16 829	94	73	944	2 532	25 748	4.82
	Diesel	4 423	302	111	241	488	606	
Coatzacoalcos-Minalitlan, Ver.	Gasolina	34 452	160	123	1 595	4 228	48 832	8.14
	Diesel	20 806	1 500	551	1 195	2 426	3 012	
Total		2 262 101	42 070	18 437	101 370	253 771	2 080 632	376.89

Fuente: Programa Regional de Administración de la Calidad del Aire en Zonas Críticas, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Actualmente son 20 entidades federativas las que cuentan con programas de verificación de emisiones vehiculares (ya sea anual o semestral): Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Puebla, Oaxaca, Querétaro, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala y Veracruz. La estimación de emisiones por fuentes móviles de algunas ciudades del país se presenta en el cuadro 102.

17.5 ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

La gran concentración demográfica, así como el acelerado desarrollo industrial y la gran demanda de servicios que conlleva, colocan a la ZMCM entre las megalópolis con mayor problemática ambiental del mundo, razón por la cual se ha puesto énfasis en el control de los problemas de contaminación que presenta.

En la República Mexicana, esta zona es la que presenta los mayores problemas de contaminación at-

Zona Metropolitana de la Ciudad de México

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México está situada a 2 240 metros sobre el nivel del mar, y cubre un área de 2 500 km². Su población en 1990 fue mayor a 15 millones de personas, contando con una densidad de población que varía desde casi siete mil personas por kilómetro cuadrado en la zona centro hasta 500 personas por kilómetro cuadrado en zonas circundantes. De esta población 55% reside en el Distrito Federal y 45% en los municipios del Estado de México.

La temperatura en la ciudad de México es en promedio de 15°C (12°C en enero, 17°C en mayo). La precipitación durante el verano (de junio a septiembre) es de 725 mm por año. La ventilación es pobre dadas sus características geográficas ya que está rodeada por montañas, lo cual no facilita la dispersión de los contaminantes.

mosférica, por lo que es en ella donde se han desarrollado y puesto en práctica las medidas más importantes en materia de prevención y control de dicha contaminación. En la actualidad, gracias a la aplicación por parte de las autoridades ambientales, de las 41 medidas del Programa Integral Contra la Contamina-

ción Atmosférica (PICCA), la concentración de los contaminantes primarios que son reconocidos a nivel general como potencialmente peligrosos para la salud, se mantienen ya dentro de las normas de calidad del aire. Tal es el caso del CO, SO₂ y del Pb, mientras que el O₃, que es un contaminante secundario, aún no ha sido controlado, mostrando frecuentemente valores por arriba de la norma, pero con índices máximos decrecientes, ya que el número de contingencias (medidas mayores a 250 Imecas) en los últimos cuatro años ha ido en descenso (63 en 1991, 41 en 1992, 11 en 1993, cero en 1994).

El sistema de monitoreo atmosférico de la ZMCM se compone de cinco elementos, siendo el principal la Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA), mientras que las estaciones piloto, las unidades móviles de monitoreo atmosférico, la red manual y la red meteorológica son los elementos que la complementan o apoyan.

La red manual de monitoreo atmosférico que mide la concentración de PST, funciona realizando muestreos durante un periodo de 24 horas cada seis días, excepto en invierno, cuando se incrementa la frecuencia de muestreo a una vez cada tres días. Actualmente cuenta con 19 estaciones; cinco de éstas también miden la fracción respirable e identifican y cuantifican los metales presentes en las PST; cinco estaciones cuentan además con equipos muestreadores de gases específicos mediante el método de burbujeo.

La red meteorológica tiene como objetivo proporcionar información que ayuda a pronosticar los niveles de la calidad del aire. Los datos en ella generados son determinantes en la elaboración del pronóstico de la calidad del aire, cuyo fin es analizar la estabilidad o el desplazamiento de los contaminantes con una, 24 ó 48 horas de antelación. Consta de diez estaciones con sensores de velocidad y dirección del viento, medidores de humedad relativa y temperatura, los cuales se interconectan teleméricamente al Sistema Central de Control, enviando la información en tiempo real. Se complementa con una unidad de medición de vientos de altura (consistente en una torre meteorológica) y dos radares acústicos, lo cual permite obtener información de las condiciones de mezcla de la atmósfera. Además,

se complementa con la información que proporciona el Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

Las unidades móviles de monitoreo atmosférico están equipadas de manera similar a las estaciones de la RAMA pero tienen funciones y objetivos distintos, entre los que destacan la evaluación del nivel de desempeño de la instrumentación de estaciones fijas, validación de información, y los estudios iniciales o determinantes para la ubicación de sitios de monitoreo. En el caso de las estaciones piloto, su objetivo principal es el vigilar y validar el desempeño de la totalidad del sistema al funcionar en forma paralela pero independiente de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico.

Para poder garantizar la calidad y validez de los datos obtenidos de la RAMA, se cuenta con un Programa de Aseguramiento de la Calidad, cuyo propósito es el de verificar que la información sea precisa, para proporcionar al sistema mayor confiabilidad. Este programa consiste en auditorías de ejecución y auditorías al sistema que se aplican a diferentes etapas de la metodología de evaluación de los contaminantes. El INE es el encargado de realizar estas auditorías a los sistemas, y a su vez, es auditado por agencias extranjeras, principalmente por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos.

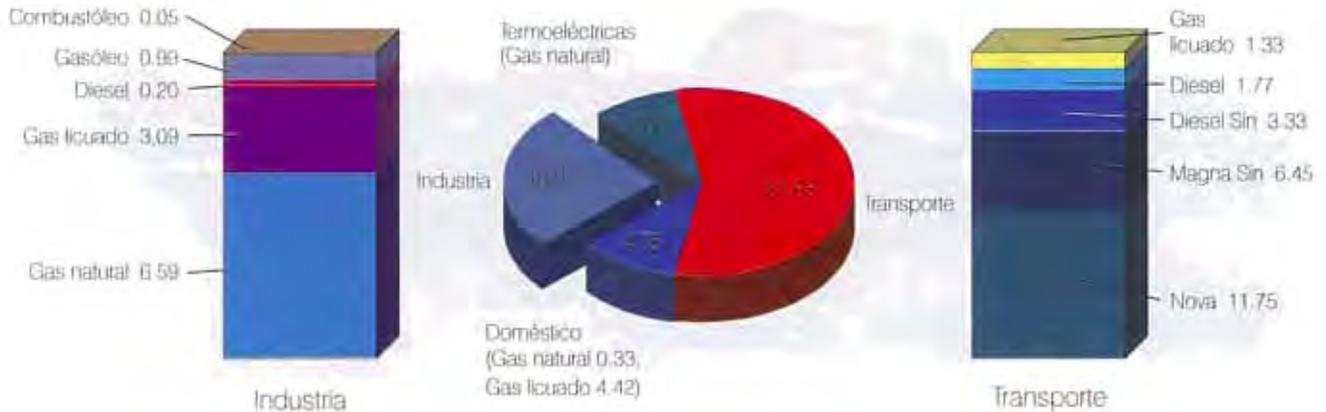
Consumo de energía

Actualmente en la ciudad de México aproximadamente se consume diario el equivalente a 43.8 millones de litros de combustibles derivados del petróleo, y su combustión es la causa de generación de contaminantes del aire, representando aproximadamente 85% de las emisiones totales. La contribución de los distintos tipos de combustible al total del consumo energético de la ZMCM se observa en la gráfica 73.

Dicho consumo, continúa en aumento: las gasolinas en los últimos cuatro años presentan un incremento en el gasto promedio diario de 5.3% por año, al pasar de 15.7 millones de litros diarios en 1989 a 19.3 millones a fines de 1993.

De 1985 a 1988 las ventas anuales de autos nuevos en la ZMCM se incrementaron a un ritmo de 6.6%,

Gráfica 73
Consumo diario de combustibles en la ZMCM
(En miles de metros cúbicos equivalentes a Nova)



Fuente: Comisión Metropolitana para la Protección y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México. DIOE 1994

mientras que en el resto del país la tasa promedio anual para dicho periodo fue de 5.7%. Para el quinquenio comprendido entre 1989 y 1993 el crecimiento anual en la ZMCM (5.3%) fue menor al del resto del país (8.9%).

Situación actual de los contaminantes

En las gráficas 74 a 80 se aprecia que en los últimos años se ha logrado disminuir las concentraciones de los contaminantes atmosféricos.

Como parte del PICCA se han desarrollado una serie de acciones orientadas a reducir y controlar los contaminantes atmosféricos en la ciudad de México (cuadro 103).

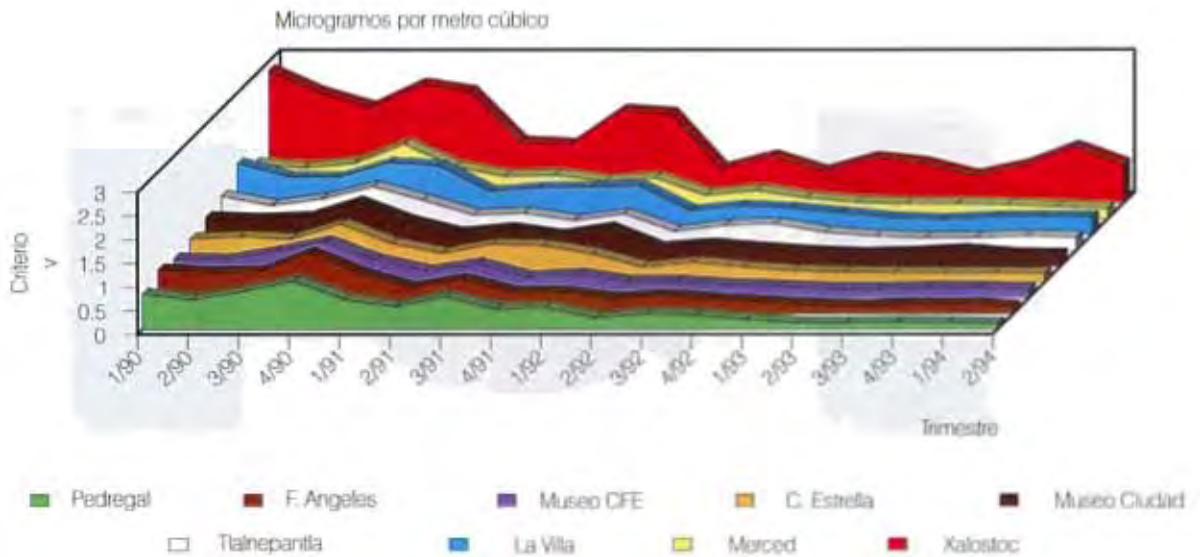
Precipitación ácida

La precipitación ácida, conocida también como lluvia ácida, es un fenómeno que ha surgido alrededor de los centros urbanos e industriales, sin que ello signifique que sus efectos se circunscriban únicamente a

estas áreas, sino que se dejan sentir también a cientos de kilómetros del lugar de origen de sus precursores. Dicho fenómeno es el producto de la incorporación de compuestos químicos a la atmósfera, que en contacto con la humedad existente en ella forman ácidos. El origen de dichos compuestos puede ser antropogénico, como las emisiones vehiculares e industriales; naturales, producto de diversos procesos geológicos como erupciones volcánicas, incendios forestales y tormentas eléctricas; biológicos como la fermentación aeróbica y anaeróbica.

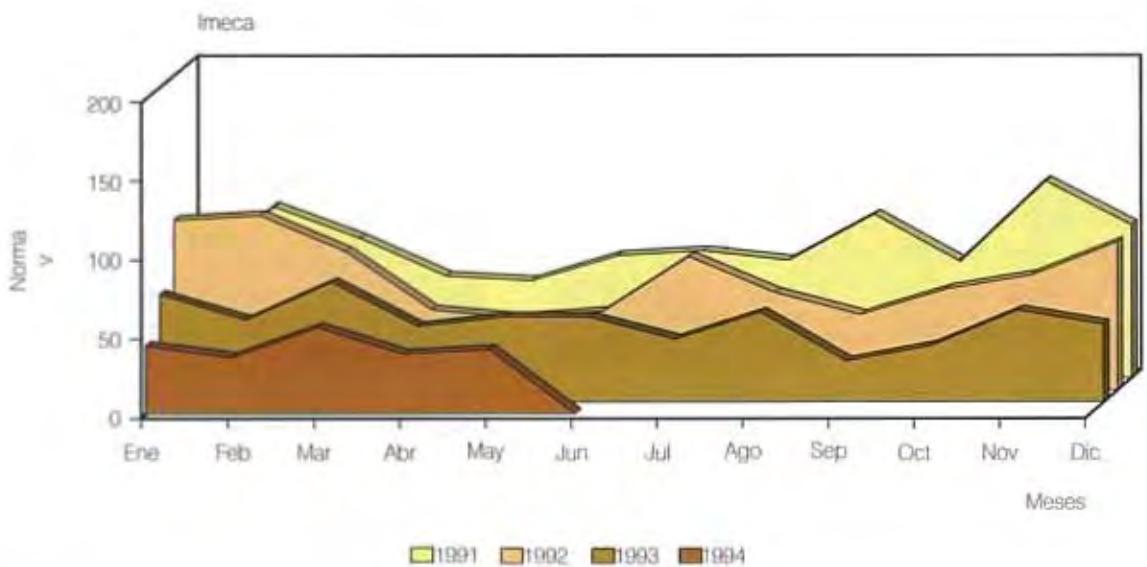
El agua de lluvia se considera ácida cuando su Potencial Hidrógeno (pH), es inferior a 5.6, aunque en estudios recientes los investigadores han considerado las precipitaciones ácidas cuando su pH es menor de 5.0, ya que factores naturales como las emisiones de ácidos orgánicos, compuestos de azufre y nitrógeno emitidos por fuentes naturales, traen como consecuencia que el pH de la lluvia no contaminada esté más cerca de 5.0 que de 5.6. La ligera acidez que presenta el agua de lluvia en condiciones normales es causada por la formación de ácido carbónico, cuando la hume-

Gráfica 74
Promedios trimestrales de plomo



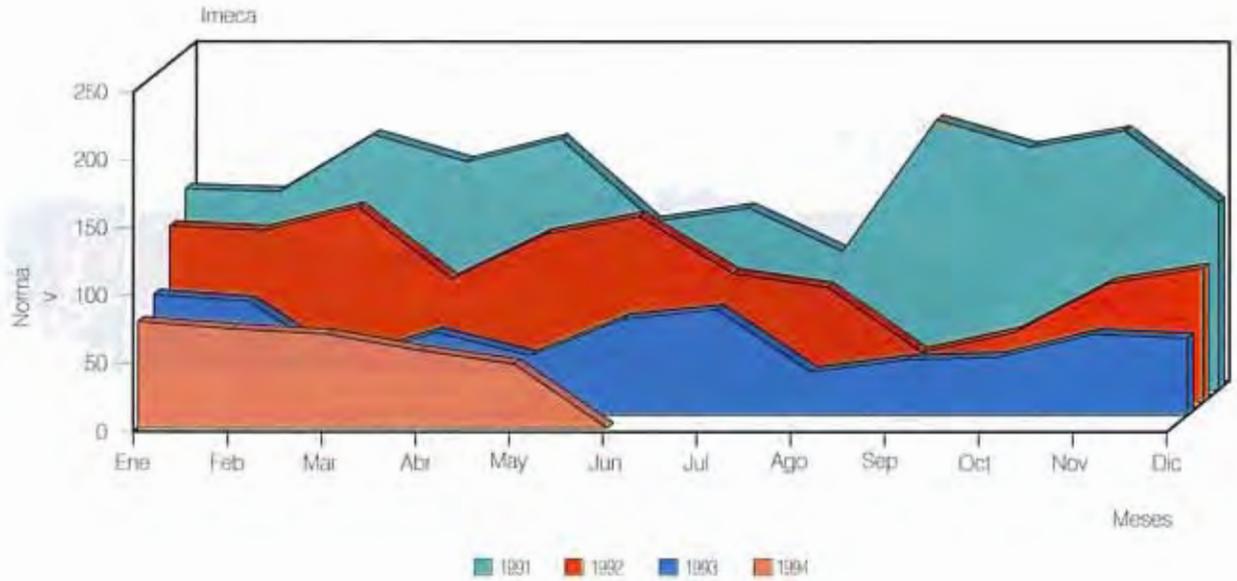
Fuente: Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México, DOF, 1994

Gráfica 75
Dióxido de azufre
Máximos mensuales en la ciudad de México



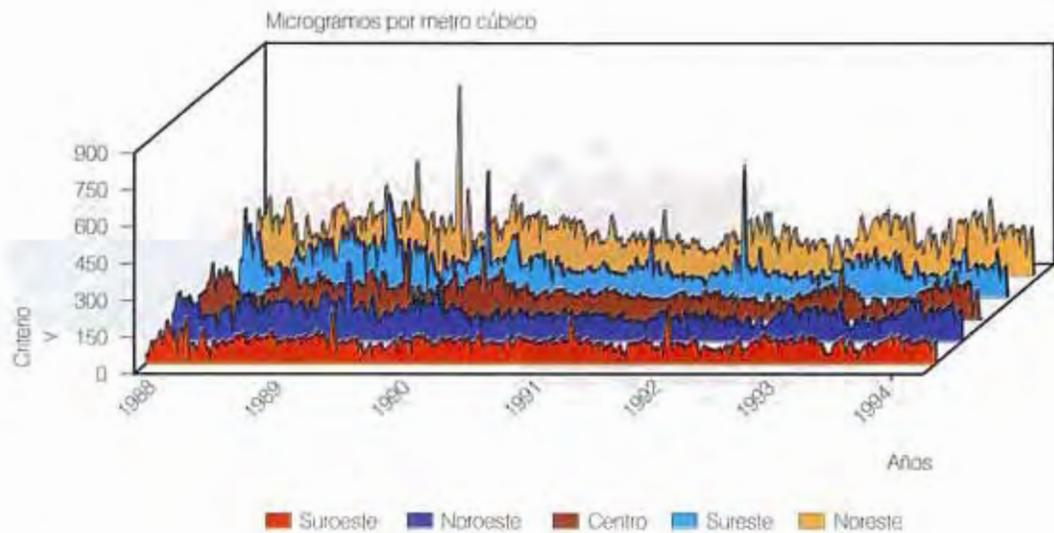
Fuente: Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México, DOF, 1994

Gráfica 76
 Monóxido de carbono
 Máximos mensuales en la ciudad de México



Fuente: Comisión Metropolitana para la Prevención y el Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México, DDF, 1994

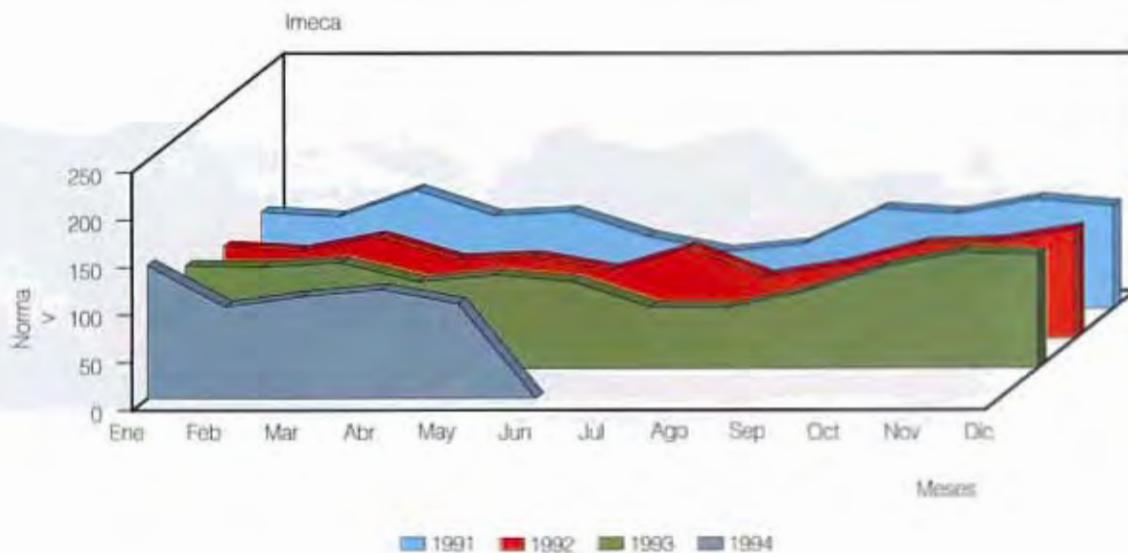
Gráfica 77
 PM-10 en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México
 1988-1994



^a Hasta mayo de 1994

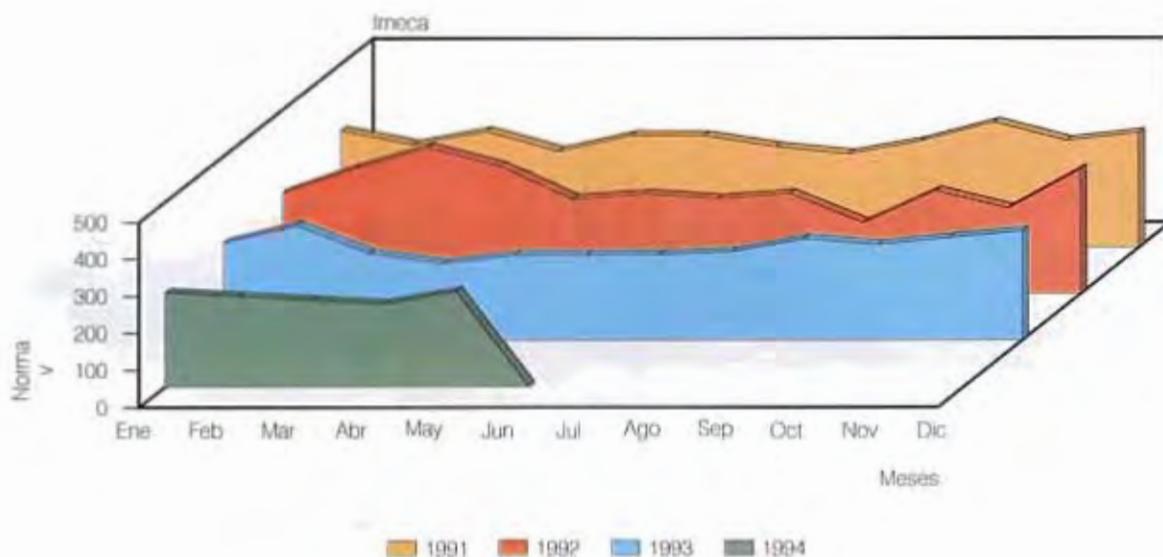
Fuente: Comisión Metropolitana para la Prevención y el Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México, DDF, 1994

Gráfica 78
 Bióxido de nitrógeno
 Máximos mensuales en la ciudad de México



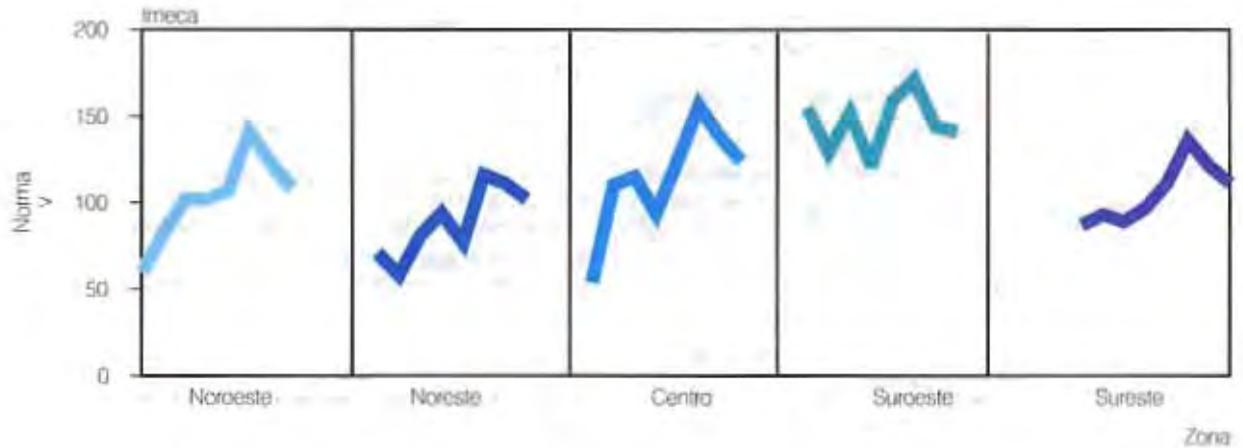
Fuente: Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México, DDF, 1994

Gráfica 79
 Ozono
 Máximos mensuales en la ciudad de México



Fuente: Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México, DDF, 1994

Gráfica 80
Comportamiento promedio de las concentraciones máximas de ozono
Zona Metropolitana de la Ciudad de México (1986 - 1993)



Fuente: Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México, DDF, 1994.

dad atmosférica alcanza un equilibrio con el dióxido de carbono (CO_2) presente en el aire.

En la actualidad, las precipitaciones ácidas adquieren gran importancia, pues sus efectos pueden ser irreversibles y acabar con lagos, ríos, bosques (sin excluir reservas naturales, áreas protegidas o parques nacionales), zonas arqueológicas, monumentos históricos, edificios, estructuras metálicas, así como los ecosistemas asociados a ellos, entre otros.

Un caso representativo donde la acidez del agua de lluvia se ve afectada por la presencia de contaminantes es la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, en donde existe una gran cantidad de industrias y vehículos, por lo cual las concentraciones de los contaminantes precursores de la precipitación ácida son muy altas. Por tal motivo, en 1987 la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (ahora Sedesol) inició el "Programa de Precipitación Ácida de la Ciudad de México" seleccionando para ello los sitios de muestreo en función de las estaciones de monitoreo atmosférico, cuya ubicación y distribución, en el año de 1987, consideró criterios de localización de sitios idóneos en

cuanto a sus características meteorológicas y topográficas, se seleccionaron las estaciones Felipe Ángeles, Museo, Lomas y La Villa.

Para 1993 el Programa atravesó por una nueva etapa operativa al transferirse a la Dirección de Ecología del Departamento del Distrito Federal (DDF), donde se da continuidad a los objetivos iniciales con el apoyo del Instituto Nacional de Ecología.

Cabe mencionar que hasta el año de 1992, el INE coordinó y realizó los estudios correspondientes a la evaluación de las lluvias ácidas a través del programa antes mencionado y que a lo largo de seis años de estudio el programa ha permitido establecer la presencia del fenómeno de lluvia ácida en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, así como los promedios de acidez (cuadro 104) y la frecuencia con la que se presenta. Las estaciones ubicadas en la zona suroeste de la ciudad, registraron la mayor frecuencia de valores ácidos y el promedio de mayor acidez. En la gráfica 81 es posible apreciar las frecuencias relativas de las muestras de lluvia que presentaron pH menor a 5.6 en el periodo 1987 a 1992.

Cuadro 103

Acciones realizadas para la reducción y control de los contaminantes atmosféricos en la ZMCM

Contaminante atmosférico	Acciones realizadas
Plomo	<ul style="list-style-type: none"> — Reducción de 92% de su contenido en la gasolina Nova — Introducción de gasolina sin plomo Magna Sin, cuyo consumo representa ahora 32% del total — Reducción de su contenido en pinturas, barnices, tintas, esmaltes y lacas — Utilización de pintura sin plomo y a base de agua para fines de vialidad y mobiliario urbano — Eliminación del plomo en latas de alimentos, útiles escolares y juguetes
Dióxido de azufre	<ul style="list-style-type: none"> — Eliminación del uso del combustible en el Valle de México, sustituyéndolo por gasoleo industrial (contenido máximo de azufre 2%) — Cierre de la refinería 18 de marzo — Empleo de gas natural al 100% en las dos termoeléctricas del Valle de México y en 365 grandes industrias — Distribución únicamente de diesel especial (contenido de azufre $\leq 0.5\%$) desde 1990 — Utilización de Diesel Sin (contenido de azufre $\leq 0.05\%$) a partir de octubre de 1993, principalmente para el transporte
Monóxido de carbono	<ul style="list-style-type: none"> — Introducción de gasolinas oxigenadas, reduciendo en promedio 10% las emisiones de CO — Modernización del Programa de Verificación Vehicular Obligatoria, logrando reducir 54% las emisiones de vehículos detectados como altamente contaminantes — Introducción de convertidores catalíticos en vehículos, los cuales reducen más de 90% de las emisiones de CO — Ampliación del Sistema de Transporte Colectivo Metro, el cual ofrece nuevas opciones de transporte — Puesta en operación de 3 500 autobuses de R-100 con motores de baja emisión de contaminantes — Introducción de gas LP en más de 25 mil vehículos de transporte público y de carga, disminuyendo en más de 90% sus emisiones de CO — Renovación de 47 065 taxis y 9 742 microbuses con unidades equipadas con convertidor catalítico
Partículas suspendidas	<ul style="list-style-type: none"> — Pavimentación de calles en una superficie equivalente a 1.705 millones de metros cuadrados — Plantación de 42 millones de árboles, durante los últimos cuatro años — Restauración ecológica del ex-vaso del lago de Texcoco, por lo que actualmente se han eliminado las tolvaneras intensas en esa zona — Uso de combustibles con menos de 2% de azufre — Operación al 100% con gas natural en las termoeléctricas y 365 grandes industrias — Introducción de motores diesel a partir de los modelos 1994, que cumplen con la norma de emisión más estricta del mundo — Verificación obligatoria de emisiones industriales — Realización de más de nueve mil inspecciones industriales — 86% del equipo ya instalado en industrias está orientado al control de partículas — Diversos cursos impartidos por la Conae*, para evitar la mala operación de las calderas — Sanciones a más de 15 mil vehículos ostensiblemente contaminantes — Renovación de 3 500 unidades de R-100 e introducción de Diesel Sin, que cumplen con la normalidad más estricta del mundo
Dióxido de nitrógeno	<ul style="list-style-type: none"> — Introducción de vehículos nuevos con convertidor catalítico de tres vías, a partir de 1991 — Conversión a gas del transporte de carga y microbuses, con uso obligado de convertidor catalítico de tres vías — Ampliación del Sistema de Transporte Colectivo Metro — Reordenación y ampliación del Sistema de Transporte Eléctrico — Continuación del Programa "Hoy no Circula" (a partir de 1989) — Mejoramiento de procesos de combustión e instalación de equipos de control en establecimientos de servicios
Ozono (precursores: hidrocarburos y óxidos de nitrógeno)	<ul style="list-style-type: none"> — Verificación vehicular obligatoria, lo que reduce en 59% los hidrocarburos de los vehículos a gasolina — Oxigenación de gasolinas con éter metil terbutílico (MTBE), reduce 11% la emisión de hidrocarburos en el escape — Producción de gasolinas reformuladas, menos tóxicas y reactivas en la atmósfera — Introducción de convertidores catalíticos en vehículos 1991 y posteriores, que reducen los óxidos de nitrógeno 60% y los hidrocarburos en el escape 90 por ciento — Instalación de techos flotantes en los tanques de almacenamiento de PEMEX y construcción de plantas de licuefacción de vapores para recuperar los vapores de las gasolinas — Conversión de vehículos de uso intensivo a gas licuado de petróleo, eliminando 68% las emisiones evaporativas de hidrocarburos durante la carga del tanque — Verificación obligatoria de emisiones industriales

* Comisión Nacional para el Ahorro de Energía.

Fuente: Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México, DDF, 1994.

17.6 ESTUDIOS REALIZADOS CON COOPERACIÓN INTERNACIONAL

El problema de la contaminación del aire en México está dado principalmente por el consumo de combustibles fósiles, su calidad y tipo, así como factores meteorológicos

y fisicoquímicos, por lo que es conveniente conocer tanto los procesos de combustión como las tecnologías para el control de emisiones; con este fin se han venido desarrollando nuevas tecnologías que permiten el ahorro y uso eficiente de la energía, además de fomentar el uso de energía renovable y la rehabilitación o modernización de los

Cuadro 104
Promedios de acidez observados en la ZMCM,
1987-1993

Año	Intervalos promedio de pH
1987	3.6 - 5.9
1988	3.6 - 6.1
1989	3.4 - 8.7
1990	4.3 - 6.8
1991	4.4 - 6.3
1992	4.4 - 6.1
1993	4.4 - 6.0

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994; Dirección de Ecología, DDF, 1994.

sistemas de producción y transmisión de la misma. Algunos de estos proyectos se llevan a cabo en cooperación con instituciones internacionales, por ejemplo se realizan estudios conjuntos para el control y abatimiento de la contaminación atmosférica con países como Alemania, Estados Unidos, Inglaterra y Japón.

Con el gobierno de este último, a través de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA),

se lleva a cabo el Estudio sobre Tecnologías de Combustión en Fuentes Fijas en la ZMCM (1993-1994).

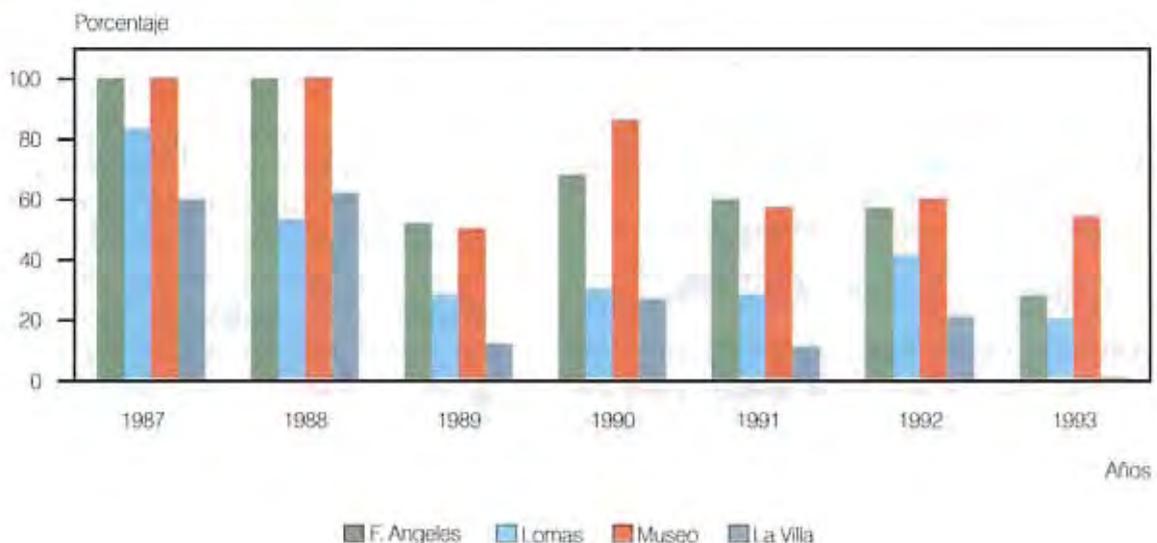
Dentro del Programa Internacional sobre Seguridad Química se realiza, en coordinación con el UNITAR (United Nations Institute for Training and Research), el Estudio Piloto para el Establecimiento del Inventario de Emisiones de Sustancias Tóxicas (1994).

En Latinoamérica (Costa Rica, Bolivia, El Salvador) se continúa con el apoyo en materia de control de la contaminación del aire a través del Convenio Básico de Cooperación Técnica y Científica, mediante el cual se proporciona asesoría y capacitación para la instalación y operación de las Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire en esos países.

Se ha promovido, también, la capacitación de los cuadros técnicos mexicanos en materia de contaminación atmosférica con el apoyo de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), de JICA, de la Organización Panamericana de Salud (OPS) y de la Organización Mundial de la Salud.

Dada la velocidad actual con que se están consumiendo los recursos no renovables en nuestro país y en el mun-

Gráfica 81
Frecuencias relativas de muestras ácidas (pH < 5.6)
Zona Metropolitana de la Ciudad de México



do entero, resulta fundamental la cooperación internacional en diferentes aspectos para preservar dichos recursos, como son: el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan el ahorro y uso eficiente de la energía, fomentar el uso de la energía renovable y rehabilitar o modernizar los sistemas de producción y transmisión de energía, así como ampliar la investigación de nuevas fuentes de la misma.

Asimismo se requiere apoyar programas integrales de verificación de emisiones vehiculares, que incluyan la normatividad obligatoria de la tecnología más avanzada, fomentar el sistema de transporte colectivo (Metro), y mejorar las gasolinas y los combustibles para optimizar los productos de combustión, como ya se hace en la ciudad de México.

También es necesario mejorar la tecnología industrial y hacer más eficiente el ciclo de producción y consumo, por lo que se deben buscar esquemas de financiamiento para que el sector industrial obtenga lo mejor en tecnología anticontaminante, así como para mejorar los programas de control de la contaminación atmosférica.

Para controlar el movimiento transfronterizo de la contaminación atmosférica en las ciudades de la frontera norte, y en el marco del Plan Integral Ambiental Fronterizo (PIAF), comprendido en los Acuerdos de Cooperación establecidos con Estados Unidos, se realizan estudios a fin de contar con elementos para el análisis y la evaluación sistemática de dicho movimiento entre ambos países, así como para establecer sistemas de vigilancia y mecanismos de respuesta y reforzar el conocimiento del impacto en la salud.

Estudio Global de la Calidad del Aire

Se concluyó el Estudio Global de la Calidad del Aire (EGCA) en la ciudad de México, un proyecto a tres años, modelo de cooperación interinstitucional e internacional, coordinado de parte de México por el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) y de parte de EUA por el Laboratorio Nacional de Los Álamos (LANL). El financiamiento estuvo a cargo, a partes iguales, de Petróleos Mexicanos (Pemex) y del Departamento de Energía de los EUA y se contó con la colaboración de más de una docena de instituciones. El

Estudio Global de la Calidad del Aire

El producto más notable derivado del EGCA es una herramienta computacional que permite simular, evaluar y comparar tanto el efecto en la calidad del aire como el impacto socioeconómico de estrategias aisladas de control de la contaminación atmosférica o de un conjunto de ellas. El modelo de simulación meteorológico se ubica a la vanguardia de la tecnología y se basa en primeros principios, no en interpretaciones estadísticas, mientras que el modelo fotoquímico utilizado para simulación de la formación del ozono está reconocido entre los especialistas como el más completo.

La metodología para conjuntar opciones en estrategias costo efectivas, y estimar sus impactos ambientales y socioeconómicos es única en el mundo por haber sido desarrollada con la participación conjunta de los científicos ambientales con los tomadores de decisiones y simultáneamente a la investigación ambiental.

Dentro del proyecto se realizaron las campañas de mediciones y monitoreo más intensivas que hasta la fecha se hayan realizado en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Por lo que como subproductos del proyecto se han obtenido conocimientos novedosos y prácticos sobre las características físicas y químicas de la cuenca atmosférica, además de una base de datos única, tridimensional, con las variables meteorológicas y de contaminantes de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, útiles no sólo para este proyecto sino invaluable para investigaciones futuras de esta ciudad.

EGCA estableció un esquema exitoso de colaboración binacional, ya que contó con niveles similares de cooperación económica y tecnológica, lo cual lo hace diferente al esquema tradicional de asistencia técnica.

Debido al buen éxito del EGCA se decidió iniciar un proyecto aprovechando la estructura, la experiencia y el personal ya capacitado para atacar el problema de las partículas suspendidas que afecta también a la ciudad de México, el cual es en parte aún más complicado que el del ozono. Con base en lo anterior el IMP y el LANL iniciaron un estudio acerca de las partículas suspendidas, los aerosoles y la visibilidad en la ZMCM. Éste es un proyecto de colaboración a partes iguales, con duración de cuatro años, que tendrá un fuerte componente de caracterización experimental de las partículas y los aerosoles en la ZMCM, actividad que no ha sido efectuada de manera profunda y sistemática.

Protección de la Capa de Ozono: Protocolo de Montreal

En materia de protección de la capa de ozono, México ha tenido una participación internacional de gran amplitud y visión, siendo el primero en ratificar la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono y el Protocolo de Montreal sobre Sustancias que Agotan la Capa de Ozono y las acciones programáticas se han adelantado a las fechas impuestas por el Protocolo.

Uno de los compromisos de México, como signatario de este Protocolo, fue regular tanto la producción como la importación y exportación de las sustancias agotadoras del ozono. En este sentido, gobierno e industria, en un esfuerzo común, definieron su programa de reducciones para CFC y halones. Este programa de eliminación para el año 2000 fue el resultado de una ambiciosa meta comprometida, con la sociedad moderna, a proteger el ambiente. Durante 1993 se redujo el consumo nacional a los niveles de 1989, y se espera que para 1994 la reducción sea de 20% o más.

Durante 1989 y 1990, la Sedesol (entonces Sedue), firmó nueve convenios con los dos productores de CFC en México y siete de los principales usuarios de CFC y halones (agentes extintores de fuego).

A través de los convenios voluntarios, en 1990 se logró eliminar el uso de CFC en espumas flexibles, para 1991 se eliminó su uso como propelente en aerosoles, y para 1992 se alcanzó una sustitución de 60% de su uso como solvente.

Con el propósito de agilizar el proceso administrativo de las importaciones y exportaciones, en 1992 se integró un Sistema de Monitoreo Computarizado para las Sustancias Agotadoras del Ozono.

México fue el primer país en solicitar recursos para el desarrollo de proyectos de la industria mexicana. A través del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y la EPA, se ha ofrecido asistencia técnica a la industria para la preparación de 12 proyectos, los cuales fueron sometidos a estudio por el Banco Mundial a través de Nacional Financiera y han sido aprobados siete de ellos.

Con la ejecución de estos proyectos se invertirán 1.6 millones de dólares en nuevas tecnologías y se

eliminarán más de dos mil toneladas de CFC en la industria del aire acondicionado, la refrigeración y el sector de solventes, principalmente.

Se ha logrado incluir en la lista de sustancias controladas a los hidroclorofluorocarbonos (HCFC) o sustancias de transición, así como al plaguicida bromuro de metilo. También se ha establecido permanentemente el Fondo Multilateral del Protocolo.

17.7 EVALUACIÓN

Tal como se describe a lo largo del capítulo, se han llevado a cabo múltiples actividades en el ámbito de la administración de la calidad ambiental en México. Sin embargo, es necesario establecer y discutir cuáles son los problemas actuales más apremiantes y plantear las líneas de acción a seguir en los próximos años.

En primer lugar, se han logrado avances significativos en lo referente a los inventarios de emisiones para las principales ciudades y zonas críticas del país. Está a punto de concluirse la primera etapa de su elaboración, lo que permitirá contar con información de base para el diseño y desarrollo de los programas de prevención y control. Los resultados de esta primera etapa deberán ser analizados, buscando una mayor participación de las delegaciones de Sedesol y autoridades locales para mejorarlos y actualizarlos continuamente. Así mismo, se deberá extender esta actividad para cubrir la mayor parte del territorio nacional.

Con relación al monitoreo de la calidad del aire, se considera que las redes automáticas continuarán generando, o en algunos casos empezarán a generar, información que permitirá caracterizar y dimensionar los problemas de contaminación en las zonas donde están ubicadas. El esfuerzo se orientará entonces a lograr el funcionamiento continuo y mejorar la calidad de la información que generan. En el caso de las redes de monitoreo manual, varias de ellas han sufrido una discontinuidad en su operación, principalmente debido a problemas de refaccionamiento. Actualmente se lleva a cabo un programa de rehabilitación, cuyo fin es poner a funcionar el mayor número posible de equipos. Cabe recordar que actualmente su operación está limitada prácticamente a monitorear las partículas suspendidas, por lo que se buscará

promover la instalación de equipo para el monitoreo continuo de gases y se gestionará que las autoridades locales se involucren en estas actividades.

Por otra parte, la información disponible muestra que en varios de los sitios de monitoreo no siempre se cumple con los criterios de calidad del aire, indicando con ello la necesidad de aplicar programas locales para abatir y controlar la contaminación. En estos programas, el énfasis se ha puesto en la actualización y desarrollo de la normatividad en la materia, destacando aquellas acciones orientadas al mejoramiento de los combustibles; además, actualmente se trabaja en la elaboración de normas para regular actividades específicas dirigidas a los principales giros emisores de contaminantes a la atmósfera. En el caso específico de la ciudad de México, si bien se observan avances sustantivos en

el abatimiento y control de los contaminantes, es necesario mencionar que el problema no está aún resuelto, representando todavía un reto para la sociedad en su conjunto. Será por ello necesario continuar con los esfuerzos en curso y plantear nuevas e innovadoras líneas de acción, basadas en fundamentos científicos, que cristalicen en acciones concretas. Para lograr esto, será necesario promover y apoyar la participación de universidades y centros de investigación.

Finalmente, dadas las tendencias de crecimiento del país, sobre todo en las llamadas ciudades medias y parques industriales, será necesario establecer programas específicos de administración de la calidad del aire con un enfoque preventivo y con acciones concretas en aquellos sectores y actividades donde ya existen problemas de contaminación de la atmósfera.

18. RESIDUOS

Toda estrategia para alcanzar un desarrollo sustentable debe incluir entre sus objetivos la reducción de los residuos que la sociedad produce y la mejor utilización posible de aquellos que se generen.

Contrariamente a lo que ocurre en la naturaleza, en la cual no se genera basura pues los desechos de un proceso biológico se aprovechan en otro, la especie humana ha desarrollado actividades y procesos productivos lineales que consumen grandes cantidades de energía y agua y producen volúmenes enormes de residuos.

Usualmente los residuos son considerados por el generador como aspectos negativos y periféricos de

sus actividades y no como una posible fuente de ingresos, generalmente se deshace de ellos a través de su dilución, dispersión o vertimiento en tiraderos. Los impactos ambientales y en la salud humana ocasionados por la eliminación inadecuada de los residuos, han llevado a establecer regulaciones para su control y manejo ambientalmente idóneo, así como políticas para reducir su generación y estimular su reúso, reciclado y recuperación de materiales con valor económico.

Tales políticas están dirigidas a modificar los hábitos de consumo de la población para evitar el desperdicio y fomentar el reúso de productos y envases, y la elección de productos respetuosos del ambiente.



En lo que se refiere a las actividades industriales, las políticas de minimización de residuos abarcan cambios en los insumos, en los procesos de producción y en los productos, como se describe en el cuadro 105. Ello implica que el personal involucrado en los programas al respecto, incorpore la dimensión ambiental en sus actividades, para lo cual se requiere de capacitación y estímulos al aporte de ideas sobre cómo reducir los residuos en su empresa.

Lo anterior también significa que las empresas pueden contar con el apoyo de:

- investigadores y especialistas en desarrollo tecnológico;
- diseñadores de productos;
- administradores de la producción;
- ejecutivos que desarrollen las estrategias de mercado;
- especialistas ambientales;
- personal de control de finanzas;
- los consumidores, sobre todo para que existan mercados para los productos reciclados;
- proveedores de materias primas y equipos;
- organismos financieros y unidades de crédito;
- autoridades gubernamentales.

18.A RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

Los residuos provenientes de actividades que se desarrollan en casas-habitación, sitios de servicios privados y servicios públicos, demoliciones, construcciones, establecimientos comerciales y de servicios, así como residuos industriales que no se deriven de su proceso son considerados como Residuos Sólidos Municipales (RSM).

Los problemas que enfrenta el manejo de los RSM se han agudizado en México, dada la transformación de la sociedad de agraria o agraria-industrial a industrial-agraria, y el elevado índice de crecimiento urbano; siendo en este ámbito donde se presentan las condiciones más graves y el mayor riesgo de salud pública. Se estima que en 1994 la generación de basura *per capita*

Cuadro 105
Tipos de reducción de residuos en la fuente por las industrias

Cambios	Estrategias
En insumos	Administración de recursos <ul style="list-style-type: none"> * empleo de menos materia prima para una misma producción * empleo de materias primas de mejor calidad que generen menos residuos * empleo de diferentes materiales (puede implicar cambio de precios o modificación de los productos) * empleo de materias primas más homogéneas * empleo de insumos menos tóxicos * empleo de materiales que sean más fácilmente reciclables * empleo de un porcentaje mínimo de materiales reciclables, distinguiendo los que se reciclen <i>in situ</i> y fuera de la empresa
En procesos	Administración del diseño y manufactura <ul style="list-style-type: none"> * tecnologías y procesos limpios * optimización de parámetros operacionales * costo y compatibilidad de todo equipo nuevo * producción de menos residuos durante los procesos de producción * buena administración empresarial: <ul style="list-style-type: none"> — manejo de materiales-logística — inspección — mantenimiento de equipos — prevención de emisiones — segregación y almacenamiento de residuos * más reciclado <i>in situ</i> de residuos * procesamiento y/o venta de residuos como subproductos * capacitación de trabajadores en minimización de residuos
De productos	Administración de productos y estrategias de mercado <ul style="list-style-type: none"> * disminución del peso del producto * sustitución de productos * elaboración de productos con un solo tipo de materiales en vez de múltiples * producción de contenedores grandes de tamaño económico * disminución de ventas de envases, eliminando dobles envases * productos fácilmente reciclables * productos reusables retornables * productos de mejor calidad, confiabilidad y duración

Modificado de: C. Coggins Institute of Wastes Management 1993.

promedió 0.893 kg/día. Además en los últimos años, la basura pasó de ser densa y casi completamente orgánica a ser voluminosa y parcialmente no biodegradable (51% sigue siendo materia orgánica).

La generación nacional de RSM, 80 746 ton/día, y su distribución, de acuerdo a la magnitud de las localidades, indica que aquellas con población menor a 100 mil habitantes, (53% de las localidades del país), generan 52% de los RSM a nivel nacional, mientras que las localidades con más de 500 mil habitantes generan 24% de ellos.

Cuadro 106
Evolución de la generación y composición de los RSM en México*

Composición	Unidad (ton)	Años			
		1991	1992	1993	1994**
Papel, cartón, productos de papel	1 000	2 963.47 (14.07%)	3 090.83 (14.07%)	3 952.20 (14.07%)	2 146.77 (7.8%)
Textiles	1 000	313.83 (1.49%)	327.32 (1.49%)	418.53 (1.49%)	439.14 (1.6%)
Plásticos	1 000	922.53 (4.38%)	962.18 (4.38%)	1 230.32 (4.38%)	1 290.89 (4.6%)
Vidrios	1 000	1 242.68 (5.90%)	1 296.08 (5.90%)	1 657.28 (5.90%)	1 738.87 (6.32%)
Metales	1 000	609.75 (2.90%)	635.96 (2.90%)	813.19 (2.90%)	853.23 (3.1%)
Basura de comida, jardines y materiales similares (orgánicos)	1 000	11 036.66 (52.40%)	11 510.99 (52.40%)	14 718.82 (52.40%)	15 443.56 (56.21%)
Otro tipo de basura variada: residuos finos, hule, pañal desechable, etc.	1 000	3 973.41 (18.87%)	4 144.17 (18.87%)	5 299.09 (18.87%)	5 559.98 (20.23%)
Total		21 062.33 (100%)	21 967.53 (100%)	28 089.54 (100%)	27 472.44 (100%)

* Valores estimados.

** Valores a julio de 1994.

Fuente: Dirección General de Infraestructura y Equipamiento. Subsecretaría de Desarrollo Urbano. Sedesol, 1994.

18.A.1 GENERACIÓN Y COMPOSICIÓN

La generación de RSM, a nivel nacional, ha tenido cambios tanto en composición como en cantidad (cuadro 106), aparentemente el cambio en la composición y el volumen no es importante, sobre todo si se le compara con los valores registrados en otros países, sin embargo, en México, el problema de manejo y disposición ambientalmente adecuada de los RSM se acentúa por dos factores: el volumen y la composición de los RSM no es homogénea en todo el territorio nacional (cuadro 107), sino que responde a la distribución, hábitos y costumbres alimenticias, al nivel de consumo y al poder adquisitivo de la población distribuida en las diferentes regiones (cuadros 108 y 109); y a los sistemas responsables de recolección y disposición final de los RSM, los cuales no siempre son diseñados para responder a la necesidades específicas para una ciudad o zona, lo que ocasiona que éstos presenten grandes deficiencias.

18.A.2 MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL

El establecimiento de un sistema integral para la gestión ambientalmente adecuada de los RSM (entendida como la recolección, el procesamiento y la disposición final de los desechos) implica:

La generación. El conocimiento de la cantidad y la composición de basura generada en la fuente.

El almacenamiento temporal. El área y el tiempo en donde la fuente almacena sus residuos.

La recolección. Determina rutas y frecuencia de visita a las zonas generadoras.

Cuadro 107
Composición porcentual por zonas de los residuos sólidos municipales

Subproductos	Fronteriza	Norte	Centro	Sur	ZMCM
Cartón	2.07	4.28	3.00	2.51	9.5
Residuos finos	3.22	9.71	3.15	3.42	1.96
Hueso	0.52	0.59	0.94	0.61	0.14
Hule	0.71	0.78	0.90	0.31	0.66
Lata	2.15	2.46	1.36	1.95	1.70
Material ferroso	0.51	0.46	0.86	1.30	1.14
Material no ferroso	0.22	0.57	0.45	0.72	0.70
Papel	13.56	9.17	11.15	11.45	ND
Pañal desechable	10.62	2.59	7.40	5.39	0.51
Plástico película	4.09	3.79	2.15	6.72	3.62
Plástico rígido	1.93	2.38	1.27	1.71	3.75
Residuos de jardín	12.53	7.48	27.33	37.74	3.54
Residuos alimenticios	33.99	37.56	24.03	16.53	24.07
Trapo	3.58	1.94	1.29	0.90	0.57
Vidrio de color	2.74	3.36	1.86	2.50	2.90
Vidrio transparente	2.91	4.27	4.15	2.90	4.18
Otros	4.65	8.61	8.71	3.34	5.44
Totales	100%	100%	100%	100%	*

ND: no disponible.

*: no totaliza el 100% por incluir otros subproductos.

Fuente: Dirección General de Infraestructura y Equipamiento. Subsecretaría de Desarrollo Urbano. Sedesol, 1994.

Cuadro 108
Volumen estimado de generación de RSM por zona a nivel nacional 1993

Zona	Número de habitantes	Generación Kg/hab/día	Toneladas diarias	Toneladas anuales	%
Fronteriza	5 272 031	0.956	5 041	1 839 971	6.55
Norte	17 728 029	0.889	15 764	5 753 774	20.48
Centro	42 221 759	0.787	33 237	12 131 494	43.19
Distrito Federal	8 870 298	1.249	11 081	4 044 483	14.40
Sureste	13 930 219	0.850	11 835	4 319 817	15.38
Promedio		0.874			
Totales	88 023 336		76 958	28 089 539	100.00

Fuente: Dirección General de Infraestructura y Equipamiento. Subsecretaría de Desarrollo Urbano, Sedesol, 1994.

Cuadro 109
Volumen estimado de generación de RSM por zona a nivel nacional 1994

Zona	Numero de habitantes	Generación Kg/hab/día	Toneladas diarias	Toneladas anuales	%
Fronteriza	5 424 020	0.976	5 294	1 932 403	6.56
Norte	18 231 339	0.908	16 552	6 041 387	20.50
Centro	43 364 686	0.804	34 854	12 721 546	43.16
Distrito Federal	9 092 053	1.275	11 596	4 232 652	14.36
Sureste	14 353 185	0.867	12 451	4 544 451	15.42
Promedio		0.893			
Totales	90 465 283		80 746	29 472 439	100.00

Fuente: Dirección General de Infraestructura y Equipamiento. Subsecretaría de Desarrollo Urbano, Sedesol, 1994.

El transporte. El equipo y materiales necesarios para recolectar y trasladar la basura.

El tratamiento y el reciclaje. Contar con tecnologías que permitan procesar la basura a fin de rescatar materiales que por su naturaleza sean aprovechables.

La transferencia. En caso de que el sitio de disposición final se encuentre tan alejado de los centros generadores, los gastos de transportación de los RSM alcanzan niveles prohibitivos, es necesario establecer estaciones de transferencia.

La disposición final. Áreas adecuadas para el establecimiento de rellenos sanitarios en donde se confinen los residuos.

Cada aspecto presenta problemas muy específicos que pueden ser atendidos para orientar soluciones a nivel local, regional o nacional.

El sistema de recolección es la parte importante del manejo de los RSM y en algunas ocasiones llega a representar hasta 80% de los costos totales que el municipio destina para resolver el problema.

En las ciudades de la República Mexicana se recolecta alrededor de 70% de dichos residuos, mientras que los restantes se abandonan en calles y lotes baldíos o se tira en basureros clandestinos y cauces de ríos, arroyos u otros cuerpos de agua urbanos.

Una práctica común en nuestro país ha sido la de disponer los residuos sólidos en basureros a cielo abierto, lo que ha tenido repercusiones en la calidad del aire, agua y suelo, así como en la salud de los habitantes, por las emanaciones de gases que producen malos olores e incendios, la generación de lixiviados y la proliferación de fauna nociva (cuadro 110).

Cuadro 110
Situación del manejo y disposición final de los residuos sólidos municipales 1994

	Volumen ton/día	%	Miles ton/año
Generación de residuos estimados	80 746		29 472
Eficiencia de los sistemas:			
— Recolectación	56 522	70.00*	20 631
— Relleno sanitario	13 859	17.16	5 059
— Tiradero a cielo abierto*	66 887	82.84**	24 414

* Del total generado 70% se recolecta.

** Del total recolectado 75.5% más los no recolectados dan 82.84% que se disponen en rellenos no controlados, tiraderos a cielo abierto y clandestinos sin ningún control sanitario. Fuente: Dirección de Proyectos de Residuos Sólidos para la Preservación del Medio Ambiente. Subsecretaría de Desarrollo Urbano, Sedesol, 1994.

La mejor solución para la disposición final de los residuos sólidos municipales es el diseño y construcción de rellenos sanitarios, pero muy pocas ciudades cuentan con tales instalaciones o las que los poseen no necesariamente operan en condiciones sanitarias adecuadas (cuadro 111).

El relleno sanitario es vital para el ordenamiento de los sistemas de control de RSM, sus detractores, la población en general y grupos ecologistas, llegarán a aceptarlos si se demuestra que no generan problemas de contaminación ambiental. Para ello se requiere que sea una instalación controlada que confine tanto al biogás como a los lixiviados, evitando que puedan migrar más allá del sitio de confinamiento.

Cuadro 111
Relación de rellenos sanitarios existentes
actualmente en el país
(habitantes con el servicio, según la etapa indicada)

Localidad	Operación*	Construcción*	Proyecto*
Aguascalientes, Ags.		568 489	
Mexicali, B.C.			647 710
Cd. del Carmen, Camp.			212 820
Campeche, Camp.			162 239
Piedras Negras, Coah.			109 217
Torreón, Coah.			519 128
Colima y cuatro municipios, Col.	234 174		
Manzanillo, Col.	115 048		
Tecomán, Col.	89 234		
Tapachula, Chis.			220 353
Cd. Juárez, Chih.	837 086		
Chihuahua, Chih.	575 808		
Durango, Dgo.		451 162	
Distrito Federal (tres)	9 092 053		
Irapuato, Gto.			327 895
León, Gto.			943 041
Pachuca, Hgo.			162 900
Puerto Vallarta, Jal.			120 927
Cuernavaca, Mor.			501 172
Tepic, Nay.	234 237		
Monterrey y conurbados, N.L.	2 145 573		
Querétaro, Qro.			570 428
Cancún, Q. Roo		253 986	
Chetumal, Q. Roo	105 946		
Mazatlán, Sin.			361 863
Nogales, Son.	112 418		
San Luis Río Colorado, Son.			117 937
Matamoros, Tamps.			317 444
Nuevo Laredo, Tamps.			232 013
Acuamanala de M. Hidalgo y ocho municipios Tlax.		173 337	
Chiautempan y cinco municipios Tlax.			139 454
Huamantla y tres municipios Tlax. (seis)	81 451		
Nanacamilpa de M. Arista y dos municipios Tlax. (cuatro)	57 094		
Panotla y seis municipios Tlax. (uno)	188 675		
Tetla y cinco municipios Tlax. (cinco)	119 288		
Coatzacoatlán, Ver.			37 656
Córdoba, Fortín y Amatlán, Ver.			250 957
Cosoleacaque, Ver.			50 293
Ixtaczoquilián, Ver.			48 343
Jaltipán, Ver.			42 640
Medellín, Ver.			32 366
Camerino Z. Mendoza, Ver.			38 635
Minatitlán, Ver.			240 234
Nogales, Ver.			30 254
Orizaba, Ver.			130 665
Papantla, Ver.			174 579
Poza Rica, Ver.			161 366
Veracruz-Boca del Río, Ver.			525 189
Yanga, Ver.			18 334
Totales	13 988 085	1 446 974	7 448 052

* Población determinada con base en los resultados del Censo de 1990 y las tasas de crecimiento establecidas en el Programa Nacional de Desarrollo Urbano 1990.
Fuente: Dirección de Proyectos de Residuos Sólidos para la Preservación del Medio Ambiente. Subsecretaría de Desarrollo Urbano, Sedesol, 1994.

El sitio en el que se pretenda establecer un relleno sanitario, debe cumplir con determinadas características geológicas, edafológicas e hidrológicas, entre otras; éstas tendrán carácter obligatorio para la selección de zonas de disposición final de RSM, con la ratificación del Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-083-ECOL-1994. *Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos municipales*; publicado en el DOF el 22 de junio de 1994.

El contar con un sitio que reúna estas condiciones no asegura evitar la generación de contaminantes am-

Condiciones que debe satisfacer el sitio en que se ubique un relleno sanitario

- * El manto freático deberá encontrarse a una profundidad mayor de 10 metros.
- * Las zonas de recarga de acuíferos o fuentes de abastecimiento de agua potable deberán encontrarse a una distancia mayor de mil metros, aguas arriba del sitio elegido.
- * Las zonas de fracturación deberán ubicarse como mínimo a una distancia de 500 m del sitio y no deberá operar ningún relleno sanitario en la zona fracturada.
- * El suelo deberá reunir características tanto de impermeabilidad como de remoción de contaminantes.
- * El sitio deberá contar con suficiente material para la cubierta diaria de los residuos sólidos, para el tiempo que dure la vida útil del relleno sanitario.
- * Deberá tener una vida útil mínima de siete años.
- * El sitio deberá estar ubicado a una distancia mayor de mil metros de la zona de inundación, cuerpos de agua y áreas donde se localizan drenajes naturales.
- * Deberá estar ubicado a una distancia mayor de tres km del área urbana; en un área de fácil y rápido acceso por carretera o caminos de terracería transitables en cualquier época del año; a una distancia mayor de 200 m de las vías de comunicación terrestre; fuera de áreas naturales protegidas, del área de influencia de aeropuertos, de los derechos de vía de oleoductos o gasoductos, de las líneas de conducción de energía eléctrica y a una distancia mayor de 150 m de zonas de almacenamiento de hidrocarburos.
- * El sitio deberá tener un buen sistema de drenaje natural independientemente de la red de drenaje pluvial con que se equipe.
- * La pendiente media del terreno natural del sitio no deberá ser mayor a 30% y deberá estar protegida de los procesos de erosión hídrica.

bientales (biogás y lixiviados), en la disposición final de RSM; se requiere una visión que involucre desde aspectos eminentemente ecológicos, como el reciclaje y la recuperación de la zona, hasta de alta tecnificación como las obras de ingeniería requeridas para confinar de manera segura los residuos sólidos municipales.

Son las obras de ingeniería las que definen a un relleno sanitario como un elemento que además de cumplir como confinamiento final y seguro, puede coexistir con su entorno sin deteriorarlo.

La unidad de todo relleno sanitario es la celda diaria en donde se esparce y se compactan los RSM durante un día, al final del mismo son cubiertos con una capa de algún material, que en caso de ser suelo también se compacta. El funcionamiento de esta celda requiere de instalaciones complementarias para su operación ambientalmente segura, es cuando al sitio se le reconoce como relleno sanitario (recuadro).

Obras complementarias en la construcción de un relleno sanitario

- * Área de acceso y espera
- * Cerca o área perimetral
- * Caseta de vigilancia
- * Caseta de pesaje y básculas
- * Caminos permanentes
- * Energía eléctrica
- * Área de emergencia de disposición final
- * Área de amortiguamiento
- * Sistema de impermeabilización
- * Área administrativa
- * Pozos de monitoreo de lixiviados
- * Servicios sanitarios
- * Almacén y cobertizo
- * Señalamientos fijos y móviles
- * Sistema de monitoreo de biogás
- * Sistema de captación de biogás
- * Sistema de captación y tratamiento de lixiviados
- * Drenajes perimetrales e interiores

Nuevamente, las características que deben cumplir tanto el diseño de los rellenos sanitarios, como de las obras complementarias tendrán carácter obligatorio al ser aprobado el Proyecto de Norma Oficial NOM-084-ECOL-1994. *Que establece los requisitos para el diseño de un relleno sanitario y la construcción*

de sus obras complementarias, publicado en el DOF del 22 de junio de 1994.

18.A.3 TRATAMIENTO Y RECICLAJE

El reciclaje de la basura representa una práctica que se ha venido realizando con el concurso de pepenadores, principalmente durante el proceso de recolección y en los sitios de disposición. Lo primero que se recupera son los materiales de alta calidad y valor, que se generan en cantidades apreciables como residuos, puesto que requieren un mínimo de procesamiento o cumplen adecuadamente con las especificaciones del comprador o son los que generan los precios más altos; el incremento en la demanda de este tipo de productos ha ocasionado un incremento en su recuperación (cuadro 112).

Cuadro 112
Principales tipos de RSM recolectados, 1991-1994
(volumen generado y reciclado)

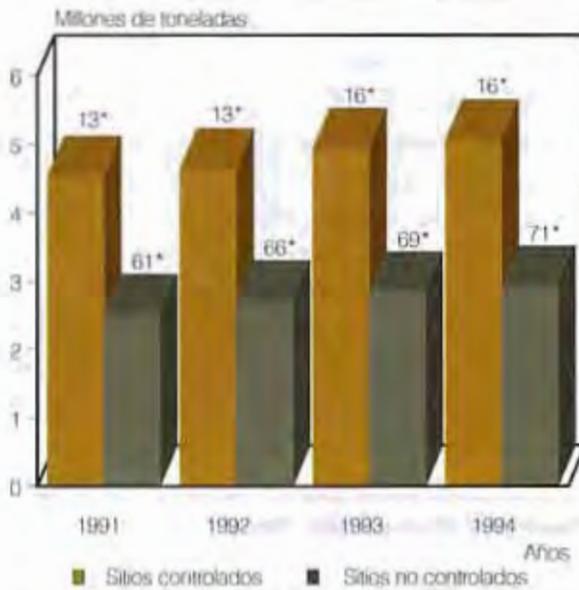
Tipo de residuo	Volumen (toneladas)	1991	1992	1993	1994
Papel, cartón, productos de papel	generado	2 963 470	3 090 831	3 952 198	4 146 772
	reciclado	60 781	63 393	81 060	85 050
Vidrio	generado	1 242 677	1 296 084	1 657 283	1 738 874
	reciclado	47 694	49 744	63 607	66 738
Metales (aluminio)	generado	336 997	351 480	449 433	471 559
	reciclado	18 619	19 419	24 831	26 054
Otros no ferrosos	generado	104 259	108 739	139 043	145 889
	reciclado	5 760	6 008	7 682	8 060
Ferrosos	generado	168 499	175 740	224 716	235 780
	reciclado	9 310	9 710	12 416	13 027
Plásticos	generado	922 530	962 178	1 230 322	1 290 893
	reciclado	277	289	369	387
Llantas usadas	generado	159 926	166 799	213 284	223 784
	reciclado	1 214	1 266	1 619	1 699

Fuente: Dirección de Proyectos de Residuos Sólidos para la Preservación del Medio Ambiente. Subsecretaría de Desarrollo Urbano, Sedesol, 1994.

La eficiencia de la separación de la basura que llevan a cabo los pepenadores se estima en 6% y puede incrementarse hasta 12% con la instalación de bandas transportadoras en los sitios de tratamiento y confinamiento de los RSM en el país (gráfica 82); aplicando tecnologías más avanzadas la recuperación de materiales podría ser significativa. Cabe señalar que los municipios no se benefician de los ingresos resultantes de

Gráfica 82

Capacidad instalada para el tratamiento y la disposición final de residuos sólidos municipales 1991-1994



* Número de sitios
Fuente: Disposición de Proyectos de Residuos Sólidos, Subsecretaría de Equipamiento Urbano, Sedesol, 1994.

la pepena y el reciclaje de los materiales recuperados a través de ese proceso.

En septiembre de 1992, se puso en marcha en Morelos el Proyecto de Reciclaje de Tlayacapan, el cual consistió en impulsar una empresa de carácter social que obtuvo la concesión del municipio para el manejo y aprovechamiento de los desperdicios orgánicos e inorgánicos. Su estrategia de funcionamiento se basa en la clasificación y separación de la basura en la fuente y apoya, con los recursos que se obtienen, tareas de beneficio comunitario.

Diversas iniciativas de este tipo se están desarrollando en otros lugares del país como Españita, Tlaxcala, y Juchitán, Oaxaca. En Ciudad Juárez, Chihuahua, fue concesionado el manejo y venta de residuos a una organización de pepenadores y en Tecate, Baja California, mediante el Programa Escuela Digna, los niños concentran y venden botes de aluminio para su reciclamiento y los ingresos obtenidos se destinan al mejoramiento de sus escuelas.

En la mayoría de las ciudades no se tiene identificada la cantidad ni la composición de la basura que

genera la población y la industria, lo cual es un elemento indispensable para la adecuada planeación del servicio. La contaminación de los materiales reciclables con materia orgánica dificulta su recuperación, de ahí que se requiera promover una separación de la basura desde la fuente generadora y durante la recolección.

La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, por conducto de la Dirección General de la Industria Mediana y Pequeña y de Desarrollo Regional, promueve el Programa "Bolsa de Residuos Industriales" que constituye un eficaz instrumento para alentar su aprovechamiento ya que se trata de un mecanismo de enlace entre oferentes y demandantes. Los objetivos de la Bolsa son contribuir al mejor aprovisionamiento de materias primas y a la disminución de la contaminación ambiental, a través de proporcionar información sobre la oferta y demanda de residuos, sin fines de lucro.

18.A.4 MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Generación y composición

En la ciudad de México se producían en 1950, 370 g de basura *per capita*, y el tipo predominante era de la considerada biodegradable. De 1950 a la fecha se ha incrementado considerablemente el volumen, y también se ha modificado su composición (cuadros 113 y 114), pasando de 5% de desechos no biodegradables a cerca de 30% en nuestros días. El volumen de generación *per capita* aumentó de 1950 a 1990 en 20% y la proporción de residuos no biodegradables se incrementó en este mismo periodo en 600 por ciento.

Cuadro 113
Evaluación de la generación y proporción no biodegradable de los residuos sólidos municipales en el Distrito Federal

Año	Generación <i>per capita</i> g/hab/día	Proporción no biodegradable (%)
1950	370	5
1993	1 000	30

Fuente: Dirección General de Servicios Urbanos, Departamento del Distrito Federal, 1994.

Cuadro 114
Composición porcentual de residuos

Subproducto	Porcentaje en peso
Cartón y papel	23.42
Metales	3.55
Vidrio	7.44
Textiles	1.22
Plásticos	10.91
Orgánicos	41.23
Otros	12.23

Fuente: Dirección General de Servicios Urbanos, Departamento del Distrito Federal, 1994.

Asimismo se ha incrementado la generación de residuos sólidos peligrosos municipales en los últimos tiempos, en el cuadro 115 se puede apreciar la composición física de este tipo de residuos y las principales fuentes que lo generan. Actualmente se generan en el Distrito Federal (DF) cerca de 11 mil toneladas de resi-

Cuadro 115
Clasificación de los residuos sólidos municipales considerados como peligrosos

Fuente	Origen específico	Tipo de residuo
Domiciliario	Unifamiliar	Algodón
		Gasa
	Plurifamiliar	Vendas
		Químicos
		Lubricantes
		Insecticidas
		Baterías portátiles
		Residuos de pintura
		Selladores
		Solventes
		Anticongelantes
		Ácidos y sales
		Asbestos
Baterías de carro		
Manejo especializado	Unidades médicas	Especiales
	Laboratorios	Fármacos diversos
		Cosméticos y similares
	Veterinarias	Residuos de laboratorios
	Transporte terrestre	Lodos
	Transporte aéreo	Residuos indefinidos
	Centros de readaptación	
	Instituciones militares	
		Peligrosos
		Infecciosos
		Químicos
		Fármacos mezclados
		Solventes
	Ácidos y sales	
	Lubricantes y selladores	
	Baterías	
	Pinturas	

Fuente: Dirección General de Servicios Urbanos, Departamento del Distrito Federal, 1994.

duos sólidos al día, destacando los de composición orgánica con 41.23%. Los domiciliarios representan la principal fuente de generación ya que contribuyen con 48.13% del volumen total, en tanto que los comercios, servicios, especiales y áreas públicas participan con 51.87% restante. Si se considera el total de la ZMCM, el volumen asciende a cerca de 20 mil toneladas al día y para el año 2000 se calcula se producirán 25 mil toneladas al día, de las cuales 54% corresponderán al DF y 46% a los municipios conurbados.

En el DF las delegaciones que presentan la generación más alta de RSM son Iztapalapa, Cuauhtémoc y Gustavo A. Madero, por lo que requieren una mayor atención en el servicio para cubrir la demanda de dichas zonas (cuadro 116).

Manejo y disposición final

El personal asignado al servicio de limpia en el DF, está integrado por cerca de 20 mil trabajadores entre barrereros, choferes y ayudantes que llevan a cabo las tareas de recolección y barrido en una extensión aproximada de 17 mil kilómetros para lo cual cuenta con dos mil vehículos recolectores. Ante la necesidad de eficientar sustancialmente la recolección, se puso en marcha, desde 1989, un programa de adquisiciones del parque vehicular en las 16 delegaciones.

En la actualidad existen 13 estaciones de transferencia ubicadas en las delegaciones Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Benito Juárez, Iztapalapa (Central de Abastos I y II), Coyoacán, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Miguel Hidalgo, Milpa Alta, Tlalpan, Venustiano Carranza y Xochimilco.

Durante los últimos tres años el sistema de transferencia se ha fortalecido con la construcción de tres nuevas estaciones y el mejoramiento de las ya existentes, incorporando conceptos ambientalmente compatibles para el control de ruido, polvo, partículas y microorganismos al medio, así como para la prevención y control de fauna nociva. Por ello, las nuevas estaciones son cerradas con paredes acústicas y sistemas hidroneumáticos para lavado y riego, así como con equipos para control de la calidad ambiental interior.

Cuadro 116
Generación de RSM por tipo de fuente en el Distrito Federal

Delegación	Población	Domicilios	Comercio	Servicios	Especiales	Áreas públicas	Otros	Total	%
A. Obregón	644 841	376 200	83 600	59 818	13 267	55 000	22 000	609 885	5.54
Azcapotzalco	474 985	286 000	120 450	81 504	21 154	86 900	15 400	611 408	5.56
Benito Juárez	407 731	229 900	158 400	133 762	23 102	24 200	13 200	582 528	5.30
Coyoacán	718 081	443 300	87 010	60 970	12 092	7 700	24 200	635 272	5.78
Cuajimalpa	154 291	71 500	15 620	11 272	1 230	7 700	4 400	111 722	1.02
Cuauhtémoc	595 972	360 800	545 710	388 132	41 965	86 900	19 800	1 980 000	13.12
G.A. Madero	1 337 017	830 500	304 700	98 598	35 662	118 800	42 900	1 431 160	13.01
Iztacalco	448 357	250 800	100 870	47 352	17 757	86 900	15 400	519 079	4.72
Iztapalapa	1 683 471	1 023 000	726 330	78 204	13 455	94 600	55 000	1 990 589	18.10
Magdalena Contreras	256 833	138 600	25 740	68 304	1 452	7 700	7 700	249 496	2.27
M. Hidalgo	406 693	301 400	177 980	81 581	27 396	102 300	13 200	703 857	6.40
Milpa Alta	71 664	38 500	13 200	6 031	1 209	7 700	2 200	68 840	0.63
Tláhuac	266 288	134 200	26 510	26 400	2 311	7 700	7 700	204 821	1.86
Tlalpan	659 018	319 000	37 180	51 909	21 145	7 700	17 600	454 534	4.13
Venustiano Carranza	519 606	317 900	634 700	41 957	41 751	78 100	17 600	1 132 008	10.29
Xochimilco	322 581	172 700	40 700	17 710	2 783	7 700	9 900	251 493	2.29
Total	8 967 349	5 294 300	3 098 700	1 253 468	277 732	787 600	288 200	11 000 000	100.00
% de participación		48.13	28.17	11.40	2.52	7.16	2.62	100	

Fuente: Dirección General de Servicios Urbanos, Departamento del Distrito Federal, 1994.

De esta forma se introducen los avances tecnológicos que alcanzan estándares internacionales, dando respuesta a las demandas de servicio y requerimientos ambientales de la ciudad de México.

La disposición final se sustenta fundamentalmente en la técnica de relleno sanitario, para esto existen dos sitios ubicados en el poniente y oriente de la ciudad, donde se dispone cerca de 90% de los residuos sólidos del total generado.

El relleno sanitario Bordo Poniente ubicado en la zona federal del lago de Texcoco recibe 50% de los residuos que se generan en la zona metropolitana, en tanto el sitio Santa Catarina en el oriente de la delegación Iztapalapa recibe el restante (40%).

Sobre la clausura de tiraderos a cielo abierto, cabe señalar que en 1982 existían siete, de los cuales a la fecha queda solamente uno y en proceso de saneamiento. Destaca por su importancia y dimensión la clausura del tiradero de Santa Cruz Meyehualco, que tenía una extensión de 150 ha y estuvo en operación a lo largo de 50 años, actualmente se ubican en esa zona dos parques recreativos.

En 1985 se clausuró el tiradero de San Lorenzo Tezonco, que ocupaba el tercer lugar en importancia en el Distrito Federal ya que recibía cerca de dos mil toneladas diarias de basura. En mayo de 1987 se cerró

el tiradero de Santa Fe, con una extensión de 60 ha que por 35 años constituyó un sitio tradicional de disposición final en el poniente de la ciudad de México.

En junio de 1994 se clausuró el sitio de disposición final Prados de la Montaña, ubicado al poniente de la ciudad de México, el cual contaba con una extensión de 24.6 ha de las cuales 20 fueron aprovechadas para el depósito de los residuos y las cuatro restantes se dejaron como área de conservación. Dio servicio por siete años aproximadamente. El sitio cuenta con cerca de 50 pozos de monitoreo de biogás. Asimismo se clausuraron los tiraderos de Tlalpan, Milpa Alta y Vaso de Texcoco.

Posteriormente al proceso de clausura se ha llevado a cabo el saneamiento y regeneración del sitio, convirtiendo los antiguos tiraderos a cielo abierto en áreas verdes y parques recreativos. Actualmente se cuenta con 300 ha en donde los procesos de rehabilitación han sido concluidos conformando las Alamedas del Oriente, del Poniente y del Parque Cuitláhuac.

Estos sitios de esparcimiento y recreación tienen una amplia infraestructura deportiva, extensas áreas reforestadas, zonas de convivencia y han adquirido relevancia en el contexto urbano tanto por su impacto en el mejoramiento del ambiente como en el paisaje del entorno.

Tratamiento y reciclaje

La clasificación de las fuentes generadoras de residuos que integran las diversas actividades de la vida urbana, en cualquier localidad, está en función de la cantidad y del tipo de residuos que generan. Esta forma de agruparlos da pauta para determinar sus características intrínsecas, obteniendo parámetros cualitativos y cuantitativos, lo cual permite contar con indicadores que orienten a las diversas alternativas de tratamiento por tipo de residuos, amén de establecer un manejo más adecuado (cuadro 117).

En el cuadro 118, se presenta la composición física promedio en el DF, a nivel domiciliario, en la que se indican aquellos subproductos que son factibles de ser reciclados, así como la composición física promedio de los RSM generados también a nivel municipal.

Considerando que uno de los parámetros más importantes de conocer es el peso volumétrico de los residuos, para el diseño de contenedores y áreas de almacenamiento, en la gráfica 83 se presenta el peso

Cuadro 117
Generación unitaria de residuos sólidos municipales

Fuentes generadoras	Subclasificación	Generación unitaria
Domiciliarios	Unitamiliar	0.669 kg/hab/día
	Plurfamiliar	0.772 kg/hab/día
Comercio	Tiendas de autoservicio	2.527 kg/empleado/día
	Tiendas departamentales	
	Con restaurante	1.468 kg/empleado/día
	Sin restaurante	0.766 kg/empleado/día
	Locales comerciales (diversos)	2.875 kg/empleado/día
	Mercados	
	Comunes	2.143 kg/local/día
	Especiales	3.350 kg/local/día
Servicios	Restaurantes y bares	0.850 kg/comensal/día
	Hoteles y moteles	1.035 kg/huésped/día
	Centros educativos	0.058 kg/alumno/turno
	Centros de espectáculos y recreación	
	Cines	0.012 kg/espectador/función
	Estadios	0.054 kg/espectador/evento
	Oficinas	0.179 kg/empleado/turno
Especiales	Terminal terrestre	2.418 kg/pasajero/día
	Terminal aérea	5.177 kg/pasajero/día
	Reclusorio	0.538 kg/interno/día
	Unidades médicas	
	Nivel 1	1.279 kg/consultorio/día
	Nivel 2	4.730 kg/cama/día
	Nivel 3	5.580 kg/cama/día

Fuente: Dirección General de Servicios Urbanos, Departamento del Distrito Federal, 1994.

Cuadro 118
Composición física promedio de los residuos sólidos municipales

Subproductos	Domiciliarios Peso (%)	Municipales Peso (%)
Abatelenguas	—	0.04
Cartón	2.25	1.38
Cuero	4.91*	5.65*
Envase de cartón	0.13	0.09
Fibra dura vegetal	0.08	0.46
Fibra sintética	1.58	0.84
Gasa	—	0.08
Hueso	0.09*	0.19*
Hule	0.20	0.37
Jeringa desechable	—	0.06
Lata	2.61*	1.54*
Loza y cerámica	0.47	0.31
Madera	0.13	0.63
Material de construcción	0.57	2.95
Material ferroso	1.33*	1.45*
Material no ferroso	0.07*	0.56*
Papel bond	2.72*	4.74*
Papel periódico	5.33*	5.14*
Papel sanitario	8.42	5.57
Pañal desechable	3.16	1.58
Placas radiológicas	—	0.01
Plástico película	5.66	4.79*
Neopreno (llantas)	—	—
Plástico rígido	4.15*	3.35*
Poliuretano	0.17	0.17
Poliestireno expandido	0.77	0.58
Residuo alimenticio	32.36	36.40
Residuo de jardinería	5.57	4.83
Toallas sanitarias	—	0.03
Trapo	0.56	0.37
Vendas	—	0.01
Vidrio de color	4.35*	2.84*
Vidrio transparente	6.14*	4.60*
Residuo fino	1.39	2.63
Otros	2.09	3.47
Total	100.00	100.00

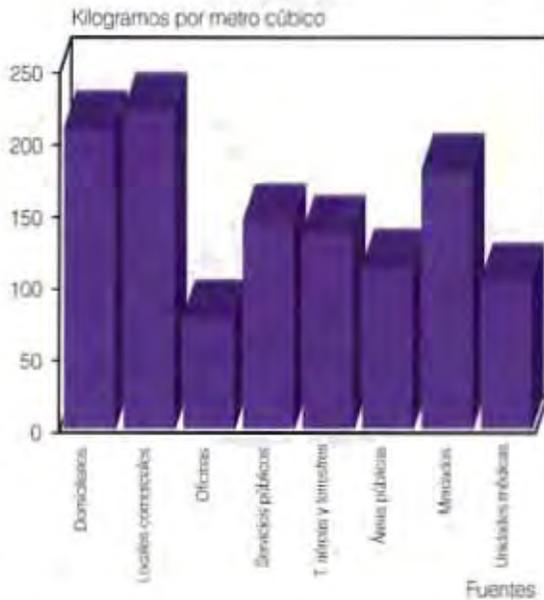
* Residuos reciclables.

Fuente: Dirección General de Servicios Urbanos, Departamento del Distrito Federal, 1994.

volumétrico por fuente considerada en la ciudad de México.

Otro aspecto importante, principalmente para definir la vocación de los residuos para su aprovechamiento, es la caracterización físico-química de los residuos, por lo que a partir de 1984 se ha iniciado una serie de estudios para definir los parámetros físico-químicos de los subproductos contenidos en los residuos sólidos, los resultados de esto se muestran en el cuadro 119, lo que nos lleva a la definición de la clasificación que se muestra en el cuadro 120, para el aprovechamiento integral de los residuos.

Gráfica 83
Volumen de residuos sólidos municipales por fuente
1993-1994



Fuente: Dirección de Proyectos de Residuos Sólidos, Subsecretaría de Equipamiento Urbano, Sedesol, 1994.

18.A.5 LEGISLACIÓN PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

Como lo precisa la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Artículo 5, fracción XII, "la regulación del manejo y disposición final de los residuos sólidos que no sean peligrosos, conforme a esta ley y sus disposiciones reglamentarias" son materia de competencia

de las entidades federativas y municipios. No obstante esto la Federación a través, de la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), puede promover acuerdos de coordinación y asesoría con los gobiernos estatales y municipales, para instrumentar y mejorar los sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de RSM y la identificación de alternativas de reutilización y disposición final de éstos, incluyendo la elaboración de inventarios de los mismos y sus fuentes generadoras (Art. 138, de la LGEEPA).

Asimismo esta ley faculta a la Sedesol, a través del INE, a emitir las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que regulan el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reúso, y disposición final de los RSM que operen los gobiernos estatales o municipales. A la fecha se tienen publicadas seis NOM para lograr el manejo adecuado de los RSM (cuadro 121).

La Ley Federal de Metrología y Normalización, del 16 de julio de 1992, replantea toda la normatividad vigente, al hacer necesario aplicar un análisis costo-beneficio que sustente a las NOM vigentes. Ante esto las anteriores NOM que existían para el manejo de los RSM se convierten a Normas Mexicanas (NMX), las cuales son normas de referencia optativas.

El Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental publicó el seis de mayo de 1994, en el DOF, su Programa Nacional de Normalización en el cual están planeadas para su elaboración, revisión y posterior publicación cinco NOM relacionadas con la gestión de los residuos sólidos municipales.

Cuadro 119
Características físico-químicas de los RSM generados en diversas fuentes

Parámetros físico-químicos	Tipos de fuentes generadoras				
	Domiciliarios	Comercios	Servicios	Especiales	Áreas públicas
Humedad (%)	39.65	46.78	50.08	48.04	7.20
Cenizas (%)	20.82	4.80	12.97	6.73	25.14
Poder calorífico superior (kg/kcal)	3 491.80	2 885.00	3 695.00	3 371.00	4 911.00
Materia orgánica (%)	69.28	37.25	33.10	91.73	74.89
Carbono (%)	40.20	21.61	19.20	52.68	43.41
Hidrógeno (%)	4.62	2.48	2.21	6.95	4.99
Oxígeno (%)	21.79	12.68	7.13	31.04	22.02
Nitrógeno (%)	2.67	0.48	4.56	1.06	4.27

Nota: Valores en base seca.
Fuente: Dirección General de Servicios Urbanos, Departamento del Distrito Federal, 1994.

Cuadro 120
Clasificación de los residuos sólidos con base en su vocación

Reutilización y Reciclo	Reuso para Manufacturas Alternas	Aprovechamiento de Residuos Alimenticios y Similares	Recuperación de Energía	Confinamiento
Cartón	Loza y cerámica	Hueso	Algodón	Abatelenguas
Lata	Material de construcción	Residuo alimenticio	Cuero	Jeringas
Material ferroso	Papel	Residuos de jardinería	Envases de cartón	Toallas sanitarias
Material no ferroso	Papel periódico		Fibra dura vegetal	Vendas Otros
Papel	Plástico de película		Fibra sintética	Baterías
Papel periódico	Neopreno (llantas)		Gasa	Medicamentos
Plástico de película	Plástico rígido		Madera	
Plástico rígido	Hule		Papel sanitario	
Vidrio de color	Poliuretano		Pañal desechable	
Vidrio transparente	PVC		Trapo	
	PET		Cartón	
			Papel	
			Papel periódico	

Fuente: Dirección General de Servicios Urbanos, Departamento del Distrito Federal, 1994.

Cuadro 121
Normas Oficiales Mexicanas para el manejo de los residuos sólidos municipales

NOM-AA-61-1985	Protección al ambiente del suelo, residuos sólidos municipales: determinación de la generación
NOM-AA-91-1985	Protección al ambiente del suelo, residuos sólidos municipales: terminología
NOM-AA-15-1985	Protección al ambiente del suelo, residuos sólidos municipales: muestreo, métodos de cuarteo
NOM-AA-19-1985	Protección al ambiente del suelo, residuos sólidos municipales: peso volumétrico <i>in situ</i>
NOM-AA-22-1985	Protección al ambiente del suelo, residuos sólidos municipales: selección y cuantificación de productos
NOM-AA-52-1985	Protección al ambiente del suelo, residuos sólidos municipales: preparación de muestras en el laboratorio para su análisis

Fuente: Dirección General de Servicios Urbanos, Departamento del Distrito Federal, 1994.

Normas Oficiales Mexicanas programadas en relación con la gestión de los residuos municipales

- Condiciones que debe reunir el sitio destinado a relleno sanitario para la disposición final de residuos sólidos municipales*
- Requisitos para el diseño de un relleno sanitario y la construcción de sus obras complementarias*
- Condiciones para el control de la operación de un relleno sanitario
- Procedimientos para la clasificación, separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos generados en hospitales y establecimientos que presten atención médica.
- Requisitos para la impermeabilización de celdas de un confinamiento controlado

* Antiproyectos de NOM publicados en el DOF el 22 de junio de 1994, analizados anteriormente en este mismo informe.

La mayoría de las localidades en México no cuentan con reglamentos sobre el manejo de los residuos sólidos; no tienen definida una estructura orgánica propia que efectúe el control del servicio, y se carece de personal capacitado. Se estudia la posibilidad de establecer organismos operadores independientes, con personalidad jurídica y patrimonios propios o bien fortalecer a las municipalidades para que cuenten con el personal capacitado y el equipamiento con sistemas de cómputo y paquetes para el manejo de sistemas contables, así como para que implanten tarifas diferenciadas para los residuos domésticos y los que generen los comercios e industrias. Ya que de hecho en nuestro país no se cobra de manera directa por el servicio, lo que dificulta la adopción de tecnologías más modernas.

18.A.6 AVANCES SECTORIALES EN 1993-1994

El Gobierno Federal promovió la realización de diversos estudios a nivel nacional a fin de conocer con certeza la situación en la materia, destacan los siguientes:

- * Diagnóstico y evaluación de la situación, recolección y disposición de residuos sólidos en ciudades medias.
- * Determinación de los procedimientos de optimización del servicio de limpia en ciudades medias.
- * Estudios del potencial de recuperación, industrialización y comercialización de los subproductos de la basura de acuerdo a tipología de ciudades medias.

- * Establecimiento de la metodología para la rehabilitación de tiraderos a cielo abierto.
- * Estudio de las opciones para la participación de la pepena en el manejo de residuos sólidos.
- * Estudios de finanzas y aspectos contables en los sistemas de limpia del país.
- * Estudios de costos de los sistemas de limpia del país.
- * Estudios del plan maestro de residuos sólidos: Primera parte, incluye prediagnóstico en 50 ciudades y anteproyecto de 20 a 25 de las mismas ciudades.

Estos estudios (cuadro 122), además de detallar mejor la situación nacional, están enfocados a dar soluciones: de carácter social, en el caso de los pepenadores cuyos ingresos están en función de lo que recolectan de los subproductos de la basura; de carácter ambiental, por las medidas resultantes para rehabilitar los tiraderos a cielo abierto; de carácter administrativo, con los estudios de costos para comparar eficiencias y con los de finanzas y aspectos contables para fortalecer a los organismos operadores, y financieros, ya que los resultados del plan maestro sustentarán la adquisición de

Cuadro 122
Acciones en materia de gestión de los residuos sólidos urbanos municipales 1989-1994

Proyecto u obra	Ubicación	Monto contratado (NS)	Inicio	Término	Beneficio social ¹
Diagnóstico y evaluación de la situación, recolección y disposición de residuos sólidos en ciudades medias.	Nivel nacional	144 740.44	11/09/91	31/12/91	nd
Determinación de procedimientos de optimización del servicio de limpia en ciudades medias.	Nivel nacional	280 000.00	15/09/92	31/12/92	nd
Estudios del potencial de recuperación, industrialización y comercialización de los subproductos de la basura de acuerdo a tipología de ciudades medias.	Nivel nacional	199 451.62	15/09/92	31/12/92	nd
Establecimientos de la metodología para la rehabilitación de tiraderos a cielo abierto.	Nivel nacional	93 245.90	15/09/92	31/12/92	nd
Proyecto ejecutivo para el relleno sanitario.	Córdoba, Amatlán y Fortín, Ver.	110 000.00	15/09/92	31/12/92	250 957
Proyecto de encauzamiento del río Sacramento.	Chihuahua, Chih.	600 000.00	1/10/92	31/12/92	575 808
Proyecto hidráulico de control del estero del Infiernillo.	Mazatlán, Sin.	600 000.00	1/10/92	31/12/92	361 863
Proyecto de rescate del río Cuale.	Pto. Vallarta, Jal.	300 000.00	15/10/92	31/12/92	120 927
Diagnóstico de la situación actual de la recolección y disposición para los residuos sólidos y estudio para el relleno sanitario.	Mexicali, B.C.	400 000.00	20/05/93	30/09/93	647 710
Estudio integral de recolección y disposición final de residuos sólidos.	Piedras Negras, Coah.	350 000.00	19/05/93	31/08/93	98 295
Estudio integral de recolección y disposición final de residuos sólidos.	Manzanillo, Col.	349 912.25	3/05/93	31/08/93	109 296
Proyecto ejecutivo para el relleno sanitario.	León, Gto.	499 998.40	18/05/93	30/11/93	943 041
Estudio integral de recolección y disposición final de residuos sólidos.	San Luis Río Colorado, Son.	399 518.98	20/05/93	30/09/93	117 937
Estudio de factibilidad para la recolección de residuos sólidos.	Cd. Acuña, Coah.	74 311.35	27/09/93	3/12/93	62 641
Estudio de factibilidad para la recolección de residuos sólidos.	Nueva Rosita, San Juan Sabinas, Coah.	74 311.35	27/09/93	3/12/93	43 757
Estudio de opciones para la participación de la pepena en el manejo de residuos sólidos.	Nivel nacional	149 600.00**	20/09/93	10/12/93	nd
Estudio de finanzas y aspectos contables.	Nivel nacional	150 000.00**	10/11/93	31/12/93	nd
Estudio de costos de los sistemas de limpia del país.	Nivel nacional	149 623.10	22/11/93	31/12/93	nd
Estudio del plan maestro de residuos sólidos primera parte.	Nivel nacional	1 447 936.00**	17/11/93	30/09/94	nd
Proyecto ejecutivo para el relleno sanitario.	Mexicali, B.C.	350 700.00	1/07/94	30/11/94	647 710
Proyecto ejecutivo para el relleno sanitario.	Cd. del Carmen, Cam.	342 245.00	1/07/94	30/11/94	149 707
Proyecto ejecutivo para el relleno sanitario.	Cuernavaca, Mor.	362 505.00	1/07/94	30/11/94	501 172
Proyecto ejecutivo para el relleno sanitario.	Querétaro, Oro.	382 081.30	1/07/94	30/11/94	570 428
Proyecto ejecutivo para el relleno sanitario.	San Luis Río Colorado, Son.	400 000.00	1/08/94	30/11/94	117 937
Proyecto ejecutivo para el relleno sanitario.	Piedras Negras, Coah.	400 000.00**	1/08/94	30/11/94	98 295
Proyecto ejecutivo para el relleno sanitario.	Torreón, Coah.	450 000.00**	1/08/94	30/11/94	519 128
Proyecto ejecutivo para el relleno sanitario.	Tapachula, Chis.	400 000.00**	1/08/94	30/11/94	220 353
Proyecto ejecutivo para el relleno sanitario.	Irapuato, Gto.	450 000.00**	1/08/94	30/11/94	327 895
Proyecto ejecutivo para el relleno sanitario.	Pachuca, Hgo.	450 000.00**	1/08/94	30/11/94	162 900
Proyecto ejecutivo para el relleno sanitario.	Puerto Vallarta, Jal.	450 000.00**	1/08/94	30/11/94	120 927
Proyecto ejecutivo para el relleno sanitario.	Matamoros, Tamps.	508 000.00**	1/08/94	30/11/94	317 444

nd = No disponible.

¹ Población determinada con base en los resultados del Censo de 1990 y las tasas de crecimiento establecidas en el Programa Nacional de Desarrollo Urbano 1990.

* Los beneficios se expresan en número de habitantes.

** El financiamiento se obtuvo del Banco Mundial.

Fuente: Dirección de Proyectos de Residuos Sólidos para la Preservación del Medio Ambiente. Subsecretaría de Equipamiento Urbano, Sedesol, 1994.

créditos para crear la infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos sólidos municipales. A nivel estatal y municipal, se han realizado una serie de estudios tendentes a particularizar la situación de ciudades específicas.

En el Programa 100 Ciudades, también se llevan a cabo acciones para mejorar e incrementar los niveles de atención en la recolección, almacenamiento, trans-

porte, tratamiento y disposición de residuos sólidos en las ciudades medias, y para promover el autofinanciamiento del servicio mediante la aplicación de tarifas racionales y el reciclaje de los productos aprovechables y fomento a la participación de la iniciativa privada vía concesión de los servicios.

En los cuadros 123 y 124 se presentan las acciones realizadas en 1993-1994.

Cuadro 123
Inventario de proyectos y obras en materia de disposición final de residuos sólidos municipales en proceso

Proyecto u obra	Ubicación	Monto contratado (NS)	Inicio	Término	Beneficio social* ¹
Proyecto ejecutivo para el relleno sanitario	Mexicali, B.C.	350 700.90	1/07/94	30/11/94	647 710
Proyecto ejecutivo para el relleno sanitario	Cd. del Carmen, Camp.	342 245.00	1/07/94	30/11/94	149 707
Proyecto ejecutivo para el relleno sanitario	Cuernavaca, Mor.	362 505.00	1/07/94	30/11/94	501 172
Proyecto ejecutivo para el relleno sanitario	Querétaro, Qro.	382 081.30	1/07/94	30/11/94	570 428

* Los beneficios se expresan en número de habitantes

¹ Población determinada con base en los resultados del Censo de 1990 y las tasas de crecimiento establecidas en el Programa Nacional de Desarrollo Urbano 1990.

Fuente: Dirección de Proyectos de Residuos Sólidos para la Preservación del Medio Ambiente. Subsecretaría de Equipamiento Urbano, Sedesol, 1994.

Cuadro 124
Proyectos ejecutivos para rellenos sanitarios en proceso de licitación (por invitación)

Concepto	Programado y autorizado (NS)	Tiempo de licitación y asignación		Etapa de licitación	Tiempo de realización del estudio		
		Inicio	Término		Inicio	Término	Beneficio social* ¹
San Luis Río Colorado, Son.	400 000.00	30/06/94	31/07/94	Evaluación de propuestas	1/08/94	30/11/94	117 937
Piedras Negras, Coah.	400 000.00	30/06/94	31/07/94	Evaluación de propuestas	1/08/94	30/11/94	98 295
Torreón, Coah.	450 000.00	30/06/94	31/07/94	Evaluación de propuestas	1/08/94	30/11/94	519 128
Tapachula, Chis.	400 000.00	30/06/94	31/07/94	Evaluación de propuestas	1/08/94	30/11/94	220 353
Irapuato, Gto.	450 000.00	30/06/94	31/07/94	Evaluación de propuestas	1/08/94	30/11/94	327 895
Pachuca, Hgo.	450 000.00	30/06/94	31/07/94	Evaluación de propuestas	1/08/94	30/11/94	162 900
Puerto Vallarta, Jal.	450 000.00	30/06/94	31/07/94	Evaluación de propuestas	1/08/94	30/11/94	120 927
Matamoros, Tamps.	508 000.00	30/06/94	31/07/94	Evaluación de propuestas	1/08/94	30/11/94	317 444

* Los beneficios se expresan en número de habitantes.

¹ Población determinada con base en los resultados del Censo de 1990 y las tasas de crecimiento establecidas en el Programa Nacional de Desarrollo Urbano 1990.

Fuente: Dirección de Proyectos de Residuos Sólidos para la Preservación del Medio Ambiente. Subsecretaría de Equipamiento Urbano, Sedesol, 1994.

18.B RESIDUOS INDUSTRIALES PELIGROSOS

18.B.1 BASES PARA UNA ADMINISTRACIÓN AMBIENTALMENTE IDÓNEA

Las experiencias resultantes del mal manejo de los Residuos Peligrosos (RP) han mostrado que es más costoso remediar que prevenir y que, mientras la ad-

ministración de los residuos y contaminantes crea costos a las empresas que los generan, su difusión en el ambiente constituye una carga para la sociedad entera. Al mismo tiempo, se ha aprendido que la prevención de la generación de residuos y contaminantes, así como su control adecuado, pueden significar un ahorro para

las empresas y una contribución importante para proteger el ambiente. En el recuadro se resumen algunos de los elementos que conviene tener presentes al planear la administración de los residuos peligrosos.

Debe hacerse notar que la administración de los RP, requiere ser parte de una estrategia integral de administración ambiental multimedios, para no repetir los errores pasados derivados de transferir de un medio a otro los problemas derivados de la generación de residuos. No hay que olvidar que el control de las emisiones contaminantes al aire llevó a descargar los contaminantes al agua y, al controlarse las descargas de aguas residuales, se incrementó considerablemente la generación de residuos sólidos.

Aspectos básicos para planear la administración de los residuos peligrosos

- * Diseño de estructuras organizativas eficientes y eficaces,
- * Establecimiento de una base de datos adecuada sobre la generación, los orígenes, composición y calidad de los residuos,
- * Selección de formas de reducir la generación de los RP en la fuente,
- * Criterios y mecanismos para ubicar, crear y relacionar instalaciones destinadas al tratamiento y la eliminación de residuos químicos, sobre todo para industrias pequeñas,
- * Selección de tecnologías a emplear,
- * Fomento de capacidades técnicas y de gestión en todas las autoridades responsables del establecimiento de políticas y del control de los residuos peligrosos,
- * Planes de cooperación entre empresas, sectores y municipios,
- * Comunicación y participación social en actividades tendientes a reducir riesgos.

En todos los foros y convenios internacionales en la materia, como la Cumbre de la Tierra y el Convenio de Basilea en los que México ha tomado parte, se hace hincapié en recomendar el tratamiento *in situ* de los RP o tan cercano a las fuentes generadoras como sea posible, no tan sólo por razones de economía, sino para minimizar riesgos en el transporte. Con ello se reduce la movilización de RP, únicamente a aquellos que no puedan ser manejados de manera ambientalmente idónea en el lugar en el que se originan. Cabe resaltar que

más de 90% de los RP pueden ser tratados mediante tecnologías simples, poco costosas y de fácil aplicación.

Al igual que en la administración de los residuos sólidos municipales, con los RP se tiende a establecer una jerarquía entre las distintas opciones que se tienen para su manejo ambientalmente adecuado. Entre éstas ocupa un lugar preponderante la reducción de los residuos en la fuente misma que los origina, en segundo término se ubica a los procesos de reciclado y recuperación, así como a su tratamiento mediante tecnologías adecuadas, y en último lugar se coloca al confinamiento.

18.B.2 ELEMENTOS PARA UNA POLÍTICA DE RESIDUOS PELIGROSOS

Las autoridades ambientales reconocen que una política en materia de residuos peligrosos debe integrarse a partir de elementos de diagnóstico razonablemente precisos, y enlazar criterios de orden económico con sólida información técnica, principios organizacionales y de diseño institucional y consideración de factores políticos, bajo una estructura jurídico-normativa eficiente. Para sustentar dicha política y establecerla con base en una amplia consulta pública, se han propuesto los elementos que se enlistan en el cuadro 125, los cuales fueron sometidos a la consideración de representantes de los diversos sectores durante un seminario realizado en julio y septiembre de 1994, así como de un grupo de trabajo que sintetizó las propuestas una vez que se incorporaron en ellas las observaciones hechas durante el seminario. El documento completo que refiere a mayor detalle estos elementos será publicado por el Instituto Nacional de Ecología (INE) en forma de una monografía en el mes de diciembre de 1994.

18.B.3 SITUACIÓN ACTUAL

Marco jurídico

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), promulgada el 28 de enero de 1988, en su Título Cuarto, Capítulo v, establece principios para la instalación y operación de sistemas de manejo de residuos peligrosos, incluyendo su im-

Cuadro 125

Factores a considerar en la formulación de la política de residuos peligrosos

Factores	Actividad
Elementos de diagnóstico:	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de un inventario de generación de residuos peligrosos, referido tanto a ramas industriales como a regiones del territorio nacional. • Realización de un censo de las capacidades existentes de almacenamiento <i>in situ</i>, recolección, transporte, estaciones de transferencia, confinamientos, sistemas de reciclaje y recuperación de materiales secundarios, plantas de tratamiento, y, en general, de todas las empresas dedicadas a prestar servicios de manejo de residuos peligrosos. • Investigación del impacto ambiental de las condiciones existentes de disposición y manejo de RP, en términos de contaminación de suelos y cuerpos de agua superficial y subterránea, daños a los ecosistemas, peligros a la salud, y riesgos resultantes, de ser posible, en el contexto de sistemas de información geográfica. • Balance de todos los movimientos transfronterizos de residuos, referidos tanto a ramas industriales específicas, regiones y destinos, así como de los movimientos ilícitos, de sus condicionantes institucionales y técnicas y de sus consecuencias ambientales y económicas. • Identificación de todos los actores hacia quienes van dirigidos los esfuerzos de política, su número, heterogeneidad, intereses, espacios de oportunidades y capacidades tecnológicas.
Criterios económicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterización de los mercados potenciales para cada una de las fases del ciclo de vida de los RP e identificación del sistema de normas necesario para inducir y regular dichos mercados bajo el principio de internalización plena de costos ambientales. • Elaboración de propuestas de diseño y de financiamiento de organismos públicos y privados involucrados en el manejo de residuos, así como de procedimientos operativos, que reduzcan los costos de transacción. • Evaluación de escenarios de oportunidades y de incentivos para actores participantes (industriales), para prever las posibilidades reales de reducción de residuos a través de reconversión tecnológica que conduzca a procesos productivos más limpios. • Análisis de mercados de materiales secundarios obtenidos mediante reciclaje y recuperación de residuos peligrosos, en relación con su competitividad económica y adecuación tecnológica con respecto a materias primas. • Ponderación de las posibilidades reales, diferenciadas regionalmente, para las actividades de reciclaje y recuperación, tomando en cuenta costos, fletes, precios relativos con referencia a materias primas, economías de escala y opciones o necesidades de exportación de residuos e integración de mercados por razones de eficiencia (en particular en el caso de la zona fronteriza norte). • Consideración de escenarios alternativos para la prohibición al movimiento transfronterizo de RP, sus repercusiones económicas y viabilidad de los sistemas de manejo.
Factores técnicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterización jerárquica de los factores técnicos y tecnologías disponibles para el tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos. • Desarrollo de procedimientos para definir con mayor precisión y grado de riesgo, los residuos que por considerarse peligrosos son objeto de regulación, así como criterios y procedimientos de actualización de su clasificación.
Elementos institucionales y organizacionales:	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de diseños institucionales y organizacionales que mejor se adaptan a los objetivos de política y a las condiciones sociales, económicas, políticas, constitucionales y ambientales del país, tomando en cuenta criterios relativos a subsidios, prevención e internalización plena de costos ambientales, así como diferentes escenarios de vigilancia, control y sanción que reduzcan los costos administrativos y los espacios para actividades ilegales. • Análisis de la mejor forma posible de distribución de competencias entre diferentes niveles de gobierno (federal, estatal y municipal), así como sobre diferentes sistemas centralizados y descentralizados de regulación, documentación, información y autorización. Deberán esclarecerse las esferas de responsabilidad de la gestión gubernamental y del mercado, al igual que de diferentes organizaciones empresariales. • Consideración prioritaria a la atención de emergencias derivadas del manejo de RP, en el diseño institucional y organizacional, con énfasis en los sistemas de prevención y respuesta a contingencias identificadas como más probables; y análisis de los posibles mecanismos de fianzas y seguros aplicables, que ofrezcan certidumbre a los actores involucrados. • Establecimiento de arreglos institucionales abiertos de comunicación social y participación de las comunidades en la planeación de la construcción de la infraestructura para el tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos, así como identificación de mecanismos de compensación (adicionales a los seguros y fianzas) que ofrezcan un resarcimiento a las comunidades vecinas a dichas instalaciones.
Consideraciones políticas:	<ul style="list-style-type: none"> • Movilización de opiniones y construcción de consensos sociales para sustentar la política de manejo de RP, a través de procesos de consulta y participación social. • Diseminación de información oportuna y confiable que permita documentar y sustentar el análisis y discusión colectivos y fundamentar los procesos de evaluación de la política.
Aspectos jurídico-normativos:	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y construcción de un sistema normativo, eficiente y comprensivo, que evolucione conforme el desarrollo tecnológico y las cambiantes condiciones de la economía nacional. • Determinación y sustentación legal de las responsabilidades civiles y penales de personas físicas o morales que incumplan con las disposiciones jurídicas relativas al manejo de los residuos peligrosos, y de los costos que éstas impliquen y deban de cubrirse.
Marco internacional:	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de las restricciones y oportunidades derivadas de los acuerdos y convenios bilaterales o multilaterales suscritos por México, tales como el Convenio de La Paz, el Convenio de Basilea y el ingreso de México a la OCDE.

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

portación y exportación. De este marco general, se desprende el reglamento respectivo en la materia que fue expedido el 25 de noviembre del mismo año, y que

plantea procedimientos de registro e información obligatorios para todo sujeto responsable de la generación, así como lineamientos de manejo y disposición final,

importación y exportación de los mismos. En el mismo año, y para complementar dicho reglamento se publicaron Normas Técnicas Ecológicas para la clasificación y listado de los residuos peligrosos; prueba de extracción para la determinación de su toxicidad; compatibilidad de residuos peligrosos; requisitos de los sitios destinados a su confinamiento controlado; especificaciones para instalaciones complementarias a los confinamientos; requisitos para el diseño, construcción y operación de las celdas de los confinamientos, así como para la operación de los mismos. Estas normas fueron actualizadas y publicadas en forma de Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en el curso de 1993.

Normas Oficiales Mexicanas para residuos peligrosos (DOF, 22 de octubre de 1993)

Norma Oficial Mexicana NOM-CRP-001-ECOL/93, que establece las características de los RP, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

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

Norma Oficial Mexicana NOM-CRP-003-ECOL/93, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-CRP-001/93.

Norma Oficial Mexicana NOM-CRP-004-ECOL/93, que establece los requisitos que deben reunirse los sitios destinados al confinamiento controlado de RP, excepto los radiactivos.

Norma Oficial Mexicana NOM-CRP-005-ECOL/93, que establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.

Norma Oficial Mexicana NOM-CRP-006-ECOL/93, que establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para residuos peligrosos.

Norma Oficial Mexicana NOM-CRP-007-ECOL/93, que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.

El reglamento y las normas sustentan un sistema de manifiestos y reportes para el manejo de RP, el cual tiene como finalidad conocer las actividades que los generan,

el volumen y tipo de residuos que se transportan, almacenan, reciclan, tratan o eliminan anualmente; así como las empresas involucradas en tales actividades. Dichas empresas deben manifestarlo y recibir autorización de la autoridad federal en la materia, que es la Dirección General de Normatividad Ambiental (DGNA) del INE, la cual, además de otorgar autorizaciones a las empresas que manejan los RP, emite las Guías Ecológicas para su importación/exportación. El INE se apoya en las delegaciones de la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) en las entidades federativas, las cuales reciben, procesan y turnan a la oficina central la información relativa a los manifiestos que se generan en su entidad para su seguimiento e integración a la base de datos correspondiente; en tanto que corresponde a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PFPA) verificar el cumplimiento de las disposiciones legales por parte de las empresas y actividades que manejan residuos peligrosos.

Inventario de residuos peligrosos

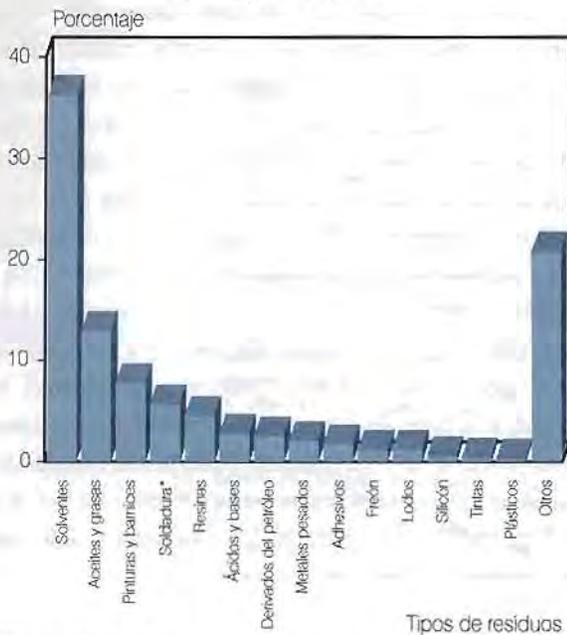
A la fecha no se cuenta con un inventario de residuos peligrosos. Un estudio sobre la generación de dichos residuos en el área conurbada de la ciudad de México, realizado en 1989, sirvió de base para estimar la cantidad producida a nivel nacional a esa fecha. Con esa base, y tomando en cuenta el incremento de residuos manifestados al INE, se efectuó una proyección mediante el cual se estimó que en 1994 se generaron a nivel nacional 7.7 millones de toneladas de residuos peligrosos (líquidos y sólidos). La composición porcentual estimada de estos aparecen descritos en la gráfica 84.

Infraestructura para el tratamiento y confinamiento de residuos peligrosos

Hasta mayo de 1994 nuestro país presentaba la infraestructura para el manejo de residuos industriales peligrosos, referida en los cuadros 126 a 131, en ellos se señala la ubicación y tipo de manejo al que se someten los RP. En el caso de empresas que ofrecen servicios al respecto, se indica la capacidad mensual autorizada.

Las empresas autorizadas para reciclar metales así como para recolectar y transportar residuos peligrosos

Gráfica 84
Residuos peligrosos que se generan
con mayor frecuencia



* Soldadura de plomo-estaño.

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

y las solicitudes de autorización para proyectos de plantas de almacenamiento para dichos residuos, se indican en los cuadros 132, 133 y gráfica 85.

ACTIVIDADES SECTORIALES 1993-1994

Elaboración de ordenamientos jurídicos

En el recuadro aparecen los proyectos de NOM que se encuentran actualmente en elaboración para comple-

Proyectos de Normas Oficiales Mexicanas para residuos peligrosos

- * Procedimiento para la clasificación, separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos generados en hospitales y establecimientos que presten atención médica.
- * Requisitos para el diseño, construcción y operación de presas de jales.
- * Requisitos para la impermeabilización de celdas de un confinamiento controlado.

Cuadro 126

Capacidad mensual autorizada para plantas recicladoras de solventes (empresas autorizadas)

Empresa	Actividad	Localización de la planta	Capacidad mensual autorizada (litros)
Solventes San Martín	Reciclaje de solventes orgánicos sucios, líquidos para frenos y lavado de tambores	Amozoc, Pue.	150 000
Recuperación Industrial de Desechos	Reciclaje de solventes orgánicos y organoclorados	Hermosillo, Son.	50 000
Química Omega S.A. de C.V.	Reciclaje de solventes orgánicos y organoclorados	Tenango del Valle, Edo. Mex.	350 000
Química Omega S.A. de C.V.	Recolección, transporte y tratamiento de residuos peligrosos con poder calorífico para elaborar combustible alterno	Tenango del Valle, Edo. Mex.	4 000 000
Química Omega S.A. de C.V. (Omega Tank)	Instalación de tanques portátiles para almacenamiento de solventes	Lomas de Chapultepec, D.F.	nd
Reind Química, S.A. de C.V.	Reciclaje de solventes orgánicos y organoclorados y reacondicionamiento de tambores sucios ¹	San José Chicoloapan, Edo. de Mex.	800 000
Residuos Industriales Multiquim S.A. de C.V. (antes Chemical Waste)	Reciclaje de solventes orgánicos y organoclorados	Tijuana, B.C.	29 640 000
Química Wimer, S.A. de C.V.	Reciclaje de solventes sucios, residuos de pinturas y resinas ²	Chalco, Edo. de Mex.	355 000
Reciclados California	Recolección, transporte y reciclaje de solventes orgánicos y organoclorados	Tijuana, B.C.	123 000
Solver S.A. de C.V.	Recolección, transporte y reciclado de solventes sucios, aceites usados, residuos de pintura, así como soluciones ácidas y alcalinas	Tijuana, B.C.	12 455 000
Química Fortek, S.A. de C.V.	Reciclaje de solventes orgánicos y organoclorados	Chihuahua, Chih.	n.d.
Quimicompuestos S.A. de C.V.	Recolección, transporte, almacenamiento temporal y reciclado de solventes orgánicos y organoclorados	Escobedo, N.L.	669 300
Capacidad total mensual			48 592 300

nd = no disponible.

¹ Tiene capacidad mensual autorizada para 10 000 tambores.

² Tiene capacidad mensual autorizada para 100 000 kg de residuos de pinturas y resinas.

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Cuadro 127

Capacidad mensual autorizada para plantas recicladoras de aceites usados (empresas autorizadas)

Empresa	Actividad	Localización de la planta	Capacidad mensual autorizada (litros)
Juan R. Santos Nieto	Recolección, reúso y reciclaje de aceites lubricantes usados	Villa Nicolás Romero, Edo. de Mex.	6 000
Productos Texaco S.A. de C.V.	Reciclado de aceites lubricantes usados	Querétaro, Qro.	1 718 759
Productos Texaco S.A. de C.V.	Recolección y almacenamiento de aceites lubricantes usados	Venta de Carpio, Edo. Mex.	nd
Ecología y Lubricantes S.A. de C.V.	Recolección, transporte, almacenamiento y reciclaje de aceites lubricantes usados	Atizapán de Zaragoza, Edo. de Méx.	500 000
Productos Lubriform S.A. de C.V.	Reciclaje de aceites hidráulicos	xxx	50 000
Ma. Luisa Pérez Muñoz	Recolección, almacenamiento y entrega de aceites lubricantes usados	Puebla, Pue.	nd
Jose I. Vázquez Marín	Almacenamiento y entrega de aceites lubricantes usados	Amozoc, Pue.	nd
Novaceites, S.A. de C.V.	Manejo de aceites lubricantes usados	Monterrey, N.L.	nd
Capacidad total mensual			2 274 759

nd = no disponible.

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Cuadro 128

Capacidad mensual autorizada para plantas de almacenamiento temporal (empresas autorizadas)

Empresa	Actividad	Localización de la planta	Capacidad mensual autorizada (litros)
Laidlaw Environmental Service de México S.A. de C.V. (antes Olimpia industrial)	Recolección y almacenamiento temporal de residuos peligrosos para su exportación a Estados Unidos	Cd. Juárez, Chih.	100 000
Química Omega S.A. de C.V.	Recolección, transporte y almacenamiento temporal de RP con poder calorífico igual o superior a 5 000 kcal/kg	Zapopan, Jal.	4 000 000
Pacific Treatment Environmental Service S.A. de C.V.	Recolección, transporte y almacenamiento temporal de residuos de pintura ¹ y solventes, soluciones ácidas y alcalinas, aceite usado y residuos de asbesto	Tijuana, B.C.	46 000
Proambiente S.A. de C.V.	Recolección, transporte y almacenamiento temporal de residuos con poder calorífico para la elaboración de combustible alterno	Escobedo, N.L.	4 000 000
Residuos Industriales Multiquim S.A. de C.V. (antes Chemical Waste Management)	Transferencia de residuos peligrosos y compactación de tambores vacíos	Guadalajara, Jal.	nd
Capacidad total mensual			8 146 000

nd = no disponible.

¹ tiene capacidad mensual autorizada para 300 toneladas de residuos de pintura.

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

mentar el marco normativo actual para el manejo de los residuos peligrosos.

Es preciso señalar que en julio de 1994 la Cámara de Diputados aprobó modificaciones a los artículos 147 y 153 de la LGEEPA que tratan sobre el manejo de los RP y sobre la importación y exportación de los mismos. Dichas modificaciones esperan la ratificación de la Cámara de Senadores y en caso de llevarse a cabo esto, se preve la elaboración de una NOM que defina los mecanismos exactos y precisos que permitan regular, con carácter excepcional, la importación de residuos peligrosos, para fines distintos a los de su disposición

final. Los principales residuos importados por México incluyen aluminio, cobre, hule blader, níquel, plomo, polímeros, tambores, sucios, cinc, entre otros.

En concordancia con la LGEEPA, así como las Leyes de Vías Generales de Comunicación y de Salud, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) emitió el día siete de abril de 1993 en el DOF el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, el cual está dividido en nueve títulos y comprende 136 artículos.

La SCT publicó en el DOF el cinco de noviembre de 1993 los proyectos de Normas Oficiales Mexicanas que

Cuadro 129
Capacidad mensual autorizada para plantas de tratamiento de RP de actividades petroleras
(empresas autorizadas)

Empresa	Actividad	Localización de la planta	Capacidad mensual autorizada (toneladas y metros cúbicos)
Consorcio Ghes Industrial S.A. de C.V.	Tratamiento <i>in situ</i> de lodos sedimentados en tanques de almacenamiento de hidrocarburos líquidos	Saltillo, Coah.	400 ton
Habilitación Petrolera Integral S.A. de C.V.	Tratamiento <i>in situ</i> de lodos aceitosos acumulados en obras e instalaciones de Pemex	México, D.F.	3 300 m ³
Constructora y Arrendadora Gandara S.A. de C.V.	Tratamiento <i>in situ</i> de lodos aceitosos acumulados en obras e instalaciones de Pemex	México, D.F.	3 300 m ³
Constructora 21 de Abril S.A. de C.V.	Tratamiento <i>in situ</i> de lodos aceitosos acumulados en obras e instalaciones de Pemex	México, D.F.	3 300 m ³
Ingeniería y Calderas S.A. de C.V.	Tratamiento <i>in situ</i> de lodos aceitosos acumulados en obras e instalaciones de Pemex	México, D.F.	3 300 m ³
Grupo Perfotec S.A. de C.V.	Tratamiento <i>in situ</i> de lodos aceitosos y plomizos generados en tanques de almacenamiento de hidrocarburos líquidos	México, D.F.	500 m ³
Geo Petrol S.A. de C.V.	Tratamiento <i>in situ</i> de residuos contaminados con hidrocarburos	México, D.F.	360 ton
International Enviro Service S.A. de C.V.	Tratamiento <i>in situ</i> de sedimentos en tanques de almacenamiento de productos petroleros	México, D.F.	3 500 m ³
All Waste Servicios Industriales de Control Ecológico S.A. de C.V.	Tratamiento <i>in situ</i> de residuos contaminados con hidrocarburos	México, D.F.	3 500 m ³
Grupo Ecológico Musa, S.A. de C.V.	Recuperación, procesamiento, limpieza de residuos y subproductos del petróleo	México, D.F.	nd
Capacidad total mensual			20 700 m ³ 760 ton

nd = no disponible.

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Cuadro 130
Capacidad mensual autorizada para plantas de confinamiento controlado de RP (empresas autorizadas)

Empresa	Actividad	Localización de la planta	Capacidad mensual autorizada (toneladas)
Residuos Industriales Multiquim S.A. de C.V.	Recolección, transporte, confinamiento controlado, tratamiento, reciclaje y elaboración de combustible alterno a partir de: solventes, aceites gastados y residuos peligrosos en general	Monterrey, NL.	100 000
Confinamiento Técnico de Residuos Industriales S.A. de C.V. (COTERIN) ¹	Residuos sólidos y semisólidos corrosivos, tóxicos, de tratamiento de aguas, residuos de pintura, solventes, medicamentos caducos	Guadalcazar, SLP.	3 043
Confinamiento Parque Industrial de Hermosillo O.P.D.	Residuos peligrosos en general	Hermosillo, Son.	3 500 ²
Ciba-Geigy Mexicana S.A. de C.V.	Celda de confinamiento controlado para las cenizas del incinerador de su propiedad	Guadalajara, Jal.	90 833
Capacidad total mensual			197 376

¹ Suspendida temporalmente² valor estimado

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Cuadro 131
Capacidad mensual autorizada para plantas incineradoras de RP (empresas autorizadas)

Empresa	Actividad	Localización de la planta	Capacidad mensual autorizada (toneladas)
Bayer de México S.A. de C.V.	Incineración de residuos peligrosos generados en sus procesos productivos	Ecatepec, Edo. Mex.	25
Ciba Geigy de México S.A. de C.V.	Incineración de residuos peligrosos generados en sus procesos productivos	Atotonilco, Jal.	173 000
Capacidad total mensual			198 000

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Cuadro 132
Plantas de reciclado de metales*

Empresa	Localización	Actividad
Maquiladora Rusmet	Tijuana, B.C.	Reciclaje de chatarra de aluminio
Zinc Nacional S.A. de C.V.	Monterrey, N.L.	Reciclaje de polvillo con cinc
Acumuladores Mexicanos, S.A. de C.V.	Monterrey, N.L.	Reciclaje de plomo
Huorsa, S.A. de C.V.	Ascensión, Chih.	Reciclaje de níquel
Aluminio Zinc Industrial	Tlalnepantla, Edo. de Mex.	Reciclado de cinc y aluminio
Residuos Industriales Multiquim, S.A. de C.V.	Nuevo León	Reciclaje de níquel
Nemak, S.A. de C.V.	Nuevo León	Reciclaje de aluminio
Tecnología de Metales, S.A. de C.V.	Nuevo León	Reciclaje de aluminio
Metrometal S.A. de C.V.	Reynosa, Tamps.	Reciclaje de plomo

* Autorización en trámite.

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

regulan aspectos técnicos del transporte de los residuos peligrosos. Se espera que dichas normas se publiquen en octubre de 1994.

Retorno a Estados Unidos de los residuos generados por la industria maquiladora

Como parte de los compromisos establecidos en el Plan Integral Ambiental Fronterizo México-Estados Unidos, se estableció el sistema de rastreo de RP denominado Hazardous Waste Tracking System (Haztraks), cuyas características se resumen en el recuadro.

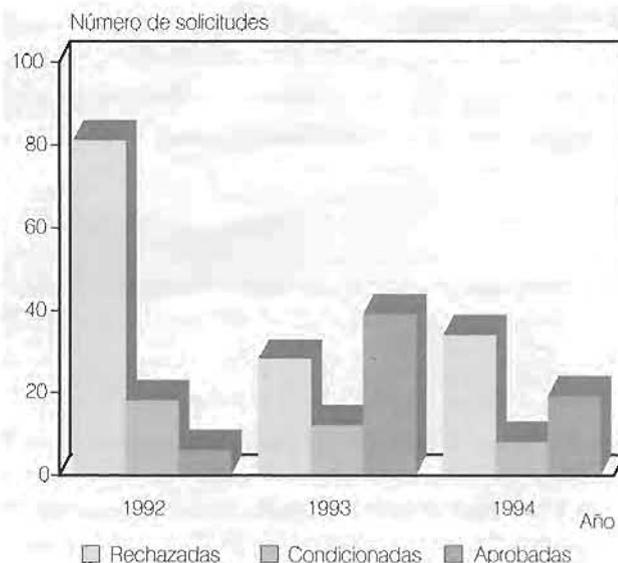
Aun cuando el sistema de manifiestos de embarque de RP no es idéntico en ambos países, el sistema es capaz de comparar la información e identificar discrepancias para el desarrollo de acciones de verificación y control. El número de embarques ha ido creciendo a partir de 1988, fecha en que se puso en vigor el Re-

Cuadro 133
Plantas de recolección y transporte de residuos peligrosos (empresas autorizadas)

Empresa	Localización	Actividad
Ingeniería y Ecología	Mexicali, B.C.	Recolección y transporte de residuos peligrosos
C. Eduardo Mendias Márquez	Tijuana, B.C.	Recolección y transporte de residuos peligrosos
Industrias P. Kay de México, S.A. de C.V.	Tijuana, B.C.	Recolección y transporte de residuos peligrosos
Turbo Express 22	Tijuana, B.C.	Recolección y transporte de residuos peligrosos

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Gráfica 85
Solicitudes de proyectos para almacenamiento de RP* 1992-1994



* RP=Residuos Peligrosos
Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Proyectos de NOM para el transporte de residuos peligrosos

Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-003-SCT2-1993, Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de sustancias y residuos peligrosos.

Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-004-SCT2-1993, Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.

Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-005-SCT2-1993, Información de emergencia en transportación para el transporte de materiales y residuos peligrosos.

Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-006-SCT2-1993, Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al autotransporte de materiales y residuos peligrosos.

Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-007-SCT2-1993, Envases y embalajes destinados al transporte de sustancias y residuos peligrosos.

Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCT2-1993, Disposiciones para efectuar la inspección de equipo de arrastre ferroviario

Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-009-SCT2-1993, Compatibilidad para el almacenamiento y transporte de materiales peligrosos de la clase 1 explosivos.

glamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, el sistema de Manifiestos y Reportes, y la

Sistema "HAZTRAKS" de rastreo de residuos peligrosos

Meta: Comprobar el manejo apropiado de residuos peligrosos desde su origen hasta su destino final

- Esfuerzo colaborativo entre Sedesol y EPA
- Correlaciona las Guías Ecológicas con los Manifiestos de Estados Unidos
- Correlaciona los acuses de recibo de instalaciones con los Manifiestos
- Se obtienen datos de:
 - Guías ecológicas
 - Aduana de Estados Unidos
 - Resumen de informes y manifiestos de transportadores (requerimiento de Texas)
 - Los acuses de recibo de instalaciones de tratamiento, almacenamiento y disposición
 - Los manifiestos estatales
 - Informes bianuales
 - Reporte semestral (requerido desde 1994)

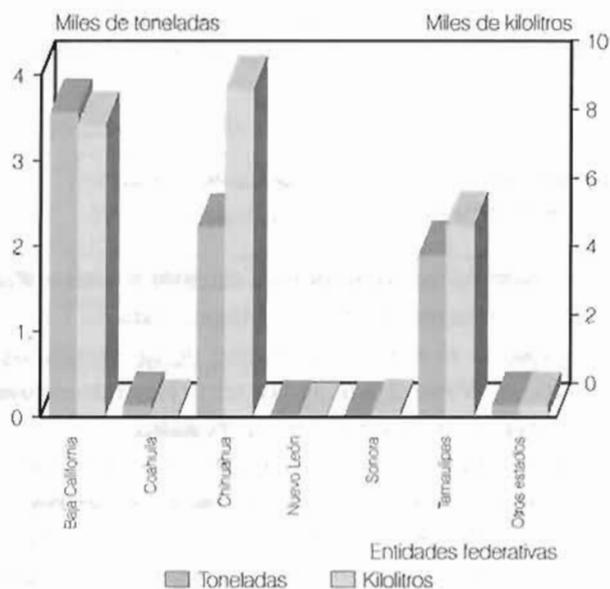
expedición de Guías Ecológicas de importación-exportación; lo cual puede ser indicativo de un creciente cumplimiento de las disposiciones legales o bien que el volumen de RP generados por la industria maquiladora ha ido creciendo, o ambos.

Los principales Estados de la Unión Americana a los que se retornan los residuos peligrosos provenientes de la industria maquiladora de Baja California, Chihuahua y Tamaulipas, son California y Texas (gráficas 87, 88 y 89); ninguno de los destinos finales de dichos residuos está comprendido en la franja de 100 km a lo largo de la frontera. El resumen de los movimientos de RP de México hacia Estados Unidos de 1988 a 1994, aparece referido en la gráfica 86.

18.B.4 PROGRAMA INTEGRAL PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

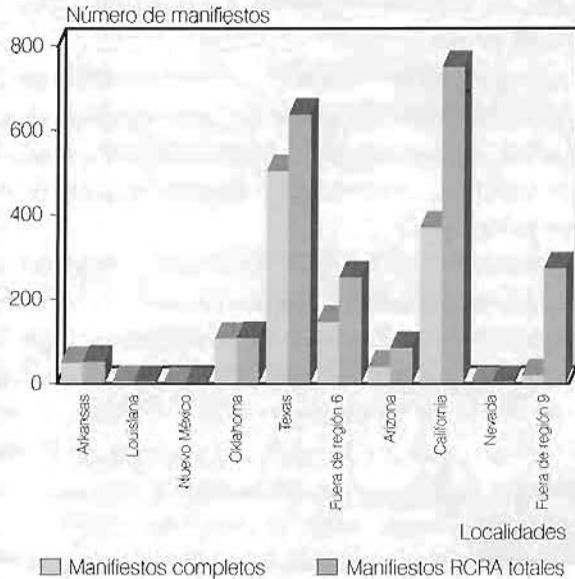
Como resultado del primer encuentro parlamentario, llevado a cabo en el mes de julio de 1992, entre la

Gráfica 86
Exportación de residuos peligrosos de México a Estados Unidos
1993-1994*



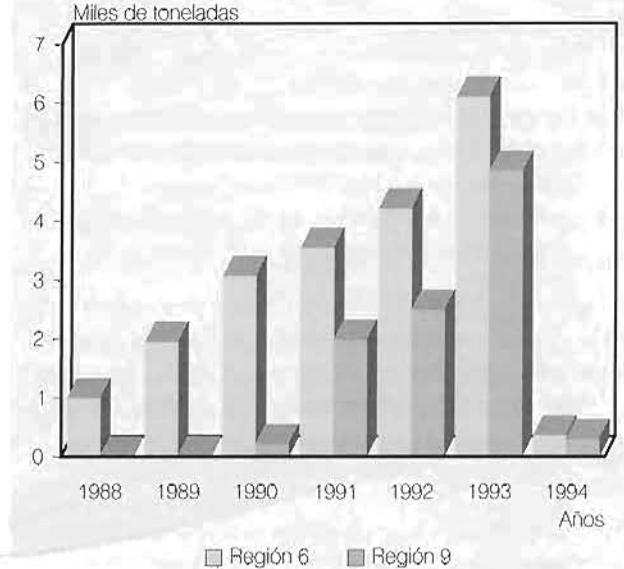
* Hasta julio de 1994.
Fuente: Sistema Haztrak, 1994.

Gráfica 87
Destino final de los residuos peligrosos retornados a Estados Unidos 1993-1994*



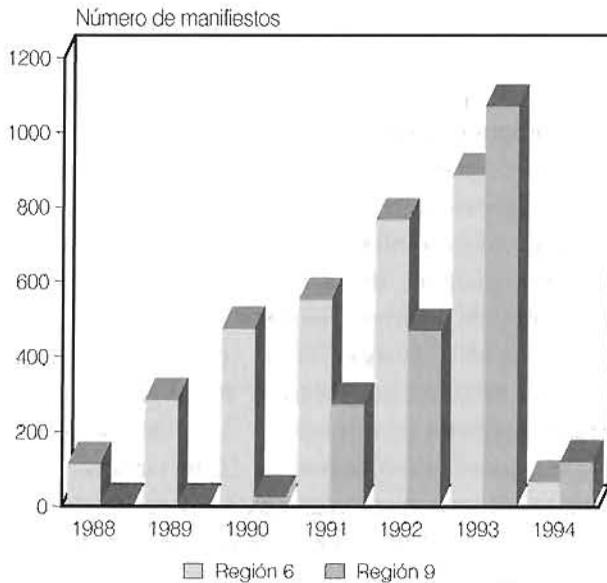
* Hasta julio de 1994.
RCRA: Resources Conservation and Recovery Act.
Fuente: Sistema Haztrak, 1994.

Gráfica 89
Toneladas de residuos peligrosos que Estados Unidos recibió de México 1988-1994*



* Hasta julio de 1994.
Región 6: Texas y Nuevo México; Región 9: California y Arizona.
Fuente: Sistema Haztrak, 1994.

Gráfica 88
Manifiestos de residuos peligrosos que Estados Unidos recibió de México 1988-1994*



* Hasta julio de 1994.
Región 6: Texas y Nuevo México; Región 9: California y Arizona.
Fuente: Sistema Haztrak, 1994.

Asamblea de Representantes del Distrito Federal (ARDF) y la Cámara de Diputados del Estado de México, surgió el Acuerdo No. 16 en el que se solicita la intervención de la Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México, a fin de elaborar un programa Integral para el Manejo de los Residuos Peligrosos en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM).

La estrategia del programa consiste en promover, al máximo posible, que los procesos industriales se modernicen y generen cero residuos; si existe una generación, la prioridad será minimizarlos a través de la sustitución de insumos y modificación de procesos, así como mediante la instalación de controles adecuados como parte de los procesos de producción en el interior mismo de las industrias. Los residuos inevitables deberán ser reciclados y, la porción de ellos que no sea posible reciclar, serán incinerados o neutralizados, hasta convertirlos en residuos inertes, que serán confinados apropiadamente.

En materia de normatividad, el análisis comparativo realizado entre las regulaciones mexicana, norteameri-

Programa Integral para el Manejo
de Residuos Peligrosos en la Zona
Metropolitana de la Ciudad de México

Objetivos

- I. Ampliar, desarrollar e instrumentar la normatividad faltante para garantizar un óptimo manejo ambiental de los residuos peligrosos.
- II. Desarrollar los procedimientos y la infraestructura para minimizar, coleccionar, transportar, reciclar, tratar y disponer los residuos peligrosos.
- III. Promover la participación, apoyo, cooperación y cumplimiento por parte de los generadores de RP industriales.

Fases

- I. Considera la definición de las características generales del programa, el financiamiento y la determinación de las responsabilidades y autoridades que intervienen por parte de las dependencias gubernamentales
- II. Consiste en el estudio de factibilidad propiamente dicho, sobre los procedimientos para el establecimiento de la normatividad, capacidad de supervisión y las instalaciones requeridas.
- III. Se refiere a la promulgación de reglamentos y desarrollo de la infraestructura y sistemas necesarios, así como la planeación, construcción y operación de los mismos.

cana, alemana y japonesa, pone de manifiesto que el marco normativo existente en México para RP, se encuentra incompleto. Se han identificado los aspectos específicos en los que se requiere ampliarlo y reforzarlo.

Se está efectuando una detallada investigación para determinar la cantidad y tipología de RP generados en la ZMCM, base indispensable para el diseño tecnológico y evaluación de opciones de reciclamiento, tratamiento y confinamiento controlado de los residuos ya inertes. Asimismo, se realizan actualmente los estudios para seleccionar los sitios más adecuados para el establecimiento de cada tipo de servicio, con lo que se pretende evitar que estas instalaciones puedan causar daños ambientales. Los emplazamientos para reciclamiento y tratamiento deben instalarse dentro de las zonas industriales para minimizar los riesgos inherentes a su transporte, así como para promover el reúso de estos residuos una vez que han sido tratados. Hasta el momento, se cuenta con la preselección de cinco sitios para las instalaciones de tratamiento y cinco más para la cons-

trucción de confinamientos. Para cada caso se están realizando estudios detallados de los parámetros geológicos, hidráulicos, ecológicos, de infraestructura y cercanía de poblaciones, premisa fundamental para la selección final.

Aunado a todo lo anterior, se están evaluando las diferentes opciones tecnológicas para reciclamiento, transporte, almacenamiento, tratamiento para estabilización química, incineración y disposición final de residuos peligrosos.

Finalmente, se están desarrollando esquemas de financiamiento donde los propios industriales serán los responsables del tratamiento de sus residuos, bajo los lineamientos y supervisión estricta del gobierno. Una vez que todas las tareas hayan sido concluidas, el trabajo será revisado por la ARDF, el Congreso del Estado de México y el Congreso de la Unión, así como por las industrias involucradas. Se incluirán también a los grupos ecologistas interesados y al público en general.

Sobre este concepto, existen compromisos derivados de acuerdos internacionales, un ejemplo de éstos es el Convenio de Basilea sobre Movimientos Transfronterizos de Residuos Peligrosos y su Disposición, establecido por la Organización de Naciones Unidas y suscrito por México en 1989, (entró en vigor el 5 de mayo de 1992).

Este Convenio reconoce la existencia de acuerdos bilaterales y multilaterales para el manejo de residuos, siempre y cuando sean congruentes con los lineamientos del propio Convenio y se notifiquen al Secretariado; establece criterios para fincar responsabilidades y permitir compensaciones económicas en casos de contingencia; obliga a informar al secretariado en caso de accidentes, cambios de autoridades, cambios en las definiciones de residuos, exportación e importación, reportes anuales, avances en la implementación del Convenio, estadísticas, acuerdos bilaterales y multilaterales, opciones de disposición final, desarrollo tecnológico, prevé mecanismos de financiamiento para apoyar situaciones de emergencia; verificación de conductas de las Partes y mecanismos de solución de disputas internacionales.

El ingreso de México a la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) hace aún más

Responsabilidades de los Estados del Convenio de Basilea

- * Suscribir y aplicar, tan pronto como sea posible las disposiciones del Convenio.
- * Desarrollar sin tardanza mayor cooperación en áreas problemáticas bajo el enfoque del Convenio.
- * Cooperar en el desarrollo de tecnologías que conducirán a la eliminación de la generación de residuos peligrosos.
- * Evitar actividades inconsistentes con los objetivos y propósitos del Convenio.

Obligaciones de los Estados Parte del Convenio de Basilea

- * Minimizar la generación de los residuos peligrosos
- * Asegurar la disponibilidad de instalaciones adecuadas para su disposición.
- * Prevenir la contaminación generada en su manejo.
- * Establecer legislación nacional al respecto.
- * Designar las autoridades competentes y el punto focal del convenio, tres meses después de su entrada en vigor
- * Cooperar con las otras partes del Convenio
- * Transmitir la información sobre movimientos transfronterizos y los accidentes relacionados con ellos.

extensas las consideraciones para la adecuada disposición de los residuos peligrosos.

En la Segunda Reunión de las Partes, efectuada en marzo de 1994 en Ginebra, Suiza, se adoptó la prohi-

bición inmediata de la exportación de desechos peligrosos para fines de disposición final desde Estados de la región de la OCDE hacia Estados no Miembros de esa organización.

Asimismo, se acordó suprimir al 31 de diciembre de 1997, y prohibir a partir de esa fecha, todos los movimientos fronterizos de desechos peligrosos de Estados de la OCDE hacia Estados que no formen parte de esa organización.

Todo Estado que no forme parte de la OCDE, en el que no exista una prohibición de importación de desechos peligrosos y que permita la importación de estos desechos desde los Estados de la OCDE para reciclar o recuperar, hasta el 31 de diciembre de 1997, deberá informar al Secretariado del Convenio.

México se sumó a dichos acuerdos, aún cuando coincidió con su ingreso a la OCDE por lo cual la prohibición se aplica también a sus movimientos transfronterizos de RP hacia países que no forman parte de esa Organización.

Esa prohibición no aplica en el caso de movimientos que ocurran de países de la OCDE hacia México o viceversa, en particular en el caso de Estados Unidos con quien México suscribió el Anexo III del Convenio de La Paz, que regula dichos movimientos entre los dos países.

19. IMPACTO, RIESGO, VERIFICACIÓN NORMATIVA Y VIGILANCIA AMBIENTAL

Un aspecto importante dentro de la política de protección ambiental y conservación del equilibrio ecológico, lo ocupan las acciones encaminadas a prever, anticipar y controlar los daños que puedan ocasionar en el ambiente las diversas actividades públicas o privadas que se llevan a cabo en el proceso de desarrollo económico y social. La evaluación del impacto ambiental de los proyectos, los estudios de riesgo y las acciones de vigilancia e

inspección son instrumentos jurídico-administrativos de la gestión gubernamental utilizados para aminorar, y en algunos casos evitar, la continuación del deterioro y degradación acelerada de los ecosistemas que se observa en muchas regiones de nuestro país. La prevención y control de estos fenómenos son indispensables para preservar los recursos naturales de la Nación y asegurar el bienestar de la población.

A. IMPACTO AMBIENTAL

Conceptualización

El impacto ambiental es definido jurídicamente como la modificación del ambiente ocasionada por la acción

del hombre o de la naturaleza. Esta conceptualización toma en cuenta las alteraciones ambientales que causan fenómenos naturales tales como huracanes y terremotos, entre otros. Pero hay que señalar que son funda-



mentalmente las actividades humanas las que son sometidas a evaluación por parte del Estado, debido a que son el elemento principal que más ha incidido negativamente en el equilibrio ecológico de la naturaleza. En este contexto se inscribe la formulación de políticas cuyo objetivo es la consecución de un modelo de desarrollo sustentable en el que se haga un uso racional de los recursos, renovables y no renovables, y se conserven los elementos del medio dentro de unos límites de calidad que no signifiquen agresión alguna para el correcto funcionamiento de los sistemas o para la salud humana.

Para lograr este objetivo es preciso conocer hasta dónde puede llegar la degradación ocasionada por determinadas acciones. Esto hace preciso evaluar los efectos negativos que se podrían desencadenar y discernir qué componentes del medio serían afectados. Para alcanzar estos objetivos surgieron las evaluaciones de impacto ambiental, las cuales son estudios realizados para identificar, predecir y prevenir las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones, planes, programas o proyectos pueden causar a la salud, el bienestar humano y el entorno natural.

A.1 MARCO JURÍDICO

La evaluación del impacto ambiental de los proyectos de obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos o Normas Oficiales Mexicanas (NOM) se incorporó en la legislación de nuestro país, desde 1982, como un instrumento normativo básico. Esta vertiente preventiva de la política ecológica se fortalece con la expedición de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en 1988, al sistematizar la aplicación de los estudios de impacto ambiental con el establecimiento del Procedimiento de Impacto Ambiental (PIA) y los Estudios de Riesgo Ambiental.

A.2 PROCEDIMIENTO DE IMPACTO AMBIENTAL

El PIA es una herramienta de planeación que se aplica en la protección y conservación del ambiente; es un

instrumento que prevé el deterioro de la calidad del ambiente y es también una metodología que utiliza la política ambiental para evaluar los proyectos productivos y de desarrollo. Constituye un proceso de doble carácter: por un lado es un análisis encaminado a identificar alteraciones que un proyecto o actividad puede producir en el ambiente, es junto con el ordenamiento y los estudios de riesgo una herramienta de planeación ambiental y por otro, es un procedimiento jurídico-administrativo para la aprobación, rechazo, o modificación del proyecto o actividad por parte de la autoridad.

El PIA se realiza cuando alguna persona física o moral, del sector público o privado, pretende llevar a cabo un proyecto de obras o actividades que por su naturaleza necesita contar con la aprobación de las autoridades ambientales. A este respecto la LGEEPA y su reglamento de impacto ambiental señalan que aquellos proyectos que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y las Normas Técnicas Ecológicas (ahora NOM) vigentes, emitidas por la federación para la protección del ambiente, deberán contar con la autorización previa de las autoridades federales, estatales o municipales de acuerdo con sus respectivas competencias.

La Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), por conducto del Instituto Nacional de Ecología (INE), es la responsable de la evaluación del impacto ambiental de los proyectos de interés de la Federación. Esta función se desempeña a través de la Dirección General de Normatividad Ambiental (DGNA) en términos del análisis de los estudios de impacto ambiental; la dictaminación de los mismos, y el seguimiento de las condicionantes dictaminadas (mediante trámites administrativos, pues no implica verificación de campo que es función de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente).

Para la autorización de un proyecto, los interesados (promoventes) deberán presentar ante la autoridad correspondiente —DGNA— un Informe Preventivo (IP) y/o una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA). El IP se presenta cuando se considera que la obra o actividad no causará desequilibrios ecológicos, ni rebasará los

límites y condiciones señalados en los reglamentos y en las NOM que emite la federación para proteger el ambiente.

Si el proyecto rebasa los límites y las condiciones señalados, entonces se deberá presentar una MIA. Éstas pueden definirse como 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.

Las MIA presentadas para evaluación pueden desarrollarse en tres diferentes modalidades que van a depender de la magnitud del proyecto, de la zona en donde se va a llevar a cabo y de la actividad que vaya a realizar. Estas modalidades son: a) manifestación general, b) manifestación intermedia y c) manifestación específica.

La evaluación de toda MIA considera los siguientes elementos: el ordenamiento ecológico; las declaratorias de áreas naturales protegidas; los criterios ecológicos

Actividades económicas competencia de la Federación en materia de impacto ambiental

El Artículo 29 de la LGEEPA y el Artículo 5 de su reglamento en materia de impacto ambiental señalan que a la Federación le corresponde regular las siguientes actividades:

- I. Obra pública federal que se realice directamente o por contrato, con las siguientes excepciones:
 - a) construcción, instalación y demolición de bienes inmuebles en áreas urbanas;
 - b) conservación, reparación y mantenimiento de bienes inmuebles;
 - c) modificación de bienes inmuebles, cuando ésta pretenda llevarse a cabo en la superficie del terreno ocupada por la instalación o construcción de que se trate.
- II. Obras hidráulicas, con las siguientes excepciones:
 - a) presas para riego y control de avenidas con capacidad de quinientos mil metros cúbicos;
 - b) unidades hidroagrícolas menores de 100 hectáreas;
 - c) pozos (aislados);
 - d) bordos;
 - e) captación a partir de cuerpos de agua naturales, con los que se pretenda extraer hasta el diez por ciento del volumen anual;
 - f) las que pretenda ocupar una superficie menor a 100 hectáreas;
 - g) las de rehabilitación.
- III. Vías generales de comunicación, únicamente en los siguientes casos:
 - a) puentes, escolleras, puertos, viaductos marítimos y rellenos para ganar terrenos al mar, actividades de dragado y bocas de intercomunicación lagunar marítimas.
- IV. Oleoductos, gasoductos y carboductos.
- V. Industrias química, petroquímica, siderúrgica, papelera, azucarera, de bebidas, del cemento, automotriz y de generación y transmisión de electricidad.
- VI. Exploración, extracción, tratamiento y refinación de sustancias minerales y no minerales reservadas a la Federación, con excepción de las actividades de prospección gravimétrica, geológica superficial, geoelectrica, magnetotelúrica de susceptibilidad magnética y densidad.
- VII. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos.
- VIII. Desarrollos turísticos federales.
- IX. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos radiactivos.
- X. Aprovechamientos forestales de bosques y selvas tropicales y especies de difícil regeneración.
- XI. Obras o actividades que por su naturaleza y complejidad requieran de la participación de la Federación a petición de las autoridades estatales o municipales correspondientes.
- XII. Actividades consideradas altamente riesgosas.
- XIII. Cuando la obra o actividad que pretenda realizarse pueda afectar el equilibrio ecológico de dos o más entidades federativas o de otros países o zonas de jurisdicción internacional.

para la protección de la flora y fauna silvestres y acuáticas, para el aprovechamiento racional de los elementos naturales y para la protección al ambiente; la regulación ecológica de los asentamientos humanos; y los reglamentos y NOM vigentes en las distintas materias que regula la LGEEPA y demás ordenamientos locales en la materia. Una vez que la autoridad correspondiente revisó y analizó el estudio presentado, se resuelve: a) aprobar el proyecto en los términos en que fue manifestado, b) aprobar el proyecto con condicionantes o c) rechazar el proyecto presentado.

El fallo aprobatorio es oficializado por el INE por medio de un dictamen en el cual se incluyen: la autorización del documento de impacto ambiental, la procedencia de la acción por realizarse y, dado el caso, las medidas de mitigación para los impactos ambientales detectados, así como otras condicionantes que minimicen el costo ambiental del proyecto.

Registro de Prestadores de Servicios en Materia de Impacto Ambiental (RPSMIA)

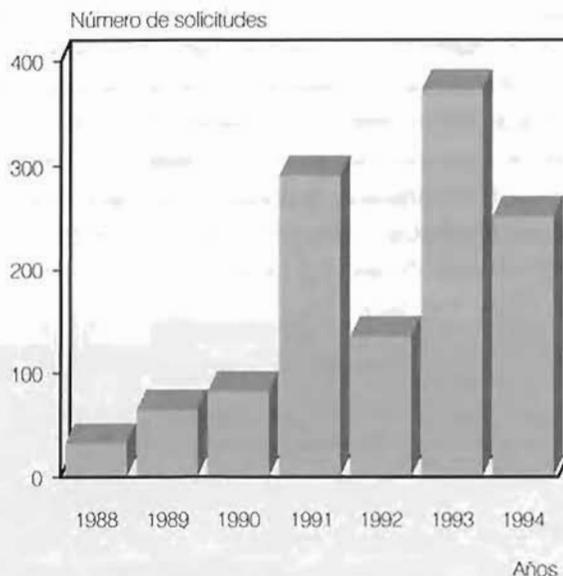
Este Registro es un instrumento creado en 1988 con el fin de identificar y establecer un padrón de consultores con la capacidad y calidad técnica profesional para realizar los estudios de impacto ambiental conforme lo establece la ley. La Dirección General de Planeación Ecológica (DGPE) tiene dentro de sus atribuciones establecer los requisitos y el otorgamiento de este registro en 21 especialidades que cubren las materias cuya evaluación de impacto ambiental corresponde al Gobierno Federal.

El padrón del RPSMIA se actualiza cada mes y está disponible para consulta pública en la DGPE. Hasta junio de 1994 contaba con 261 registros de profesionales, empresas y centros de investigación y docencia. De 1988 al primer semestre de 1994 se han atendido 1 226 solicitudes que incluyen registros, refrendos y ampliaciones de especialidades (gráfica 90).

A.3 SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCEDIMIENTO DE IMPACTO AMBIENTAL

La complejidad de los procesos sociales y naturales definen escenarios dinámicos y cambiantes que obligan

Gráfica 90
Solicitudes para ingresar al RPSMIA
1988-1994*



*Hasta septiembre de 1994

RPSMIA: Registro de Prestadores de Servicios en Materia de Impacto Ambiental
Fuente: Dirección General de Planeación Ecológica, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

a adecuar constantemente los mecanismos institucionales utilizados a fin de adaptarlos a las transformaciones y retos que plantean estas realidades. En ese sentido, la promulgación de la LGEEPA —que prevé sanciones a aquellos que no cumplan con la normatividad— y la dinámica de la actividad económica han originado un crecimiento acelerado en la demanda de evaluaciones de impacto ambiental. Esto ha ocasionado una sobrecarga en la capacidad de atención institucional, que sumada a problemas de operación y organización, ha originado un rezago notable en el dictamen de los proyectos sometidos a evaluación. Muestra de ello es que en el bienio 1993-1994, 1 507 manifestaciones que se encuentran en evaluación no han sido aún dictaminadas con lo que el rezago asciende a 66.5 por ciento.

Estos problemas se acentúan por la baja calidad que, en general, presentan los estudios recibidos como manifestaciones de impacto ambiental, los cuales se presentan con frecuencia incompletos, desordenados, con información confusa y de poca objetividad. De corregirse esto no sería necesario invertir demasiado tiempo en complementarlos y evaluarlos.

Especialidades en el Registro de Prestadores de Servicios en Materia de Impacto Ambiental*

— Obra pública federal	— Acuicultura
— Industria azucarera	— Industria petroquímica
— Industria siderúrgica	— Oleoductos
— Vías generales de comunicación	— Industria automotriz
— Gasoductos	— Exploración, extracción, tratamiento y refinación de sustancias minerales y no minerales, reservadas a la Federación
— Industria papelera	— Carboductos
— Industria del cemento	— Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos y/o radiactivos
— Industria química	— Generación y transmisión de electricidad
— Industria de bebidas	— Desarrollos turísticos federales
— Obras hidráulicas	— Estudios de riesgo

* Si la obra o actividad no se encuentra clasificada en este listado será de competencia estatal o municipal y se deberá actuar de acuerdo con los ordenamientos legales de la entidad o municipio en que se encuentre.

La ausencia de control en la calidad de los trabajos desarrollados por los consultores y la inexistencia de responsables identificables (en el sentido de que no hay persona física que responda por los estudios, lo que impide identificar y sancionar, moral o administrativa-mente a quienes incumplan) son también elementos que inciden negativamente en la eficacia de la evaluación de las manifestaciones de impacto ambiental. En ese sentido, el INE ha solicitado al promovente integrar al MIA un resumen ejecutivo y una responsiva técnica, la cual debe estar firmada y avalada con cédula profesional del responsable.

Estas cuestiones hacen necesario ajustar los mecanismos del PIA a fin de hacerlo un instrumento más eficiente y en esta medida fortalecer la dimensión preventiva de la política ambiental, fundamental para el desarrollo sustentable de nuestro país. Estos elementos han conducido a poner en marcha un proceso de reforma de largo plazo del PIA, en torno de áreas bien determinadas, algunas de las cuales ya se encuentran en operación.

Áreas en proceso de reforma del PIA

- I. Atención del rezago existente.
- II. Eficiencia y reducción del tiempo de dictaminación.
- III. Mejoría en la atención al promovente.
- IV. Verificación del cumplimiento de las resoluciones.
- V. Fortalecimiento institucional.
- VI. Descentralización y desconcentración.

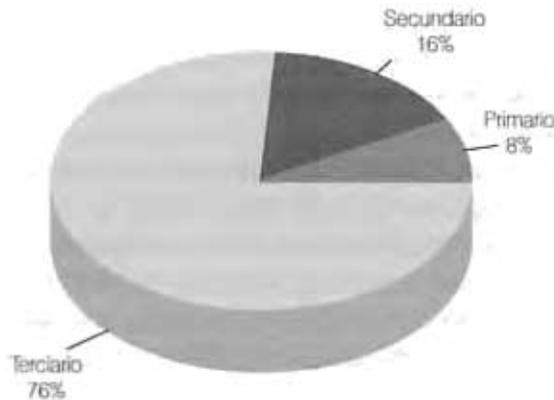
La DGNA se ha orientado a disminuir el rezago con grandes promoventes como Pemex, CFE, Fonatur, Sepesca, SCT, a través de mecanismos de consulta, intercambio técnico y determinación de proyectos prioritarios. Con las empresas Pemex-Exploración y Pemex-Producción se ensaya la sistematización de una metodología para evaluar proyectos, lo cual permitiera dictaminar con mayor eficiencia los proyectos de mantenimiento de ductos, instalación de pozos y prospecciones sismológicas.

Actualmente se observa una evolución favorable en la productividad (resoluciones por persona ocupada) de la DGNA, pues se ha incrementado en el periodo de enero-agosto de 1994, de 1.9 a 6.0 proyectos evaluados por persona, si se compara con el mismo lapso del año anterior.

La eficiencia en los tiempos de dictaminación se trabaja a través de la formación de grupos interdisciplinarios de evaluadores y la distribución de responsabilidades entre el Instituto Nacional de Ecología, el promovente y los consultores. Asimismo, la "ventanilla única" centraliza el contacto entre el Instituto y los promoventes, reduciéndose los trámites innecesarios, pues esta instancia atiende todo el proceso de evaluación de impacto ambiental desde la recepción hasta la entrega de resoluciones.

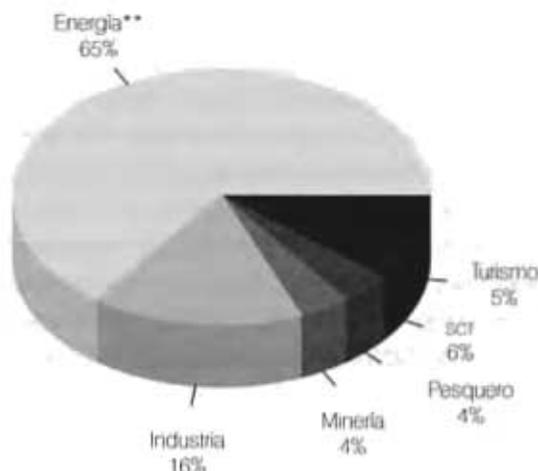
A fin de continuar con las acciones de descentralización y desconcentración se capacitó al personal de las delegaciones de la Sedesol y de los gobiernos de los estados, mediante cuatro cursos regionales de ca-

Gráfica 93
Proyectos que ingresaron al PIA
por sector económico 1993-1994*



PIA= Procedimiento de Impacto Ambiental
* Hasta septiembre de 1994
Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Gráfica 94
Proyectos que ingresaron al PIA
por subsector económico 1993-1994*



* Hasta septiembre de 1994.
** Incluye proyectos de empresas gaseras, Pemex y CFE.
Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

energético que habían permanecido rezagados, incluso durante años. Tal es el caso de las termoeléctricas de Petatalco y Tuxpan, las centrales hidroeléctricas de Agua Prieta y Temascal y 25 subestaciones eléctricas.

El Instituto Mexicano del Petróleo atendió por su parte un total de 49 evaluaciones de impacto ambiental —16 en el año de 1993 y 33 hasta mayo de 1994— en las siguientes modalidades: 27 informes preventivos, 20 manifestaciones generales y dos manifestaciones intermedias.

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PFPA) realizó 400 verificaciones en materia de impacto ambiental durante 1993 y 103 hasta julio de 1994 (ver apartado sobre inspección y vigilancia ambiental).

Proyectos de desarrollo turísticos y evaluaciones de impacto ambiental

Pese a la gran relevancia que la industria turística tiene para el país en materia de generación de empleos y captación de divisas, es importante señalar que los proyectos y obras ligadas a esta actividad económica tienen impactos severos sobre el entorno natural. Por esta razón los proyectos turísticos tienen que sujetarse a lo dispuesto por la ley en materia de estudios de impacto ambiental.

La existencia de un marco normativo y regulatorio es un instrumento útil para la protección de las zonas naturales que son susceptibles de explotarse con fines turísticos. La clausura temporal, en septiembre de 1994, del megaproyecto turístico de "Punta Diamante", en Acapulco, Gro., es una muestra de esto. El mercado debe interpretar este hecho como una señal de que las actividades productivas ya no pueden considerar los estudios de impacto al ambiente como un trámite administrativo ni como una cuestión secundaria, es preciso que lo asuman como una parte integral en la planeación de sus actividades productivas.

Durante 1993 se llevaron a cabo las siguientes MIA:

En Baja California Sur se realizó la primera fase de impacto ambiental para el desarrollo turístico de Loreto; en Ixtapa, Guerrero, se llevó a cabo la MIA sobre la urbani-

zación en la zona de Contamar y, en Cancún, Q. Roo, se realizó la tercera etapa de MIA en la zona turística.

Además se elaboraron los siguientes informes preventivos:

En Ixtapa, Gro., de la subestación eléctrica en Punta Ixtapa; en Bahía de Huatulco, Oax., de la planta de tratamiento de aguas negras La Entrega y obras de protección con gaviones en Santa Cruz Chahué y Tangolunda; en Cancún, Q. Roo de la campaña de recolección de algas en Laguna Bojórquez.

En 1994 los proyectos turísticos que realizarán Estudios de Impacto Ambiental por estado son:

Los Cabos, BCS: estudios a realizar serán en materia de terracería, pavimentos, agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial, guarniciones, banquetas, electrificación subterránea, alumbrado público, ductos y cableado telefónico.

Bahías de Huatulco, Oax.: en Bocana se realizarán obras de terracería, pavimentos, guarniciones, banquetas, agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial, electrificación y alumbrado público; en el Crucero electrificación y equipamiento de cárcamo; obras de protección pluvial, terracería, pavimentos, agua potable, alcantarillado sanitario pluvial, guarniciones, electrificación, alumbrado público, línea de subtransmisión, equipamiento, interconexión de pozos y línea de conducción al tanque El Arenal (1a. etapa); terminación del parque marino La Entrega, que incluye terracería, agua potable, alcantarillado sanitario, guarniciones, banquetas, alumbrado público, electrificación y construcción de módulos.

En Cancún, Q. Roo: planta de tratamiento de aguas negras en la zona urbana para las supermanzanas de la XI a la XIX y urbanización de la supermanzana XXI.

Adicionalmente se elaborarán los siguientes informes preventivos:

En Loreto, BCS: campaña antifauna nociva; plazas y jardines, construcción de caja rompedera de presión y conexión a la línea de alimentación y, en Los Cabos, campaña antifauna nociva.

En Bahías de Huatulco, Oax., campaña antifauna nociva, línea de conducción de agua potable paralela para reforzamiento del acueducto, electrificación y alumbrado en vialidad oriente, línea de conducción, tanques y estación de bombeo en el órgano y Bahía de Cacaluta, terracerías, pavimentos, protección pluvial, guarniciones y banquetas para terminación del camino escénico, señalamiento terrestre horizontal y vertical en entronque Tangolunda y Chahué, complemento de terracerías en conformación de márgenes, gaviones y recubrimiento de canales en Chahué y Tangolunda, pavimentos, banquetas, alcantarillado sanitario y pluvial para la terminación del sector "H-S" (1a. etapa), reforestación selectiva (1a. etapa), señalamiento terrestre en el camino escénico, banquetas y berma de servicios y estabilidad de taludes en el boulevard Conejos, presas de gaviones en Santa Cruz, Chahué y Tangolunda (2a. etapa) y prolongación del canal CH-IA; y terracería, pavimentos, banquetas, alumbrado público y señalamiento para terminación de la vialidad de acceso a la terminal de transporte colectivo terrestre.

En Ixtapa, Gro., campaña antifauna nociva, tratamiento y disposición de lodos de la planta de tratamiento de aguas negras en el campo de golf y perforación, equipamiento, electrificación e interconexión de pozos en la planta.

En Cancún, Q. Roo, campaña antifauna nociva, terracerías, pavimentos, guarniciones, banquetas, drenaje pluvial y alumbrado público en las ampliaciones de las avenidas Bonampak, Tulum y Kukulcán.

B. RIESGO AMBIENTAL

El significativo desarrollo industrial y el creciente aumento demográfico han contribuido a que tanto la producción de sustancias químicas y materiales peligrosos

como el uso masivo de ellas incrementen la probabilidad de que se ocasionen efectos adversos en la salud de la población y la integridad del ambiente; es decir, de

que se produzcan riesgos. El manejo de estos riesgos implica una forma de control, el cual es definido como el mantenimiento del comportamiento de un sistema (producción, almacenamiento, transporte, transformación y disposición final) dentro de los límites deseados.

Estos límites son y deben ser adaptados no sólo a la naturaleza y a la magnitud del riesgo, también se calculan tomando en consideración los factores globales sociales, culturales, políticos, ecológicos, económicos y de otra índole, de los cuales depende el riesgo o sobre los cuales puede repercutir. Esto es una de las responsabilidades que la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) ejerce a través de dos de sus órganos descentralizados: la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PFPA) y el Instituto Nacional de Ecología (INE).

Al INE le corresponde en este rubro determinar y establecer las normas que aseguren la conservación o restauración de los ecosistemas fundamentales para el desarrollo de la comunidad, en particular en situaciones de emergencia o contingencia ambiental y en relación con actividades altamente riesgosas. Al respecto de estas últimas, también evalúa, dictamina y resuelve los estudios de riesgo ambiental que presenten los responsables de la realización de las mismas en establecimientos en operación.

B.1 MARCO JURÍDICO

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), introduce como uno de sus instrumentos el estudio de riesgo; en éste debe indicarse el daño potencial que una obra o actividad representaría para la población, sus bienes y el ambiente, durante su ejecución, operación normal y en el caso de que se presente un accidente, las medidas de seguridad u operación tendentes a evitar, mitigar, minimizar o controlar dichos daños (Artículos 5, 8, 9, 28, 32, 35 y 38).

Otra de las innovaciones más importantes de esta ley es el Título Cuarto; Capítulo IV "Actividades consideradas como riesgosas", ya que las disposiciones que lo integran recogen la experiencia derivada de las acciones que ha puesto en marcha el Gobierno Federal para evitar riesgos al equilibrio ecológico y al bienestar

de la población, resolviendo por esta vía un vacío jurídico que de no haberse superado tendría graves repercusiones para los propósitos de dicho ordenamiento (Artículos 145-149).

La LGEEPA sirve como marco para regular tanto actividades altamente riesgosas como para la evaluación del impacto ambiental, dentro de este último se involucra el análisis de riesgo, lo que plantea la necesidad de establecer criterios ecológicos que sirvan de instrumentos para la adecuada planeación y la consecuente toma de decisiones.

En la ley se señala como criterio para considerar riesgosa una actividad, el que comprenda acciones asociadas con el manejo de sustancias con propiedades inflamables, explosivas, tóxicas, reactivas, radioactivas, corrosivas y biológicas, en cantidades tales que en caso de producirse su liberación, sea por fuga o derrame de las mismas o bien por explosión, puedan ocasionar afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Reglamento, normas y listados en materia de riesgo ambiental

Para complementar el marco regulatorio del riesgo ambiental, el 28 de marzo de 1990 y el 4 de mayo de 1992 se publicaron en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF) el primer y segundo listados de actividades riesgosas en las que se manejan sustancias tóxicas y explosivas e inflamables, respectivamente.

En los listados publicados, se señala como criterio para considerar riesgosa una actividad, los señalados en la LGEEPA. Como consecuencia de la publicación de estos listados y como complemento a su regulación, el INE a través del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental creó el Subcomité de Riesgo Ambiental con la finalidad de elaborar las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de seguridad y operación que establezcan los procedimientos mínimos a seguir por las industrias que almacenen, procesen, manejen o usen cualquier sustancia peligrosa (materia prima, productos intermedios o finales) de la industria del petróleo, química, petroquímica y de las pinturas, tintas y solventes, que representan un elevado

riesgo a la población, debido a la toxicidad e inflamabilidad de las sustancias en caso de ser liberadas a la atmósfera.

El 10 de septiembre de 1993 dicho subcomité aprobó dos proyectos de norma para 26 sustancias agrupadas en inflamables y explosivos, los cuales contienen criterios de distanciamiento entre el almacenamiento de sustancias y los asentamientos humanos, mismas que se publicaron conforme al programa de normalización 1994, publicado en el DOF del seis de mayo de 1994, en el cual se plantea el desarrollo de cuatro NOM más.

El Reglamento de la LGEEPA, en materia de actividades altamente riesgosas, actualmente se encuentra en proceso de revisión técnica y jurídica.

Sustancias inflamables y explosivas contenidas en los proyectos de norma del 10 de septiembre de 1993

Petróleo	Dicloroetano	Tolueno	Propileno
Gasolina, Keroseno, Naftas y Diáfano	Etilbenceno	Benceno	Etileno
Isopropanol	Heptano	Ciclohexano	Propano
Metaxileno, Paraxileno Ortóxileno	Hexano	Hidrógeno	Butano
Cumeno	Metanol	Butadieno	Cloruro de vinilo Estireno

Proyectos de Normas Oficiales Mexicanas sobre sustancias peligrosas

Criterio de distanciamiento para el almacenamiento de sustancias explosivas con respecto a los proyectos de desarrollo urbano.

Criterio de distanciamiento para el almacenamiento de sustancias inflamables con respecto a los proyectos de desarrollo urbano.

Requisitos para el manejo, almacenamiento, carga y descarga de cloro.

Requisitos para el manejo, almacenamiento, carga y descarga de amoníaco.

Requisitos para el manejo, almacenamiento, carga y descarga de ácido fluorhídrico.

Requisitos para el manejo, almacenamiento, carga y descarga de ácido cianhídrico.

B.2 ESTUDIOS DE RIESGO AMBIENTAL

Para evaluar el riesgo de una actividad industrial o comercial, el INE a través de la DGNA solicita, mediante el Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental, la presentación de un Estudio de Riesgo Ambiental (ERA). Con base en el análisis de las acciones proyectadas para el desarrollo de una obra o actividad, el INE da a conocer los riesgos que dichas obras o actividades pueden representar para el equilibrio ecológico y el ambiente, así como las medidas técnicas de seguridad, preventivas o correctivas tendentes a evitar, mitigar, minimizar o controlar los efectos adversos al mismo en caso de un posible accidente, durante la ejecución u operación normal de la obra o actividad de que se trate.

En cuanto a los accidentes industriales que afectan seriamente al ambiente es importante recordar que los tres tipos fundamentales de accidentes a considerar son: explosión, incendio y fuga o derrame de productos de alta peligrosidad. Estos accidentes dependen de tres variables básicas: presión, temperatura y concentración de las diversas sustancias presentes, así como las condiciones de los recipientes, construcciones y diseño de los equipos y las características de la transportación de dichas sustancias.

Los accidentes se pueden presentar por causas naturales (fortuitas) o antropogénicas. Las medidas de prevención y mitigación de riesgos a aplicarse en las diversas instalaciones industriales, se pueden clasificar en:

- **medidas preventivas**, cuya finalidad es reducir en su origen los niveles posibles de riesgo a valores socialmente aceptables.
- **medidas de control**, que tienen como objetivo reducir los efectos negativos en el ambiente de accidentes, cuando se lleguen a presentar y
- **medidas de atención**, destinadas a reducir los daños a la población y al equilibrio ecológico, cuando el accidente ha tenido lugar.

En este sentido, es importante señalar que el riesgo total que presenta una instalación industrial, conjuga dos aspectos importantes:

- a). Riesgo Intrínseco del Proceso Industrial, que depende de la naturaleza de los materiales que se manejen, de las modalidades energéticas utilizadas y la vulnerabilidad de los diversos equipos que integran el proceso, así como la distribución y transporte de los materiales peligrosos.
- b). Riesgo de Instalación, el cual depende de las características del sitio en que se encuentra ubicada, donde pueden existir factores que magnifican los riesgos que puedan derivar de accidentes (condiciones meteorológicas, vulnerabilidad de la población aledaña, ecosistemas frágiles, infraestructura para responder a accidentes, entre otros).

Para ayudar a prevenir eventos o accidentes con repercusiones ambientales es necesario establecer el concepto de riesgo, el cual involucra dos factores:

- 1). La magnitud del evento y de sus efectos, cuantificados en una escala adecuada.
- 2). La probabilidad de que se presente el evento correspondiente.

Asimismo, es necesario definir un nivel de riesgo aceptable que pueda ser utilizado para la evaluación de proyectos industriales. El establecimiento de este nivel aceptable implica considerar diversos factores:

- Problemas del sitio de ubicación de la planta.
- Escaso espaciamiento interno y arreglo general inadecuado.
- Estructura fuera de especificaciones.
- Evaluación inadecuada de materiales.
- Problemas del proceso químico.
- Fallas de equipo.
- Falta de programas eficientes de seguridad tanto internos como externos.

Con base en lo anterior, es necesario desarrollar y aplicar técnicas de análisis de riesgo ambiental, así como políticas del uso del suelo que eviten la coexistencia de zonas urbanas o ecológicamente sensibles y áreas industriales de alto riesgo, para prevenir daños de consideración en el caso de presentarse emergencias

ambientales. La necesidad de evaluar el riesgo ambiental surge de la importancia de preservar los ecosistemas y la población o sus bienes, circundantes a los sitios en donde se efectúan actividades riesgosas.

El procedimiento para realizar estudios de riesgo consta de tres niveles: a) informe preliminar de riesgo, b) análisis de riesgo y c) análisis detallado de riesgo. Dichos estudios tienen como objetivo contar con la información necesaria y suficiente para identificar y evaluar en cada una de las fases que comprende el proyecto las actividades riesgosas, y con ello incorporar medidas de seguridad tendientes a evitar o minimizar los efectos potenciales a su entorno en caso de un accidente. El nivel de estudio dependerá de la complejidad de los procesos industriales desarrollados o a desarrollar por la empresa que será evaluada.

Criterios básicos de análisis de riesgo

En los estudios de análisis de riesgo que requieren elaborar las empresas, para mejorar los niveles de seguridad y operación en sus actividades industriales, es conveniente mencionar que los aspectos básicos que se deben considerar son la detección de los puntos críticos, su jerarquización y la selección de opciones para reducir los riesgos.

El primero consiste en detectar los puntos críticos en los cuales se pueden presentar fallas susceptibles de impactar negativamente a las instalaciones y su entorno. En ese caso es posible utilizar procedimientos de análisis como los siguientes:

- a). **Lista de comprobaciones:** Se utilizan en instalaciones pequeñas, de bajo riesgo y tecnología muy conocida.
- b). **Estudios de riesgo de operabilidad:** Para instalaciones complejas, de alto riesgo y tecnologías innovadoras.

El segundo aspecto básico a considerar consiste en que los riesgos identificados mediante procedimientos como los antes indicados deberán ser jerarquizados y evaluados para determinar los posibles efectos en caso de presentarse una contingencia y con ello poder seleccionar las opciones para su atención, aplicando un análisis costo-beneficio que permita el desarrollo industrial sin

descuidar los aspectos de protección a los ecosistemas, al hombre y a sus bienes.

En la evaluación de riesgos, lo importante es establecer valores topes, ya que estos permiten salvaguardar la salud y los bienes de los habitantes que viven alrededor, o en vecindad con instalaciones de alto riesgo.

En este sentido, el INE considera como criterios de protección los que se dan en el recuadro de esta misma página.

B.3 EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE RIESGO AMBIENTAL

En el periodo 1989-1992 ingresaron a evaluación 350 proyectos de riesgo de distintos giros industriales; durante el bienio 1993-1994 específicamente, se recibieron 315 proyectos de riesgo, se autorizaron 268

Cuadro 134
Evaluación de proyectos de riesgo ambiental atendidos por sector 1991-1994

Sector	1991	1992	1993	1994	Total
Petróleo y derivados	32	11	61	53	157
Químico	27	19	48	60	154
Petroquímico	9	9	12	7	37
Metalúrgico	3	5	3	5	16
Otros (incluye maquila)	18	29	31	35	113
Total	89	73	155	160	477

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

y los restantes están en proceso de evaluación (cuadro 134).

Al respecto, cabe resaltar que la autoridad municipal encargada de la protección al ambiente vigilará el cumplimiento de los planes de desarrollo de su locali-

Criterios de protección utilizados por el INE en la evaluación de riesgos

Afectación por sustancias tóxicas: se valora utilizando un índice conocido como IDLH, que es el valor máximo de una sustancia tóxica, al cual una persona puede escapar sin sufrir daños irremediables a su salud, si se expone a ella por un lapso de 30 minutos. Con este valor se determina la zona de exclusión o zona de alto riesgo.

Valores Promedio Máximos: TLV15 señala el Valor Promedio Máximo al que una persona puede estar expuesta durante 15 minutos sin que se dañe su salud. Con este valor se define la Zona de Amortiguamiento, es decir, los espacios que permitan cubrir los riesgos que pueda ocasionar una sustancia tóxica.

Afectación por sustancias explosivas: el valor que la Sedesol ha establecido en estos casos es el de 1/2 lb/in², con él se calcula la Zona de Riesgo, esto es, se traza un círculo cuyo centro es a partir de la fuente de explosión señalando los puntos de la onda de sobrepresión de 1/2 lb/in², siendo éste el valor máximo probable. En este caso la Zona de Amortiguamiento se define por la distancia en que se presentaría una onda de sobrepresión de 1/2 lb/in² en la determinación del daño máximo catastrófico.

Zona Intermedia de Salvaguarda (ZIS): producto de todo lo anterior y de la evaluación de los estudios de riesgo que para el efecto se realicen, se establece la necesidad de instaurar una ZIS a fin de proteger a la población y al ambiente de los riesgos derivados de la actividad de la industria riesgosa. La ZIS, en términos generales, se define como aquella zona determinada por resultado de la aplicación de criterios y modelos de simulación de riesgo ambiental, que comprende las áreas en las cuales se presentarían límites superiores a los permisibles para la salud del hombre, afectaciones a sus bienes y al ambiente en caso de fugas accidentales de sustancias tóxicas y de presencia de ondas de sobrepresión en caso de formación de nubes explosivas; esta zona está conformada, a su vez, por dos zonas: la zona de riesgo y la zona de amortiguamiento.

Zona de Riesgo: zona de restricción total, en la que no se debe permitir ningún tipo de actividad, incluyendo los asentamientos humanos y la agricultura, con excepción de actividades de forestación, el cercamiento y señalamiento de la misma, así como el mantenimiento y vigilancia.

Zona de Amortiguamiento: zona donde se pueden permitir determinadas actividades productivas que sean compatibles con la finalidad de salvaguardar a la población y el ambiente, restringiendo el incremento de la población ahí asentada y capacitándola en los programas de emergencia que se realicen para tal efecto.

dad haciendo que los usos del suelo sean compatibles con la instalación industrial que se propone.

B.4 PROGRAMAS PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Para dar cumplimiento a la LGEEPA en materia de actividades altamente riesgosas, desde abril de 1989, el INE ha requerido a quienes realizan actividades consideradas como tales la presentación de un Programa para la Prevención de Accidentes (PPA), el cual es analizado y evaluado en el seno del Comité de Análisis y Aprobación de los Programas para la Prevención de Accidentes (Coaappa), donde participan las secretarías de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP), de Comercio y Fomento Industrial (Secofi), del Trabajo y Previsión Social (STPS), de Salud (Ssa), de Gobernación (Segob), el INE, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PFPA) y el Departamento del Distrito Federal (DDF).

Estos PPA ingresan al Instituto vía Procedimiento de Impacto y Riesgo Ambiental para nuevos proyectos, mientras que las empresas ya instaladas lo hacen a través del Programa Nacional de Prevención de Accidentes de Alto Riesgo Ambiental.

Los PPA son requeridos en los dictámenes en materia de Impacto y Riesgo Ambiental, emitidos por la DGNA del INE; el estudio de riesgo siempre se presenta antes que el PPA, sin embargo es importante aclarar que la presentación de un estudio de riesgo en cualquier modalidad no implica el requerimiento de un Programa para la Prevención de Accidentes.

Actualmente el Coaappa, ha desarrollado una guía para la elaboración de PPA, misma que es entregada únicamente cuando en el dictamen de impacto o riesgo ambiental se hace la solicitud específica.

Avances en la evaluación de programas para la prevención de accidentes

Durante el periodo 1988-1994, se recibieron para su análisis y evaluación 173 programas para prevenir accidentes, derivados de la evaluación de los estudios de riesgo, de los cuales se han dictaminado 20 para su

Criterios generales para solicitar un Programa para la Prevención de Accidentes

- * El manejo de una o más sustancias de las que aparecen en los listados de actividades consideradas como altamente riesgosas.
- * Su proximidad a centros de población, previendo las tendencias de expansión del respectivo asentamiento y la creación de nuevos asentamientos; los impactos que tendría un posible evento extraordinario sobre los centros de población y sobre los recursos naturales; la compatibilidad con otras actividades de las zonas, la infraestructura existente y necesaria para la atención de emergencias ecológicas y accidentes mayores, así como la infraestructura para la dotación de servicios básicos.
- * El apego en la realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas a las normas técnicas existentes o las que expidan en forma coordinada la Sedesol, SEMIP, Secofi, Ssa y STPS y criterios técnicos de seguridad y operación, así como la existencia de equipos e instalaciones que correspondan con arreglo a dichas normas y criterios.
- * Los antecedentes de las instalaciones en que se realicen actividades altamente riesgosas en materia de accidentes mayores y emergencias ecológicas, en cuyo caso el requerimiento del PPA es inminente.
- * Las que la Sedesol determine en situaciones no previstas y de común acuerdo con la industria, comercio o servicio de que se trate y cuya presentación implique seguridad social y particular.

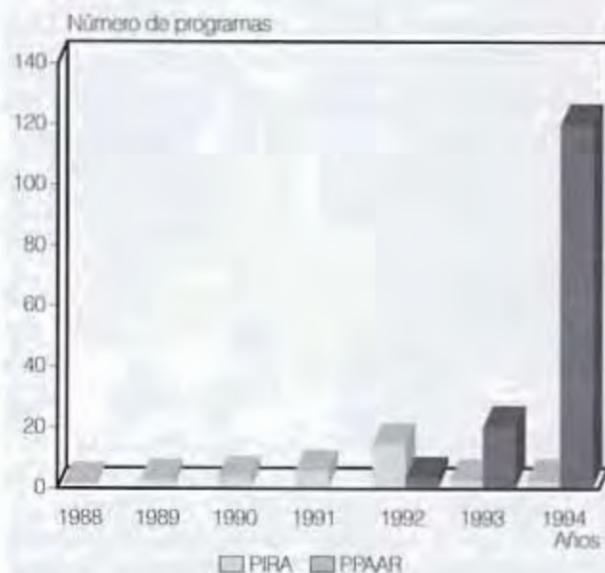
instrumentación a nivel local, 13 se dieron de baja y los restantes están en etapa de evaluación (gráfica 95).

Se revisa la guía para elaborar programas para prevenir accidentes y actualmente se cuenta con un documento más desarrollado que facilita a los promoventes de los proyectos su elaboración. Asimismo, se analizó el procedimiento de evaluación del Coaappa, con la finalidad de agilizar la resolución de los programas.

B.5 PROGRAMA NACIONAL DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE ALTO RIESGO AMBIENTAL

La Sedesol emprendió el Programa Nacional de Prevención de Accidentes de Alto Riesgo Ambiental (Pro-

Gráfica 95

Ingreso de programas de prevención de accidentes
(1988-1994)

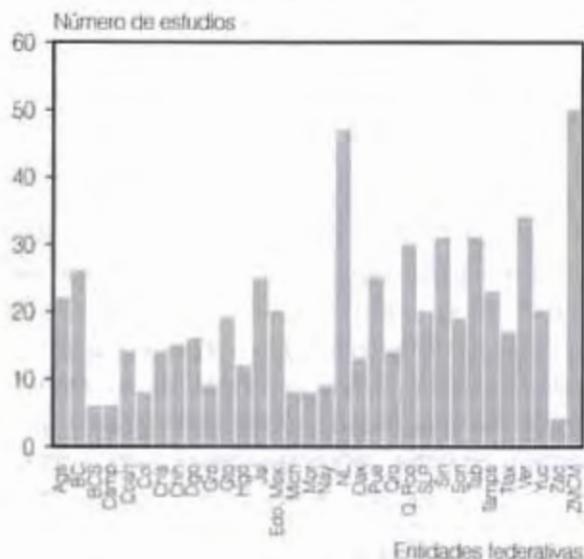
PIRA - Procedimiento de Impacto y Riesgo Ambiental.
PPAAR - Programa de Prevención de Accidentes de Alto Riesgo.
Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

napaara), como otro procedimiento para controlar la industria de alto riesgo en ausencia del marco jurídico necesario para la regulación de estas actividades. Este programa se estableció por instrucciones presidenciales durante la reunión sobre prevención de desastres del 29 de abril de 1992.

Actividades desarrolladas en el marco del Pronapaara por el Instituto Nacional de Ecología

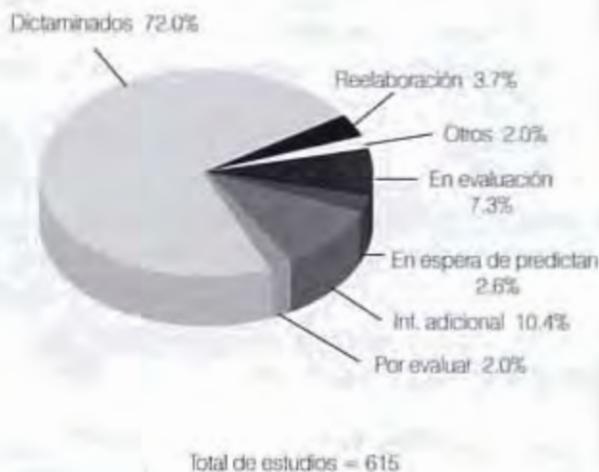
- Se determinaron los sitios o fases del proceso industrial vulnerables a un accidente y sus posibles repercusiones sobre el entorno de las instalaciones estudiadas, como parte del Programa Voluntario de Elaboración de Estudios de Riesgo de las Empresas Potencialmente más Riesgosas.
- Se recibieron y analizaron 615 estudios de riesgo de todas las entidades federativas de la república (gráficas 96 y 97). Esto significa que durante los últimos 30 meses, la industria de alto riesgo del país ha estado en revisión y modernización, incrementando la seguridad de la población, sus bienes y el ambiente.

Gráfica 96

Programa Nacional de Prevención de Accidentes
de Alto Riesgo Ambiental
Estudios de riesgo recibidos a nivel estatal

Total de estudios: 615
Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Gráfica 97

Programa Nacional de Prevención de Accidentes
de Alto Riesgo Ambiental
Situación general de los proyectos

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Acciones del Programa Nacional de Prevención de Accidentes de Alto Riesgo Ambiental

1. Programa voluntario de elaboración de estudios de riesgo de las empresas potencialmente riesgosas.
2. Trabajos de precisión y cuantificación del riesgo ambiental de los 50 centros urbanos y zonas industriales potencialmente riesgosas.
3. Ordenamiento ecológico general del territorio del país.
4. Creación de comités ciudadanos de información y apoyo para casos de prevención y atención de riesgo ambiental.
5. Presentación de programas específicos para la atención de accidentes al interior de sus plantas y en el caso de liberación de sustancias, hacia el exterior de las mismas.
6. Programa de regulación integral de los proyectos de Petróleos Mexicanos (Pemex).
7. Invitación al sector privado para participar en el programa integral de riesgo ambiental de industrias de alto riesgo.
8. Presentación del reglamento para el transporte terrestre de materiales peligrosos.
9. Firma del convenio con la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) para el estudio de sistemas de prevención de riesgo y monitoreo industrial de las principales ciudades del país.
10. Programa de capacitación y entrenamiento a personal técnico de organismos operadores de sistemas de agua potable y alcantarillado, para la realización de muestreo de drenajes.

- En relación con los trabajos de precisión y cuantificación del riesgo ambiental de los 50 centros urbanos y zonas industriales de mayor riesgo ambiental potencial, en coordinación con los gobiernos y delegaciones estatales de la Sedesol, se identificaron tanto las 50 ciudades de mayor riesgo en el país, como las empresas consideradas de alto riesgo localizadas en ellas (cuadro 135).
- Se invitó a las empresas a participar en la elaboración de estudios de análisis de riesgo y programas para la prevención de accidentes, obteniéndose respuestas comprometidas de parte de los empresarios. Dichos estudios y programas se evalúan en conjunto con el Programa Voluntario.
- En coordinación con la Subsecretaría de Desarrollo Urbano, se realiza un estudio denominado "Lineamientos para la Prevención y Mitigación de

Cuadro 135
Centros urbanos de mayor riesgo ambiental en el país

Estado	Centros urbanos	Número de empresas
Aguascalientes	1.- Aguascalientes	22
Baja California	2.- Tijuana	6
	3.- Mexicali	15
Baja California Sur	4.- La Paz	6
Campeche	5.- Campeche	2
Coahuila	6.- Torreón	2
	7.- Monclova	6
Colima	8.- Zona Metropolitana de Manzanillo	
Chihuahua	9.- Chihuahua	10
	10.- Ciudad Juárez	3
Chiapas	11.- Reforma	
Durango	12.- Gómez Palacios	11
Guerrero	13.- Iguala	1
Guanajuato	14.- Salamanca	9
	15.- León	3
Hidalgo	16.- Tula	3
	17.- Tizayuca	5
	18.- Pachuca	2
Jalisco	19.- Zona Metropolitana de Guadalajara	21
Edo. de México	20.- Zona Metropolitana del Valle de Toluca	19
Michoacán	21.- Lázaro Cárdenas	2
	22.- Morelia	3
Morelos	23.- Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC)	4
Nayarit	24.- Tepic	4
Nuevo León	25.- Corredor Ocotlán-El Salto	4
	26.- Zona Metropolitana de Monterrey	44
Oaxaca	27.- Salina Cruz	6
	28.- Oaxaca de Juárez	3
Puebla	29.- Zona Metropolitana de Puebla y San Martín-Textmelucan	20
Querétaro	30.- Zona Metropolitana de Querétaro	11
	31.- San Juan del Río	3
Quintana Roo	32.- Chetumal	
San Luis Potosí	33.- Zona Metropolitana de San Luis Potosí	13
Sinaloa	34.- Culiacán	8
Sonora	35.- Hermosillo	3
	36.- Guaymas	4
Tabasco	37.- Cárdenas	3
Tamaulipas	38.- Zona Conurbada Tampico-Ciudad Madero-Altamira	15
	39.- Reynosa	2
	40.- Matamoros	3
Tlaxcala	41.- Corredor Industrial Panzacola-Xicotzingo	11
Veracruz	42.- Coatzacoalcos-Nanchital	10
	43.- Minatitlán-Cosoleacaque	6
	44.- Poza Rica-Coatzintla y Tuxpan	9
	45.- Puerto de Veracruz	2
	46.- Jalapa-Banderilla	1
	47.- Córdoba-Orizaba-Ixtazocotitlán	1
Yucatán	48.- Zona Metropolitana de Mérida-Progreso	18
Zacatecas	49.- Zacatecas-Guadalupe	18
ZMCM	50.- Zona Metropolitana de la Ciudad de México.	50

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Desastres Tecnológicos en Centros Urbanos y Zonas Industriales", lo cual permitirá el desarrollo de acciones aplicables en las siguientes etapas del programa.

- Se han establecido 25 Comités Ciudadanos de Información y Apoyo para Casos de Prevención y Atención de Riesgo Ambiental, que trabajan con el objetivo principal de promover la participación ciudadana en las acciones comprendidas en materia de riesgo ambiental. La creación de estos Comités, permitió contar con un órgano de difusión y de interacción entre la sociedad y las autoridades en acciones relacionadas con el riesgo ambiental.
- Se han recibido 143 Programas Específicos para la Atención de Accidentes al Interior de las Plantas y en el Caso de Liberación de Sustancias al Exterior de ellas, presentados como Programas para la Prevención de Accidentes. Dichos programas tienen como objetivo la prevención de accidentes, así como el establecimiento de mecanismos de coordinación y concertación para proteger a la población, sus bienes y su entorno, en caso de una eventualidad provocada por industrias de alto riesgo. El cuadro 136 resume la situación de la evaluación de dichos programas.

Cuadro 136
Situación de la evaluación del Programa para la Prevención de Accidentes

Estadio de los programas	No. de programas
Ingresados por atender	22
Revisión interna	24
En espera de ocho tantos	09
En evaluación del Coaappa	05
Dictaminados	05
Bajas	04
Total	69

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

- El Programa de Regulación Integral de los Proyectos de Pemex en Materia de Alto Riesgo incorporó la elaboración voluntaria de 144 estudios de riesgo, lo cual incluyó las principales instalaciones que representan los mayores riesgos potenciales de accidentes ambientales en el territorio nacional. Dicho

programa incluyó centros de almacenamiento y distribución de combustibles, petroquímicas y refinerías entre otros. Los estudios de este Programa han sido dictaminados todos y actualmente están cumpliendo con las recomendaciones técnicas sugeridas por el INE, lo cual se observa en el cuadro 137.

Cuadro 137
Programa de Regulación Integral de los Proyectos de Pemex

Instalación	No. de estudios
Terminales de almacenamiento	89
Terminales marítimas	10
Estaciones de compresión	05
Complejos petroquímicos	14
Refinerías	05
Baterías de separación	13
Otros	08
Total	144

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

- La invitación al sector privado para participar en el Programa Integral de Riesgo Ambiental se hizo con el objetivo de crear el padrón de prestadores de servicio a través de un programa de capacitación en la materia. A la fecha, el INE cuenta con un registro de prestadores de servicio de impacto ambiental con especialidad en riesgo ambiental.
- El siete de abril de 1993 la Secretaría de Comunicaciones y Transportes publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos; la participación de la Sedesol y del INE fue definitiva, ya que la responsabilidad del transporte ambientalmente adecuada de materiales, sustancias y residuos peligrosos involucra a estas dependencias.

B.6 ACCIONES DESTACADAS EN MATERIA DE RIESGOS

- Se cuenta con un inventario a nivel nacional de 600 industrias de alto riesgo.
- En el bienio 1993-1994, la Sedesol como participante de las actividades programadas relativas al Plan de Emergencias Radiológicas Externo (PERE),

de la Central Nucleoeléctrica Laguna Verde, participó en dos reuniones plenarias del Comité de Planeación de Emergencias Radiológicas Externas (COPERE), en cinco reuniones de subcomités, cinco cursos de entrenamiento, tres simulacros y en el seguimiento de acuerdos adoptados en el seno del COPERE; a partir de octubre de 1993 estas actividades se transfirieron del INE a la PFPA (Subprocuraduría de Auditoría Ambiental).

- Se llevaron a cabo 13 cursos de capacitación en materia de riesgo ambiental para las delegaciones estatales de la Sedesol y autoridades ecológicas estatales y municipales de las entidades de Jalisco, Tamaulipas, Veracruz, Querétaro, México, Quintana Roo, Guerrero, Oaxaca, Baja California Sur, San Luis Potosí, Hidalgo, Tabasco y Yucatán. Lo anterior dentro del Programa Ambiental de México, auspiciado por el Banco Mundial.

C. VERIFICACIÓN NORMATIVA Y VIGILANCIA AMBIENTAL

El impacto y el riesgo ambiental, junto con el ordenamiento y la planeación ecológica, las NOM en materia de protección ambiental, el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas (ANP) y la educación ambiental son instrumentos de aplicación de la política ecológica de carácter preventivo. Existen otro tipo de instrumentos de control, eminentemente correctivos, expresados en los procedimientos de inspección y vigilancia, las sanciones administrativas y la denuncia popular.

- La aplicación de los mecanismos jurídicos antes mencionados requiere la suma de esfuerzos no solamente

C.1 MARCO JURÍDICO E INSTITUCIONAL

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en su Título Sexto "Medidas de Control y de Seguridad y Sanciones", establece los sistemas que garantizan el cumplimiento de las normas, criterios y programas para la protección, defensa y restauración del ambiente a través de ocho capítulos que incluyen respectivamente la observancia de la ley, la inspección y vigilancia, las medidas de seguridad, las sanciones administrativas, los recursos de inconformidad, los delitos del orden federal y la denuncia popular.

Además de reconocerse en la ley la existencia de problemas ambientales, también se proponen mecanismos de prevención y solución, los cuales regulan el cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental y en su caso determinan acciones correctivas, preventivas y/o punitivas, lo que trae concatenada la prevención y reparación del daño a la falta realizada.

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Subprocuraduría de Participación Social y Quejas: Desarrolla acciones para crear en los integrantes de la sociedad mexicana conciencia de su corresponsabilidad del mejoramiento ambiental; hacerlos participar individual y colectivamente en diferentes acciones de prevención y conservación del ambiente y establecer canales de comunicación para conocer sus diferentes manifestaciones respecto a la situación ambiental prevaleciente en nuestro país.

Subprocuraduría de Auditoría Ambiental: Planeación y realización de Auditorías Ambientales (AA); operación del sistema de información sobre actividades y zonas de riesgo, así como sobre los recursos para la atención de emergencias ambientales; gestión de acciones para proteger, defender y mantener el ambiente; verificación de programas para prevenir accidentes de riesgo; promoción y establecimiento de un sistema de empresas profesionales orientadas a la auditoría y peritaje ambiental y actividades de promoción ante grupos y cámaras industriales, para que éstos realicen AA en sus procesos e instalaciones.

Subprocuraduría de Verificación Normativa: Realiza programas de visitas e inspección mediante los cuales se verifica la correcta observancia de la normatividad aplicable a la protección y defensa del ambiente. De igual forma, se encarga de elaborar los dictámenes técnicos sobre daños o perjuicios resultado de infracciones a la normatividad ambiental. En coordinación con la Subprocuraduría de Auditoría Ambiental.

te de la autoridad ambiental, sino también de la sociedad civil en general, ya que siendo todos los integrantes de ésta sujetos potenciales a la afectación del ambiente, son todos potencialmente protectores del mismo y se han establecido las bases legales para asegurar a la comunidad una participación activa en el cuidado y protección de su entorno y de los recursos que lo conforman.

La PFFPA organismo operativo y descentralizado de la Sedesol, es la instancia encargada del tutelaje del patrimonio ambiental y fiscalizadora del cumplimiento de la normatividad; de prevenir un uso irracional de los recursos naturales e instrumentar la aplicación de la ley.

A efecto de instrumentar estos conceptos la PFFPA ha venido articulando el marco jurídico mediante la instrumentación de los siguientes mecanismos: participación social, realización de auditorías ambientales y verificación normativa, lo cual se refleja en su estructura orgánica, a través de sus tres subprocuradurías:

C.2 INSTRUMENTOS PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL

Denuncia popular

El procedimiento de denuncia popular es el instrumento mediante el cual toda persona puede notificar ante la autoridad competente todo hecho, acto u omisión de competencia de la Federación que produzca desequilibrio ecológico o daños al ambiente, contraviniendo las disposiciones de esta ley o demás ordenamientos relativos, bastando para darle curso que el denunciante señale los datos necesarios que permitan localizar la fuente, así como sus propios datos (nombre y domicilio).

Con base en lo anterior, la unidad de quejas de la Subprocuraduría de Participación Social y Quejas, una vez que recibe las denuncias en módulos de atención al público, vía telefónica, o por correo, las cataloga y asigna un número de folio con el cual queda registrado su ingreso. Una vez analizado el caso en la PFFPA, se turna a la autoridad competente o al área correspondiente de la propia Procuraduría, si es el caso, para su atención.

Como lo establece la ley (Artículos 189-194 de la LGEEPA), dentro de los 15 días hábiles siguientes a la

presentación de una denuncia, la PFFPA hace del conocimiento del denunciante el trámite realizado y, dentro de los treinta días hábiles siguientes, el resultado de la verificación de los hechos y medidas impuestas.

Acciones en materia de Participación Social y Atención a la Denuncia Popular

Basados en las estrategias de trabajar en forma conjunta con los gobiernos estatales y municipales y con los sectores social y privado, a través de la celebración de acuerdos de coordinación y convenios de concertación respectivamente (Artículos 157 y 158 de la LGEEPA); y de buscar un efecto multiplicador en las acciones que se llevan a cabo a través de las delegaciones de la Procuraduría en todas las entidades federativas del país, se han realizado:

1. La formación de promotores ambientales a través de cursos, seminarios y el establecimiento de centros de formación ambiental en todo el país.
2. Integración del Consejo Consultivo de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, como instancia de participación de la ciudadanía en la formulación y ejecución de la política de protección y mejoramiento del ambiente; así como la promoción de los consejos correspondientes al nivel estatal, habiéndose establecido a la fecha en 17 entidades federativas.
3. Con el sentido eminentemente preventivo que orienta las diferentes acciones de la PFFPA, se estableció atención específica y un programa de colaboración, para que las diferentes autoridades municipales del país, de manera especial las correspondientes a las localidades donde se desarrolla el Programa de Cien Ciudades Medias, recibieran la información y capacitación que les permitiera la creación de regidurías ecológicas y autoridades municipales responsables de atender la problemática ambiental, y la emisión de un reglamento municipal en la materia. Al 30 de septiembre de 1994, 624 municipios cuentan con regidurías; 312 tienen ya un responsable de los asuntos y 177 han publicado el correspondiente reglamento o bando municipal.

El mejorar las condiciones de seguridad, higiene y protección ambiental en el trabajo ha sido posible a través del desarrollo de un programa interinstitucional con la Secretaría del Trabajo y Previsión Social y el Instituto Mexicano del Seguro Social. A través del mismo se integran brigadas multidisciplinarias que visitan a diferentes empresas, dando prioridad a las clasificadas como micro, pequeña y mediana empresa altamente riesgosas y se capacita a los integrantes y a sus comisiones mixtas de seguridad e higiene; se desarrollan cursos formativos y de actualización de patrones y trabajadores, y campañas de difusión en la materia.

Para la atención de grupos de interés específico, esta Subprocuraduría celebró acuerdos de coordinación con la Comisión Nacional del Deporte para inducir a la juventud en actividades de mejoramiento ambiental; y con el Instituto Nacional Indigenista para la atención de la problemática ambiental en sus comunidades. Al respecto resaltan los esfuerzos coordinados con las autoridades municipales de Cherán y Nahuatzen y Paracho en la meseta purépecha del estado de Michoacán y con el Programa Nacional de Solidaridad para el desarrollo del proyecto de mejoramiento ambiental y tratamiento de residuos sólidos municipales en sus localidades.

En reconocimiento a los esfuerzos de la sociedad civil por contribuir a la mejoría ambiental, se instauró y se realiza en forma coordinada con el INE, el "Premio al Mérito Ecológico", que en 1993 y 1994 ha entregado el presidente Salinas de Gortari como estímulo a sus acciones más sobresalientes. También se ha alentado la realización de reconocimientos a nivel local por los diferentes sectores de la sociedad.

Por primera ocasión se consiguió el establecimiento de un sistema permanente de atención a la denuncia popular, que garantiza el poner a disposición de la sociedad ventanillas para la presentación de quejas respecto al ambiente y su seguimiento. De esta manera, se opera un sistema coordinado de las oficinas centrales y las delegaciones de la Procuraduría, que hasta el momento ha logrado la conclusión satisfactoria de un 37% de las 9 185 denuncias presentadas.

La Subprocuraduría de Participación Social y Quejas recibió 9 054 quejas a través de la denuncia popular de las cuales 5 863 se canalizaron a otras instancias por

no ser de competencia de la PFFA; las entidades federativas con más denuncias durante 1993 fueron: Michoacán, Baja California, Edo. de México, Jalisco y el Distrito Federal, en 1994 fueron: Coahuila, Jalisco, Baja California, Distrito Federal y Michoacán. Asimismo promovió la instalación de 327 Regidurías de Protección al Ambiente y 177 Consejeros Ecológicos Municipales.

Verificación Normativa e Inspección Ambiental

Los programas de visitas de inspección, se realizan a fin de lograr congruencia entre el marco jurídico vigente y la actuación de los particulares en el desempeño diario de sus actividades. A través de estas visitas se pretende constatar si los responsables de las fuentes emisoras de contaminantes están cumpliendo con lo señalado en los lineamientos indicados en la ley, sus reglamentos y las correspondientes Normas Oficiales Mexicanas.

Motivos para la realización de visitas de inspección

Contingencia ambiental

Resultante de un accidente en una industria que implique riesgo de afectación al ambiente; en el caso de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) se verifica la participación de las empresas en el Plan de Prevención de Contingencias Ambientales de la ZMCM, en materia de contaminación atmosférica.

Revisión jurídica

Efectuada a las empresas que durante una contingencia ambiental, negaron el acceso a sus instalaciones.

Denuncia popular

Atención a quejas o denuncias promovidas por sectores de la sociedad civil afectados directa o indirectamente por alguna fuente fija de emisiones de contaminantes.

Verificación

Como resultado de la necesidad de conocer el avance o cumplimiento de las condicionantes dictadas como medidas de corrección a irregularidades detectadas en una visita de inspección previa.

Inspección industrial

Visitas de inspección a la industria para verificar el cumplimiento de la legislación ambiental.

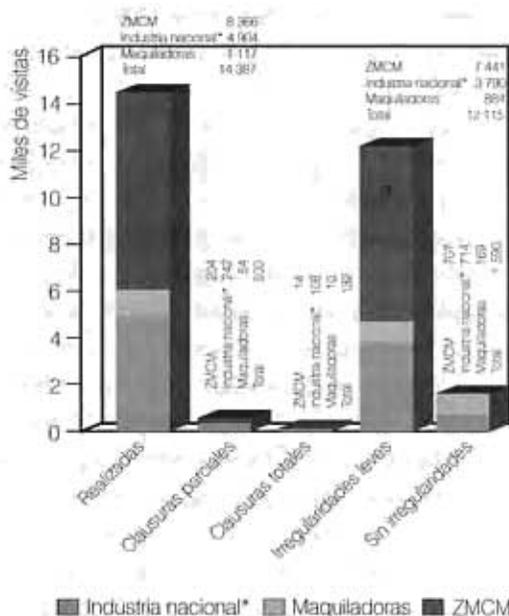
El incumplimiento de obligaciones, que ponga en riesgo la salud u ocasione molestias a la comunidad, puede determinar la clausura de la empresa inspeccionada. En este contexto, el cierre total de una planta se realiza cuando se tenga que detener el proceso contaminante. El cierre es parcial, cuando deteniendo alguna parte del proceso es suficiente para reducir la emisión contaminante, las empresas permanecerán clausuradas hasta que demuestren que han resuelto el problema que dio lugar a su cierre. La frecuencia para llevar a cabo visitas de inspección está limitada solamente por el requerimiento de la ley (Artículos 161-169 de la LGEEPA), en el sentido de que no puede llevarse a cabo una nueva inspección por el mismo asunto hasta que no se hubiera concluido el procedimiento legal de la visita anterior; en el caso de que el asunto a verificar sea diferente la empresa sí puede ser visitada.

En caso de autorización en materia de impacto ambiental, las obras o actividades que no cuenten con ella son motivo de clausura inmediata hasta la regularización de esta situación. En el caso de verificación de licencia de funcionamiento y guías ecológicas se sanciona económicamente, pudiéndose requisar y ser devueltos a su lugar de origen los materiales y residuos peligrosos que intenten importarse sin permiso.

Avances en la verificación normativa y la inspección ambiental

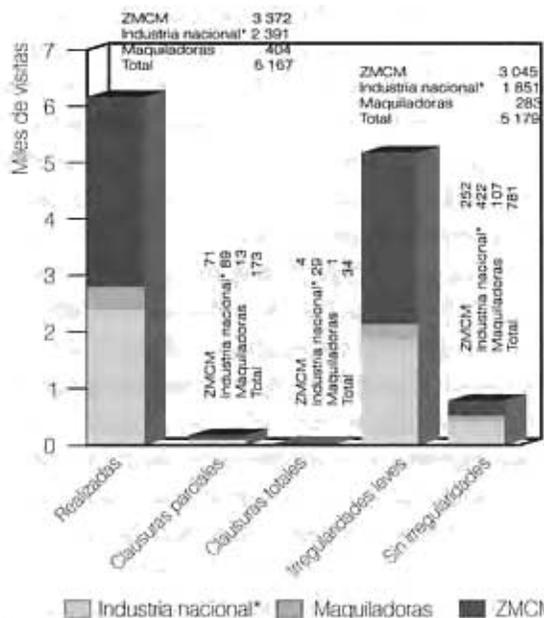
En el bienio 1993-1994 (hasta junio) la PFPA a través de la Subprocuraduría de Verificación Normativa había realizado 20 554 vistas de inspección a la industria en todo el territorio nacional (gráficas 98 y 99), la PFPA no sólo se limita a verificar el cumplimiento de la normatividad a las fuentes fijas de emisiones de contaminantes, ya que, a fin de preservar y asegurar la diversidad biológica de los ecosistemas mexicanos, realiza visitas de inspección de los recursos naturales tanto en zonas protegidas (Reservas de la Biosfera, Parques Nacionales, Áreas de Protección de Flora y Fauna Silvestre Acuáticas, entre otras), así como aquellas que carecen de este estatuto. En el periodo 1993-1994 se llevaron a cabo 2 614 visitas a Áreas Naturales Protegidas, destacando las llevadas a cabo en el Estado

Gráfica 98
Visitas de inspección a la industria nacional
1993



*No maquiladora
Fuente: Subprocuraduría de Verificación Normativa, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Sedesol, 1994

Gráfica 99
Visitas de inspección a la industria nacional
Enero a junio de 1994



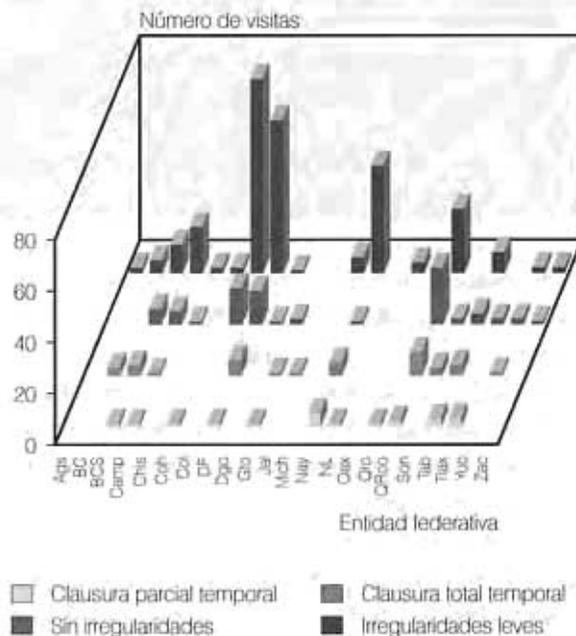
*No maquiladora
Fuente: Subprocuraduría de Verificación Normativa, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Sedesol, 1994

de México (1459), Morelos (202) y Michoacán (772). Asimismo, se realizaron 408 visitas a áreas naturales no protegidas en el mismo periodo.

Dentro de esta línea de trabajo se realizaron también 503 visitas de inspección en materia de impacto ambiental, con lo que se articulan las acciones entre la instancia encargada de aprobar y/o condicionar aquellas actividades y obras que por su magnitud representen una alteración a los recursos naturales —INE— y la instancia encargada de verificar el cumplimiento de estas condicionantes —PFPA— como se puede apreciar en las gráficas 100 y 101.

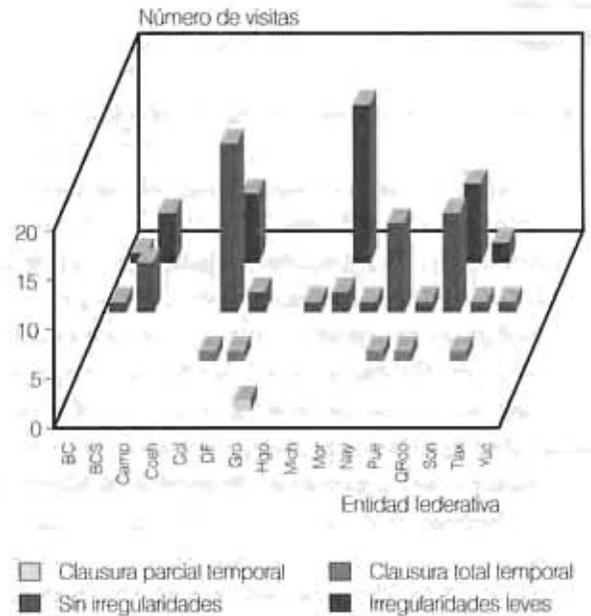
Actualmente se tienen 66 expedientes integrados como denuncias penales, 42 por delitos ecológicos, y 24 por delitos no ecológicos. El estado actual que guardan las denuncias por delitos ecológicos es el siguiente: en dos no se ejerció la acción penal por falta de elementos para procesar, 31 se encuentran en etapa de averiguación previa y en los nueve restantes se han realizado consignaciones. De estas seis se encuentran en etapas de instrucción y en tres ya se dictó sentencia condenatoria.

Gráfica 100
Visitas de verificación en impacto ambiental, 1993



Fuente: Subprocuraduría de Verificación Normativa, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Sedesol, 1994.

Gráfica 101
Visitas de verificación en impacto ambiental, 1994



Fuente: Subprocuraduría de Verificación Normativa, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Sedesol, 1994.

Auditorías ambientales

La auditoría ambiental (AA) es un nuevo instrumento que la PFPA ha puesto en práctica en México, debido a los resultados en la prevención y control de la contaminación, así como de la minimización de riesgo ambiental en instalaciones industriales que en otros países se han obtenido. En este contexto, es indispensable realizar AA a las empresas del país consideradas de alto riesgo, con el objeto de identificar, evaluar y controlar aquellos procesos industriales que al operar lo hagan bajo condiciones de riesgo o contaminen al ambiente.

La atribución que tiene la PFPA de instrumentar programas de AA está considerada en el Reglamento de la Secretaría de Desarrollo Social (Art. 38; Fracc. IX), y en el Acuerdo que Regula la Organización y Funcionamiento Interno del Instituto Nacional de Ecología y la PFPA (Art. 25, Fracc. I, II, III).

A fin de cumplir con estas atribuciones encomendadas a la PFPA, en esta materia, la Subprocuraduría de Auditoría Ambiental cuenta con los siguientes programas:

- * Sistema nacional de identificación de profesionales y empresas especializadas en auditorías ambientales.
- * De capacitación técnica para realizar auditorías y peritajes ambientales.
- * Banco de información en materia de auditorías ambientales.
- * Diseño de instrumentos normativos en materia de auditorías ambientales.
- * Promoción de auditorías ambientales entre grupos y cámaras industriales.
- * Auditorías ambientales con el sector público y privado, en las etapas de concertación, desarrollo y seguimiento, así como de la definición de criterios y lineamientos respectivos.
- * Análisis de informes del Programa Nacional para la Prevención de Accidentes de Alto Riesgo.

La aplicación de una AA es concertada entre la industria y la PFFPA (no es obligatoria), siendo la industria la encargada de designar a una empresa consultora o su propio departamento de seguridad industrial o de ecología, de llevar a cabo la auditoría bajo los términos de referencia que para el caso ha desarrollado la Subprocuraduría de Auditoría Ambiental (con fundamento en el Artículo de la Sedesol y el Artículo 25 del Acuerdo que regula la organización y funcionamiento interno del INE y la PFFPA).

Procedimiento de auditoría ambiental

La AA es un examen metodológico de los procesos operativos de determinada industria; involucra el análisis, las pruebas y la confirmación de procedimientos y prácticas aceptadas, de acuerdo con las normas aplicables, que además permita dictaminar la aplicación de medidas preventivas y/o correctivas.

Asimismo, incluye una revisión detallada de los procedimientos que aplica la industria para llevar a cabo el proceso productivo en sus diversas fases; entre sus objetivos está identificar y verificar aquellos aspectos que por su importancia o peligrosidad puedan significar un riesgo o daño ambiental; estos aspectos se refieren a: la contaminación del agua y del aire; del

Metodología aplicada por la Subprocuraduría de Auditoría Ambiental

I. Planeación de la auditoría ambiental. Selección o concertación de la industria a auditar de acuerdo con las actividades que representan un riesgo potencial para el ambiente y de la empresa auditora, en función de la capacidad para realizar los trabajos encomendados. Elaboración de la propuesta técnica económica y descripción general de la empresa auditada. Definición de objetivos y alcances. Elaboración del plan de auditoría.

II. Ejecución conforme al plan de auditoría. Verificación y evaluación de las actividades industriales de producción. Revisión y evaluación de la información técnico-ambiental conforme con los lineamientos establecidos por la normatividad ambiental vigente en nuestro país o a través de normas estándares internacionales. Detección de deficiencias.

III. Registro y reporte de resultados. Elaboración del dictamen y del plan de acción para la rectificación de las deficiencias detectadas.

IV. Concertación del plan de acción. Firma de un convenio en el que se comprometa a la industria a rectificar sus deficiencias, de acuerdo con un programa de acción y compromiso de la Procuraduría relacionado con la supervisión de las acciones convenidas.

V. Seguimiento del plan de acción. Verificación y cierre, según proceda, de los puntos establecidos del plan de acción en los tiempos previstos.

VI. Dictamen de la auditoría. Debe identificar, evaluar y regular las medidas preventivas y de control necesarias que deberá realizar la empresa u organismo auditado, para minimizar riesgos, prevenir y controlar la contaminación y atender emergencias ambientales.

ruido; disposición de los residuos sólidos y peligrosos; del suelo y del subsuelo, y de los riesgos y atención a emergencias.

La labor de la PFFPA respecto a la AA consiste en verificar, analizar o evaluar la adecuación y aplicación de las medidas adoptadas por la empresa auditada para minimizar los riesgos y la contaminación ambiental, lo que redundará para la empresa en: disminución del desperdicio de materia y energía que escapan del proceso de producción en forma de emisiones contaminantes al aire, al agua y al suelo, lo que conlleva al cumplimiento de la normatividad ambiental; de igual forma se deter-

minan las medidas necesarias para la protección de las instalaciones y equipos industriales, de la salud de los trabajadores, de la comunidad y del ambiente en caso de emergencias (figura 23).

Acciones en materia de auditoría ambiental

A partir de la creación de la PFPA se han iniciado 369 AA en 29 entidades federativas incluyendo al DF, de las cuales, 194 se encuentran en proceso, resaltan entre éstas, las auditorías a Pemex, Ferrocarriles Nacionales de México, Cementos Mexicanos, Grupo Peñoles, General Motors, Grupo Azucarero México y Cementos Apasco. De las 175 auditorías concluidas, se han concertado planes de acción que determinan las acciones preventivas y correctivas encaminadas al control de la contaminación y la prevención de riesgos, encontrándose sujetas a trabajos de seguimiento para verificar el cumplimiento de dichos planes.

De este conjunto de auditorías, destacan aquellas realizadas a las empresas de más alto riesgo, y que corresponden en términos generales a los giros de la

industria química, acero, automanufactura, cervecera, curtiduría, resinas, textil y vidriera. Además se encuentran en proceso de concertación 151 empresas de diversos giros industriales para la realización de auditorías ambientales.

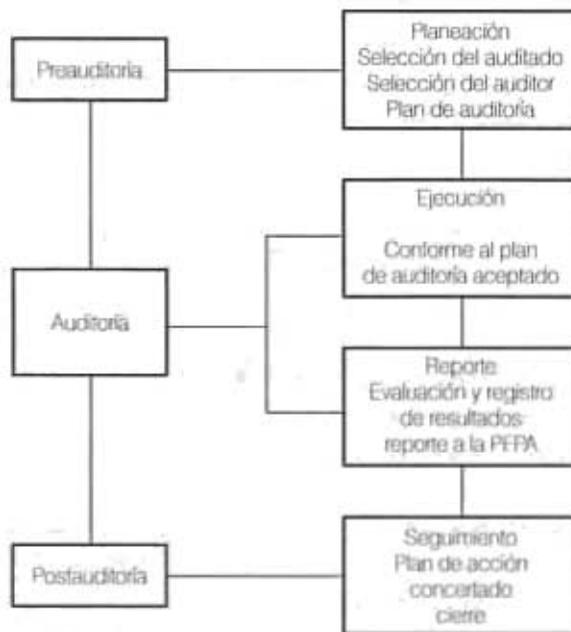
En las zonas metropolitanas de la ciudad de México, Guadalajara, Monterrey y Puebla y en aquellas ciudades que acusan fuertes niveles de criticidad, se identificaron las áreas de más alto riesgo, para diseñar programas especiales de contingencias. Se llevaron a cabo estudios relacionados con la identificación de empresas de riesgo y generación de RP en la zona fronteriza norte y en algunas entidades federativas.

Durante el periodo 1992-1993, destacan las acciones de limpieza y rehabilitación de sitios contaminados con residuos peligrosos, sobresalen las obras de evaluación de las condiciones ambientales de la ex-empresa Alco Pacífico de México SA de CV, en Tijuana, BC, cuya inversión ascendió a N\$ 1 878 674. Otra acción relevante fue la limpieza de la planta recicladora y almacén de la Compañía Mexicana de América SA de CV (Mexaco), lográndose la total disposición de 10 mil tibores con residuos peligrosos; de los cuales siete mil se retornaron para su disposición final a Estados Unidos y tres mil se dispusieron en territorio nacional. Acciones similares se efectuaron en Ciudad Juárez, Chih; Guerrero Negro y en la Mesa de Otay, Tijuana, Baja California.

Otras acciones que destacan son los estudios de Evaluación de Daños al Ambiente de la Región de Lázaro Cardenas, Mich. y en la Bahía de Todos Santos, Ensenada BC; los Sistemas de Control y Seguimiento de Auditorías Ambientales y de Cómputo para Atención Contingencias Carreteras, así como el Acuerdo para la Regulación de las Importaciones de Mercancías por parte de la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas.

Se identificaron recursos para la atención a contingencias y emergencias ambientales, se conformó una base de datos consistente en 1 600 registros de organismos públicos y privados, que poseen recursos para atender este tipo de eventos, se catalogó alrededor de mil hojas de datos de seguridad de sustancias consideradas

Figura 23
Proceso de auditoría ambiental



Fuente: Subprocuraduría de Auditoría Ambiental, Procuraduría Federal de Protección del Ambiente, Sedesol, 1994

peligrosas, e identificaron 350 sustancias comprendidas en los listados de actividades altamente riesgosas. Asimismo, esta Subprocuraduría durante el periodo revisado, colaboró en acciones de protección al ambiente en 356 emergencias ambientales.

Eventos de capacitación más relevantes realizados durante 1993-1994 por la Subprocuraduría de Auditoría Ambiental

Conferencia Auditoría Ambiental
Seminario Marco Conceptual y Casos Prácticos Sobre Técnicas de Remediación.
Curso Auditoría Ambiental en las Industrias del Petróleo.
Curso Manejo y Disposición de Residuos Peligrosos.
Curso Planeación de Atención de Emergencias Ambientales.
Curso Operaciones del Nivel de Respuesta Inicial.
Curso Evaluación de Daños al Ambiente.

En materia de capacitación la PFFA organizó dentro del Convenio de Cooperación Ambiental México, Canadá, Francia e instituciones privadas nacionales e internacionales, 19 eventos de capacitación donde 63% del personal asistente correspondió a la PFFA y el restante 23% correspondió a diversas empresas e industrias del sector privado y 14% de otras instituciones.

En materia de verificación de programas de prevención de accidentes, se ha dado seguimiento al PRONAPAARA, constituido por 615 empresas, de las cuales 380 han enviado sus dictámenes a esta Subprocuraduría. De éstas a 240 se les ha solicitado la documentación que avale el cumplimiento de las recomendaciones emitidas por el INE. El seguimiento de los dictámenes restantes, en su mayoría de Pemex, se está realizando mediante reuniones técnicas con esta entidad. Como parte del citado programa, se inventariaron 700 empresas de riesgo potencial. Dentro de las actividades desarrolladas en el COAAPP se revisaron un total de siete programas de igual número de empresas.

Dentro del Convenio de la Paz la PFFA, a través de la Subprocuraduría de Auditoría Ambiental participa en dos de los grupos de trabajo, en el de RP, donde se ha puesto en marcha un sistema computarizado de seguimiento del movimiento transfronterizo de residuos peligrosos denominado HAZTRAKS, y en la elaboración de un Manual Bilingüe para Maquiladoras, enfocado al manejo de residuos peligrosos. El otro grupo de trabajo es el de Prevención de Contingencias y Atención de Emergencias, el cual coordina la integración en ambos países de todas las instituciones federales en la materia.

20. EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL

20.1 ASPECTOS CONCEPTUALES Y CONTEXTO NACIONAL

Evolución internacional en el campo de la educación y formación ambiental

a) Educación ambiental

Las múltiples reuniones que tuvieron lugar en diversas partes del mundo principalmente en la década de 1980 (en esta materia), pusieron de manifiesto que la educación ambiental debe tender a concientizar, informar, transmitir conocimientos, desarrollar destrezas y aptitudes, promover valores, habilitar en la resolución de problemas, definir criterios y normas de actuación y orientar los procesos de toma de decisiones en un marco donde la calidad del ambiente es parte consustancial de los más elementales derechos vitales.

De especial relevancia han sido las reuniones tendientes a organizar a los educadores ambientales y las dirigidas a promover en el ámbito universitario una mayor capacidad de intervención en la resolución de problemas ambientales, mediante la apertura de nuevas opciones profesionales, así como la incorporación de la dimensión ambiental en las carreras tradicionales y en proyectos de investigación.

Las conferencias y documentos que más relevancia han tenido en el área de educación ambiental son las siguientes: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (Estocolmo, Suecia, 1972); Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental (Tbilisi, República de Georgia, 1977); Décimo aniversario de la Conferencia de Estocolmo (Maurice Strong, 1983); Estrategia Internacional para la Acción en el Campo de la Educación y Formación Ambiental para los años 1990-1999 (Moscú, URSS); Conferencia de las

Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo (Río de Janeiro, Brasil, 1992); la Agenda 21 en su Capítulo 36, Fomento de la Educación, la Capacitación y la toma de Conciencia; así como el Foro Global Ciudadano de Río 92.

b) Formación ambiental

El concepto como tal, se encuentra estrechamente ligado al de la educación ambiental; fue propuesto por el Sistema de las Naciones Unidas para designar las prácticas, procesos y acciones impulsadas paralelamente a la educación superior, a fin de fortalecer los estudios dirigidos a capacitar a profesionales para atender problemas ambientales específicos, así como incorporar la dimensión ambiental en las carreras y posgrados tradicionales para que sus prácticas profesionales prevengan y mitiguen impactos ambientales negativos. La noción de dimensión ambiental implica comprender la interrelación entre historia, cultura y ambiente, lo que requiere una visión integrada de la problemática ambiental, al articular todos los campos del saber científico, desde las ciencias naturales hasta las sociales, en un marco ético-filosófico.

Visto lo anterior, la formación ambiental es compatible con los objetivos de la educación ambiental en cuanto a asimilación de conceptos, desarrollo de actitudes y dominio de destrezas. Frente a los nuevos retos del desarrollo sustentable, es de esperarse que las instituciones de educación superior se transformen profundamente para dar respuestas efectivas y apropiadas a los agudos y complejos problemas que padecen las sociedades actuales. La educación superior está llamada a constituirse en una de las trincheras importantes para la búsqueda de soluciones a la compleja problemática ambiental incorporando la dimensión ambiental en sus

funciones centrales: en la generación de conocimientos tanto científicos como tecnológicos, en la formación de profesionales en sus distintas áreas y en la difusión de la cultura a todos los sectores sociales.

Evolución de la educación ambiental en México

La creación de una Dirección de Educación Ambiental en 1983, en el seno de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue), constituyó uno de los elementos que han permitido fortalecer las orientaciones generales para el desarrollo de la educación ambiental en México.

La educación ambiental se concibe como un proceso que busca promover nuevos valores y actitudes en relación con el ambiente, tanto en los individuos como en los grupos sociales; entendiéndose como ambiente la concurrencia de factores ecológicos, sociales, eco-

nómicos, culturales y políticos, en un marco histórico determinado, se identifica como su propósito básico la promoción de un nuevo esquema de valores que transforme la relación de la sociedad-naturaleza y posibilite la elevación de la calidad de vida para la población en general y en particular para los grupos más pobres.

Además de otorgarle un papel fundamental a la educación formal, se acepta que la educación ambiental no formal constituye en nuestro país un espacio multifacético que comprende una amplia gama de proyectos que amplían las posibilidades para su desarrollo. A este tipo de educación se le define como: aquella que se realiza paralela o independientemente de la educación formal y que no está inscrita en los programas de los ciclos del sistema escolar, que no consta de niveles que preparan para el siguiente, no se acredita, no se certifica, y puede estar dirigida a diferentes grupos de población. También se le atribuye una importancia crítica a la comunicación educativa, es decir a la educación

Acuerdo que regula la organización y funcionamiento interno del INE y de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Instituto Nacional de Ecología

Art. 14 Corresponden a la Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico, las siguientes atribuciones:

- VII Promover, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública (SEP), que las instituciones de educación superior y los organismos dedicados a la investigación científica y tecnológica desarrollen planes y programas para la formación de especialistas en la materia y para la investigación de las causas y efectos de los fenómenos ambientales.
- VIII Proponer ante la SEP, la incorporación de contenidos ecológicos en los planes y programas educativos, especialmente en el nivel básico, así como en la formación cultural de la niñez y de la juventud.
- IX Instrumentar programas de formación de recursos humanos, para apoyar las actividades de gestión ambiental.
- X Promover la participación de la comunidad científica en la formulación de la política y la normatividad ambiental.

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PFPA)

Art. 22 Corresponden a la Unidad de Participación Social:

- I Formular los criterios de participación y responsabilidad social que deberán observarse en la aplicación de los instrumentos de política ecológica y de protección al ambiente.
- II Impulsar la participación y responsabilidad de la sociedad en las acciones que desarrolle la Procuraduría.
- III Inducir la participación social en la formulación de propuestas tendentes a lograr el equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
- IV Promover a través de los medios masivos de comunicación, la formación de la conciencia ecológica de la población.
- V Orientar a los integrantes de la sociedad para la adecuada utilización de los instrumentos de política ecológica y de protección al ambiente.
- VI Procurar el reconocimiento de los esfuerzos destacados de los miembros de la sociedad, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente.

Además, a la PFPA corresponde, en términos generales: promover la participación y responsabilidad de la sociedad en la formulación y aplicación de la política ecológica, así como en acciones de información, difusión y vigilancia del cumplimiento de la normatividad ambiental.

ambiental a través de los medios de comunicación, ya que contribuye a la generación de una opinión pública sobre la temática ecológica en las distintas esferas de la sociedad.

La transformación de la Sedue en la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), en 1992, y la creación de uno de sus órganos desconcentrados: el Instituto Nacional de Ecología (INE), ha dado lugar a que las actividades de educación y capacitación ambiental formen parte principalmente de las atribuciones de la Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico.

20.2 MARCO JURÍDICO NACIONAL Y BASES PARA LA PLANEACIÓN DE LA EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL

No obstante los avances importantes logrados en materia jurídica, persiste una gran carencia dentro de este campo que es preciso atender de manera urgente. Es necesaria una adecuada legislación en materia de educación ambiental que norme y oriente sus actividades dentro del Sistema Educativo Nacional, en los medios masivos de comunicación y en el marco de la producción de bienes y servicios. Requieren ser corregidas las vagas referencias en el Artículo 3 Constitucional, la ausencia dentro de la Ley General de Educación y las imprecisiones y confusiones conceptuales dentro de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Por su parte, el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, y el Programa para la Protección del Medio Ambiente 1990-1994, establecen las acciones de capacitación para dar difusión a la ley de la materia y los reglamentos que la rigen; para la aplicación correcta de la normatividad ecológica nacional, para la formación técnica sobre el aprovechamiento integral de los recursos naturales; para la creación de infraestructura profesional y técnica en apoyo a los gobiernos estatales y municipales, así como para la formación de una conciencia ecológica orientada hacia los sectores privado y social. Esta articulación entre los diversos sectores evita la dispersión de esfuerzos y recursos, fortalece las políticas ambientales en todos los niveles de gobierno y unifica criterios para las decisiones en la administración ambiental de nuestro país.

Marco jurídico e institucional

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Artículo 3)

"La educación que imparta el Estado —Federación, Estados y Municipios— tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez, el amor a la Patria y la conciencia de la solidaridad internacional en la independencia y en la justicia". Plantea una educación ajena a cualquier doctrina religiosa y contra la ignorancia, el fanatismo, la servidumbre y los prejuicios, democrática, nacional, y con afán de contribuir a la mejor convivencia humana y al aprovechamiento de nuestros recursos.

Ley General de Educación, (Artículo 1)

Capítulo VII, relativo a la participación social en la educación, describe la intervención de los padres de familia y sus asociaciones, así como los consejos de participación social para estrechar los vínculos entre la escuela y la comunidad. En el Artículo 6 se encuentra la única referencia al ambiente, que señala los fines de la educación. En su inciso XI menciona: "Hacer conciencia de la necesidad de un aprovechamiento racional de los recursos naturales y de la protección del ambiente."

Decreto Presidencial (14 de febrero de 1986)

Instruye a la SEP para adoptar "las medidas pertinentes, a efecto de iniciar una pedagogía ecológica formal a nivel nacional, para lo cual procederá a:

- I Introducir la materia de Ecología en los planes de estudio de los maestros y realizar programas de capacitación al magisterio sobre esta materia.
- II Incorporar contenidos educativos de temas ecológicos en los libros de texto, en los diferentes niveles escolares.
- III Propiciar que el servicio social de las licenciaturas se oriente a temas ecológicos."

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Artículo 39 establece que: "Las autoridades competentes promoverán la incorporación de contenidos ecológicos en los diversos ciclos educativos, especialmente en el nivel básico, así como en la formación cultural de la niñez y la juventud. Asimismo, propiciarán el fortalecimiento de la conciencia ecológica a través de los medios de comunicación masiva. La Secretaría, con la participación de la Secretaría de Educación Pública, promoverá que las instituciones de educación superior y los organismos dedicados a la investigación científica y tecnológica desarrollen planes y programas para la formación de especialistas en la materia en todo el territorio nacional y para la investigación de las causas y efectos de los fenómenos ambientales."

Estas iniciativas ponen de manifiesto la preocupación del Estado en formar funcionarios públicos calificados en gestión ambiental, para enfrentar con conocimiento de causa, problemas ambientales diversos y estar en condiciones de diseñar estrategias y políticas para arribar a soluciones apropiadas a niveles local y regional.

20.3 AVANCES GENERALES EN EL PERIODO 1990-1994

Destaca el notable incremento en la oferta educativa nacional de estudios ambientales, con lo cual México cuenta con mayores posibilidades para atender los grandes rezagos existentes, en cuanto a la conformación de cuadros profesionales calificados para intervenir en la prevención, mitigación y restauración de problemas ambientales; un significativo aumento del nivel de organización de la población civil para asumir actitudes más responsables en materia de protección al ambiente; así como una mayor claridad en los caminos a seguir para consolidar el campo de la educación ambiental en el país, que se expresa en la formulación de importantes documentos de coordinación como *Hacia una Estrategia Nacional y Plan de Acción para la Educación Ambiental*, coeditado en 1993 entre el Instituto Nacional de Ecología y la UNESCO, bajo los auspicios del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Estrategia y plan de acción para fortalecer la educación ambiental en México

Con objeto de fortalecer la educación ambiental en México, tanto en lo que corresponde a la educación formal como a la no formal y la comunicación, se han planteado los siguientes objetivos específicos:

De operación

1. Instar a la consolidación de un marco legal, conceptual y operativo de la educación ambiental, que pueda reorientar las diversas actividades que se desarrollan en el país hacia propósitos comunes, a partir de enfoques apropiados a las características y necesidades existentes.

De organización

2. Impulsar el establecimiento de consejos, asociaciones, redes y formas diversas de organización de los educadores ambientales a fin de coordinar esfuerzos, incrementar la credibilidad y la base

social de los proyectos, fortalecer la capacidad de gestión ante organismos e instituciones, así como favorecer el intercambio de experiencias y el apoyo recíproco en el desarrollo de acciones educativas dirigidas a diversos sectores y grupos poblacionales.

De comunicación y difusión

3. Establecer redes de comunicación, intercambio, apoyo y promoción de las actividades, con vistas a extender y reforzar la cobertura geográfica y poblacional. Una opción en este propósito es el establecimiento de redes electrónicas de comunicación.

4. Aprovechar de nuevas y mejores maneras los espacios radiofónicos, televisivos, de publicaciones e impresos destinados a la educación ambiental, sobre todo para la difusión de casos concretos.

5. Promover la elaboración de directorios de organismos no gubernamentales, instituciones académicas, dependencias públicas y personas que se encuentren trabajando en materia de educación ambiental, en cualesquiera de sus campos y modalidades, a nivel nacional y en el extranjero, con objeto de propiciar interacciones y ampliar oportunidades.

6. Auspiciar la difusión de bibliografías, compendios, redes y bancos de información, que aporten referencias documentales a quienes se encuentren trabajando en el campo y a los que estén interesados en incorporarse.

De investigación

7. Estimular la realización de estudios e investigaciones dirigidos a la búsqueda de respuestas apropiadas, consolidación de las acciones y a la concertación de mayor número de esfuerzos. La consideración de factores socioculturales, económicos y ecológicos son fundamentales en el impulso de proyectos de investigación en educación ambiental en nuestro país.

De colaboración

8. Promover la puesta en marcha de proyectos conjuntos intergrupales e interregionales que recuperen experiencias y optimicen recursos y apoyos diversos.

9. Fomentar la realización de reuniones regionales en materia de problemas y proyectos específicos, para intercambiar opiniones y reforzar las acciones.

De capacitación

10. Promover la organización de cursos, seminarios y talleres sobre diversas temáticas que funjan como espacios de capacitación y formación permanente.

De promoción en las instituciones de educación terminal

11. Promover en las instituciones de educación técnica y superior la apertura de opciones profesionales y especialidades ambientales, así como la incorporación de la dimensión ambiental en las carreras tradicionales.

De fortalecimiento de la educación básica

12. Promover la capacitación de los maestros y el establecimiento de condiciones apropiadas para la instrumentación de la educación

ambiental en el nivel básico, ante las diversas instancias responsables de la educación escolar, los organismos sindicales y gremiales y las instituciones de investigación educativa.

De concertación

13. Fortalecer las acciones de educación ambiental en las entidades federativas y su vinculación con los diversos agentes existentes (gobiernos estatales y municipales, áreas educativas oficiales, grupos no gubernamentales, grupos privados, etcétera).

De integración

14. Fomentar la puesta en marcha de proyectos de educación ambiental asociados a diversas actividades productivas, así como a programas de restauración y conservación, sobre todo a nivel municipal.

15. Promover la búsqueda de mecanismos de integración de los campos de educación ambiental formal, no formal y la comunicación, hacia la consecución de propósitos comunes.

Educación ambiental

Las actividades que se mencionan a continuación son reflejo de los grandes cambios que han ocurrido en materia de educación ambiental en nuestro país, se manifiestan no sólo por el creciente número de proyectos y programas, sino por el incremento casi logarítmico de educadores ambientales.

EDUCACIÓN AMBIENTAL Educación formal

Publicaciones

Equilibrio ecológico. La República Mexicana. Libro para el sexto grado de educación primaria (aplicado por la SEP a partir del ciclo escolar 1989-1990); Folleto del calendario escolar que publica la SEP (se incluyó la fecha del Día Mundial del Medio Ambiente); se participó en el jurado revisor y dictaminador del II Concurso para la Renovación del Libro de Texto Gratuito de Educación Primaria. Varios gobiernos estatales se encuentran elaborando materiales didácticos de apoyo para los procesos de educación básica y promueven diversas actividades en tal sentido. Sobresalen en estas tareas: Querétaro, Yucatán y Aguascalientes. El sector ambiental elaboró dos guías prácticas de educación ambiental (específicamente para la educación secundaria), con los temas la basura (1990), y el agua (1993), las cuales se difundieron en los planteles de las Direcciones Generales de Educación Secundaria y Educación Secundaria Técnica de la Secretaría de Educación Pública. Proyectos y materiales orientados hacia la educación ambiental: Módulo de Educación Ambiental para Niños en Edad Preescolar para el Patronato Nacional de Promotores Voluntarios (1990); los jue-

gos *Ecosistemas de México* (1991); el memorama *Nuestra fauna silvestre* sobre el tema los animales mexicanos en peligro de extinción; y el *Manual de educación ambiental para niños en edad preescolar* para los centros del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia del Estado de Veracruz, que sirvió para apoyar el curso-taller a maestras de preescolar de esta entidad y de preescolar y primaria en el Estado de Nuevo León (1993).

Materiales audiovisuales

Serie de 80 cápsulas radiofónicas con el tema los animales mexicanos en peligro de extinción, entre la Sedue, el Consejo Nacional de Fomento Educativo y el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA). Este último produjo entre 1992 y 1993, uno de los más importantes acervos audiovisuales disponibles en México, sobre diversos temas con un enfoque pedagógico muy apropiado.

La producción filmica y audiovisual en materia ambiental en México ha sido sobresaliente en cantidad y calidad. Numerosas compañías privadas trabajan sobre esta temática, lo cual ha quedado de manifiesto en las Bienales de Video llevadas a cabo. Para hacer un acopio, sistematización y difusión de estos importantes materiales y recursos didácticos, la Sedesol y Amigos de la Biosfera desarrollaron el proyecto de la Videoteca Dinámica de Ecología y Desarrollo, que cuenta con una existencia de más de tres mil títulos, por lo que se constituye en un acervo sin precedente alguno en América Latina disponible para todo público.

Eventos nacionales e internacionales

Los tres coloquios internacionales *Curriculum y Siglo XXI*, promovidos especialmente por el Centro de Estudios Sobre la Universidad (CESU) de la UNAM y el INE, incluyeron de manera especial la variable ambiental; el Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (1992), contó con la presencia de más de 450 especialistas y educadores ambientales de 25 países de América Latina y el Caribe, Estados Unidos, Canadá, España y Francia y que recibió el importante apoyo de la Universidad de Guadalajara. Algunas entidades federativas, como Nuevo León, comienzan a promover foros de educación ambiental (1993); algo parecido ocurre con los programas universitarios creados para tales efectos, como el de la UNAM, la UdeG y la Universidad Autónoma de Baja California Sur.

Educación no formal

Se ha colaborado con un gran número de organismos gubernamentales y no gubernamentales para promover la educación ambiental entre los distintos grupos sociales, tales como: trabajadores, guías de turismo, amas de casa, agencias de viaje, promotores ambientales, estudiantes y público en general. De estas acciones pueden mencionarse los dos Foros Nacionales de Ecología y Turismo, un Seminario Taller de Educación Ambiental no Formal y el Taller Nacional de Educación Ambiental para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, este último promovió la participación de todas las instancias públicas, privadas y sociales

involucradas en el manejo y la protección de estos organismos (1992).

Comunicación a través de los medios

Un cambio notable ha ocurrido en el perfil de comunicación de varios medios impresos, que han incluido la temática ambiental cotidianamente y en suplementos especiales. Algunos de ellos son los periódicos *La Jornada*, *Uno más Uno*, *El Norte* y *El Nacional*. Lo mismo puede decirse de varias cadenas radiofónicas como *Radio Red* y *Radio Mil*, sin excluir a las propiamente educativas como *Radio Universidad* y *Radio Educación*. En cuanto a la televisión, continúa predominando el enfoque naturalista de varias series extranjeras, combinado con un fuerte sensacionalismo de algunos reportajes, aunque se presentan valiosas excepciones. La barra infantil presenta sin embargo, la tradicional carga de consumismo, destrucción y violencia que navega a contracorriente con las posibilidades de educar ambientalmente a los niños mexicanos.

Premios

En reconocimiento a las acciones realizadas por personas físicas, morales u organizaciones en beneficio de la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, en 1993 se estableció por acuerdo Secretarial el Premio al Mérito Ecológico. De la primera convocatoria, resultó premiado el doctor Enrique Beltrán Castillo, además se otorgaron tres menciones honoríficas. En 1994 en coordinación con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente se emitió la segunda convocatoria, el premio fue recibido por el doctor Miguel Álvarez del Toro, adicionalmente se entregaron dos menciones honoríficas. Otros organismos como Aeroméxico y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey otorgan reconocimientos públicos en la misma dirección.

Descentralización

Los avances en cuanto a la organización de los educadores ambientales en el país han sido significativos. En 1992, se presentó en una reunión nacional una propuesta elaborada entre la Sedue y Asesoría y Capacitación en Educación Ambiental (ACEA), bajo los auspicios del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). Se publicó bajo el título de *Elementos estratégicos para la consolidación de la educación ambiental en México*. Aunque previamente la región del sur-sureste del país, había iniciado acciones de organización y cooperación, a partir de este año las actividades cobraron un mayor impulso sobre todo en la región centro y en el Estado de Jalisco. En 1994 se han dado importantes pasos para promover la organización de las regiones noroeste y noreste, por las iniciativas de la UPN-Unidad Mexicali y el Pacto Ecológico de Nuevo León, respectivamente.

Apoyos a organismos no gubernamentales

Se ha brindado apoyo a instituciones y organismos no gubernamentales diversos para el desarrollo de acciones en educación

ambiental, tales como: el Proyecto del Río, proyecto binacional entre México y Estados Unidos sobre el Río Bravo, dirigido a estudiantes de bachillerato de ambos lados de la frontera; a Economía, AC, en la realización de actividades de educación ambiental en escuelas primarias localizadas en ejidos aledaños a la reserva de Sian Ka'an; la Universidad Pedagógica Nacional-Unidad Mexicali para la puesta en marcha de la Maestría en Educación Ambiental; la Fundación El Manantial para la realización de la Segunda Bienal de Video Ecológico, así como para la elaboración de un Manual para el Educador Escolar y a la UdeG en el proyecto de la Revista de Educación Ambiental, El Certamen de Valores Juveniles de Bacardi, en la vertiente de video ecológico; el Primer Foro Nacional de Educación Ambiental promovido por el Pacto Ecológico de Nuevo León; el I Congreso Estatal de Educación Ambiental, convocado por la Red Jalisco de Educadores Ambientales; el II Taller de Formación: Política y Acción Ambiental en México, organizado por la Red de Educadores Ambientales de la Región Centro de México; la I Reunión de la Red de Educadores Ambientales del Noroeste, convocado por la UPN-Mexicali, la UABC y el WWF; y, el Foro Estatal de Ecología y Medio Ambiente, convocado por la delegación de Sedesol y el Gobierno Estatal de Nayarit, entre muchos otros.

Formación ambiental

La formación ambiental constituye un campo de prácticas y estudios reciente en el país, las Instituciones de Educación Superior (IES) avanzan paulatinamente en la búsqueda de respuestas a la problemática ambiental.

En el Subsistema de Educación Superior se ha observado un progresivo desarrollo de la formación ambiental en dos sentidos: a) un crecimiento rápido de nuevas opciones curriculares para la formación y actualización de profesionales en diferentes áreas del conocimiento; y b) con mayor lentitud, una serie de acciones para la reconversión ambiental de los currícula de las profesiones tradicionales.

En 1993, el INE llevó a cabo el estudio *Oferta educativa de estudios ambientales en las instituciones de educación superior en México. Situación actual y perspectivas*. El cual permitió detectar la cantidad y distribución de los programas académicos ambientales dentro de las distintas áreas profesionales, en la primera fase se registraron 290 diferentes programas académicos ambientales, distribuidos en 68 IES en el país (cuadro 138).

En 1994, se desarrolló la segunda fase de este estudio, con la cual se pretendió ubicar las tendencias

Cuadro 138
Situación Nacional de Estudios Ambientales 1993

Áreas	Regiones						DF	Total
	Norte	Golfo de California	Occidente	Centro	Sur	Golfo de México		
Diseño	0	1	3	0	0	0	7	11
Sociales y Económicas Administrativas	3	2	6	4	0	0	19	34
Ingeniería	16	5	2	10	4	7	11	55
Naturales y Exactas	17	24	7	12	9	17	49	135
Salud	0	1	1	7	1	0	4	14
Agropecuarias	13	1	8	14	0	3	2	41
Total	49	34	27	47	14	27	92	290

Fuente: Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

fundamentales en la formación ambiental en las diferentes áreas profesionales. Es notable el rápido crecimiento producido, puesto que de un año a otro se sumaron más de 90 programas académicos (cuadro 139).

Sin embargo, este crecimiento presenta algunos problemas ya que se acentúan las tendencias identificadas en 1993. Primero, se produce una fuerte concentración en el Área de Ciencias Naturales y Exactas, así como en las Ingenierías y Tecnologías, por encima de perspectivas socio-cultural y económicas de la problemática ambiental. Segundo, se observa una mayor concentración de estos estudios en pocas ciudades y en algunas instituciones; aún cuando han surgido opciones educativas en regiones donde no existían, especialmente en la región sur.

En cuanto a la reconversión ambiental de las carreras tradicionales, el proceso de incorporación de la dimensión ambiental al *currículum* ha sido más difícil al enfrentar problemas de distinta índole y magnitud.

Problemas que ha enfrentado la reconversión ambiental de las carreras tradicionales

- 1) Aspectos relacionados con la producción del saber ambiental, así como su organización en los currícula escolares.
- 2) El *currículum* de las IES que regularmente se organiza por asignaturas, con lo que se dificulta una visión interdisciplinaria de la problemática ambiental.
- 3) Los aspectos normativos y operativos para la intervención curricular, altamente burocratizados particularmente en las instituciones públicas.
- 4) La ausencia de programas de formación de profesores vinculados a la formación ambiental que permitan avanzar a nivel del aula innovaciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por ello sobresale el Programa de formación-actualización de profesores en educación ambiental, de la FES-Zaragoza, el CCH-Sur y el Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA) de la UNAM.

La forma más socorrida para incorporar la dimensión ambiental ha sido añadir algunas materias, la mayoría

Cuadro 139
Situación Nacional de Estudios Ambientales 1994

Áreas	Regiones						DF	Total
	Norte	Golfo de California	Occidente	Centro	Sur	Golfo de México		
Diseño	0	1	3	2	0	0	76	12
Sociales y Económicas Administrativas	4	3	9	7	2	1	23	49
Ingeniería	22	8	2	16	5	11	24	88
Naturales y Exactas	18	25	8	16	10	28	52	157
Salud	3	3	1	9	1	0	5	22
Agropecuarias	13	1	8	22	0	3	2	49
Total	60	41	34	72	18	43	112	377

Fuente: Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

de las veces, de corte ecológico o sobre contaminación, sin acompañarse con un adecuado análisis de los condicionantes socioculturales, económicos y políticos que se encuentran en la base de la problemática ambiental.

Reuniones y publicaciones relacionadas con la formación ambiental

- * Segunda Reunión Anual del Programa Universitario del Medio Ambiente de la UNAM (1993) abordando el tema: Residuos Peligrosos
- * III Coloquio Internacional Currículum Siglo XXI: Medio Ambiente, Derechos Humanos y Educación (1994)
- * 23a. Conferencia Anual de la Asociación Norteamericana de Educación Ambiental.
- * Seminario Taller: Educación Ambiental y Universidad (celebrado en la Universidad de Guadalajara, para dar seguimiento a las conclusiones del Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental y con la finalidad de estructurar la propuesta de un posgrado en Educación Ambiental, abierto y a distancia para Iberoamérica).
- * Taller para Derivar Criterios Ambientales: Universidad, Investigación y Desarrollo Tecnológico, convocado por el INE, el PUMA de la UNAM y la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (1994).
- * Seminario-Taller sobre Instrumentos para la Gestión Ambiental (organizado con El Colegio de México), 1994.
- * Seminario sobre Riesgo Industrial y Desastres Ecológicos (Con la Facultad de Ingeniería de la UNAM y el apoyo financiero del PNUD), 1994.

Dentro de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, dependiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, y en la cual el Instituto Nacional de Ecología funge como punto focal nacional, durante el bienio se ha gestionado la participación de mexicanos en programas académicos en materia ambiental en diversos países de la región, especialmente en Argentina, Brasil, Venezuela y Colombia, así como se ha coordinado la participación de especialistas provenientes de doce países de América Latina y el Caribe en eventos organizados por instituciones de educación superior mexicanas.

Boletín de Formación Ambiental. En 1993 se publicaron los números 10 y 11-12 y en 1994 los números 13-14 y 15 en coordinación con la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES).

Directorio de Oferta Educativa de Estudios Ambientales en las Instituciones de Educación Superior en México. El Currículum Universitario de Cara al Nuevo Milenio, coeditado por el INE, el CESU/UNAM y la Universidad de Guadalajara.

Investigación educativa

La investigación educativa ha mostrado un impulso creciente en el campo de la educación ambiental en el país. En 1993 se realizó en México el Segundo Congreso Nacional de Investigación Educativa, evento fundamental para los profesionales de la educación ya que recoge analíticamente lo desarrollado en esta área durante 10 años. En este Congreso se realizó un balance sobre la investigación en educación ambiental en dos de sus mesas temáticas, una vinculada a la formación de valores y otra en relación con los problemas de salud, lo cual contrasta con la atención prestada a este nuevo campo pedagógico en la anterior experiencia (1981).

Estudios relacionados con la investigación educativa ambiental

CESU, UNAM

Desarrolla una serie de estudios, tales como: a) Incorporación de la dimensión ambiental al currículum universitario; b) Estudio comparativo entre la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad Autónoma Metropolitana; c) Estado de la investigación en educación ambiental en las IES de México. Estudio exploratorio; d) El Currículum universitario ante los retos del Siglo XXI. Perspectivas de México, Argentina y Ecuador; e) La Educación en el contexto de la problemática ambiental; f) Educación ambiental y Ciencias Sociales. A petición de la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe de la UNESCO, se desarrolla también en el CESU un estudio que busca recopilar experiencias y herramientas de evaluación para la educación ambiental en la escuela en distintos países de América Latina y el Caribe.

Facultad de Psicología, UNAM

A través de la Maestría en Psicología Ambiental, se lleva a cabo un estudio para el conocimiento de percepciones de riesgo ambiental.

ENEP-Iztacala, UNAM

Se desarrolla una línea de investigación asociada con el empleo de recursos auxiliares en educación ambiental y en la formación ambiental profesional.

La Universidad Autónoma Chapingo —en relación con la carrera de Agroecología y con el Posgrado en Agrosilvicultura—, la Universidad de Guadalajara, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, en particular el Centro de Calidad Ambiental son algunas de las instituciones que han impulsado investigaciones cortas vinculadas con la apertura de nuevas carreras o como parte de un proyecto académico.

En relación con el tema de investigación, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología ha fortalecido y ampliado los apoyos a proyectos vinculados con el ambiente (ver capítulo correspondiente a Ciencia y Tecnología). También se observa la creación de nuevos espacios institucionales en las IES para el desarrollo de la formación e investigación ambiental, destacan: el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la UdeG, el Programa Universitario de Medio Ambiente de la UNAM, el Programa de Investigación Ambiental de la Universidad Autónoma de Baja California. En este mismo caso se encuentran el Instituto Politécnico Nacional (IPN), particularmente por el Programa Interdisciplinario de Medio Ambiente y Desarrollo Integrado (PIMADI) y las universidades autónomas Metropolitana, de Colima, Veracruzana y de las Américas y las autónomas del Estado de México.

20.4 CAPACITACIÓN AMBIENTAL

Durante 1993 se realizaron cuatro cursos sobre Biodiversidad, Desarrollo sustentable, Conservación de los recursos naturales y Administración ambiental, con los que se capacitaron a 128 funcionarios de las delegaciones estatales de la Sedesol y de los gobiernos de los estados. Asimismo, se brindó el apoyo para la capacitación, en diferentes cursos locales en algunos estados, de siete funcionarios públicos en actividades académicas regionales, por lo que el número de capacitados en este año fue de 135.

En 1994, se diseñaron cursos de capacitación *ad hoc* de cobertura regional, para atender problemáticas y temas específicos, en búsqueda de respuestas apropiadas a problemas particulares que no se contemplan en los programas académicos existentes. Los resultados cuantitativos del programa durante el presente año, se muestran en el cuadro 140.

Se realizaron 14 cursos regionales que abarcaron todo el país, y estuvieron referidos a temáticas relacionadas con la conservación, manejo, riesgo, administración y desarrollo sustentable. Ello permitió analizar problemas concretos como la desertificación, el impacto ambiental en los ecosistemas marinos producido por actividades turísticas y por el derrame de hidrocarburos,

Cuadro 140
Programa de capacitación ambiental, 1994¹

Actividad	Número de cursos	Participantes
Cursos regionales	14	490
Cursos cortos de otras instituciones	12	82
Total	29	571

Fuente: Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico, IIE, Sedesol, 1994.
¹ Recursos financieros del Programa Ambiental de México, de la Unión Europea, del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y del Gobierno de Canadá.

entre otros. El apoyo financiero de otros organismos internacionales y gobiernos donantes, así como la reducción de los costos de los cursos que, esta vez, se concertaron con universidades públicas permitió incrementar el número de personas capacitadas en 280% más que en 1993. Dentro de las actividades de capacitación que recibieron financiamiento del PNUD, se apoyó también a funcionarios del sector, para que participaran en otras actividades académicas, así como a representantes de países centroamericanos.

La SEP a través de la Sistema Nacional de Educación Tecnológica (SNET), ha incluido en sus acciones centrales la de impulsar y desarrollar diversas actividades relativas a capacitación ambiental, que se basan en el aprovechamiento de los recursos naturales, mitigación del deterioro ambiental y rehabilitación del entorno. Estas actividades se desarrollaron en el periodo 1993-1994, a través de 47 eventos académicos, cursos y talleres de capacitación.

De igual modo, la Dirección General de Capacitación y Educación Turística, de la Secretaría de Turismo desarrolla una serie de acciones relacionadas con el impacto ambiental y el equilibrio ecológico. En el periodo 1993-1994, se realizaron tres conferencias con los temas de Ecoturismo y educación ambiental, Ecoturismo y la animación y, Los nuevos retos del turismo; así como cuatro cursos: Formación en ecoturismo, Formación en educación ambiental, Formación de guías para la mariposa monarca y un programa de observación de la ballena gris.

El Instituto Nacional de Ecología a través de la Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico coordina el Programa Nacional de Becas (en temas afines a la educación y capacitación ambiental), con el propósito de fortalecer la capacidad técnica del

personal y los mandos medios y superiores de la Sedesol y de los tres niveles de gobierno, para el mejoramiento de los procesos de gestión ambiental en el país (cuadro 141).

Si bien el presupuesto de becas para 1994, se aumentó en 265% respecto del de 1993, el número de becas otorgadas este año se incrementó en 284 por ciento.

Se ha avanzado en la construcción de una educación ambiental a nivel nacional en los distintos espacios de la vida pública, sin embargo, los logros en cuanto a la incorporación de la educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional son relativos, ya que existe una gran carencia dentro de este campo que es preciso atender de manera urgente. Es necesario una adecuada legislación en materia de educación ambiental que norme y oriente la actividad dentro del sistema educativo,

Cuadro 141
Programa de Becas, 1994

Distribución de las becas otorgadas	
	Entidades de la República
Delegaciones estatales de la Sedesol	20 (6 entidades)
Delegaciones estatales de la PFFPA	10 (1 entidad)
Gobiernos estatales	6 (2 entidades)
Subtotal	36
	Áreas centrales
Instituto Nacional de Ecología	62
Sedesol (otras áreas)	10
Subtotal	72
Total	108

Fuente: Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

en los medios de comunicación y en el marco de la producción de bienes y servicios.

21. CIENCIA Y TECNOLOGÍA AMBIENTAL

21.1 INTRODUCCIÓN

El compromiso de avance competitivo que la sociedad requiere implica entre otras cosas, el perfeccionamiento e innovación de las tecnologías empleadas así como la introducción, asimilación y desarrollo de otras que estén acordes con las necesidades de la Nación y la preparación de cuadros recursos altamente calificados, capaces de resolver los problemas que enfrenta actualmente nuestro país. Es claro que el proceso de desarrollo demanda día con día mayores cantidades de materia prima pero el aprovechamiento explotación de los recursos naturales no necesariamente debe conducir hacia su degradación, de ahí la necesidad de promover el aprovechamiento sin deterioro del ambiente, de los recursos naturales y el desarrollo de procesos productivos limpios.

A pesar de que en las últimas décadas se ha reconocido la importancia de la ciencia y la tecnología como factores indispensables para lograr el desarrollo, la infraestructura actual es todavía insuficiente para conocer y aprovechar de manera sustentable los grandes y variados recursos naturales del país. Asimismo, se desconocen en gran medida las tecnologías indígenas tradicionales para la protección ambiental y la conservación de la biodiversidad. La toma de conciencia de este aspecto comienza a surgir dentro de algunas comunidades ya que se siguen poniendo en práctica los conocimientos de nuestras culturas indígenas en las áreas de pesca, agricultura y ganadería, medicina y salud, entre otras.

21.2 MARCO LEGAL

La política científica y tecnológica del Gobierno Federal establecida en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 1989-1994 y en el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica (PNCMT) 1990-1994, está

orientada a mejorar la infraestructura científica y tecnológica, a ampliar los recursos canalizados a la ciencia y a la tecnología, así como a perfeccionar los mecanismos y criterios de evaluación para la asignación de recursos. Paralelamente, se tiene previsto aumentar el número y el nivel de vida de la comunidad científica nacional, procurar la vinculación de la academia y la industria, acrecentar los servicios de consultoría e información tecnológica para las empresas mexicanas y equilibrar el desarrollo científico y tecnológico en todo el país. Para apoyar estas acciones, a partir de 1989 se ha dado un incremento gradual y sostenido a los recursos públicos destinados a la investigación científica y a la modernización tecnológica. La tendencia del aumento en el gasto federal destinado a la ciencia y la tecnología ha sido continuo hasta 1994 y en el periodo 1992-1993, la asignación de este rubro presentó un incremento de 15.8 por ciento.

Para contrarrestar la excesiva centralización de la actividad científica del país en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), se ha distribuido la asignación de recursos y proyectos hacia institutos de investigación y educación superior del interior del país. Este esfuerzo tendrá que ir en aumento para alcanzar los niveles de gasto en ciencia y tecnología de países de industrialización reciente (por ejemplo la mayoría de los países asiáticos), debemos considerar que en ellos la participación de la iniciativa privada es cada vez más importante. En 1991 se estimó que en México, las empresas contribuyeron con 22% del gasto nacional en ciencia y tecnología y el Gobierno Federal con el restante 78 por ciento. De aquí la necesidad de promover la participación de la iniciativa privada en el financiamiento de las actividades científicas y tecnológicas así como de consolidar una cultura de innovación entre los empresarios mexicanos para lograr el desarrollo.

Entre los lineamientos de la política de investigación científica y tecnológica, destaca el fomento sostenido y selectivo al monto de los fondos públicos que inciden en esta actividad. Con objeto de proteger los derechos de propiedad industrial, el gobierno mexicano ha creado el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) el cual entró en operación en 1994. En la realización de los programas propuestos por el Sistema de Investigación y Desarrollo para la Protección y Mejoramiento del Ambiente, México cuenta con tres instrumentos de acción, que se describen en el recuadro.

Instrumentos de acción para el Sistema de Investigación y Desarrollo para la Protección y Mejoramiento del Ambiente

- a) **El sistema gubernamental:** apoyado en la Secretaría de Educación Pública (SEP) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) que coordina e instala todos los programas en la materia. Ambos participan en diferentes programas científico-tecnológicos que se realizan en Instituciones académicas distribuidas a lo largo del país. Hay otras dependencias que coordinan sus propios programas.
- b) **Las instituciones de educación superior:** la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN), la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM); a los cuales se suman las universidades, centros de investigación y educación técnica de las diferentes entidades de la República Mexicana y algunas instituciones privadas, entre las cuales destaca el Instituto Tecnológico de Monterrey con sus distintas unidades distribuidas en el territorio nacional.
- c) **El Sector Industrial:** con una participación aún muy baja en 1994 debido al número elevado de micro y pequeñas empresas que carecen de infraestructura para realizar este tipo de actividades.

21.3 ENTIDADES PROMOVENTES DE LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO

Instituto Nacional de Ecología (INE)

El INE, instancia rectora en el establecimiento de la política y la normatividad ambiental, ha atendido lo señalado en el PND, en el sentido de contribuir a la solución de los problemas ecológicos nacionales mediante las actividades de investigación y desarrollo,

promoción y transmisión de conocimiento, regulación, normatividad y planeación. Lo anterior se ve reflejado en la creación de la Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico (DGIDT), la cual realiza las actividades tendentes a cubrir los aspectos antes mencionados. En colaboración con instituciones de investigación y educación superior, nacionales y extranjeras, el INE realiza proyectos de investigación científica y tecnológica tanto para dar atención al problema ambiental como para establecimiento de un sistema de información e intercambio de conocimientos a nivel nacional e internacional sobre Ecología.

Acciones 1993-1994

Las acciones emprendidas por la Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico del INE, en materia de investigación, se manejan en cuatro importantes líneas de acción: Salud-Ambiente, Economía-Ambiente, Tecnología e Información. En función de ellas se planeó el desarrollo de proyectos apoyados con crédito externo o con recursos fiscales, los cuales abordan centralmente el problema de la contaminación de agua, del aire, del suelo, de la falta de tecnología limpia, sus relaciones, riesgos y beneficios para la población. Durante 1993 y 1994, se concertaron convenios con ins-

Proyectos de Investigación que realizó la DGIDT en colaboración con instituciones públicas y privadas

- En 1993 se consolidó un Programa Nacional sobre Cambio Climático Global y los indicadores de salud para la vigilancia ambiental.
- En 1994, en el área Economía-Ambiente, se desarrolla la fase final de la valuación de la problemática ambiental Coatzacoalcos-Minatitlán para determinar las prioridades de política ambiental a corto plazo en esa ciudad.
- Como parte de la valuación de los Servicios de los Ecosistemas, se analizó el caso de los manglares. Este estudio proporcionará a los tomadores de decisiones en México, una estimación del valor económico de los servicios que prestan los manglares a otras actividades productivas como la agricultura, la industria y el turismo y podrá reconocer la importancia del sustento de la biodiversidad.

Proyectos de Investigación que realizó la DADT en colaboración con instituciones públicas y privadas
(continuación)

- Con objeto de intensificar el control de la contaminación de aguas, se tiene en desarrollo el proyecto referente al Sistema de Cobro de derechos por descarga de aguas residuales que tiene como uno de los principales objetivos, el establecimiento de mecanismos para que las industrias o empresas contaminantes paguen los costos del tratamiento de limpieza de las mismas o los daños que provocan al ambiente.
- En relación con el impacto económico que tiene el deterioro ambiental, se desarrolla también un modelo de equilibrio general para analizar las relaciones entre política ambiental y la actividad económica.
- Dentro de los proyectos tecnológicos que el INE ha realizado con la participación de otras instituciones destaca el Estudio Prospectivo sobre el Ambiente en México, en colaboración con el Centro de Estudios Prospectivos A.C. Actualmente se encuentra en estudio la segunda fase de este proyecto, consistente en la elaboración de un resumen para tomadores de decisiones, académicos, públicos y privados.

tituciones de investigación y enseñanza superior para la realización de 12 proyectos específicos, en materia de Investigación.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt)

El Conacyt es responsable de dar seguimiento a la ejecución del PND en el apartado que le corresponde y al Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1991-1994. Durante 1993-1994 las actividades del Conacyt en la materia tuvieron como propósito fundamental consolidar sus programas sustantivos, así como dar un impulso renovado a los servicios y apoyos otorgados a la comunidad científica y tecnológica del país.

El apoyo a proyectos encaminados a la Ecología refleja igualmente los esfuerzos de Conacyt por participar en esta rama prioritaria pero no sólo a nivel de desarrollo tecnológico e industrial sino social y cultural, en el cual participan 40 instituciones nacionales (cuadro 142).

Cuadro 142
Apoyos concedidos por Conacyt para proyectos de investigación orientados a la protección del ambiente

Institución	1991	1992	1993	1994*
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (incluye al Cidetam)	0	0	1	2
Centro de Investigación en Matemáticas AC.	1	0	0	1
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN	1	4	1	1
Centro de Investigaciones Científicas y Estudios Superiores de Ensenada (CICESE)	0	0	0	2
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. (Antes CIB BCS.)	1	1	0	2
Centro de Investigaciones de Quintana Roo	0	2	4	3
Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste	1	1	0	0
Centro Nacional de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico	0	0	0	1
Colegio de Postgraduados	2	1	0	4
El Colegio de México, AC.	1	0	0	0
Instituto de Ecología, AC.	8	5	6	4
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias				
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias	0	1	0	0
Instituto Nacional de Pediatría	1	0	0	0
Instituto Nacional de Salud Pública	0	1	0	0
Instituto Politécnico Nacional	0	1	0	1
Instituto Tecnológico de Saltillo	1	0	1	5
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	0	0	0	1
Patronato del Parque Ecológico	0	0	1	4
Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca	0	0	1	0
Universidad Autónoma de Aguascalientes				
Universidad Autónoma de Baja California	0	0	0	1
Universidad Autónoma de Campeche	0	1	0	0
Universidad Autónoma de Hidalgo	0	0	1	6
Universidad Autónoma de Nuevo León	0	0	1	1
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	0	0	1	0
Universidad Autónoma de Tamaulipas	0	1	0	1
Universidad Autónoma de Tlaxcala	1	1	1	1
Universidad Autónoma de Yucatán	0	2	1	3
Universidad Autónoma del Estado de México	0	0	0	3
Universidad Autónoma del Estado de Morelos	1	2	2	0
Universidad Autónoma Metropolitana	0	1	0	1
Universidad de las Américas	0	1	1	1
Universidad de Quintana Roo	0	2	4	2
Universidad de Sonora	0	0	0	1
Universidad Iberoamericana	0	0	0	1
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	1	0	3	2
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	1	0	1	0
Universidad Nacional Autónoma de México				
Universidad Veracruzana	0	0	1	0
	9	14	6	10
	0	3	1	0
Total de Instituciones	40			
Total de Proyectos en el año	31	45	39	65

* Primera asignación Conacyt 1994.

Fuente: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1994.

Con la instalación del Comité Nacional de Concertación para la Modernización Tecnológica (Concertec),

Conacyt diseñó esquemas que facilitan y propician la modernización de la planta productiva nacional, así como una política que fomenta la participación de las empresas en el financiamiento de las actividades de investigación.

En 1993 Conacyt coordinó en colaboración con el INE, los gobiernos de los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit y delegaciones estatales, la fundación de una asociación regional de investigación, el Sistema de Investigación del Mar de Cortés (SIMAC) para promover la regionalización y reforzar la cooperación entre centros y empresas de negocios regionales. El objetivo es aprovechar el gran potencial pesquero, agrícola, minero, silvícola, industrial y turístico que presenta esta zona, paralelamente a la protección al ambiente.

El SIMAC constituye un esfuerzo sin precedentes en nuestro país de creación de un sistema regional de investigación en el que participan los centros del sistema SEP-Conacyt, universidades y centros de investigación, localizados en cinco estados de la costa del golfo de California, el cual adquiere sus propios recursos y proyectos de empresas de negocios localizados en esta área. Con base en éste se ha propuesto la creación de otros centros regionales formados por los gobiernos de entidades y delegaciones con objetivos comunes.

Sistemas de Investigación propuestos para constituirse en 1994

Sistemas de Investigación	Cobertura
José María Morelos (SIMOR)	Colima, Jalisco y Michoacán.
Benito Juárez (SIBEJ)	Chiapas, Guerrero y Oaxaca.
Francisco Villa (SIVILLA)	Chihuahua, Colima y Durango.
Miguel Hidalgo (SIGHO)	Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí.
Golfo de México (SIGOLFO)	Tabasco, Tamaulipas y Veracruz.
Ignacio Zaragoza (SIZA)	Hidalgo, Puebla y Tlaxcala.
Península de Yucatán (SIPEY)	Campeche, Quintana Roo y Yucatán.
Alfonso Reyes (SIARE)	Aguascalientes, Nuevo León y Zacatecas.

Estos sistemas integrarán comités de evaluación especializados por sectores o ramas de actividad económica y por áreas de conocimiento, formados por miembros de la comunidad científica y tecnológica, así como por representantes de asociaciones de productores que apoyen la evaluación de proyectos sometidos a su consideración. Para dar cumplimiento a estos objetivos, se constituirán fideicomisos con aportaciones de los participantes.

Conacyt sumó sus esfuerzos a los del Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste (CIES), instalado en San Cristobal de las Casas, Chiapas, que en 1994 formalizó la constitución de El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur), con una cobertura que comprende las entidades del sur de la frontera de México. El Colegio estudiará la problemática de esa zona, como es la economía rural, el desarrollo regional, la biodiversidad y la conservación de los recursos naturales y tendrá como uno de sus objetivos fundamentales el preparar a los investigadores que estén interesados en trabajar en las instituciones de investigación y educación superior en esa zona, para vincular al Ecosur con la educación superior de la región y contribuir a su mejoramiento.

Instituciones de Educación Superior

Estas instituciones constituyen un elemento primordial en el desarrollo pues se requiere de recursos humanos altamente calificados en ciencia y tecnología tanto para la toma de decisiones como para la realización de proyectos científicos y tecnológicos.

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

La UNAM, es la institución que, de acuerdo a las estadísticas de apoyo del Conacyt, se ha mostrado más activa no solamente en el área de investigación ambiental sino en investigación en general, a través de las Facultades y Centros de investigación que la componen. Esta institución creó, a partir de noviembre 1991, el Programa Universitario del Medio Ambiente (PUMA) que tiene como función sustantiva el vincular y promover las acciones de dependencias universitarias en

diferentes aspectos ambientales, así como promover la docencia en temas asociados al ambiente, impulsar investigaciones en el tema y difundir los conocimientos en diversas áreas de especialidad.

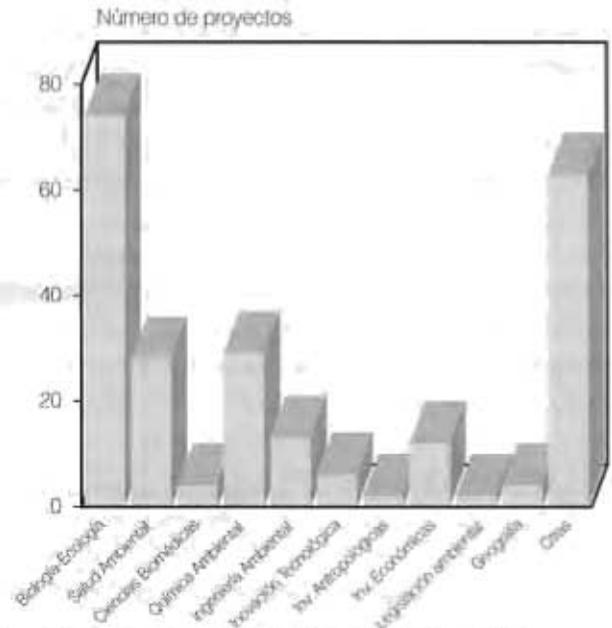
Dentro de las funciones del PUMA, la minimización de impactos ambientales negativos ha cobrado una importancia capital y en esta línea hace esfuerzos por promover investigadores en el tema entre la comunidad científica de la UNAM y la vinculación de esta con la Academia Nacional e Internacional así como con los sectores productivos, con la sociedad y con el gobierno del país. En el área de investigación científica, se puso énfasis en promover la vinculación de disciplinas a través de los proyectos financiados por el PUMA en once líneas de acción, difusión y formación especializada de recursos humanos, como se puede observar en la gráfica 102. Se ha ofrecido el financiamiento a proyectos relacionados con el monitoreo de zonas contaminadas, inspección, ordenamiento, estudios de impacto ambiental, áreas naturales y protegidas, comercio de flora y fauna, educación y participación social, cooperación internacional, entre otros, para atender al incremento de la demanda de servicios ambientales por parte de la federación y estados.

Por otra parte se llevan a cabo acciones prácticas con aplicaciones tecnológicas dentro de sus instalaciones para concientizar directamente a su comunidad mediante la creación de hábitos que reduzcan el impacto del ser humano en su ambiente, a través de la Coordinación para el Control Ecológico. Actualmente se encuentran en proceso programas orientados al ahorro de energía, la dignificación de servicios sanitarios, mejoramiento continuo de áreas verdes, mejoramiento de vialidad y transporte, manejo de residuos sólidos y peligrosos, manejo adecuado de agua y campañas de difusión. En el ámbito internacional, participa activamente en la coordinación trilateral producto del TLC en la revisión y adecuación de convenios de colaboración entre universidades de México, Estados Unidos y Canadá.

Instituto Politécnico Nacional (IPN)

Las actividades científico-tecnológicas de esta institución se realizan en las Escuelas Profesionales y sobre

Gráfica 102
Distribución de proyectos ambientales por áreas
PUMA 1994



Fuente: Programa Universitario de Medio Ambiente, Universidad Nacional Autónoma de México, 1994.

todo en los Centros de Investigaciones y Estudios Avanzados (Cinvestav-IPN). Con diferentes instalaciones en el país, los Cinvestav-IPN son importantes fuentes de investigación tecnológica básica y aplicada así como de educación superior a nivel posgrado, la mayoría de sus investigadores forma parte del padrón de excelencia establecido por el Conacyt.

El Cinvestav-IPN ha sido una de las primeras instituciones en luchar por una descentralización de la ciencia en México, creando los centros de Irapuato, Guanajuato, Mérida y Saltillo. Su principal apoyo económico lo obtiene del gobierno federal, las áreas que han recibido mayor apoyo en 1993 son Ingeniería y Ciencias Biomédicas (24.9% y 18.5% respectivamente). También realiza actividades en las áreas de servicio y transferencia de tecnologías, dando una gran importancia a la protección del ambiente y a la innovación de tecnologías limpias, ha adquirido experiencia en ingeniería biológica, tratamiento de aguas residuales, diseño de bio-reactores y fermentaciones, pruebas toxicológicas en muestras alimentarias, valuación de drogas y sustancias farmacéuticas, automatización de procesos, entre otras actividades.

Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)

La UAM genera paralelamente investigación, desarrollo y enseñanza. Los departamentos están organizados por disciplinas para crear una nueva opción dentro de la formación científica, propone trabajos de investigación y desarrollo tecnológico a alumnos graduados. La UAM realiza grandes esfuerzos en cuanto a proyectos encaminados a la protección del ambiente y al diseño de reactores y tecnologías para la lucha contra la contaminación atmosférica en particular. Sus programas también comprenden transferencia e innovación de tecnologías. En la UAM se imparte la licenciatura en Ingeniería Ambiental.

Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)

El ITESM, reconocido internacionalmente por la calidad de sus programas de ingeniería, mantiene fuertes lazos con la industria local y nacional. Esta Institución también cuenta con 26 planteles en 25 ciudades del país conectados vía satélite, de los cuales la Unidad Monterrey, fundada en 1943, tiene la más alta capacidad en investigación en las áreas de agricultura, tecnología de alimentos, medicina clínica y biomolecular, telecomunicaciones y transportes, inteligencia artificial, electrónica, sistemas de manejo de información, medio ambiente. Algunos centros del ITESM tienen oficinas de transferencia de tecnologías y asesoran a empresas modernizándolas ya sea mediante servicios tecnológicos o apoyo profesional, tal es el caso de los Centros de Calidad Ambiental establecidos en la mayoría de los planteles y en los que se ofrecen servicios de investigación, capacitación, información, laboratorio (de análisis químico, información geo-referenciada, modelación y geofísica ambiental) y de consultoría especializada en aspectos ambientales.

Centros Tecnológicos

A través del sistema SEP-Conacyt se ha impulsado el desarrollo de proyectos para resolver problemas locales y regionales, así como vincular empresas y centros con

vocación tecnológica distribuidos en el país. El sistema SEP-Conacyt comprendió un total de 26 centros de investigación y desarrollo coordinados por Conacyt en 1993. Las actividades que realizan cubren una amplia gama de áreas desde la biotecnología hasta la astrofísica y la electrónica, dentro de ellas, nueve están dedicados al área de ciencias naturales y exactas, ocho a ciencias sociales y humanidades, siete al desarrollo tecnológico y dos prestan servicios. Del personal de investigación adscrito a este sistema 1 500 se encuentran en las instituciones localizadas fuera de la zona metropolitana de la ciudad de México, con sede en más de 21 ciudades del interior del país, representa 4% del personal nacional dedicado a estas actividades. En la investigación ambiental destaca el Centro de Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada (CICESE).

Sistema Nacional de Educación Tecnológica (SNET)

El SNET ofrece servicios que están encaminados a consolidar a través de la educación, la independencia económica, científica, tecnológica y cultural de nuestro país. Comprende 19 centros distribuidos en 12 entidades federativas. El SNET cuenta con nueve instituciones, 1 306 planteles, 16 226 aulas, 6 762 talleres y 4 534 laboratorios. En estas instalaciones 71 064 profesores e investigadores atienden a 972 977 alumnos. Esta estructura académica y material permite preparar y formar personal calificado desde obreros hasta profesores, científicos e investigadores, todos con alta calidad en sus niveles. En el marco del programa para la Modernización Educativa y del PND, las entidades que conforman el SNET han incluido entre sus acciones, la de impulsar y desarrollar diversas actividades relativas a la educación ambiental, el SNET realizó de 1993 a 1994, un total de 85 proyectos y acciones relacionadas con el equilibrio ecológico y la protección al ambiente, entre los que destacan: estudio de las algas productoras de coloides de las aguas costeras de Veracruz; cuantificación de plaguicidas organoclorados en la Laguna Huizache Caimanero (Sonora); biodegradación y tratamiento de contaminantes tóxicos prioritarios; tratamiento, manejo y disposición de residuos peligrosos;

pruebas de toxicidad de agua y sedimentos; estudios de impacto ambiental, residuos peligrosos; residuos agrícolas.

Programas Sectoriales

Programa ambiental de México (PAM)

La Sedesol, con el apoyo de un crédito del Banco Mundial, estableció el Programa Ambiental de México (PAM), a través del cual se inició una transformación profunda del sector ambiental. Este programa tiene como objetivos por una parte, fortalecer, modernizar, desconcentrar y descentralizar la capacidad de gestión ambiental en los gobiernos federal, estatal y municipal. Aunado a ello, busca incrementar la capacidad de análisis e instrumentación de políticas ambientales del país, vinculándolas con otras políticas, principalmente las económicas, con miras a introducir medidas orientadas a una amplia y eficiente participación de los sectores privado y social.

El PAM cuenta con un presupuesto de 88 millones de dólares para la realización del programa (estudios, obra civil y adquisiciones) en el periodo de 1991 a 1995. Del monto global, 26 millones corresponden a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

(PFPA). Se tiene prevista la realización de alrededor de 193 estudios de los cuales se han contratado 65 y finalizado 39 en 1993. El programa se estructura en ocho componentes que abarcan prácticamente todas las áreas de competencia del INE y algunas de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

Programa de Aprovechamiento Integral de Recursos Naturales

A través de un convenio institucional, establecido entre las secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Pesca, la entonces Secretaría de Programación y Presupuesto (ahora Secretaría de Hacienda y Crédito Público), el Instituto Nacional Indigenista, la UNAM y varias organizaciones campesinas, se instituyó en la Facultad de Ciencias de la UNAM, el Programa de Aprovechamiento Integral de Recursos Naturales (Pair), financiado por una empresa transnacional de bebidas alcohólicas.

El propósito del Pair es la búsqueda de opciones productivas a partir de los recursos naturales para el desarrollo de comunidades campesinas en extrema pobreza. La base de su estrategia es la adaptación de tecnologías para el manejo de los recursos naturales, adecuadas a las diferentes condiciones ambientales y socioculturales en que habitan las comunidades campesinas, surgidas del conocimiento tradicional de sus habitantes, y la generación de recomendaciones para el ajuste de las políticas de desarrollo rural que hagan viable su aplicación.

El Pair se desarrolla en cuatro zonas ecológicas contrastantes, con objeto de cubrir un amplio espectro de condiciones ambientales y derivar conocimientos que puedan dar lugar a propuestas particulares a cada región: el trópico húmedo de Tuxtepec, Oaxaca; la zona templada-subhúmeda de la meseta Purépecha de Michoacán; el trópico seco y áreas de transición de la Montaña de Guerrero; y las zonas áridas y semiáridas del oriente de Durango. Se trata de zonas de pobreza extrema con población mayoritariamente indígena. Del estudio de las estrategias campesinas para el uso de los recursos naturales, se han concluido elementos relevantes que se resumen a continuación:

Componentes del Programa Ambiental de México

- 1) Monitoreo y control de la contaminación. Presenta tres líneas de acción orientadas al control de la contaminación del agua, la administración de la calidad del aire en las zonas críticas y el desarrollo de laboratorios ambientales. Las actividades se realizan en el laboratorio central del INE y a través de las 364 estaciones y 19 redes automáticas de monitoreo de la calidad del aire distribuidas en el país.
- 2) Minimización de impactos ambientales negativos.
- 3) Conservación de la biodiversidad.
- 4) Fortalecimiento de la administración ambiental.
- 5) Fortalecimiento de la capacidad de análisis de políticas ambientales.
- 6) Consolidación del Sistema Nacional de Áreas Naturales protegidas.
- 7) Corredores biológicos en áreas prioritarias.
- 8) Estudio prospectivo sobre medio ambiente en México.

Elementos relevantes de las estrategias campesinas

Diversidad como potencial productivo: Las comunidades campesinas e indígenas basan su estrategia productiva en la diversidad de recursos, tanto cultivados como de recolección, con los que satisfacen sus demandas mínimas.

Tecnología tradicional como herramienta para la producción diversificada y sostenida: El conocimiento campesino e indígena, generado mediante pruebas de ensayo y error, ha dado lugar a tecnologías que responden a la lógica de producción campesina, caracterizada por la generación prioritaria de bienes de consumo y formas de consumo que determinan la producción.

Capacidad de autogestión de los campesinos: En las regiones de agricultura tradicional, la práctica de la autogestión tiene un fuerte arraigo, tanto en la vida local como en la organización comunal: en las medidas cotidianas de gobierno como la gestión de servicios, la sanción de decisiones, el ejercicio del derecho consuetudinario, así como en la colaboración para actividades productivas y toma de decisiones de interés común.

Desestabilización de los sistemas campesinos: El crecimiento demográfico, las políticas y legislaciones agrarias, han condicionado el acortamiento de los ciclos de barbecho (descanso) y el aumento del número de años de uso de los terrenos, así como el abuso en el uso de agroquímicos y la sobreexplotación de los acuíferos.

La concepción de rentabilidad financiera contraria a las tecnologías tradicionales: Las prácticas tradicionales, compatibles con el desarrollo sustentable, son actualmente penalizadas por el mercado basado en conceptos de eficiencia económica medida por criterios de rentabilidad financiera. Este es el caso de la desestructuración de los sistemas de cultivo de café, en los que se combinan tecnologías modernas y tradicionales, como resultado de la reducción de los precios del café y la baja rentabilidad. Ocurre igual con la producción forestal en los trópicos, en la que se sobreexplotan unas cuantas especies al carecerse de mercados para aprovechar los diversos recursos maderables y no maderables disponibles. Bajo este enfoque, pierde la tecnología que, a pesar de ser menos productiva a corto plazo puede serlo a largo plazo, y ganan las tecnologías que teniendo mayor rendimiento en lo inmediato no son sustentables.

La organización municipal ignora la organización indígena y campesina: A pesar de las ventajas de las formas de organización y autogestión de las comunidades indígenas y campesinas, la organización municipal ignora las formas de participación y representación de esas comunidades y las sustituye por figuras que no responden a sus necesidades, aún cuando sean más cercanas al marco jurídico generalizado.

Asimismo, se percibe la necesidad de establecer mecanismos para estimular las economías autogestorias, a fin de hacer viables los proyectos sustentables de la economía campesina desde el punto de vista financiero. La complejidad del problema, hace necesario considerar múltiples posibilidades de acción para apoyar los programas sustentables.

Acciones básicas para apoyar los programas sustentables

- 1.- Mejoramiento de los sistemas productivos para incrementar y diversificar la producción.
- 2.- Combinación de tecnologías especializadas con acciones de conservación, de restauración ambiental y rescate de tecnologías tradicionales.
- 3.- Integración de las actividades agropecuarias, forestales y de pesca.
- 4.- Desarrollo de proyectos que permitan retener el ingreso generado por el incremento productivo.
- 5.- Incorporación de nuevos recursos a la producción.
- 6.- Combinación dentro de la unidad campesina de productos para autoconsumo con cultivos o actividades comerciales.

PARTE V
COOPERACIÓN AMBIENTAL

22. PARTICIPACIÓN SOCIAL

22.1 CONCEPTUALIZACIÓN

El consenso creciente entre las personas dedicadas a reflexionar acerca del desarrollo, reside en aceptar que las personas son y deben ser el punto de partida, el centro y el propósito final de toda política de desarrollo. Esta idea se encuentra justificada, en primer lugar, por la afirmación de que las personas constituyen el obje-

tivo central del desarrollo, y en segundo lugar porque una población motivada a enfrentarse a sus propios problemas, inicialmente a nivel comunitario, puede organizarse en forma más efectiva a fin de alcanzar ese objetivo.

Los movimientos sociales representan fenómenos que están adquiriendo fuerza creciente en el escenario económico, político y social, y son la manifestación de

Título Quinto de la LGEEPA. Participación social

- Art. 157. El Gobierno Federal promoverá la participación y responsabilidad de la sociedad en la formulación de la política ecológica, la aplicación de sus instrumentos, en acciones de información y vigilancia, y en general, en las acciones ecológicas que emprenda.
- Art. 158. Para los efectos del Artículo anterior, la Secretaría:
- I. Convocará, en el ámbito del Sistema Nacional de Planeación Democrática, a representantes de las organizaciones obreras, empresariales, de campesinos y productores agropecuarios, de las comunidades, de instituciones educativas, de instituciones privadas no lucrativas y de otros representantes de la sociedad, para que manifiesten su opinión y propuestas;
 - II. Celebrará convenios de concertación con organizaciones obreras para la protección del ambiente en los lugares de trabajo y unidades habitacionales; con organizaciones campesinas y comunidades rurales para el establecimiento, administración y manejo de áreas naturales protegidas, y para brindar asesoría ecológica en las actividades relacionadas con el aprovechamiento racional de los recursos naturales; con organizaciones empresariales, en los casos previstos en esta Ley para la protección del ambiente; con instituciones educativas y académicas, para la realización de estudios e investigaciones en la materia; con organizaciones civiles e instituciones privadas no lucrativas, para emprender acciones ecológicas conjuntas; así como con representantes sociales y particulares interesados en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;
 - III. Promoverá la celebración de convenios con los diversos medios de comunicación masiva para la difusión, información y promoción de acciones ecológicas. Para estos efectos se buscará la participación de artistas, intelectuales, científicos y en general de personalidades cuyos conocimientos y ejemplo contribuyan a formar y orientar a la opinión pública;
 - IV. Promoverá el establecimiento de reconocimientos a los esfuerzos más destacados de la sociedad para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente, e
 - V. Impulsará el fortalecimiento de la conciencia ecológica, a través de la realización de acciones conjuntas con la comunidad para la preservación y mejoramiento del ambiente, el aprovechamiento racional de los recursos naturales y el correcto manejo de desechos. Para ello, la Secretaría podrá, en forma coordinada con los Estados y Municipios correspondientes, celebrar convenios de concertación con comunidades urbanas y rurales, así como con diversas organizaciones sociales.
- Art. 159. La Secretaría propondrá a la Comisión Nacional de Ecología, la participación de representantes de los principales sectores de la sociedad, así como de organizaciones, instituciones y particulares con quienes hubiere celebrado convenios de concertación en los términos de esta Ley.

diferentes problemas (ecológicos, culturales, urbanos y de seguridad pública, entre otros).

Dichos movimientos constituyen expresiones colectivas organizadas con diferentes niveles de politización y de duración variable que surgen para:

- Solucionar una demanda, necesidad o conflicto específico;
- Enfrentar medidas aplicadas por el Estado que son contrarias a los intereses de determinado grupo;
- Defender una situación particular que se considera justa, contra quienes pretenden alterarla.

La importancia de los Organismos No Gubernamentales (ONG) estriba en que han logrado penetrar a nivel social en sectores que tradicionalmente se han visto desprotegidos por la acción gubernamental. Su nivel de profesionalismo, horizontalidad de estructuras, equi-

pos de trabajo reducidos, su compromiso y conocimiento de las áreas que atienden y su respuesta inmediata a las demandas o hechos que encabezan, les ha dado un amplio respaldo moral.

A partir de la expedición de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), se abrieron más espacios para la participación social en la formulación de la política ambiental, la aplicación de sus instrumentos, en las acciones de información y vigilancia, y en general en las acciones que se emprenden.

22.2 SITUACIÓN ACTUAL

A partir de mayo de 1992, con la creación de la Secretaría de Desarrollo Social, se inicia una etapa de acercamiento y reconocimiento de los ONG a través de la Unidad de Concertación Social, y de la Subprocu-

Instancias en las que interviene la participación social

- * Los proyectos de ordenamiento ambiental se discuten con grupos regionales, entre los que se encuentran organizaciones ambientalistas no gubernamentales, campesinos, cámaras patronales, asociaciones profesionales, académicos y otros. A partir de esos debates se realizan cambios a los proyectos y en su caso se reelaboran.
- * En algunos casos de ordenamiento o en programas para el aprovechamiento de recursos intervienen grupos no gubernamentales regionales, que además de tener experiencia en los temas, trabajan con productores o autoridades locales.
- * La elaboración de las Normas Oficiales Mexicanas de ecología se realizan en grupos de trabajo en los que participan activamente representantes de los sectores involucrados en el área que se pretende regular. Intervienen los representantes de los productores y consumidores.
- * El INE convoca a los grupos interesados a consultas sobre temas específicos. Por ejemplo, en la definición de las posiciones mexicanas a ser presentadas en reuniones internacionales, como las de movimientos transfronterizos de residuos peligrosos, han intervenido las organizaciones no gubernamentales, académica, empresariales, etc. Lo mismo sucede en los talleres y foros de discusión para definir y debatir criterios de política, lo cual se ha hecho con los temas de impacto, manejo de residuos, educación y capacitación, política ambiental forestal, pecuaria y turística, entre otras.
- * Se encuentra institucionalizado el procedimiento para que la ciudadanía denuncie ante las autoridades los hechos que produzcan daños ambientales. La PFPA recibió más de tres mil de esas denuncias populares entre 1993 y 1994. Otras instancias institucionalizadas son las regidurías de protección ambiental en municipios, los consejos ecológicos de participación ciudadana, también en los municipios.
- * Los grupos regionales intervienen en la política de conservación y protección, a través de consejos consultivos asesores de cada reserva e incluso en el establecimiento de planes de manejo de las mismas.
- * Se han establecido Consejos Consultivos Estatales para la Preservación y Fomento de Flora y Fauna Silvestres, en los que intervienen grupos locales interesados en esos temas.
- * La PFPA cuenta con un Consejo Consultivo en el que intervienen representantes de grupos no gubernamentales, académicos, ciudadanos y de productores.
- * Las autoridades ambientales mantienen consultas permanentes con las organizaciones empresariales para retroalimentar y evaluar la política y para recibir propuestas específicas.
- * El INE promueve y fomenta el trabajo de grupos no gubernamentales en educación ambiental formal y no formal, organizando reuniones, seminarios y congresos, editando publicaciones periódicas y libros sobre el tema.

raduría de Participación Social y Quejas de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

La participación social opera en distintos niveles, sobre todo en el debate y definición de políticas y en el diseño de programas específicos. Esta participación es muy activa, sin embargo aún falta mucho por hacer para lograr que se realice de manera permanente y articulada. En los años recientes ha tenido avances notables pues tiene una presencia constante en las realidades regionales y en el debate.

22.3 ACCIONES EN EL PERIODO 1993-1994

— Se llevó a cabo el Primer Encuentro ONG-Sedesol sobre Proyectos Socialmente Productivos con una participación nacional de 357 grupos. Como resultado del encuentro se creó el Fondo de Coinversión Social 1993 ONG-Sedesol con el propósito de brindar apoyo financiero al esfuerzo de organizaciones no lucrativas que se dedican al servicio de la comunidad. En respuesta a la convocatoria del Fondo se registraron 676 proyectos de todo el país; 174 de los cuales eran proyectos relacionados con ecología (cuadro 143). El comité técnico seleccionó a 114 de éstos.

Cuadro 143
Proyectos registrados en el ámbito de ecología del Primer Fondo de Coinversión Social, 1993

Líneas de trabajo	No. de proyectos
Tecnologías alternativas	26
Capacitación y asesoría	22
Educación ambiental	44
Conservación de recursos naturales	50
Reforestación	6
Ecoturismo	3
Agricultura orgánica	17
Manejo de desechos sólidos	6
Total	174

Fuente: Dirección de promoción, Unidad de Concertación Social, Sedesol, 1993.

— Se continúa realizando el registro nacional de los ONG, llegando a un total de 2 799, de las cuales 797 se ocupan del ámbito de ecología a escala nacional; la información se actualiza constantemente y con ella se elaboró en 1992 el Directorio Verde

que fue editado por el Instituto Nacional de Ecología.

Para 1994 se publicará una nueva edición del directorio, que clasifica la información en cinco categorías para facilitar su manejo. Estas categorías se establecieron con base en un estudio preliminar agrupándose los datos de la siguiente manera: 461 ONG (grupos ecologistas y ambientalistas que no manifiestan una especialización en sus actividades); 231 grupos de consultoría (que ofrecen servicios técnicos en materia ambiental); 19 representaciones de organismos internacionales y extranjeros vinculados con cuestiones ambientales, con sede en nuestro país; 75 instituciones académicas que cuentan con dependencias o programas especiales en materia ambiental y, por último, 11 empresas y corporaciones del sector privado que proporcionan servicios o cuentan con instancias ambientales. Si bien lo anterior constituye un importante indicador del crecimiento de la participación social organizada en nuestro país, es importante resaltar algunas características en cuanto a su distribución y tipo de actividad (cuadro 144).

— Se mantuvo un intenso diálogo con el Comité de Defensa de los Chimalapas integrado por intelectuales, académicos, artistas, ONG, ecologistas y campesinos, entre otros, lográndose el cambio del trazo carretero Tuxtla-Cosoleacaque, para preservar una de las reservas más ricas en biodiversidad de nuestro país.

— Se estableció el proyecto de Cooperación Técnica para Organizaciones Sociales e Indígenas y No Gubernamentales "BA'ASOLAY" (agua transparente en lengua yaqui), integrado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, la Sedesol, la Secretaría de Relaciones Exteriores y 13 Redes de Organizaciones Sociales Indígenas (OSING); su objetivo es fortalecer a estas últimas a través de capacitación; mejora en los procesos de comunicación; otorgamiento de financiamiento a proyectos socio-culturales y ambientales económicamente no redituables y de fondo perdido. El comité dictaminador está analizando los proyectos presentados susceptibles de financiamiento.

Cuadro 144
Distribución de los organismos
no gubernamentales relacionadas con la ecología

Organizaciones sin especialización definida (educación ambiental, protección y conservación de los recursos naturales, promoción y difusión y el trabajo comunitario)	Se observa una mayor concentración en el Distrito Federal (DF) con 130 (28%), le sigue Querétaro, Estado de México y Morelos con 32, 22 y 21 respectivamente. Los de menor número son Hidalgo y Nayarit con dos organismos. En el resto del país la distribución se observa más equilibrada; sin embargo, es importante mencionar que entidades como Oaxaca y Baja California Sur (18), Veracruz (12) y Michoacán (9) han duplicado su número de un año a otro.
Consultores	Los grupos se encuentran localizados en 27 entidades, le corresponde al DF el mayor número con 156 (68%). Para el resto del país la distribución se encuentra entre uno y cinco. Esta categoría se ha incrementado significativamente en los últimos años, en función de la nueva reglamentación que ha exigido la presentación de estudios de impacto y riesgo ambiental en todas las obras que se lleven a cabo en el país.
Representaciones de agencias internacionales	Se encuentran localizadas en el DF (89.5%); las restantes en Nuevo León y Oaxaca. Estas agencias llevan a cabo actividades de difusión, apoyo y financiamiento a programas y proyectos de organismos públicos y sociales vinculados con los problemas ambientales.
Instituciones académicas y de investigación	Se encuentran localizadas en 24 entidades, lo que indica un proceso de incorporación de los programas académicos y de investigación en materia ambiental en un creciente número de instituciones; además de la apertura de nuevas opciones profesionales y de posgrado, situación que hasta hace muy poco tiempo se concentraba mayoritariamente en el Distrito Federal.
Empresas y corporaciones	Se tienen los datos de las empresas que se encuentran ubicadas en dos entidades federativas; el Distrito Federal y Querétaro, orientadas a ofrecer servicios ambientales para diferentes áreas productivas del sector privado.

Fuente: Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

23. COOPERACIÓN INTERNACIONAL

23.1 PRESENTACIÓN

En el presente Capítulo se resumen brevemente los avances logrados en materia de cooperación ambiental, a efecto de presentar una visión global de las acciones que México lleva a cabo en su relación con otras naciones y organismos internacionales, así como el cumplimiento de los múltiples compromisos contraídos en convenios multi-laterales y bilaterales. Es necesario señalar que la información sobre acciones y avances se encuentra resumida en los cuadros respectivos. Asimismo se hace énfasis en los principales acuerdos ambientales suscritos por México durante el bienio 1993-1994.

La información sobre cooperación internacional se amplía en los distintos capítulos de este Informe —en especial los que hacen referencia al Tratado de Libre Comercio de América del Norte, a la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico y al Cambio Climático— en los que se ubican las actividades de cooperación internacional en el contexto de las diferentes áreas de la gestión ambiental.

23.2 COOPERACIÓN BILATERAL

Avances en el bienio 1993-1994

A la par que México ha mantenido una orientación geoestratégica en la conducción de su política exterior, también ha fortalecido sus relaciones bilaterales en materia de cooperación ambiental con numerosos países (cuadro 145). En especial con sus vecinos inmediatos del norte y del sur. Importancia especial guarda la relación con Estados Unidos debido a su cercanía geográfica, la magnitud de nuestros intercambios comerciales y económicos y los flujos migratorios.

Marco regulatorio e institucional de la cooperación ambiental entre México-Estados Unidos

- * El Convenio sobre la Cooperación para la Protección y Mejoramiento del Ambiente en la Zona Fronteriza entre México y Estados Unidos o Convenio de La Paz.
- * Plan Integral Ambiental Fronterizo (PIAF).
- * Memorándum de Entendimiento México-Estados Unidos en Materia de Protección y Conservación de los Recursos Naturales y Culturales.
- * Asociación Humedales para las Américas.
- * Comité Conjunto México-Estados Unidos de América para la Conservación de la Vida Silvestre.
- * Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte (CCAAN).
- * Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (Cocef).
- * Banco de Desarrollo para América del Norte (Bandan).

La firma del TLC y el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte, fortalecieron el marco de cooperación bilateral que ya se venía llevando a cabo con Estados Unidos por un lado y con Canadá por otro. Originó el surgimiento de nuevas instituciones de cooperación que tienen competencia sobre la problemática ambiental (ver el capítulo respectivo de este Informe). Dos de estas instituciones son la Cocef y el Bandan. La primera promoverá la protección, conservación y mejoramiento del ambiente de la zona fronteriza entre México y Estados Unidos. El segundo tiene como objetivos proporcionar financiamiento para los proyectos certificados de la Cocef y auxiliarla en el desempeño de sus propósitos, y para el desarrollo de las comunidades y de inversiones en apoyo a los propósitos del TLC. Por otro lado, se ha incrementado las acciones de cooperación con Canadá como puede observarse en el cuadro 145 y 146.

Cuadro 145
Relaciones bilaterales en materia de protección ambiental

Relaciones bilaterales	Actividades
Alemania	Los Gobiernos de México y Alemania establecieron el Acuerdo sobre Cooperación en Asuntos Ambientales, firmado el 25 de octubre de 1993, por la Sedesol y el Ministerio Federal para el Medio Ambiente, la Conservación Natural y la Seguridad Nuclear, de la República Federal de Alemania. En este marco se concertó el proyecto <i>Propuesta General para el Autofinanciamiento de Intercambio Científico-Técnico</i> , para establecer cooperación en tratamientos de aguas residuales y lograr la restauración y sustentabilidad de los ecosistemas.
Australia	La Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (Conabio) de México y la Agencia Australiana para la Conservación de la Naturaleza (ANCA), formularon en mayo de 1993 un Acuerdo para dar seguimiento a los compromisos contraídos por ambos países sobre Diversidad Biológica y la Agenda 21.
Belice	<p>En noviembre de 1993 México y Belice definieron un programa de cooperación técnica y científica para el periodo 1993-1995. Los proyectos propuestos por Belice son:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Programa "Mejoramiento Urbano del Barrio de Mesopotamia", que está dividido en tres fases, que abarcan de enero de 1993 hasta enero de 1997. El INE está participando en la dictaminación de proyectos relacionados con la minería, el turismo y las vías generales de comunicación, y en la realización e instrumentación de un ordenamiento ecológico. * "Evaluación de la explotación de los recursos acuíferos en las montañas de Pine Ridge": se dió asesoría técnica como primera parte del proyecto. La parte beliceña solicitó apoyo a México para continuar con una segunda fase. * "Curso de impacto ambiental": se hizo el compromiso de elaborar un guión temático, así como un programa tentativo con la finalidad de determinar materias específicas de cooperación que sean de utilidad para las condiciones de los bosques de Belice. * "Desarrollo regional": se convino en intensificar el intercambio de experiencias entre ambos países sobre políticas, estrategias y mecanismos para el combate a la pobreza extrema, para lo cual se integrará un programa de cooperación en desarrollo social comunitario. * En marzo de 1994 el embajador de Belice en México, visitó la Sedesol para establecer un programa de colaboración entre ambos países en materia de capacitación ambiental.
Bolivia	Se concertó un programa de cooperación técnica ambiental para el periodo 1994-1996, que consta de siete proyectos. Como resultado de esta concertación, en abril de 1994, México elaboró conjuntamente con ese país el Programa Nacional de Administración de la Calidad del Aire de Bolivia y el establecimiento de la normatividad a nivel nacional sobre el ambiente para prevenir este problema.
Canadá	<ul style="list-style-type: none"> * México y Canadá rubricaron el 27 de marzo de 1992 un Acuerdo de Contribución para donar un millón de dólares canadienses para el desarrollo de 21 proyectos en materia ambiental orientados a la capacitación profesional y la transferencia de tecnologías. Durante la primera fase (1992-1993) se realizaron los proyectos señalados en el cuadro 150. * En la segunda fase (1993-1994) se rubricó, en marzo de 1993, un nuevo contrato para otra donación de un millón de dólares canadienses, los cuales se distribuyeron entre el INE, la PFFPA, y la Comisión Nacional del Agua. Los proyectos que realizará el INE son cinco (cuadro 146). * Se negoció la tercera fase con ese país para la ejecución de los siguientes proyectos: Capacitación y Fortalecimiento a la Infraestructura Operacional para la Gestión Ambiental en los Estados de Oaxaca y Guerrero, Apoyo a los Estudios sobre Cambio Climático, Desarrollo de Indicadores Ambientales para Eco-regiones Críticas según Esquema Presión-Estado-Respuesta en el Estado de Oaxaca, Sistema y Automatización del Proceso de Evaluación de Manifestaciones de Impacto Ambiental por actividad. * En el marco de esta tercera fase, en septiembre de 1994, una delegación mexicana participó en la Primera Conferencia y Exhibición Norteamericana sobre la Emergente Tecnología para la Purificación del Aire y las oportunidades Comerciales. * Programa "Bosque Modelo" México-Canadá: México por medio de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos aceptó aplicar en nuestro país este programa, para el cual Canadá donó tres millones de dólares canadienses, se aplicará uno en Chihuahua y otro en Campeche, las acciones consisten en asesoría técnica, apoyo financiero por parte del Gobierno de Canadá, y una evaluación semestral de las actividades efectuadas.
Chile	Se estableció un programa de cooperación para el periodo 1992-1994, entre cuyos compromisos destaca el proyecto "Descontaminación de la Región Metropolitana de Chile" como primera fase de este objetivo se capacitaron dos técnicos en octubre de 1993, durante 1994 se realizará la segunda fase. Está pendiente de firma el convenio propuesto por México sobre Medio Ambiente con la República de Chile.
Costa Rica	<p>El 17 de mayo de 1993, se derivaron los siguientes proyectos de cooperación técnica y científica para 1993-1994 entre los gobiernos de México y Costa Rica.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Establecimiento de una red de Monitoreo de Contaminantes Atmosféricos. * Control de la Contaminación del Aire por Fuentes Fijas. * Sistemas de Tratamientos de Aguas Negras y Residuales Industriales del Café. * Legislación sobre Calidad del Agua y del Aire. * Manejo de Desechos. <p>Para cumplir con estos compromisos se recibió a técnicos de Costa Rica y se envió a especialistas mexicanos a ese país. Además Costa Rica participó en el "Taller sobre Cambio Climático Global", organizado en Cuernavaca, Morelos del 18 al 23 de abril de 1994, con la Ponencia "Logros Alcanzados dentro del Estudio Regional", del Comité Regional de Recursos Hidráulicos de ese país.</p>
El Salvador	<ul style="list-style-type: none"> * La Sedesol y el Fondo de Inversión Social de El Salvador, rubricaron un Convenio de Cooperación Técnica Horizontal el 14 de julio de 1993, durante la visita presidencial a ese país. Asimismo en julio de 1993, ambos gobiernos presentaron el Programa de Cooperación 1993-1995, en el cual destaca el proyecto "Planificación de Programas y Proyectos de Educación Ambiental" y los que a continuación se indican. También se acordó que las acciones de cooperación pendientes se incorporarían a este Programa. * Asesoría en la Formulación del Marco Normativo para la Protección del Medio Ambiente (se iniciarán acciones en 1995). * Creación del Banco de Datos de Medio Ambiente (se definirán acciones en 1995). * Curso de Evaluación del Impacto Ambiental. * Monitoreo de la Calidad del Aire (técnicos mexicanos atendieron en El Salvador este proyecto en julio de 1994). * Planificación de Programas y Proyectos de Educación Ambiental (para atender este proyecto, un representante de México impartió en El Salvador, el "Curso de Capacitación sobre la Elaboración de Programas en Educación Ambiental" en febrero de 1994). * México envió en mayo de 1994, la ponencia "El Ordenamiento Ecológico como Instrumento del Desarrollo Sustentable" como colaboración para la II Conferencia Internacional sobre Recuperación del Medio Ambiente de El Salvador.

Cuadro 145 (continuación)
Relaciones bilaterales en materia de protección ambiental

Relaciones bilaterales	Actividades
El Salvador	* Representantes mexicanos dieron capacitación en ese país para el proyecto "Asistencia técnica en la formulación de las bases para el ordenamiento ecológico/económico de El Salvador" llevado a cabo en noviembre de 1994.
España	Se desarrolla el Programa Singular de Cooperación sobre Recursos Naturales y Gestión del Ambiente, para contribuir a la operación de proyectos de desarrollo sustentable. Dentro de este marco se llevan a cabo los siguientes estudios de ordenamiento ecológico: <ul style="list-style-type: none"> * En el municipio de bahía Banderas, Nay.: financiado por el Gobierno de ese Estado. * En Bahías de Huatulco, Oax.: se inició en abril de 1993 con la ayuda de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI). * En la Sierra de los Tuxtlas, Ver.: se inició en abril de 1993 con apoyo de la AECI. En el Corredor San Felipe-Puertecitos, B.C.: se puso a consideración del Gobierno de España. Para su ejecución se ha considerado dos etapas, una de investigación y otra de instrumentación, en la que se elabore el Programa de Ordenamiento Ecológico.
Estados Unidos	* Convenio de La Paz y el PIAF: los avances logrados se describen en el capítulo relativo a la Frontera Norte. * El Memorandum de Entendimiento: se han realizado en el período 1993-1994 cinco cursos y una conferencia. * Asociación Humedales para las Américas: en 1993 se desarrolló el proyecto "Sistema para la gestión de los humedales de México; mecanismos para la promoción, concertación y desarrollo de acciones" con apoyo financiero que administrará el PESH-Campus Guaymas. En 1994 se reiteró el apoyo al proyecto. * Comité Conjunto México-Estados Unidos de América para la Conservación de la Vida Silvestre: clasificó y apoyó, en 1993, 85 proyectos prioritarios: Manejo de Especies Amenazadas en áreas naturales protegidas (4); Especies en Peligro de Extinción (32); Aves Migratorias (22); Flora (10); Capacitación en Materia de Recursos Naturales (7); Tortugas Marinas (10). Los proyectos son desarrollados por ocho instituciones de enseñanza superior, 12 de investigación, un investigador independiente y los organismos que a su vez avalan dichos proyectos. En 1994 están en operación 87 proyectos. * En el marco de las actividades del Tratado de Libre Comercio, Estados Unidos asignará a México en 1995, el 20% de un total de 10.7 millones de dólares para la ejecución de actividades como capacitación a varios niveles, proyectos en el marco del Comité Conjunto, apoyo a acciones de descentralización de actividades a los Estados y, creación de centros de documentación. * Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (Cocof): una vez identificados los problemas en materia ambiental, México ha propuesto por medio de la Cocof las siguientes áreas prioritarias: saneamiento y agua potable y control de residuos sólidos (sistema de recolección y disposición).
Gran Bretaña	En el período de 1991-1994, se realizó un estudio sobre el Programa Sectorial Ambiental de Administración de la Calidad del Aire, referido al corredor industrial de Tula-Vito-Apasco. El Gobierno de la Gran Bretaña está interesado en continuar apoyando este Programa hasta su conclusión, asimismo ha dado apoyo a México para la capacitación de técnicos en impacto y riesgo ambiental. Hasta 1994, la Administración para el Desarrollo en Ultramar (ODA) del Gobierno Británico continúa proporcionando apoyo a México para realizar el Proyecto "Formulación del Programa Integral de Protección Ambiental de la Zona Tula-Vito-Apasco".
Guatemala	* Se enviaron técnicos del INE a Guatemala del 25 al 29 de julio de 1994, para atender el proyecto "Desarrollo, Ordenamiento Industrial y Medio Ambiente". * Se suscribió en 16 de marzo de 1994 durante la visita del Presidente de Guatemala a México, la Carta de Intención de Cooperación entre la Sedesol y la Secretaría General de Planificación de Guatemala y el Fondo de Inversión Social de Guatemala.
Japón	* Con base a la consideración de un estudio hecho por la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA) a fines de 1991, se iniciaron pláticas para el desarrollo del proyecto "Control de la Contaminación del Aire Proveniente de Fuentes Fijas en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México", que será financiado con recursos del Acuerdo de Préstamo entre el Eximbank de Japón y Nacional Financiera, SNC (Nafin). Los propósitos del programa son: ampliar la aplicación de la legislación ambiental, incrementar la capacidad administrativa y la evaluación técnica de la protección ambiental que desarrolla el Gobierno Federal, la modernización de la planta industrial, la adquisición e instalación del equipo de control para la contaminación del aire, y el desarrollo de estudios ambientales incluyendo los necesarios para la reubicación de plantas industriales fuera del Valle de México (las pláticas continúan). * Por otro lado, desde de noviembre de 1992, los Gobiernos de México y Japón están interesados de establecer en México un Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental (Cenica), para avanzar en el proyecto funcionarios mexicanos visitaron centros similares en Japón, y expertos japoneses han venido a México para continuar el diseño del Centro y en la definición de las bases de cooperación entre los dos países.
Nicaragua	* Del 14 al 18 de marzo de 1994, un funcionario del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, de Nicaragua visitó México para alinear algunos aspectos de cooperación en materia de educación ambiental. * Del 18 al 22 de julio de 1994, representantes del Gobierno de Nicaragua se capacitaron en México en el proyecto "Ecología Urbana: impacto ambiental", propuesto por ese país.
Panamá	* Del 4 al 11 de marzo de 1994, representantes mexicanos participaron en el "Seminario sobre Administración y Manejo de Áreas Protegidas", en Panamá.
Venezuela	* Se acordó un Programa de Cooperación Técnica y Científica para el período 1993-1994, los compromisos que se establecieron son: Proyecto Manejo de Enfoques Interdisciplinarios en Educación Ambiental. * Un funcionario del Ministerio de Ambiente y los Recursos Naturales Renovables de Venezuela visitó el INE. Como resultado de la visita la parte venezolana propuso intensificar intercambios en educación ambiental.

Fuente: Secretaría de Relaciones Exteriores; Coordinación General de Asuntos Internacionales, Secretaría de Desarrollo Social; Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Asimismo, en la presente administración se dio especial importancia a la cooperación técnica ambiental con los países centroamericanos. La cooperación bilateral se ha dado a través de la suscripción de compromisos gubernamentales en casi todos los países que

componen la región centroamericana. México ha dado apoyo técnico ambiental de 1992 a la fecha, a aproximadamente 50 proyectos emanados de reuniones bilaterales con algunos países de la región centroamericana, de los cuales están atendidos 90%. Este apoyo se ha

Cuadro 146
Acciones en materia de cooperación ambiental México-Canadá

Primera fase 1992-1993	
Proyectos	Acciones
Supervisión del cumplimiento de las leyes	<ul style="list-style-type: none"> * Adquisición de un laboratorio móvil * Adquisición de bases de datos sobre sustancias tóxicas * Adquisición del Sistema Raison y capacitación en el mismo * Capacitación en aseguramiento de calidad en monitoreo ambiental * Capacitación en evaluación de fuentes de contaminación * Seminario sobre nuevas tecnologías para el tratamiento de aguas industriales * Seminario sobre auditoría ambiental * Capacitación en el análisis de compuestos tóxicos * Capacitación para inspectores ambientales y analistas de laboratorio
Manejo de Sustancias peligrosas y desechos	<ul style="list-style-type: none"> * Comparación de la legislación en el manejo de sustancias peligrosas * Creación de una Norma Oficial Mexicana (NOM) para el manejo de desechos peligrosos de la industria de pinturas * Creación de una norma técnica (NOM) que regule el reciclaje y reuso de desechos peligrosos de la industria de pinturas * Elaboración de un reglamento para las actividades de alto riesgo
Control de la contaminación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> * Recomendaciones sobre las normas oficiales para los niveles máximos permisibles de emisiones de fluor, SO₂ y NO_x en la fabricación de fertilizantes * Recomendaciones sobre las normas oficiales para los niveles máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos en el almacenamiento de combustibles y solventes * Cooperación México-Canadá sobre el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero
Evaluación de impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> * Desarrollo de un manual para la preparación y presentación de los reportes preventivos y evaluaciones de impacto ambiental
Especies amenazadas	<ul style="list-style-type: none"> * Protección de la Mariposa Monarca
Capacitación y asistencia técnica	<ul style="list-style-type: none"> * Capacitación y asistencia técnica en la prevención de accidentes industriales * Seminarios sobre tecnologías para aguas residuales
Segunda fase 1993-1994	
Programa de capacitación	<ul style="list-style-type: none"> * Realización de cuatro cursos en las áreas de impacto ambiental, evaluación de riesgos y administración ambiental
Programa sobre cambio climático global	<ul style="list-style-type: none"> * Transferencia de tecnología del sistema de información del Ministerio Canadiense de Medio Ambiente
Servicio de información y documentación	<ul style="list-style-type: none"> * Adiestramiento de técnicos mexicanos en el sistema de información * Contratación de bienes y servicios para la instalación de un sistema automatizado de biblioteca con el acceso a banco de datos y bibliográficos múltiples.
Reforestación en la Reserva Especial de la Biosfera Mariposa Monarca	<ul style="list-style-type: none"> * Adiestramiento de personal * Determinar las condiciones ambientales que favorecen la hibernación de la mariposa en la reserva
Conferencia sobre Legislación Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> * Participación de expertos de Canadá, México y Estados Unidos en Ottawa 14 y 15 de octubre de 1993

Fuente: Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994

dato básicamente mediante el envío de especialistas mexicanos a la región o recibiendo a técnicos centroa-

mericanos en nuestro país, para su capacitación y atención (cuadro 145).

23.3 COOPERACIÓN MULTILATERAL

Cuadro 147

Avances en los compromisos de México contraídos en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD)

Convenios internacionales	Actividades
Comisión de Desarrollo Sustentable (CDS)	<ul style="list-style-type: none"> * La elección de los miembros de la Comisión tuvo lugar el 16 de febrero de 1993. México resultó electo como miembro de la CDS por un período de un año y con posibilidades de ser reelecto tres años. La Sesión de Organización de la Comisión se llevó a cabo del 24 al 26 de febrero de 1993 en Nueva York. * La Primera Reunión Sustantiva de la CDS tuvo lugar en Nueva York en junio de 1993. Se adoptaron las decisiones para la presentación de informes de seguimiento de la CNUMAD, y se decidió convocar a reuniones intersesionesales sobre los temas relativos a recursos financieros y transferencia de tecnología. México planteó la conveniencia de que la discusión sobre recursos financieros y transferencia de tecnología fuera relacionada con sectores específicos de la Agenda 21.

Cuadro 147 (continuación)
Avances en los compromisos de México contraídos en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD)

Convenios internacionales	Actividades
Comisión de Desarrollo Sustentable (CDS)	<ul style="list-style-type: none"> * En mayo de 1994 tuvo lugar en Nueva York la segunda reunión sustantiva de la CDS, los temas tratados fueron: producción/consumo; comercio/medio ambiente; recursos financieros y transferencia de tecnología, los cuales fueron ampliamente abordados convocando a las naciones industrializadas a modificar sus esquemas productivos en bien del ambiente global. En esta reunión se coincidió en que debe otorgársele mayor apoyo político a estos temas a fin de lograr la aplicación debida de la Agenda 21.
Convenio sobre Diversidad Biológica	<ul style="list-style-type: none"> * El Gobierno de México presentó en 1994 el primer informe a la CDS, de las acciones realizadas por México durante 1993. * Después de la CNUMAD, México continúa participando en las diferentes actividades relacionadas con este Convenio, como la Reunión de Expertos para el Seguimiento de la Convención sobre Diversidad Biológica realizada en Nairobi, Kenia, en febrero de 1993. En esta reunión se elaboró el primer proyecto de documento sobre cuestiones financieras y transferencia de tecnología. * En mayo de 1993, se realizó la Conferencia sobre Biodiversidad en Trondheim, Noruega y en octubre del mismo año, tuvo lugar el Primer Periodo de Sesiones del Comité Intergubernamental del Convenio sobre Diversidad Biológica en Ginebra, Suiza. Durante esta última reunión México ofreció ser sede para la Reunión Intergubernamental de Composición Abierta de Científicos Expertos en Diversidad Biológica. Esta reunión se realizó del 11 al 15 de abril de 1994 en la ciudad de México, bajo los auspicios de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Aprovechamiento de la Biodiversidad (Conabio). Los trabajos de la reunión permitieron identificar prioridades de cooperación internacional, los cuales fueron aprobados en la reunión del Comité Intergubernamental que tuvo lugar en Nairobi, Kenia en junio de 1994. Además continuaron las consultas sobre el mecanismo financiero de la Convención, con miras a la celebración de la Primera Conferencia de las Partes programada del 28 de noviembre al nueve de diciembre de 1994, en Nassau, Bahamas.
Convención Internacional de Lucha contra la Desertificación en los Países afectados por la Sequía Grave y/o Desertificación	<ul style="list-style-type: none"> * La Asamblea General de las Naciones Unidas en su 47 período de sesiones decidió, a recomendación de la CNUMAD, la creación de un Comité Intergubernamental de Negociación encargado de elaborar la Convención Internacional de Lucha Contra la Desertificación (CIN-D) en países afectados por sequía grave y/o desertificación, particularmente en África, (CIN-D), en junio de 1994. * En Nueva York, del 26 al 29 de enero de 1993, se llevó a cabo la reunión organizativa, designándose a Suecia la Presidencia de esta Convención. * Durante la reunión sustantiva que tuvo lugar en Kenia en mayo/junio de 1993, la delegación de México sostuvo que el problema de la desertificación no tiene características regionales sino temáticas, y que afecta a todos los continentes. * Durante la Reunión de Expertos en Desertificación de América Latina y el Caribe que tuvo lugar en la ciudad de México el 23 y 24 de julio de 1993, los representantes de Argentina, Brasil, Chile, Cuba, México y Perú, los cuales ratificaron el carácter global de la desertificación, y el propósito de negociar instrumentos regionales de igual jerarquía para cada región afectada, sin dejar de reconocer la gravedad de la desertificación y la sequía en África y la prioridad que la convención le otorga a este continente. * Durante el Segundo Periodo de Sesiones Sustantivas CIN-D que tuvo lugar en Ginebra, Suiza del 13 al 24 de septiembre de 1993, el Grupo de los 77 (G-77) en pleno, emitió opiniones convergentes respecto al reconocimiento de la desertificación y la sequía como problemas que afectan a todos los continentes y que requiere se adopten medidas concretas, en particular en África, para combatir la desertificación y mitigar los efectos de la sequía, dentro del marco de las convenciones. * Respecto a las cuestiones de financiamiento, se suscitaron diferencias con los países donantes respecto a reconocer el carácter global de la desertificación, lo cual implicaría que el Fondo para el Medio Ambiente Mundial tendría que destinar recursos para combatir la desertificación y mitigar la sequía, aspectos no previstos por éste. * Con el fin de reconocer el carácter global de la Convención, el Grupo Latinoamericano y del Caribe en julio de 1993 recomendó las siguientes líneas de acción: <ul style="list-style-type: none"> — Participar activamente, tanto a nivel técnico como diplomático, en las iniciativas regionales de organización. — Reforzar tanto a nivel técnico como político a la Delegación Mexicana asistente a la sesión negociadora del CIN-D a celebrarse en Nueva York en enero de 1994. — México deberá continuar aportando su experiencia y conocimientos técnicos sobre el tema, ya que cuenta con especialistas internacionalmente reconocidos. * Durante 1994, de conformidad con el mandato otorgado al comité negociador, se celebraron tres sesiones sustantivas más, antes de la aprobación de la Convención: Nueva York (17-21 de enero); Ginebra, Suiza (21-31 marzo) y París, Francia (6-17 de junio). Cabe mencionar que durante esta última sesión, México dejó de concertar posiciones con el G-77 sumándose a las consultas al interior de los países de la OCDE, sin que este hecho modificara su posición. * Durante las sesiones de 1994, los puntos de negociación más importantes se centraron en: los compromisos financieros de los países desarrollados hacia la Convención, los cuales quedarían en entredicho a pesar de la aprobación y firma del convenio; la elaboración de Anexos de Aplicación Regional, los cuales habrían de tener igual jerarquía jurídica y ser parte integrante de la Convención, sin perjuicio de las prioridades para África; y el rechazo por parte de los países en vías de desarrollo no africanos de una Convención de carácter asistencial, por considerarlo impropio en relación a los compromisos asumidos en la Cumbre de Río. * Durante 1994, los países afectados de América Latina y el Caribe, con la activa participación de México, elaboraron el Anexo Regional respectivo en reuniones celebradas en Fortaleza, Brasil (9-11 marzo) y Santiago de Chile (3-5 mayo). Este anexo al igual que los de otras regiones afectadas del planeta se integró a la Convención, la cual fue aprobada durante la reunión del Comité Negociador en París, Francia y firmada el 15 de octubre de 1994 por México, cuya posición a lo largo de las negociaciones fue de apoyo a la elaboración de una Convención con beneficios de alcance universal, sin dejar de reconocer las prioridades para África.

Cuadro 147 (continuación)
Avances en los compromisos de México contraídos en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD)

Convenios internacionales	Actividades
Convención Internacional de Lucha contra la Desertificación en los Países afectados por la Sequía Grave y/o Desertificación	<ul style="list-style-type: none"> * Asimismo, México se mantuvo al margen de las discusiones relacionadas con las cuestiones financieras, pues no era del interés nacional ser objeto de asistencia financiera, manteniendo en cambio su disposición a establecer acuerdos de cooperación técnica en los que se pudiera intercambiar con otros países las experiencias nacionales desarrolladas en la materia. * La Secretaría de Desarrollo Social y la Comisión Nacional de Zonas Áridas expresaron su apoyo a la firma de la Convención por parte de México, al considerar que dicho instrumento cumple con las perspectivas de nuestro país sobre el tema, expresadas en el Plan de Acción Nacional contra la Desertificación, elaborado por esa dependencia. Cabe aclarar que México es el primer país integrante del Comité Negociador que cuenta con dicho documento, el cual es el requisito indispensable para cumplir los propósitos de la Convención.

Fuente: Secretaría de Relaciones Exteriores; Coordinación General de Asuntos Internacionales, Sedesol, 1994.

23.4 ORGANISMOS ESPECIALIZADOS Y CONVENIOS CON LA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS

Cuadro 148
Avances en la cooperación de México con organismos especializados y de las Naciones Unidas

Convenios y organismos internacionales	Actividades
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	<p>La OMM convocó del 14 al 16 de abril de 1993, en Ginebra, Suiza a la Reunión Intergubernamental del Programa Mundial sobre el Clima, en la que se adoptó la declaración "Acción para el Clima" en respuesta a los diferentes aspectos científicos de las decisiones adoptadas en la "Cumbre de la Tierra". México manifestó que la aprobación de acciones debería sujetarse a los mecanismos institucionales que establece la Comisión de Desarrollo Sustentable (CDS), y a aquellos que emanan de la Convención de Cambio Climático. Durante 1993, representantes de nuestro país asistieron a la Reunión del Grupo Intersecretarial para Asuntos de la OMM, Ciudad de México, 22 enero, 1993. XI Reunión de la Asociación Regional IV (América del Norte y Central), Ciudad de México, 12-21 de mayo, 1993.</p>
Convenio de Londres	<p>El Convenio de Londres se actualizó en julio de 1993 con base en los resultados de la CNUMAD en la que participaron 35 de los 64 países partes del Convenio de Londres. La finalidad de la reunión fue detectar puntos susceptibles de enmienda o modificación. Durante esta reunión se destacó no adoptar decisiones hasta las próximas reuniones consultivas en 1993 y 1994. Para la enmienda del Convenio se establecieron tres opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Enmendar el Convenio de acuerdo a lo establecido por el propio convenio (Artículo 15). * Redacción de un nuevo Convenio para lo cual se convocaría a una conferencia diplomática. * Enmendar el Convenio a través de protocolos. <p>México se pronunció en favor de seguir asistiendo a las reuniones en el seno de la Organización Marítima Internacional (OMI) y, esperar la adopción de un nuevo convenio o protocolo sobre el tema. En noviembre de 1993 se adoptaron enmiendas a los anexos del Convenio.</p> <p>México participó en la segunda reunión del Grupo de Enmiendas al Convenio, en la misma se analizaron las enmiendas propuestas quedando pendiente la definición de su adopción para la reunión siguiente, así como la inclusión de las disposiciones de la Agenda 21 en materia de transferencia de tecnología en el Convenio. Algunos representantes insistieron en que debe considerarse a las aguas interiores dentro de la definición de "Mar"; acerca de lo cual no se logró acuerdo debido a las controversias que ello generaría entre las legislaciones nacionales e internacionales.</p>
Convenio de Marpol	<p>Durante 1993 la Secretaría de Relaciones Exteriores de México, convocó a 24 reuniones intersecretariales, que correspondieron a las convocadas por la Secretaría General de la OMI en Londres y lo mismo ocurrió en 1994 en que se realizaron 32 reuniones de diferentes niveles y grupos de trabajo.</p>
Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI)	<p>Durante 1993 México tomó parte en las actividades de las siguientes reuniones organizadas por ONUDI.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Informe Final del XI Período de Sesiones de la Junta de Desarrollo Industrial. Del 28 junio al dos de julio en Viena Austria. * Reunión Preparatoria a Nivel Latinoamericano para elaborar la Postura de América Latina, durante el V Período de Sesiones de la ONUDI. 6-8 de octubre de 1993 en Caracas, Venezuela. * Segunda Sesión de la junta de Desarrollo Industrial. 28-29 de octubre 1993. Viena, Austria. * V Período de Sesiones de la Conferencia General de la ONUDI. Diciembre 6-10, 1993 en Yaunde, Camerún. <p>En abril de 1993 México fue designado para ocupar la Dirección General de la ONUDI por un período de cuatro años. La ONUDI estudia la posibilidad de establecer en México un Centro sobre Tecnologías</p>
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)	<p>Como resultado del apoyo del PNUD, el Programa Nacional de Capacitación Ambiental, ha realizado cinco cursos en 1993-1994, en los que se han capacitado aproximadamente a 175 personas de mandos medios nacionales, y algunos técnicos de la región centroamericana. Los cursos fueron: Conservación de los Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, Procesos Fundamentales para el Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente; Conservación de los Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, Evaluación de Impacto Ambiental en Actividades Turísticas, y Procesos Fundamentales para el Desarrollo Sustentable en Zonas Áridas</p>

Cuadro 148 (continuación)

Avances en la cooperación de México con organismos especializados y de las Naciones Unidas

Convenios y organismos internacionales	Actividades
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)	<p>Con relación a las recomendaciones de Río de Janeiro, México participó en el XVI periodo de sesiones del Consejo de Administración del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) que tuvo lugar en Nairobi, Kenya del 10 al 21 de mayo de 1993. En este foro México manifestó su apoyo al esquema de coordinación entre el PNUMA y los organismos de Naciones Unidas en los términos establecidos en el Artículo 38 de la Agenda 21. Asimismo, se pronunció en favor de apoyar los esfuerzos de coordinación realizados por el PNUMA en el área de América Latina y el Caribe a través de la asociación PNUMA/CEPAL/PNUD. Actualmente México lleva a cabo actividades para la prevención y el control de las sustancias agotadoras de la capa de ozono, vigilancia de los embarques transfronterizos de residuos peligrosos, capacitación en materia ambiental, sistemas de información sobre sustancias tóxicas y el establecimiento de procedimientos para evitar la contaminación del Gran Caribe por residuos industriales y municipales.</p> <p>A partir de la participación mexicana en el seminario Telecomunicaciones para el Desarrollo Sustentable y el Medio Ambiente en América y el Caribe (Ciudad de México, octubre, 1993), se formalizaron los términos de cooperación que permitirán a México por medio de Sedesol el acceso al Sistema de Intercambio de Información Ambiental para América Latina y el Caribe (UNEP/NET-ALC), vía telecomunicaciones, a bancos de información computarizados que a su vez proporcionarán estos servicios a las propias agencias ambientales locales, en los estados y a los usuarios externos que así lo requirieran.</p>

Fuente: Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Instrumentos jurídicos multilaterales ad-hoc y organismos financieros

Cuadro 149

Avances en la aplicación de convenios jurídicos internacionales y organismos financieros

Convenios y organismos internacionales	Actividades
Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES)	México participó en el Convenio CITES durante 1993 como representante interno; titular; alterno y regional, en seis reuniones. Así mismo se cooperó en la evaluación y seguimiento a las normas de CITES en relación a las especies amenazadas o en peligro de extinción, se ha dado a conocer la estructura jurídico-técnica del Convenio para su aplicación en México y la elaboración del informe correspondiente a 1993. Asimismo, se realizaron gestiones para recuperar especímenes mexicanos en el exterior.
Convenio Relativo a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR/71)	<ul style="list-style-type: none"> * En junio de 1993, durante la V Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes, que tuvo lugar en Kushiro, Japón, México dejó constancia por escrito de su desacuerdo con el presupuesto aprobado, el cual fue muy elevado en comparación con el anterior. Respecto a los aspectos técnicos abordados fueron múltiples y las recomendaciones y resoluciones respecto a manejo y lista de humedales, inventarios y directrices, legislación, impacto ambiental radicaba en decisiones políticas e intereses de cada país. El Convenio cuenta actualmente con 77 partes contratantes y aproximadamente 610 sitios Ramsar con una superficie aproximada de 38 millones de hectáreas, lo que supone un incremento de miembros de casi 50% y un aumento superior a 20% de los sitios incluidos en la lista, durante el trienio 1991-1993. * En la 14a. reunión del Comité Permanente del Convenio Ramsar que tuvo lugar en Gland, Suiza, del 26 al 28 de octubre de 1993, se otorgaron a México 25 mil francos suizos en apoyo a la capitalización de los humedales de "Cuatro Ciénegas", "Marismas Nacionales" y "Pantanos de Centla", con la finalidad de apoyar la estructuración en sus respectivos expedientes técnicos, con miras a su posible inclusión en la lista Ramsar.
Protocolo de Montreal	<ul style="list-style-type: none"> * Se ha participado en las Reuniones de las Partes del Grupo de Trabajo de Composición Abierta del Protocolo. * A finales de 1993 se llevó a cabo la primera fase de control de consumo de CFC y Halones en México la cual indicaba que el consumo neto del país no debía sobrepasar el consumo efectuado en 1989, lo cual se llevó a cabo satisfactoriamente. En 1994 se instrumentó la segunda fase consistente en reducir de manera global el consumo de CFC y Halones en 20%. Con esto se eliminará alrededor de 1 800 toneladas de sustancias controladas. Cabe destacar que los compromisos de eliminación gradual son obligatorios para todos los países signatarios del Protocolo. * El INE con apoyo de la EPA y el PNUD asesoró el desarrollo de nueve proyectos de inversión; en estos se logró evitar la emisión de 2 085 ton de CFC. * En el segundo semestre de 1994 se inició un nuevo esquema de trabajo en el área de proyectos y asistencia técnica entre la EPA, PNUD y el INE para el desarrollo de nuevos proyectos y la asistencia técnica en general para el sector de usuarios de CFCs en México. Se trabaja principalmente con el sector de fabricantes de refrigeradores domésticos, solventes y en las empresas de refrigeración comercial.
Fondo para el Medio Ambiente Global	<ul style="list-style-type: none"> * Del tres al cinco de marzo de 1993, se llevó a cabo la Reunión Especial de la Asamblea de Participantes en Roma, Italia para discutir el proceso de reestructuración del GEF. En mayo de 1993, se realizó la V Reunión de Participantes en Beijing, China, en la que se discutieron los temas de toma de decisiones de la Asamblea de Participantes y la estructura administrativa del GEF reestructurado. * Del siete al 10 de Diciembre de 1993 tuvo lugar la Reunión Anual de la Asamblea de Participantes en Cartagena, Colombia, quedando sin resolver la mayoría de los puntos discutidos.

Cuadro 149 (continuación)

Avances en la aplicación de convenios jurídicos internacionales y organismos financieros

Convenios y organismos internacionales	Actividades
Fondo para el Medio Ambiente Global	<p>Después de un complejo proceso de negociación, finalmente en marzo de 1994 durante el cuarto periodo extraordinario del Consejo del FNUA se adoptó el instrumento mediante el cual se establece el Fondo Global para el Medio Ambiente Reestructurado (GEF II). Los Estados participantes en dicha reunión comprometieron dos mil millones de dólares para financiar al GEF II de junio de 1994 a junio de 1997. Se ratificaron las cuatro áreas globales de atención, además de vincularlo con la degradación de la tierra (desertificación y deforestación incluidos). Asimismo, se acordó el mandato y funcionamiento del Consejo de la Asamblea de participantes y se estableció el proceso de restitución de fondos. México confirmó su participación en el GEF II con cuatro millones de Derechos Especiales de Giro (DEG), los cuales deberán presupuestarse en noviembre de 1994 ya que los pagos empezarán a hacerse en 1995. México sostuvo que era conveniente mantener un porcentaje entre el 2% y 4% de acciones no asignadas para nuevas contribuciones. Para la entrada en efectividad, la reposición de fondos deberá alcanzar el 70% de las ratificaciones de las contribuciones. México es el único país que ha fungido como donador y receptor del Fondo. Asimismo, ha manifestado la necesidad de apoyar la aplicación de las medidas adoptadas en la Agenda 21 con objeto de confirmar la posición de nuestro país en el sentido de que el GEF no se limite a financiar problemas ambientales en forma aislada, sino que se ocupe de manera integral de impulsar el desarrollo y defender al ambiente. En cuanto a la representatividad de los grupos regionales en el seno del Consejo, México ha luchado por mantener la titularidad del mismo.</p> <p>Para la realización del proyecto Conservación de la Biodiversidad en Áreas Naturales Protegidas Selectas de México, nuestro país solicitó 25 millones de dólares del Banco Mundial/GEF que representa el apoyo a 10 áreas naturales protegidas de alta prioridad las cuales manifiestan los ecosistemas más importantes del país que son: Mariposa Monarca, Isla Contoy, El Triunfo, Ría Lagartos, Montes Azules, El Vizcaino, Islas del Golfo de California, Sian Ka'an, Sierra Marañón y Calakmul que abarcan 4.6 millones de hectáreas. Los objetivos de este proyecto son: establecer la infraestructura operacional básica; integrar las reservas a la vida cultural y económica de sus comunidades; crear mecanismos de financiamiento total o parcial a largo plazo, para sostener el manejo de las reservas y desarrollar un Proyecto Piloto de Ecoturismo en Isla Contoy, Quintana Roo. Los resultados esperados del proyecto son la operación de los programas emergentes durante el periodo en el que las reservas no cuenten con sus respectivos programas de manejo.</p>

Fuente: Secretaría de Relaciones Exteriores; Coordinación General de Asuntos Internacionales, Sedesol; Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

23.5 ORGANISMOS E INSTRUMENTOS JURÍDICOS REGIONALES

Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCAAN)

Tras la entrada en vigor del acuerdo de Libre Comercio entre México, Canadá y Estados Unidos (enero de 1994), se procedió a constituir la CCAAN que buscará solucionar la problemática ambiental derivada del aumento del Comercio entre los tres países. La Comisión, fue establecida en julio siguiente, ha sido concebida como un esquema que propicia una amplia participación de las organizaciones ciudadanas y de expertos ambientales de los tres países en las soluciones de la problemática ambiental de la región (cuadro 150).

Comité Tripartita México-Canadá-Estados Unidos

El Comité Tripartita, se creó a través de la firma de un Memorándum de Entendimiento entre México,

Estados Unidos y Canadá, teniendo como representantes a la Sedesol, el United States Fish and Wildlife Service y el Canadian Wildlife Service, respectivamente. El objetivo del Comité es desarrollar estrategias de conservación, protección y manejo de aves acuáticas migratorias y los hábitats que las sustentan, alentar la coparticipación entre agencias públicas, privadas, instituciones de enseñanza superior y otros interesados en el desarrollo de proyectos. México fundamentó en cuatro puntos la importancia del desarrollo de este Memorándum: cooperación para la capacitación técnica de recursos humanos, cooperación para el establecimiento y desarrollo de la infraestructura para la instrumentación de programas integrales de conservación y manejo de humedales y sitios de invernación de las aves acuáticas migratorias, cooperación para la realización de estudios para el aprovechamiento racional y sustentable del recurso, y cooperación para la instrumentación de proyectos productivos alternativos para las comunidades rurales compatibles con la conservación y manejo de sitios de invernación de aves acuáticas migratorias (cuadro 150).

Cuadro 150
Avances en la cooperación de México con organismos regionales

Organismos regionales internacionales	Actividades
Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte	<p>Canadá y Estados Unidos han puesto énfasis en la vinculación entre los objetivos de la Comisión y los posibles efectos ambientales del T.L.C., armonización de estándares ambientales, así como una amplia participación de las Organizaciones No Gubernamentales (ONG) en las actividades de la Comisión. Para México, la Comisión será el marco para promover la cooperación, incluida la transferencia de tecnología y de recursos financieros, para atender problemas ambientales. Se han llevado a cabo las siguientes reuniones:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Reunión de Grupos de Trabajo de la Comisión de Cooperación Ambiental: ciudad de México, 8-10 de marzo de 1994. * Reunión de Grupos de Trabajo de la Comisión de Cooperación Ambiental: Jiquilla, Gro., 17-18 de marzo de 1994. * Reunión Ministerial de la Comisión Trilateral para la Cooperación Ambiental: Canadá, 23-24 de marzo de 1994.
Comité Tripartita México-Canadá-Estados Unidos	<p>Como resultado de la instrumentación de este convenio de cooperación internacional de 1989 a 1994 se han apoyado 29 proyectos, totalizando un monto de \$ 1 328 178 dólares. En el período 1993-1994 se recibió apoyo para 11 de estos proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Laguna Madre. * Restauración del Puerto de Abrigo de Chubuma, Yuc. * Evaluación y manejo de los humedales costeros del sur de Sonora. * Planos de manejo de Bahía de Lobos y la Reserva de la Biósfera Islas Tiburón y San Esteban. * Programa de Monitoreo para las aves migratorias del Centro de Datos de Biodiversidad para el manejo y conservación de los humedales de la península de Yucatán. * Mapeo de los humedales de Baja California. * Estudio para la elaboración de un programa de manejo del Alto Babicora. * Plan de Manejo para el involucramiento público, elaboración del plan y conformación del Consejo Administrativo de la reserva del Alto Golfo y Delta del río Colorado. * Estudio básico para la elaboración de un plan de manejo de la ciénega en el Ejido de San Pedro Tlilhuac. * Conservación de los humedales costeros del Sur de Sonora a través del uso de programas de educación e involucramiento público. * Conservación del flamingo caribeño y humedales asociados en Yucatán. <p>Las acciones realizadas en esta actividades consistieron en promover ante diversas instituciones la elaboración de propuestas globales inter-institucionales para someterlas a consideración del Comité Tripartita. El resultado fue la difusión de la conservación de los humedales en México.</p>
Grupo de los Tres (G-3)	<p>México ha asistido a seis reuniones de dicho grupo. Los resultados de estas reuniones han sido, la presentación por parte de los países Centroamericanos de nueve proyectos entre los que destaca "Sistema Regional de Áreas Silvestres Protegidas en Centroamérica", para el cual se acordó realizar un seminario con el fin de intercambiar experiencias e información. En las siguientes reuniones se expuso la experiencia de México sobre la Reserva de la Biósfera y el estado actual del sistema nacional de áreas protegidas e intercambio de legislación con el objetivo de compatibilizarlas con los otros países. Asimismo, emanaron los siguientes documentos: Comunicado Conjunto de la Cumbre de los Tres, la Comunidad del Caribe y Suriname, Plan de Acción para la Cooperación entre el G-3, Caricom y Suriname, Declaración de Puerto España sobre Comercio e Inversión y el Comunicado de los Presidentes del G-3.</p> <p>La secretaria Protempore del Grupo de Alto Nivel en Medio Ambiente del G-3, está a cargo de México desde julio de 1994. Además el Grupo de los Tres presentó algunos programas en los que podría trabajar con la CCAD, y ésta eligió algunos temas de interés. México realizó las consultas con Venezuela y Colombia para definir el apoyo del Grupo.</p> <p>Memorándum de Entendimiento sobre Educación Ambiental.</p>
Organización de los Estados Americanos (OEA)	<p>Durante 1993 en el marco de la OEA se han realizado los siguientes eventos:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Seminario sobre Cuentas Nacionales de Recursos Naturales y Capital Ambiental: se llevo a cabo en abril de 1993 en Washington, D.C. y participaron por parte de México funcionarios del INEGI. * Seminario Interamericano sobre Cooperación Tecnológica Hemisférica para un Desarrollo Sustentable: se llevo a cabo en septiembre de 1993 en Washington, D.C. y participaron por México funcionarios de la Sedesol. * Inventario e Índice Temático de Legislación Ambiental. * Octavo Período de Sesiones Ordinario de la Asamblea General: se llevo a cabo en junio de 1993 en Managua, Nicaragua. * Análisis de la Agenda 21: desde una perspectiva interamericana, se pretende definir los temas jurídico-ambientales pendientes, planteando la posibilidad de reorientar las actividades de la Comisión en función de los objetivos del Programa Interamericano y de las adecuaciones, a nivel hemisférico, de los programas y metas de la Agenda 21. * Plan de Acción de la OEA: la Comisión del Medio Ambiente se ha encargado a través del Departamento de Asuntos Científicos y Tecnológicos de la OEA, de elaborar un Atlas del Estado del Medio Ambiente en el Hemisferio Occidental. Dicho Proyecto deberá ser matizado durante 1994 y dará lugar a una nueva forma de planeación y ordenamiento de los recursos naturales a nivel regional. * Premio Interamericano del Medio Ambiente: dicho premio está en proceso de estudio. * VIII Reunión Ministerial sobre el Medio Ambiente en América Latina y el Caribe: se llevo a cabo en Santiago de Chile, el 15 de marzo de 1993. Se declaró en la reunión "la necesidad de adoptar las estructuras existentes en materia de cooperación regional en medio ambiente a las metas que plantea el proceso iniciado en Río de Janeiro", teniendo plenamente en cuenta las orientaciones respecto a los arreglos institucionales que se señalan en la Agenda 21 y las que eventualmente se deriven de la Comisión de Desarrollo Sustentable de las Naciones Unidas.

Cuadro 150 (continuación)
Avances en la cooperación de México con organismos regionales

Organismos regionales internacionales	Actividades
Organización de los Estados Americanos (OEA)	<ul style="list-style-type: none"> • Segunda reunión de la OEA-Naciones Unidas: se llevo a cabo en mayo 3 y 4 de 1993 en Washington, D.C. El Grupo de Trabajo sobre medio ambiente recomendó: "el establecimiento de un diálogo y una coordinación fluida entre la Comisión del Consejo Permanente y la Comisión de Desarrollo Sustentable, tanto a nivel político como a nivel de sus respectivas secretarías.
Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD)	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación de siete técnicos en el curso-taller "Aprovechamiento de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable", que tuvo lugar en Villahermosa, Tabasco del 15 al 19 de noviembre de 1993. • Del 22 al 26 de noviembre de 1993, tuvo lugar en la ciudad de México, el Seminario-Taller "Los Procesos Fundamentales para el Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente" que se llevó a cabo en El Colegio de México; se capacitaron cuatro técnicos. • El Ministro del Medio Ambiente de Honduras y Presidente de la CCAD, visitaron México en noviembre de 1993, para conocer su experiencia en gestión ambiental. • Capacitación en México de un representante de Costa Rica en el "Taller sobre Cambio Climático Global" realizado por el INE del 18 al 23 de abril de 1994. • Capacitación de los representantes de Guatemala y Honduras en el Curso-Taller "Conservación de los Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable", que tuvo lugar en la ciudad de Guadalajara, Jal., del 13 al 19 de junio de 1994. • Se invitó la CCAD para que técnicos de cada uno de los países miembros de ese organismo participaran en el Curso-Taller "Procesos Fundamentales para el Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente", del Programa Nacional de Capacitación Ambiental que tuvo lugar en Mexicali, BCS, del 5 al 11 de septiembre de 1994. • Se realizó en la ciudad de México la Conferencia Internacional "Hacia un Transporte Limpio: Vehículos Limpios de Bajo Consumo", a la cual asistieron 14 participantes de Centro, Sudamérica y el Caribe. Del 28 al 30 de marzo de 1994.
Unión Europea	<p>Con el apoyo de la Unión Europea se llevó a cabo en el primer semestre de 1993 el Seminario-Taller Estrategias para la Conservación de la Biodiversidad, en Jalapa, Veracruz. El resultado de éste curso fue la capacitación de mandos medios del Gobierno Federal para una adecuada toma de decisiones en gestión ambiental a los que también asistieron representantes de Centroamérica.</p>

Fuente: Secretaría de Relaciones Exteriores; Coordinación General de Asuntos Internacionales, Secretaría de Desarrollo Social; Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

24. TRATADO DE LIBRE COMERCIO DE AMÉRICA DEL NORTE

24.1 LIBRE COMERCIO Y AMBIENTE

El Tratado de Libre Comercio (TLC) es un acuerdo comercial que define los derechos, obligaciones y disciplinas entre México, Estados Unidos y Canadá en lo relativo a inversiones, comercio de mercancías, servicios y propiedad intelectual. Las negociaciones se iniciaron en Toronto, Canadá, en junio de 1991 concluyeron en Washington D.C., Estados Unidos, en agosto 1992 y entró en vigor en enero de 1994.

El objetivo central que animó la firma del TLC es la aceleración del desarrollo económico de México, mediante un incremento en las inversiones productivas, tanto de origen nacional como internacional. Este incremento del desarrollo económico puede traer consigo un incremento del deterioro ambiental que es necesario considerar a fin de poder tomar las medidas necesarias para su prevención, mitigación y reducción a niveles aceptables para la sociedad, a fin de asegurar un crecimiento continuo sin agotamiento o destrucción irreversible de los recursos naturales del país.

Desde el inicio de las negociaciones comerciales existió preocupación por la expectativa de que se generara un impacto ambiental negativo. Por esta razón, a pesar de ser un tratado comercial, en el texto del TLC es notable la preocupación por las cuestiones ambientales, lo que se manifiesta en varias referencias textuales de su articulado. Por un lado, en su preámbulo, los gobiernos de los tres países se declaran decididos a que todas las acciones del TLC sean emprendidas de manera congruente con la protección y conservación del ambiente, la promoción del desarrollo sustentable y el reforzamiento de la aplicación de leyes, reglamentos y normas en materia ambiental.

Y por otro lado, en el TLC se encuentran expresados claramente seis mecanismos de protección ecológica.

En el Artículo 104, se indica que en caso de existir alguna incompatibilidad entre las obligaciones comerciales del tratado y las de algunos acuerdos ambientales, éstas últimas prevalecerán sobre las primeras. Entre los acuerdos a los que se hace referencia destacan el Protocolo de Montreal, la Convención de Basilea y el Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna.

En lo referente a las medidas relativas a la normalización, el Artículo 913, establece las funciones, integración, mecánica y calendario de trabajo del Comité de Medidas Relativas a la Normalización. Dicho Comité tiene la atribución de establecer los subcomités o grupos de trabajo que considere apropiados para hacerse cargo de cualquier asunto, incluyendo los criterios para la evaluación de daños potenciales de ciertos bienes al ambiente; las metodologías para la evaluación del riesgo; los lineamientos para efectuar pruebas de sustancias químicas, incluidas las de tipo industrial y los de uso agrícola, farmacéutico y biológico.

Respecto a la inversión, se establece que cualquiera de los tres países puede adoptar medidas para asegurar que las inversiones en su territorio tomen en cuenta inquietudes en materia ambiental. El Tratado prohíbe, además, relajar o derogar las medidas de protección al ambiente como un instrumento para atraer o retener inversiones (Artículo 1114).

El capítulo XIV "Servicios financieros", integra a su cuerpo normativo las medidas relativas al ambiente señaladas por el Artículo 1114, de tal forma que la medidas establecidas para que las inversiones tomen en cuenta las cuestiones ambientales y la prohibición de que se promueva las inversiones a costa de la protección ambiental expuesta en este Artículo es válida para los servicios financieros.

Por lo que se refiere a la propiedad intelectual, cuando sea necesario excluir de la explotación comercial las invenciones para proteger el ambiente, los países podrán excluir las patentes de dichas invenciones en su territorio. Asimismo, el mecanismo de solución de controversias prevé que cuando surjan conflictos en materia ambiental, los paneles deberán contar con la asesoría de comités científicos en la materia (Artículo 1709).

Finalmente, en el Capítulo de Excepciones, el Artículo 2005 indica que las controversias sobre una medida que una parte adopte o mantenga para la protección de la vida y la salud humana, animal, vegetal o del ambiente o a cuestiones de hecho relacionadas con el ambiente, a petición escrita de la Parte demandada, la Parte reclamante sólo podrá recurrir en lo sucesivo, respecto de este asunto, a los procedimientos de solución de controversias del Tratado.

Si bien estas disposiciones institucionalizan los criterios ambientales que regulan las transacciones de mercancías, la prestación de servicios financieros, la realización de proyectos de inversión y las patentes tecnológicas, el Tratado se ve enriquecido y ampliado con la mecánica expuesta en el Acuerdo de Cooperación Ambiental, donde se especifican los procedimientos de protección ambiental en los casos en que haya controversias de este tipo.

24.2 ACUERDO DE COOPERACIÓN AMBIENTAL DE AMÉRICA DEL NORTE

Los gobiernos de los Estados Unidos Mexicanos, Canadá y los Estados Unidos de América firmaron los Acuerdos Paralelos al TLC en materia de Cooperación Ambiental y Laboral, simultáneamente, en las ciudades de México, Ottawa y Washington, D.C., el día 14 de septiembre de 1993 y entró en vigor el uno de enero de 1994, inmediatamente después de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio.

Consideraciones específicas

Las bases en las que se sustenta el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN), son las siguientes:

- El convencimiento de la importancia de la conservación, protección y mejoramiento del ambiente en los territorios de los tres países y el papel esencial de la cooperación en estas áreas para lograr el desarrollo sustentable en beneficio de las generaciones presentes y futuras.
- La reafirmación del derecho soberano de los estados para aprovechar sus recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo y su responsabilidad de asegurar que sus actividades dentro de su jurisdicción o control no causen daños al ambiente de otros estados o áreas fuera de los límites de jurisdicción nacional.
- El reconocimiento de la interrelación de sus ambientes.
- La aceptación de que los vínculos sociales y económicos existentes entre ellos, incluido el TLC, son cada vez más estrechos.
- La confirmación de la importancia de las metas y los objetivos ambientales incorporados en el TLC, incluido el de mejores niveles de protección ambiental.
- La importancia de la participación de la sociedad en la conservación, la protección y el mejoramiento del ambiente.
- La existencia de diferencias en las respectivas riquezas naturales, condiciones climáticas y geográficas de los tres países, así como en sus capacidades económicas, tecnológicas y de infraestructura.
- La reafirmación de la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano de 1972 y la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992.
- La tradición de cooperación ambiental de los tres países y el convencimiento de los beneficios que habrán de derivarse del establecimiento de un marco, y en especial de una Comisión, que facilite la cooperación efectiva para conservar proteger y mejorar el ambiente en sus territorios.

El ACAAN está constituido por siete partes, que contienen 51 artículos (cuadro 151), y cinco anexos.

Los anexos del ACAAN precisan algunas de las disposiciones establecidas en el cuerpo principal del

Cuadro 151
Acuerdo de Cooperación Ambiental
de América del Norte

Partes	Artículos
I. Objetivos	1. Objetivos
II. Obligaciones	2. Compromisos generales 3. Niveles de protección 4. Publicación 5. Medidas gubernamentales para la aplicación de leyes y reglamentos ambientales 6. Acceso de los particulares a los procedimientos 7. Garantías procesales
III. Comisión para la Cooperación Ambiental	8. La Comisión Sección A: El Consejo 9. Estructura y procedimientos del Consejo 10. Funciones del Consejo Sección B: El Secretariado 11. Estructura y procedimientos del Secretariado 12. Informe anual de la Comisión 13. Informes del Secretariado 14. Peticiones relativas a la aplicación de la legislación ambiental 15. Expediente de hechos Sección C: Comités Consultivos 16. Comité Consultivo Público Conjunto 17. Comités Consultivos Nacionales 18. Comités Gubernamentales Sección D: Idiomas Oficiales 19. Idiomas oficiales
IV. Cooperación y Suministro de Información	20. Cooperación 21. Suministro de información
V. Consultas y Solución de Controversias	22. Consultas 23. Inicio del procedimiento 24. Solicitud de integración de un panel arbitral 25. Lista de panelistas 26. Requisitos para ser panelista 27. Selección del panel 28. Reglas de procedimiento 29. Participación de la tercera Parte 30. Función de los expertos 31. Informe preliminar 32. Informe final 33. Cumplimiento del informe final 34. Revisión del cumplimiento 35. Procedimientos adicionales 36. Suspensión de beneficios
VI. Disposiciones Generales	37. Principios para la aplicación de la legislación ambiental 38. Derechos de particulares 39. Protección de información 40. Relación con otros tratados ambientales 41. Extensión de las obligaciones 42. Seguridad nacional 43. Financiamiento de la Comisión 44. Privilegios e inmunidades 45. Definiciones
VII. Disposiciones Finales	46. Anexos 47. Entrada en vigor 48. Enmiendas 49. Acceso 50. Denuncia 51. Textos auténticos

Acuerdo: el Anexo 34 señala las contribuciones monetarias que los países deben cubrir en caso de comprobarse violaciones al Acuerdo; los Anexos 36A y B definen el procedimiento de aplicación y cobro de las contribuciones monetarias en el ámbito interno de Canadá y la suspensión de beneficios del TLC en caso de no cubrirse las contribuciones monetarias; el Anexo 41 señala algunas precisiones respecto a las obligaciones y derechos de algunas de las Partes; y el Anexo 45 define el ámbito territorial y aduanal de los tres países.

Los puntos más relevantes del contenido del Acuerdo se resumen a continuación:

Objetivos

El Acuerdo reconoce la necesidad de incrementar y fortalecer la coordinación y cooperación ambiental entre México, Estados Unidos y Canadá, con base en la premisa de que para promover el desarrollo sustentable es preciso incrementar los intercambios comerciales, proteger y mejorar el ambiente, mejorar y perfeccionar la aplicación de las regulaciones jurídicas y la política ambiental y promover la participación de los sectores sociales de los tres países.

Obligaciones

El Acuerdo señala claramente las obligaciones generales a las que se compromete cada una de las Partes y confirma el derecho de cada una de los tres países de establecer sus propias políticas, prioridades y niveles de protección ambiental (Artículo 3). En ese sentido se prohíbe explícitamente, en el Artículo 37, que las autoridades de un país apliquen su respectiva legislación ambiental en territorio de otro de los países.

Al mismo tiempo, se confirma el compromiso de los tres países de que sus leyes proporcionen altos niveles de protección ambiental (Artículo 3). Comprometiéndose además, a aplicar de manera efectiva su legislación a través de medidas gubernamentales adecuadas, tales como: capacitación de inspectores, promoción de auditorías ambientales, otorgamiento de licencias, permisos y autorizaciones, entre otras medidas; y mediante la disponibilidad, conforme al derecho de

cada país, de procedimientos judiciales, cuasijudiciales o administrativos para aplicar sus respectivas leyes y reglamentos ambientales (Artículo 5). Asimismo, los tres países se comprometen a continuar garantizando que estos procedimientos administrativos y judiciales sean justos, abiertos y equitativos (Artículo 7), de forma tal que se asegure el acceso adecuado de los particulares a dichos procedimientos (Artículo 6).

Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte

Una de las consecuencias más importantes del Acuerdo de Cooperación Ambiental es la creación de la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte (CCAAN). Esta instancia es la encargada de supervisar la aplicación del Acuerdo; será un foro de discusión trilateral de asuntos ambientales; promoverá y facilitará la cooperación entre los gobiernos de los tres países; supervisará al Secretariado; resolverá los asuntos y controversias que puedan surgir respecto a la interpretación y aplicación del Acuerdo y será el vínculo institucional con la Comisión de Libre Comercio del Tratado de Libre Comercio.

La CCAAN se encuentra integrada por un Consejo, un Secretariado y varios Comités Consultivos (Artículo 8).

El Consejo está integrado por representantes ministeriales o por personas a quienes éstos designen. Se reunirán por lo menos una vez al año en sesiones ordinarias o a petición de cualquiera de las Partes, en sesiones extraordinarias. Las sesiones ordinarias serán presididas sucesivamente por cada una de las Partes (Artículo 9).

Una de las funciones más importantes del Consejo consiste en proporcionar opiniones sobre cuestiones relacionadas con: la compatibilidad de las normas ambientales, evaluación de proyectos de desarrollo en zonas fronterizas, el acceso público a la información sobre el ambiente—incluyendo información sobre materiales y actividades peligrosas—, límites en las emisiones de contaminantes, técnicas y estrategias para la prevención de la contaminación, protección de especies amenazadas, entre otras (Artículo 10).

El Secretariado brindará apoyo técnico, administrativo y operativo al Consejo y a los comités y grupos

de trabajo establecidos por el mismo, así como de cualquier otra clase que disponga el Consejo. Es presidido por un Director Ejecutivo designado por el Consejo por un periodo de tres años, que el Consejo podrá renovar por un término de tres años más.

En el desempeño de sus funciones, el director ejecutivo y el personal de apoyo no solicitarán ni recibirán instrucciones de ningún gobierno, ni de ninguna autoridad externa al Consejo (Artículo 11).

El Secretariado preparará el informe anual de la Comisión conforme a las instrucciones que reciba del Consejo en el que se abordará periódicamente, entre otros temas, el estado del ambiente en el territorio de las Partes, y sobre cualquier otro asunto en el ámbito del programa anual (Artículo 12 y 13).

Podrá recibir peticiones de personas u organizaciones no gubernamentales que aseveren que un país está incurriendo en omisiones en la aplicación efectiva de su legislación ambiental. Cuando la petición reúna los requisitos exigidos por el Acuerdo, el Secretariado determinará si la petición amerita solicitar una respuesta del país demandado (Artículo 14). Al exigir estos requisitos, se evita que las peticiones formen parte de un estrategia de protección comercial. Este derecho a presentar peticiones otorga a los ciudadanos y a las organizaciones no gubernamentales un papel importante en la protección del ambiente de la región.

Asimismo, se crearon varios Comités Consultivos con el fin de integrar a las decisiones de la Comisión la opinión de los sectores sociales preocupados por la situación ambiental. El Comité Consultivo Público Conjunto se halla integrado por cinco personas por cada uno de los países. Su función principal consiste en proporcionar al Secretariado información técnica, científica o de cualquier otra clase que sea pertinente. Se reunirá por lo menos una vez al año durante el periodo de sesiones ordinarias del Consejo (Artículo 16).

Los Comités Consultivos Nacionales están integrados por miembros de la sociedad, incluyendo representantes de organizaciones y personas sin vinculación gubernamental.

Los Comités Gubernamentales podrán estar integrados por los representantes de los gobiernos federal

y estatal. Ambos fueron creados con el fin de brindar asesoría sobre la aplicación y ulterior desarrollo del Acuerdo (Artículos 17 y 18).

Consultas y solución de controversias

Cualquiera de los tres países podrá solicitar consultas con los otros sobre asuntos que afecten el funcionamiento del Acuerdo (Artículo 22). También se podrá convocar a consultas como resultado de un comunicado del Secretariado elaborado a partir de una petición presentada en relación con una falta de aplicación efectiva del derecho ambiental en cualquiera de los tres países (Artículo 14).

Cuando las Partes consultantes no logren resolver el asunto en los 60 días posteriores a la entrega de la solicitud de consultas, o dentro del plazo que acuerden, podrán solicitar una reunión del Consejo. El Consejo se reunirá a más tardar 20 días después de que haya sido convocado por un país. Con el objeto de resolver la controversia, este podrá realizar consultas con asesores técnicos, crear grupos de trabajo o grupos de expertos y hacer recomendaciones (Artículo 23).

Si un asunto no se resuelve en un plazo de 60 días posteriores a la reunión del Consejo, este decidirá, mediante el voto de dos terceras partes de sus miembros, convocar un panel arbitral para examinar el asunto, cuando se alegue la existencia de una pauta persistente de omisiones de la Parte demandada en la aplicación efectiva de su legislación ambiental relativa a los lugares de trabajo, las empresas, las compañías, o los sectores que produzcan bienes o proporcionen servicios que sean objeto de comercio entre los territorios de las Partes; o que compitan en territorio de la Parte demandada con bienes producidos o con servicios proporcionados por personas de otra Parte (Artículo 24).

El panel entregará un informe preliminar a los países involucrados en la controversia dentro de los 180 días siguientes a su formación (Artículo 31); 60 días después de que se presente este informe preliminar, el panel deberá presentar un informe final al Consejo, incorporando los comentarios que los países involucrados le hayan hecho llegar (Artículo 32). Cuando el panel ha determinado, en ese informe final, que ha ha-

bido una pauta persistente de omisiones en la aplicación efectiva de la legislación ambiental de la Parte demandada, las Partes contendientes, podrán en un plazo de 60 días acordar un plan de acción mutuamente satisfactorio, el cual se ajustará a las determinaciones y recomendaciones del panel (Artículo 33).

Si los países no pueden acordar este plan de acción, cualquiera de las Partes contendientes podrá solicitar, en un plazo no menor de 60 días y no mayor de 120 días posteriores a la fecha en que se rindió el informe final, que el panel se reúna de nuevo para determinar si el último plan de acción presentado por la Parte demandada es suficiente para corregir el daño causado. En caso de no serlo, el panel establecerá un plan conforme con la legislación de la Parte demandada. Y podrá imponer una contribución monetaria al país demandado de conformidad con el Anexo 34, dentro de los 90 días posteriores a que el panel se haya reunido de nuevo (Artículo 34).

El panel podrá volver a reunirse en cualquier momento para determinar si un plan de acción ha sido ejecutado. Podrá imponer una contribución monetaria a la Parte demandada que no ejecute el plan de acción (Artículos 34 y 35). Durante el primer año de vigencia del ACAAN, la contribución monetaria no será mayor de 20 millones de dólares, o su equivalente en la moneda nacional de la Parte demandada. Después del primer año, esta no será mayor del 0.007% del valor total del comercio regional de bienes (Anexo 34).

Cuando una Parte no haya pagado la contribución monetaria o continúe sin resolverse el problema del que es acusado, o ambas cosas, el panel procederá, de acuerdo al Artículo 36 y el Anexo 36A y B, de la siguiente forma: 1) en el caso de Canadá, el Anexo 36A señala que el Consejo podrá exigir el pago de la contribución monetaria y el cumplimiento de la decisión del panel mediante su presentación ante un tribunal canadiense competente; 2) en el caso de México y Estados Unidos, de acuerdo al Artículo 36 y Anexo 36B, el país o los países reclamantes podrán suspender al país demandado beneficios derivados del TLC, en términos de aumento de tasas arancelarias sobre bienes originarios de la Parte demandada, únicamente por el tiempo necesario para recaudar la contribución monetaria. Estas contribuciones monetarias se utilizarán para mejorar y

fortalecer la aplicación de la legislación ambiental de la Parte demandada.

Es preciso enfatizar que este mecanismo de pago de multas —suspensión de beneficios arancelarios— fue elegido por México en la medida que respeta la soberanía del país, pues no permite que el Consejo demande a las autoridades mexicanas ante sus propios tribunales.

24.3 ACCIONES LLEVADAS A CABO DENTRO DEL MARCO DE LA COMISIÓN DE COOPERACIÓN AMBIENTAL DE AMÉRICA DEL NORTE

A la fecha, se han celebrado las siguientes reuniones:

- Reunión del Grupo de Trabajo para la creación de la CCAAN en Ottawa, Canadá, octubre 22, 1993.
- Reunión del Grupo de Trabajo para la creación de la CCAAN en Cocoyoc, México, diciembre 15-16, 1993.
- Reunión del Grupo de Trabajo de la CCAAN en Chimalistac, México, marzo 8-10, 1994.
- Reunión de Grupos de Trabajo de la CCAAN en Juriquilla, México, marzo 17-18, 1994

- Reunión Ministerial de la Comisión Trilateral para la Cooperación Ambiental en Canadá, marzo 23-24, 1994.

Como resultado de estas reuniones, los días 25 y 26 de julio, se instaló de manera formal la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte, en la ciudad de Washington, D.C. Las tres naciones acordaron designar como director ejecutivo del Secretariado a un ciudadano mexicano. También fue nombrado el Comité Consultivo Público Conjunto encargado de integrar las iniciativas provenientes de la sociedad civil.

El director ejecutivo, conforme a lo establecido en el Acuerdo, presentó el programa y presupuesto anual para 1994 (julio-diciembre de 1994), siendo dividido en cuatro categorías: actividades obligatorias; actividades complementarias y de apoyo; actividades cooperativas; y fondo de contingencia. El monto total del presupuesto para 1994 asciende a 2 161 303 dólares. Se estima que la CCAAN y el Banco de Desarrollo de América del Norte manejarán en conjunto un presupuesto de ocho mil millones de dólares en los próximos diez años.

Víctor Lichtinger

Director ejecutivo del Secretariado de la CCAAN

Comité Consultivo Público Conjunto de la CCAAN

Canadá

Louise Comeau

Director de Campaña del Sierra Club de Canadá, Ottawa, Ontario

Michael Cloabesy

Presidente del Centro Patronal del Ambiente de Quebec Montreal

Rose Mary Kuptana

Presidente de la organización INVIT TAPIRISAT de Canadá

Jacques Gerin

Presidente de la empresa Hatch and Associates Inc., Montreal

Estados Unidos

Peter Berle

Presidente Ejecutivo Superior de la Sociedad Nacional Dudubon, Nueva York

Dan Morales

Procurador Federal del Estado de Texas

Jonathon Plaut

Director de Calidad Ambiental de la empresa Allies Signal Inc.

Jean Richardson

Profesor de Estudios Ambientales y Recursos Naturales, Universidad de Vermont, Virginia

John D. Wirth

Presidente del North American Institute

México

Jorge Bustamante

Presidente del Colegio de la Frontera Norte

Iván Restrepo

Director del Centro de Ecología y Desarrollo, A.C.

Ma. Cristina Castro

Secretaría de Desarrollo Municipal del Estado de Quintana Roo

Guillermo Barroso

Representante del sector empresarial mexicano

Francisco Barnés

Secretario General de la Universidad Nacional Autónoma de México

25. ORGANIZACIÓN DE COOPERACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICO

En 1994 México se adhirió a la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), constituyéndose en el 25avo país miembro, junto con: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Japón, Luxemburgo, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, Suiza, Suecia y Turquía. Yugoslavia participa también, pero con un *estatus* especial.

25.1 OBJETIVOS

Los objetivos básicos de la Organización están descritos en el primer artículo de la Convención de su fundación suscrita en 1960. Éstos consisten en promover políticas que permitan lograr el crecimiento económico y del empleo, elevando los estándares de vida en los países miembros, a la vez que se mantiene una estabilidad financiera, y con esto, contribuir al desarrollo de la economía mundial, todo ello con una base multilateral no discriminatoria y, de acuerdo con obligaciones internacionales.

La OCDE no es una organización supranacional, sino un centro de análisis donde los gobiernos expresan sus puntos de vista, comparten sus experiencias y avanzan en la formulación de propuestas para el logro de sus objetivos a través de discusiones en las que se buscan posiciones de consenso.

Los objetivos específicos de la OCDE son:

- * Clarificar, a través de análisis cualitativos y cuantitativos los problemas económicos y sociales encarados por sus países miembros.
- * Intercambiar información de cómo los problemas han venido siendo abordados en cada país para que

la experiencia de unos pueda servir de apoyo a las acciones de otros.

- * Hacer que los países estén alertas al impacto de sus acciones en los otros.
- * Investigar para encontrar estrategias o soluciones comunes.
- * Analizar y evaluar la efectividad de las políticas, económicas, sociales y ambientales de sus países miembros.

Los análisis son realizados por más de 150 comités, grupos de trabajo y grupos de expertos, los cuales se reúnen periódicamente en la sede de la Organización en París, Francia. Un cuerpo independiente y multidisciplinario, de expertos constituyen el Secretariado de la OCDE, el cual facilita y da seguimiento a los trabajos de los comités y grupos. Existen, además, Comités Consultivos como son el de Negocios e Industria (BIAC) y de Sindicatos del Comercio (TUAC).

25.2 INGRESO DE MÉXICO A LA OCDE

El ingreso de México a esta Organización, implicó que nuestro gobierno se pronunciara respecto a las Actas del Consejo, constituido por Ministros o Secretarios de los países miembros, las cuales incluyen Declaraciones Ministeriales, Decisiones, Recomendaciones y Comunicados; también debió pronunciarse sobre la adopción de los principios y objetivos establecidos por la Convención.

El Memorándum de posición del gobierno de México, incluyó un capítulo sobre cuestiones ambientales que fue integrado por la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), a través del Instituto Nacional de Ecología (INE), la Unidad de Coordinación de Análisis Econó-

mico y Social, y la Coordinación General de Asuntos Internacionales, con el concurso de distintas dependencias del gobierno, cámaras industriales e instituciones de investigación nacionales. En dicho capítulo se manifestó que el compromiso de México con la preservación ambiental trasciende su incorporación a la OCDE. También se asentó que el país, más que adaptarse a las disposiciones de la Organización, busca aportar sus experiencias en un compromiso colectivo.

El documento al que se hace referencia, expone los antecedentes culturales e institucionales en materia de conservación y convivencia con el ambiente y resalta las coincidencias de principios entre México y ese organismo. Destaca, también, el hecho de que nuestro país es el primero en ingresar a la OCDE tras la adopción de las Decisiones en materia ambiental, cuya aceptación por parte de nuestro país derivó de su convergencia con los intereses y prioridades nacionales.

En diciembre 1993, el documento fue analizado por el Comité de Política Ambiental de la Organización, el cual emitió una opinión positiva y acordó recomendar al Consejo aceptar el ingreso de México a la OCDE.

25.3 DECISIONES VINCULANTES DE LA OCDE EN EL ÁREA AMBIENTAL

De las 13 Decisiones relativas a sustancias químicas y residuos peligrosos, México hizo observaciones en el sentido de que requería estudiar con mayor detalle las implicaciones, los mecanismos, el tiempo y los recursos requeridos para instrumentarlas.

Comentarios sobre las decisiones de la OCDE en el área ambiental

Decisión concerniente a la aceptación mutua de datos para la evaluación de sustancias químicas C(81)30(Final)

Implicaciones para México

La puesta en práctica de esta Decisión consiste en aceptar como válido los resultados de las pruebas de la peligrosidad de nuevas sustancias químicas, realizadas en países miembros, siguiendo los lineamientos y

las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL) de la OCDE. Esto implica introducir este señalamiento en los procedimientos que se siguen actualmente para requerir a las empresas que sometan información para evaluar las sustancias químicas que necesiten autorización para ser comercializadas en México.

Decisión concerniente al conjunto mínimo de datos para la evaluación de productos químicos antes de su comercialización C(82)196(Final)

Implicaciones para México

1. En primer término, su cumplimiento requiere establecer disposiciones legales que sustenten un sistema de notificación de nuevas sustancias químicas industriales y de consumo, basado en el aporte de datos suficientes para evaluar su peligrosidad para la salud y el ambiente, antes de decidir si se acepta su ingreso al comercio vía importación o producción nacional. La situación es diferente en lo que se refiere a plaguicidas, sobre los que ya existe en México un Registro Nacional y requerimientos de evaluación previos a su ingreso al comercio, así como un Catálogo Oficial de los plaguicidas existentes. Lo mismo aplica en el caso de los medicamentos químicos regulados por la Ley General de Salud.
2. Para poder distinguir las sustancias químicas industriales y de consumo nuevas de las existentes, es preciso elaborar un inventario de sustancias existentes en el comercio en México (Listado Doméstico de Sustancias Existentes).
3. La generación de datos sobre la peligrosidad de las sustancias químicas, implica la realización de pruebas de laboratorio que deben ajustarse a los lineamientos establecidos por la OCDE en la materia. A ese respecto, México sólo cuenta con una infraestructura incipiente para la realización de esas pruebas y aquellas que se llevan a cabo no cumplen con los lineamientos citados. Ello está relacionado con el hecho de que en México prácticamente no se generan nuevos ingredientes activos o nuevas

moléculas que requieran sujetarse a esas pruebas y en virtud de que los nuevos productos importados son evaluados en otros países.

Avances en la instrumentación de la Decisión

La Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (Cicoplafest), conformada por las Secretarías de Salud, Desarrollo Social, Agricultura y Recursos Hidráulicos y Comercio y Fomento Industrial, apoyada por las Naciones Unidas, organizó en junio 1994, una reunión en la que participaron funcionarios del Secretariado de la OCDE, de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos y de la Agencia Ambiental de Canadá, para analizar estas cuestiones. En la actualidad, la Cicoplafest elabora un documento en el cual planteará los pasos a seguir para cumplir con los dos requerimientos referidos en los incisos 1 y 2, con el apoyo de los organismos mencionados, así como con la colaboración de la industria nacional. Aún queda por definir cómo se fortalecerá la infraestructura nacional de laboratorios de prueba y cuándo se recomendará realizar las pruebas en el extranjero.

Decisión-Recomendación concerniente al cumplimiento de los principios de buenas prácticas de laboratorio C(89)87(Final)

Implicaciones para México

Dado que las buenas prácticas de laboratorio (BPL) de la OCDE se aplican solamente a los estudios para evaluar la peligrosidad de las sustancias químicas que se realicen de acuerdo con los lineamientos de la OCDE, México requiere en primer lugar definir las pruebas que se efectuarán en el país. Posteriormente, los laboratorios que las lleven a cabo, deberán ajustar dichas pruebas a los lineamientos de la OCDE y aplicar los principios de BPL. En tanto que, las autoridades correspondientes, requerirán establecer los sistemas de inspección delineados por la OCDE para verificar su cumplimiento.

Avances en la instrumentación de la Decisión

El INE junto con la Cicoplafest, organizó un taller en noviembre 1993 acerca de los Principios de la OCDE sobre

BPL, al que asistieron representantes de los laboratorios federales y regionales de las dependencias que conforman dicha Comisión, así como de laboratorios privados, los cuales fueron puestos al tanto de dichos Principios. También se tradujeron al idioma español las ocho monografías publicadas por la OCDE sobre el tema. Para la difusión y aplicación de las BPL, cuando sea el caso.

Decisión-Recomendación concerniente a las medidas ulteriores para la protección del ambiente a través del control de los bifenilos policlorados (BPC) C(87)2(Final)

Implicaciones para México

1. La prohibición de la manufactura, importación, exportación y venta de BPC, así como de los productos, artículos o equipo que los contengan, salvo algunas excepciones.
2. El control de los usos actuales, del transporte y almacenamiento de BPC, y la aceleración de los pasos tendentes a sustituirlos, particularmente en los casos en los que pueda ocurrir su derrame.
3. Establecer un control de los productos, artículos o equipo contaminado con BPC, para reducir la contaminación de tales materiales a niveles que no pongan en peligro la salud y el ambiente.
4. Se deberá tratar y disponer adecuadamente (por incineración a alta temperatura o un método efectivo comparable) los desechos sólidos y líquidos que contengan niveles de BPC superiores a 100 ppm, así como los equipos que los hayan contenido y no hayan sido limpiados apropiadamente.
5. Se requiere prohibir la dilución deliberada de residuos que contengan BPC.
6. Deberá establecerse la infraestructura para tratar y disponer adecuadamente los BPC.

Avances en la instrumentación de la Decisión-Recomendación

En México no se producen ni se importan actualmente BPC, la normatividad ambiental los incluye entre los residuos peligrosos y quienes se deshagan de los existentes deben manifestarlos a la autoridad y disponer de ellos como lo señala la OCDE. Por ahora, al no contar

con la infraestructura para su disposición adecuada, se recurre a su exportación para que sean tratados y eliminados en el extranjero.

Decisión concerniente al intercambio de información respecto a accidentes capaces de causar daño transfronterizo C(88)84(Final)

Implicaciones para México

1. Intercambiar información con sus países vecinos y consultarlos, en una base recíproca, con la finalidad de prevenir accidentes que puedan ocasionar daños transfronterizos y reducir su impacto en caso de que ocurran.
2. Seguir los lineamientos que al respecto ha establecido la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico.
3. Proporcionar información al Secretariado de la OCDE, sobre las acciones que haya realizado para cumplir con esta decisión, a fin de que el Comité de Ambiente las examine, ello implica, también, identificar y elaborar una lista de las instalaciones peligrosas.

Decisión-Recomendación concerniente a proporcionar información al público y la participación del público en los procesos de toma de decisiones relacionados con la prevención de y la respuesta a accidentes que involucran sustancias químicas C(88)85(Final)

Implicaciones para México

1. Que el público que pueda verse afectado en caso de accidentes que involucren sustancias químicas peligrosas, reciba información específica sobre qué medidas adoptar en dicha situación.
2. Que se le ofrezca información general sobre la naturaleza, magnitud y efectos potenciales en la salud, el ambiente y las propiedades, de accidentes mayores que puedan ocurrir en instalaciones peligrosas existentes o que se proyecte establecer.
3. Que se le proporcione cualquier otra información disponible que pueda ayudarle a contribuir, de manera efectiva, en las decisiones respecto a instala-

ciones peligrosas y el desarrollo de planes de emergencia comunitarios.

4. México debe tomar en cuenta los principios guía establecidos por la OCDE, al instrumentar las acciones correspondientes.

Avances en la instrumentación de las dos decisiones

La Sedesol, a través del INE, está elaborando: una monografía sobre accidentes, la cual será publicada a fines de 1994, con el fin de dar a conocer los avances que México ha logrado en la materia tal como lo requiere la OCDE; el Convenio de Cooperación Ambiental (Convenio de La Paz) suscrito con los Estados Unidos, que incluye disposiciones relativas al intercambio de información y los pasos a seguir para cumplir otras aún no puestas en práctica, pertenecientes a estas dos decisiones.

Decisión-Recomendación sobre la cooperación en la investigación y la reducción de riesgos de sustancias químicas existentes C(90)163(Final)

Implicaciones para México

Esta Decisión, junto con la *C(87)90(Final) sobre la investigación sistemática de sustancias químicas existentes*, tiene las siguientes implicaciones:

1. Su cumplimiento requiere el establecimiento y/o fortalecimiento de programas nacionales de investigación sobre sustancias químicas existentes, con el propósito de identificar aquellas que requieran ser manejadas de manera segura o ser controladas. Dichas investigaciones deben basarse en los principios y lineamientos técnicos establecidos por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico.
2. Se espera que la industria química mexicana, en forma voluntaria, coopere con la industria de los otros países miembros de la OCDE en la realización de estudios sobre sustancias existentes en el comercio en México, de interés prioritario para el país.
3. Es necesario establecer y en su caso fortalecer los programas nacionales tendentes a reducir los riesgos para la salud del público en general y de los

trabajadores así como para el ambiente, provenientes de sustancias químicas existentes en el comercio. Se recomienda que estos programas cubran los riesgos a lo largo del ciclo de vida de las sustancias químicas, mediante medidas regulatorias y de otra índole tales como: empleo de sustitutos menos tóxicos, adopción de tecnologías limpias, establecimiento de inventarios de emisiones, etiquetado de productos, limitaciones de uso, instrumentos económicos y, en su caso, prohibición y eliminación de las sustancias altamente riesgosas.

Avances en la instrumentación de la Decisión

La OCDE publicó en 1993, como una monografía, el primer estudio sobre la reducción de los riesgos del plomo en el cual se incluyó la información aportada por el INE sobre las acciones realizadas por México en la materia. Dicha información también fue incluida en el Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 1991-1992. Asimismo, en septiembre de 1994, tuvo lugar en Canadá un Taller sobre el tema, en él participó un representante de la Cicoplafest y presentó los avances logrados en México al respecto.

La OCDE ha invitado a México a participar en el Grupo de Trabajo, y en el Taller que éste organizará en 1995, sobre la reducción de los riesgos de los plaguicidas.

La Sedesol, a través del INE, publicó en noviembre 1992, una monografía, *La Regulación y Gestión de Productos Químicos en México, Enmarcados en el Contexto Internacional*, en la que se describen los avances en la materia en nuestro país respecto a los logrados en otros países de la OCDE.

Decisión concerniente al control de los movimientos transfronterizos de los residuos destinados a operaciones de recuperación
C(92)39(Final)

Implicaciones para México

De esta decisión, así como de las otras decisiones relativas al *control y reducción de los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos* (C(83)180(Final), C(86)64(Final), C(88)90(Final), C(90)178- (Final)),

se hicieron los planteamientos correspondientes y derivaron las implicaciones siguientes:

1. Se hizo saber que, de acuerdo con la legislación ambiental mexicana, existen disposiciones para regular el movimiento transfronterizo de residuos peligrosos destinados a reuso, reciclado o recuperación, y se prohíbe la importación para fines de disposición final.
2. Se informó que en el Convenio de La Paz se establecen disposiciones para retornar a los Estados Unidos los residuos peligrosos generados por industrias maquiladoras estadounidenses situadas en el territorio nacional (Anexo III). Asimismo, se dio a conocer que México suscribió y ratificó el Convenio de Basilea sobre Control de Movimientos Transfronterizos y su Disposición Final, el cual se inspiró de las decisiones de la OCDE en la materia.
3. Se planteó que el listado "verde" de la OCDE, en el que aparecen residuos para recuperación considerados como no peligrosos, contiene residuos identificados como peligrosos en la normatividad mexicana por lo cual su movimiento transfronterizo y su manejo en nuestro territorio está sujeto a dicha normatividad. Se indicó, también, que la autorización de importaciones está sujeta a la capacidad nacional para reciclar, reusar o recuperar residuos peligrosos en forma ambientalmente idónea.
4. México fue invitado a ampliar su infraestructura para el tratamiento y disposición final ambientalmente adecuados de los residuos peligrosos, tal como se establece en las decisiones del Consejo de la OCDE en la materia. En México se espera contar con dicha infraestructura antes del año 2000.
5. Nuestro país requiere contribuir en la recolección de datos armonizados sobre las importaciones y exportaciones de residuos peligrosos y hacerlos del conocimiento público. La OCDE publica periódicamente un seguimiento de los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos en sus países miembros México ha sido invitado a proporcionar los datos al respecto.
6. México ha sido invitado a cooperar en el desarrollo e instrumentación de lineamientos concernientes a

la reducción de los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos.

Avances en la instrumentación de la Decisión

La Sedesol, a través del INE, publicó en diciembre 1993, una monografía, *Los Residuos Peligrosos en el Mundo y en México*, en la que compara los avances logrados en el país respecto a la regulación y control de los residuos peligrosos con los países miembros de la OCDE.

25.4 RECOMENDACIONES DE LA OCDE EN MATERIA AMBIENTAL

Las 41 Recomendaciones del Consejo de la OCDE sobre ambiente fueron revisadas para identificar la existencia de obstáculos legales para su aceptación. No se encontraron objeciones y México las asumió.

Recomendaciones de la OCDE en materia ambiental	
C(71)823(Final)	Determinación de la biodegradabilidad de aniones sintéticos tensoactivos
C(72)128	Principios guía concernientes a los aspectos económicos internacionales de las políticas ambientales
C(73)172(Final)	Medidas para reducir todas las emisiones antropogénicas de mercurio al ambiente
C(74)215	Evaluación de los efectos ambientales potenciales de sustancias químicas
C(74)216	Análisis de las consecuencias ambientales de proyectos públicos y privados significativos
C(74)218	Limitación del tráfico y mejoras de bajo costo en el ambiente urbano
C(74)220	Control de la eutroficación de las aguas
C(74)221	Estrategias para el control de contaminantes específicos del agua
C(74)223	Instrumentación del principio "el que contamina paga"
C(74)224	Principios que conciernen a la contaminación transfronteriza
C(76)55(Final)	Igual derecho de acceso en relación con la contaminación transfronteriza
C(76)155(Final)	Política comprensible para la administración de desechos
C(76)161(Final)	Principios que conciernen la administración costera
C(76)162(Final)	Reducción de impactos ambientales por producción y uso de energía

Recomendaciones de la OCDE en materia ambiental	
C(77)28(Final)	Instrumentación de un régimen de igual derecho de acceso y no discriminación en relación con la contaminación transfronteriza
C(77)97(Final)	Líneas respecto de los procedimientos y requerimientos para anticipar los efectos de los productos químicos en el hombre y en el ambiente.
C(77)109(Final)	Reducción de impactos ambientales por el uso de energía a nivel doméstico y comercial
C(78)4(Final)	Políticas e instrumentos para la administración del agua
C(78)8(Final)	Reuso y reciclado de envases de bebidas
C(78)73(Final)	Políticas de abatimiento del ruido
C(78)77(Final)	Fortalecimiento de la cooperación internacional sobre protección ambiental en regiones transfronterizas
C(79)114	Reporte del estado del ambiente
C(79)115	Ambiente y turismo
C(79)116	Evaluación de proyectos con impactos significativos en el ambiente
C(79)117	El carbón y el ambiente
C(79)218(Final)	Recuperación de desechos de papel
C(81)32(Final)	Ciertos aspectos financieros sobre acciones de las autoridades públicas para prevenir y controlar los derrames de petróleo
C(83)96(Final)	Protección de los derechos de propiedad sobre los datos sometidos en las notificaciones de nuevas sustancias químicas
C(83)97(Final)	Intercambio de datos confidenciales sobre sustancias químicas
C(83)98(Final)	Lista de la OCDE sobre datos no confidenciales sobre sustancias químicas
C(84)37(Final)	Intercambio de información relacionada con la exportación de sustancias químicas prohibidas o severamente restringidas
C(85)101	Control de la contaminación del aire por combustión de combustibles fósiles
C(85)102	Opciones energéticas favorables al ambiente y su instrumentación
C(85)103	Fortalecimiento de las políticas de abatimiento del ruido
C(89)12(Final)	Políticas de administración, integración, demanda y protección de fuentes de agua y mantos freáticos
C(89)88(Final)	Aplicación del principio "el que contamina paga" a la contaminación accidental
C(90)164/Final	Prevención y control de la contaminación
C(90)165/Final	Indicadores e información ambiental
C(90)177/Final	Uso de instrumentos económicos en las políticas ambientales
C(92)1/Final	Prevención de accidentes químicos y respuesta a ellos
C92(114)/Final	Integración y admón. de zonas costeras

25.5 INFORME DEL ESTADO DEL AMBIENTE DE LOS PAÍSES MIEMBROS DE LA OCDE

El programa de trabajo de la OCDE, relacionado con los aspectos ambientales, enfatiza la importancia del desarrollo sustentable; por tal razón, el Consejo adoptó una Recomendación el 31 de enero de 1991, relativa al desarrollo y suministro de información objetiva, confiable y comparable sobre estadísticas ambientales, por parte de los países miembros. Dicha información se publica cada dos años en el *Informe sobre el Estado del Ambiente en los Países Miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico*.

México ha sido invitado a responder cuestionarios elaborados por el Secretariado de la Organización con el fin de recabar la información necesaria para la publicación del Informe correspondiente a 1995. Dichos cuestionarios se distribuyeron entre las distintas dependencias de gobierno involucradas en las actividades sobre las que se recaba información y se identificó que en pocos casos se cuenta con series históricas de datos, que no se ajustan necesariamente a los requerimientos de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico.

En septiembre de 1994 un funcionario del Secretariado visitó México y participó en una reunión de trabajo con representantes de las dependencias que respondieron los cuestionarios.

Los datos que se proporcionaron están destinados a conocer el "estado del ambiente" de México y otros países miembros de la OCDE, a través de la situación del aire, de las aguas interiores, de los suelos, de los bosques, de la vida silvestre, de los desechos sólidos y de los riesgos; así como de las "presiones sobre el ambiente" que ejercen los usos de la energía, el transporte, la industria y la agricultura; al igual que de la "administración del ambiente" que desarrollan las instituciones nacionales.

El Informe al que se hace referencia, tiene como objetivo dar respuesta a las demandas del público sobre información ambiental, así como ayudar al establecimiento, desarrollo y armonización de las políticas ambientales; aunado a ello, se espera que ayude a incor-

porar las preocupaciones ambientales en los procesos de toma de decisiones y a promover el desarrollo sustentable a nivel nacional e internacional.

25.6 PROGRAMA DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL DE LOS PAÍSES MIEMBROS DE LA OCDE

Con el propósito de mejorar el desempeño individual y colectivo de la administración ambiental en los países miembros de la Organización, se ha establecido este Programa cuyas metas principales son fomentar:

1. La reducción de la carga total de contaminantes y el manejo sustentable de los recursos naturales.
2. La integración de las políticas ambientales y económicas.
3. El fortalecimiento de la cooperación internacional.

El desempeño ambiental se evalúa comparando los logros alcanzados por los países respecto a los objetivos nacionales, los compromisos adquiridos internacionalmente y los niveles absolutos de calidad ambiental, tomando en cuenta los contextos físicos, humanos y económicos de cada país.

Para la realización de las evaluaciones, a cargo de grupos *ad hoc* conformados por funcionarios del Secretariado de la OCDE y de representantes de países miembros, se emplean los indicadores a los que se hizo referencia al describir el Informe del Estado del Ambiente de los Países miembros de la OCDE, así como otros indicadores específicos a cada país evaluado. No tan sólo se utilizan parámetros cuantitativos, sino también se determinan otros para los cuales no necesariamente se han establecido indicadores cuantitativos, como puede ser la respuesta social.

Los países hasta ahora evaluados incluyen Alemania, Islandia, Italia, Japón, Noruega, Portugal y el Reino Unido. Están por evaluarse en 1994 los Países Bajos y Canadá, y en 1995, Austria, Australia, España, Estados Unidos de América, Finlandia, Francia, Irlanda, Nueva Zelanda y Suecia.

El Secretariado de la OCDE ha planteado la posibilidad de evaluar a México en el futuro próximo, para

lo cual se requerirá que el gobierno de México lo solicite formalmente a la Organización.

Al respecto la Sedesol, a través del Instituto Nacional de Ecología, publicó en 1993 el *Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 1991-1992*, en el cual se hace una evaluación del desempeño ambiental de México siguiendo el enfoque de la OCDE. El presente Informe, correspondiente al bienio 1993-1994, se ha elaborado de la misma manera. Estos dos documentos permitirán, a las dependencias de gobierno que requerirán proporcionar información al Grupo de la OCDE a cargo de la evaluación del desempeño ambiental de México, preparar los datos que les serán solicitados. Esto pone de relieve la necesidad de que en dichas dependencias exista personal familiarizado con los informes del estado del ambiente y las evaluaciones del desempeño ambiental de los países miembros de la OCDE, así como con experiencia en la generación, análisis y control de calidad, de los datos sobre México a los que se hace referencia.

25.7 PROGRAMAS DEL ÁREA AMBIENTAL DE LA OCDE

El Área Ambiental de la OCDE desarrolla una gran variedad de programas a cargo de diversos comités y grupos de trabajo, en los que México está invitado a participar y a contribuir con sus aportaciones a la elaboración de documentos de posición y, en su caso, de las bases para el establecimiento de decisiones y recomendaciones del Consejo. Ello implicará para México

definir en qué comités y grupos de trabajo participará y determinar para cuales se requerirá la contribución intersectorial, ya que como puede apreciarse en los programas enlistados a continuación, se tocan temas que competen a más de un sector.

Programas ambientales

- * Análisis de las dimensiones económicas de la administración del ambiente
- * Análisis de los mejores usos de los instrumentos económicos, regulaciones gubernamentales, modificación de las políticas de impuestos y de los acuerdos voluntarios, para alcanzar objetivos gubernamentales
- * Integración de las políticas sobre:

ambiente y energía	ambiente y agricultura
ambiente y manufactura	ambiente y transporte
ambiente y comercio	ambiente y problemas urbanos
ambiente y empleo	ambiente y desarrollo
- * Revisión de los procesos ambientales de un país por otros países miembros
- * Desarrollo de indicadores y estadísticas ambientales
- * Desarrollo de estrategias para la prevención y control de la contaminación
- * Salud y seguridad ambiental:

riesgos químicos	accidentes químicos
biotecnología	plaguicidas
- * Desarrollo o fortalecimiento de vínculos con otros programas de trabajo internacionales y convenciones ambientales importantes:
 - a) vinculación con países no miembros y
 - b) apoyo a los principales programas y convenciones internacionales sobre cuestiones ambientales
- * Biotecnología (aspectos relacionados con seguridad)

PARTE VI
ENTIDADES FEDERATIVAS
Y EL FORTALECIMIENTO
DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

26. ENTIDADES FEDERATIVAS

Aguascalientes

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: ¹ 237 110 ha Riego: 80 mil hectáreas Temporal: 157 110 ha	Superficie de la zona ecológica: ¹ Semiárida: 450 060 ha Templado subhúmedo: 69 640 ha	Publicación de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes el 27 de junio de 1993. Elaboración del Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (actividad en proceso, 85% de avance). Actualización del Reglamento de Verificación Vehicular en el Estado (proyecto de que entre en operación el primero de enero de 1995). Decreto Estatal para la Protección del Área Natural "Sierra Fria", la cual comprende cinco municipios.
Producción forestal maderable: 3 000 m ³ /rollo	Cubierta arbolada: ² 64 300 ha Otros tipos de vegetación: ² 155 458 ha	Para desconcentrar las normas y lineamientos del sector federal a los municipios, se integraron 11 Comités Municipales Forestales y de Fauna. Para integrar la participación ciudadana al ámbito federal y estatal de acciones de protección y fomento de recursos naturales se integró el Consejo Técnico Forestal y de Flora y Fauna Silvestres.
Producción pecuaria: ² 32 100 ton	Otros usos del suelo: ² 320 271 ha	Formación de 10 regidurías ecológicas en igual número de municipios. Creación de la Comisión de Ecología dentro de la estructura del Ayuntamiento de la ciudad capital.
Producción de cría: 10 350 000 unidades (lobina, carpa, tilapia)	Zonas forestales perturbadas: ² 7 071 ha	Elaboración de propuesta del Reglamento de Protección al Ambiente del Municipio de Aguascalientes.
Inversión en energéticos: ¹ 2.67 millones de nuevos pesos	Áreas naturales protegidas: 112 090 ha "Sierra Fria"	Inclusión del Programa de Control Ambiental en el Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aguascalientes, publicado el 14 de agosto de 1994 en el periódico oficial del estado.
Establecimientos industriales: Minería y extracción de petróleo: ¹ 18 Industria manufacturera: ¹ 1 605 Construcción: ¹ 74	Región hidrológica: ¹ Lerma-Chapala-Santiago (12): 512 996 ha El Salado (37): 6 704 ha	Desarrollo del Plan Integral de manejo del área natural protegida "Sierra Fria" (actividad en proceso, 45% de avance). Incorporación del área natural protegida "Sierra Fria" al sistema nacional de áreas naturales protegidas de la federación (actividad en proceso).
	Especies de flora: 1 919	Desarrollo de los parques urbanos ecológicos "El Cedazo" y "Los Gringos" en el Municipio de Aguascalientes.
	Especies de fauna: 296	Promoción de auditorías ambientales (industria y comercio), se realizó una y hay una en proceso.
	Almacenamientos de agua (400): 3 500 ha (incluye presas, represas y bordes)	Para conocer el recurso forestal cuantificado y cualificado se instrumentó la actualización del Inventario Forestal periódico de 1970. A la fecha los trabajos de campo y la captura de información se tienen al 100%, a partir de agosto se darán a conocer los resultados. Evaluación y diagnóstico de 54 mil hectáreas en materia de sanidad forestal, se encuentran saneadas compactas 47 hectáreas, se beneficiaron 6 600 ha, se liberaron de descortezador. Dentro del Programa de Solidaridad Forestal, se tuvo una producción, forestación y reforestación de 2.8 millones de árboles. Se realiza el Proyecto Análisis de las Fuentes de Abastecimiento de Agua de la Ciudad de Aguascalientes (actividad en proceso, 30% de avance). Realización del Programa Manejo de Residuos, dentro de ecología productiva, el cual incluyó la participación de 11 401 estudiantes y padres de familia de 25 instituciones educativas. Se cuenta con 81 sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales en igual número de localidades en la Entidad, la capacidad instalada para el tratamiento es de 2 307 l/s y el volumen tratado es 1 906.3 l/segundo. Para controlar la contaminación del agua de origen industrial se cuenta con 12 plantas en operación, una en proyecto y dos en construcción, correspondientes a los giros alimenticios, metal mecánica, electrónica, química y textiles, los que remueven principalmente materia orgánica y algunos iones de metales pesados con eficiencia de remoción entre 80 y 90 por ciento. Para observar la calidad del agua se cuenta con una red de monitoreo consistente en 41 estaciones de fuentes subterráneas, 34 de aguas superficiales, de éstas 31 se encuentran en las principales presas y en tres ríos.

Aguascalientes (continuación)

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
		Realización de estudios de factibilidad de cuatro rellenos sanitarios de desechos sólidos en el municipio de Aguascalientes. Estudio de factibilidad de reubicación del relleno sanitario de la ciudad de Aguascalientes. Nafinsa ha otorgado apoyo financiero a tres empresas para instalación de equipo anticontaminante. Reubicación de la planta distribuidora de hidrocarburos de Pemex, la cual se localizaba dentro de la mancha urbana. Atención a 269 quejas o demandas en materia ecológica. Realización de 600 acciones de inspección y vigilancia de las áreas naturales de la entidad. Realización de 310 visitas de inspección a empresas de diferentes giros (metal mecánica, textil, alimenticia, automotriz, entre otros). Sanción a 142 empresas con dictamen de medidas técnicas, monto aproximado de las multas 481 390 nuevos pesos. Análisis de 10 industrias que se encuentran en proceso de notificación de infracciones. Reubicación de 29 industrias en la entidad pertenecientes a diferentes ramas productivas. Se han impuesto 202 infracciones por violaciones a la Ley de Caza. Está en elaboración el Padrón Industrial de Aguascalientes, para determinar las empresas, los giros que tienen, emisiones a la atmósfera, cantidad y calidad de sus residuos, entre otros. Planeación, control y seguimiento del Programa de Verificación Vehicular del Estado, aproximadamente se verifica en el año 85% del parque vehicular de 134 mil unidades. Se realizaron 93 pláticas y conferencias en materia de conservación ambiental dirigidas a estudiantes de diferentes niveles y población en general. Se desarrollaron cuatro foros sobre educación ambiental no formal. Elaboración del libro de texto <i>Nuestro ambiente</i> , para el 4o. año de educación básica.

¹ Anuario Estatal, INEGI, 1993.

² Informe Estatal, 1994.

³ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Baja California

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie susceptible de dedicarse a la agricultura: 431 565 ha Riego: 206 829 ha	Cubierta arbolada: ¹ 377 694 ha Otros tipos de vegetación: ¹ 5 149 289 ha	Publicación de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente en marzo de 1992. Publicación del Plan Estatal de Desarrollo Urbano. Publicación de Reglamentos Estatales en materia de: Impacto Ambiental; Prevención y Control de la Contaminación del Agua, el Suelo y la Atmósfera; Laboratorio; Auditores y Peritos Ambientales.
Superficie dedicada a actividades pecuarias: 2 309 289 ha	Otros usos del suelo: ¹ 636 125 ha	Creación del Consejo Estatal de Ecología. Propuesta del Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado.
Superficie dedicada a la actividad forestal: 5 652 200 ha	Zonas forestales perturbadas: ¹ 828 992 ha	Declaratoria de Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del río Colorado. Aprobación en Cabildo de los planes Municipales de Desarrollo Urbano (Tijuana, Mexicali, Tecate y Ensenada).
Litoral para la actividad pesquera: 1 243 km	Áreas naturales protegidas: Superficie reserva forestal: 249 200 ha	Dentro del Programa de Solidaridad Forestal se produjeron 4.6 millones de árboles. Hay una red de monitoreo permanente para el análisis de la calidad del aire en la ciudad Mexicali y Valle del Imperial con 17 estaciones móviles y 17 estaciones manuales.
Producción forestal maderable anual: 7 868 m ³ /rollo	Refugio de aves migratorias: 181 794 ha Refugio de fauna silvestre (área terrestre y acuática): 5 millones de hectáreas	Análisis de 59 muestras de residuos en 1994, donde se detectaron 38 con residuos peligrosos. Autorización de la exportación de residuos peligrosos a Estados Unidos mediante Guías Ecológicas por un total de 17 970 toneladas.
Producción forestal no maderable anual: 4 757 ton	Superficie dedicada a reserva de la biosfera: 959 763 ha	Recepción y trámite de 472 quejas y denuncias. Evaluación de 70 estudios de riesgo.
Producción pecuaria: 52 518 ton		Recepción de 35 manifestaciones de impacto ambiental que fueron resueltas. Participación en 14 auditorías ambientales.
Producción agrícola: 2 600 000 ton	Superficie de lagunas litorales: 74 800 ha	Resolución de entrega de 61 licencias de funcionamiento, se tomaron 110 a la competencia de autoridades locales.
Producción pesquera: 170 700 ton		Realización de 887 visitas de inspección. Evaluación de 70 estudios de riesgo ambiental. Trabajo con 23 empresas que participan en el Programa de Prevención de Accidentes de Alto Riesgo Ambiental. Se atendieron 18 emergencias ambientales. Interposición de 16 denuncias penales ante el Ministerio Público por delitos ambientales.

¹ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Baja California Sur

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: 52 729 ha	Superficie de la zona ecológica: Árida: 7 347 500 ha	Publicación de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente el 19 de noviembre de 1992. Publicación del reglamento a la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado el 6 de junio de 1994.
Producción forestal maderable: 10 245 m ³ /rollo	Cubierta arbolada: ¹ 1 687 121 ha	Emisión del decreto de la Reserva de la Biosfera "Sierra de la Laguna" y la Reserva Ecológica "Estero San José".
Producción pecuaria: 37 513 ton	Otros tipos de vegetación: ¹ 4 749 541 ha	El gobierno del Estado integró el Consejo Estatal de Ecología. Instauración del Consejo Técnico Estatal de las Islas del Golfo de California.
Producción pesquera: 84 467 ton	Otros usos del suelo: ² 115 175 ha	En apoyo al Programa de Solidaridad Forestal se instaló un vivero y se rehabilitaron dos, con una producción de 400 mil árboles.
	Zonas forestales perturbadas: ¹ 795 663 ha	Instalación de un módulo computarizado con teléfono directo que opera las 24 horas, se atendieron 246 denuncias y quejas.
	Áreas naturales protegidas: ³ 2 659 613 ha	Participación en 23 reuniones de grupos ecologistas, propiciando el incremento de grupos a 18 con integrantes profesionistas multidisciplinarios. Emisión de 30 resoluciones de Manifestaciones de Impacto Ambiental. Revisión y actualización de tres estudios de Ordenamiento Ecológico, se propusieron dos y se elaboró otro. Evaluación de siete estudios de Análisis de Riesgo. Autorización de 13 licencias de funcionamiento a fuentes fijas de contaminación. En el programa de verificación se realizaron 227 visitas de inspección, encontrando 184 con irregularidades leves, 35 sin irregularidades y ocho con motivo de clausura, de la industria instalada el 72% se encontró con irregularidades leves y sólo una requirió clausura. Autorización de 40 solicitudes de aprovechamiento forestal con sus correspondientes restricciones. Emisión de 30 autorizaciones de Cambio de Uso de Suelo con sus correspondientes restricciones. Desarrollo de 25 conferencias sobre Ecología y Mejoramiento Ambiental.

¹ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Campeche

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: 190 743 ha	Superficie de la zona ecológica: Tópico húmedo: 5 081 200 ha	Decreto de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente el 21 de junio de 1994 y publicada el 2 de junio de 1994.
Producción forestal maderable: 8 655 m ³ /rollo	Cubierta arbolada: ¹ 3 467 714 ha	Decreto de la Laguna de Términos como Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre y Acuática, con una extensión de 706 147.37 hectáreas, emitido el 6 de junio de 1994. Instauración del Comité del Fondo de Conservación.
Producción forestal no maderable: 164.7 ton	Otros tipos de vegetación: ¹ 177 424 ha	Creación de la Secretaría de Desarrollo Social Estatal con su Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente.
Producción pecuaria: 25 836 ton	Otros usos del suelo: ¹ 923 348 ha	Instalación de nueve Consejos Consultivos de Mejoramiento Ambiental Municipal y de un Consejo Consultivo de Mejoramiento Estatal.
Producción pesquera: 51 814 ton	Zonas forestales perturbadas: ¹ 512 714 ha	Creación del Consejo Estatal Mixto para la Modernización de la Minería. Realización de 30 sesiones de los Consejos Consultivos Municipales.
Producción petrolera: Petróleo crudo: 729.695 millones de barriles Gas natural: 42.668 millones de pies cúbicos	Lagunas costeras de agua salada: 126 900 ha	Inicio de los trabajos para el Programa Integral de Manejo y Ordenamiento Ecológico del área de Protección de Flora y Fauna Silvestre y Acuática de la Laguna de Términos.
Construcción de caminos rurales: 162.9 km	Áreas naturales protegidas: ³ 1 442 700.9 ha	El municipio de Champotón presentó la propuesta para proteger la zona costera de Chen Kan como Zona Sujeta a Conservación Ecológica, ya que es playa de anidación de la tortuga marina.
Construcción de carreteras federales: 81.80 km		Fortalecimiento del Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera de Calakmul con la participación de Cafan-Bélgica de la Comunidad Europea y de Pronatura Península de Yucatán, A.C. Firma del Acuerdo de Coordinación para la administración y vigilancia de la reserva de la Biosfera de Calakmul Sedesol-Gobierno del Estado, en el que es responsable de la administración de la Reserva es el gobierno del estado y la inspección y la vigilancia corresponde a Sedesol a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
Instalación de sistemas fotovoltaicos dentro del Programa de Electrificación no Convencional: 1322		Protección de 860 nidos de tortuga marina y liberación de 800 mil neonatos. Plantación de 10 millones de árboles dentro del Programa de Solidaridad Forestal. Recorrido de 11 400 kilómetros de brecha dentro de la Reserva de la Biosfera de Calakmul. Restauración de la zona arqueológica de Calakmul. Rehabilitación de los 62 km de terracería que une a la zona arqueológica de Calakmul con la carretera Escárcega-Chetumal. Construcción de la caseta Conhuas "Nueva Vida" dentro de la Reserva de la Biosfera de Calakmul. Evaluación de 111 manifestaciones de impacto ambiental, 96 preventivos, 16 de modalidad general, de los cuales se determinaron 64 procedentes.

Campeche (continuación)

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
		<p>Autorización de seis licencias de funcionamiento.</p> <p>Realización de 321 visitas de inspección industrial, clausura parcial-temporal a nueve industrias.</p> <p>Instrumentación de 14 inspecciones de recursos naturales.</p> <p>Inspección a 251 fuentes fijas de contaminación, lo que derivó en nueve clausuras.</p> <p>Autorización de 32 solicitudes de aprovechamiento forestal.</p> <p>Revisión de 214 vehículos en áreas naturales protegidas.</p> <p>Desarrollo del 1er. Curso Estatal de Protección Ambiental Municipal.</p> <p>Impartición de dos cursos para la formación de Promotores urbanos y rurales.</p>

¹ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Chiapas

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: 1 700 000 ha	Superficie de la zona ecológica: Trópico húmedo: 1 917 072 ha	<p>Publicación de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente el 31 de julio de 1991.</p> <p>Suscripción de dos acuerdos de coordinación.</p>
Producción forestal maderable: 98 505 m ³ /r.l.a.	Cubierta arbolada: ¹ 3 091 617 ha	<p>Publicación de las reformas al código penal del Estado de Chiapas, Capítulo "Atentado contra el Saneamiento del Ambiente y la Ecología del Estado".</p> <p>Instalación de 15 Consejos Consultivos Municipales de Mejoramiento del Ambiente.</p> <p>Dentro del Programa de Solidaridad Forestal se produjeron 8.2 millones de árboles.</p> <p>Recepción y seguimiento de 515 quejas y denuncias sobre contaminación ambiental.</p>
Producción forestal no maderable: 1 447 ton	Otros tipos de vegetación: ¹ 54 553 ha	<p>Recepción de 30 denuncias por afectaciones al ambiente, mismas que se transfirieron a la PFFPA estatal.</p>
Producción pecuaria: 98 834 ton	Otros usos del suelo: ¹ 2 568 307 ha	<p>Autorización de 32 licencias de funcionamiento.</p> <p>Registro de 42 manifiestos de impacto ambiental.</p>
Producción pesquera: 10 940 ton	Zonas forestales perturbadas: ¹ 1 706 643 ha	<p>Realización de 319 visitas de inspección y verificación del cumplimiento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</p>
Generadores de residuos peligrosos: 60	Áreas naturales protegidas (parques y reservas): 1 679 694 ha	<p>Aplicación de siete encuestas para el seguimiento industrial.</p> <p>Recepción de 80 manifiestos de empresas generadoras de residuos peligrosos.</p> <p>Registro de seis manifiestos de empresas que reutilizan residuos peligrosos (aceites quemados).</p> <p>Tramitación de 26 peticiones de incineración a cielo abierto, solicitadas por Pemex en la zona Norte del estado.</p>
Industrias que emiten contaminantes a la atmósfera: 248		<p>Recepción de 17 avisos de fuga de hidrocarburos o derrames ocasionados por Pemex.</p> <p>Realización de 15 estudios de alto riesgo en instalaciones existentes en el estado y tramitadas a nivel central para su validación.</p>
Industrias que realizan actividades riesgosas: 14		<p>Impartición de 76 pláticas, conferencias y ponencias, así como 37 talleres y cuatro participaciones en la organización de dos diplomados sobre temas ambientales.</p> <p>Realización y difusión de mensajes radiofónicos para zonas indígenas en las cuatro principales lenguas.</p>

¹ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Chihuahua

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: 1 252 254 ha	Superficie de la zona ecológica: Árida: 18 143 598 ha	<p>Publicación de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente el 26 de octubre de 1991.</p>
Producción forestal maderable: 1 100 000 m ³ /rollo	Templada: 5 833 724 ha	<p>Emisión de los Reglamentos Municipales de Ecología de Chihuahua, Delicias y Jiménez.</p>
Producción forestal no maderable: 500 ton	Trópico seco: 731 378 ha	<p>Orientación y apoyo a los Municipios para integración de Comités de Participación Ciudadana, se dieron 78 pláticas.</p>
Producción pecuaria: 96 519 ton	Cubierta arbolada: ¹ 5 046 826 ha	<p>Producción de 10 millones de árboles dentro del Programa de Solidaridad Forestal.</p>
Producción pesquera: 1 444 ton	Otros tipos de vegetación: ¹ 9 991 443 ha	<p>Realización de 238 visitas de inspección lo que derivó en ocho clausuras parciales temporales y dos clausuras totales temporales.</p>
Producción minera: 608 728 ton	Otros usos de suelo: ¹ 8 940 404 ha	<p>Atención de 312 denuncias sobre el ambiente.</p>
Empresas establecidas de jurisdicción federal: 565	Zonas forestales perturbadas: ¹ 515 127 ha	<p>Verificación y evaluación del impacto ecológico por derrames de hidrocarburos, se realizaron siete verificaciones.</p>
Empresas generadoras de residuos peligrosos: 333	Áreas naturales protegidas: 10 574 ha	<p>Difusión de la normatividad ecológica con agrupaciones empresariales y de los gobiernos estatal y municipal mediante 289 pláticas.</p>
Talleres mecánicos: 887		<p>Concientización de la población en materia ambiental, mediante 81 pláticas.</p>
Generadores de residuos infecto-contagiosos: 4 990		<p>Capacitación a 208 instructores y promotores ecológicos.</p> <p>Diseño, producción, difusión de folletos y trípticos, así como programas en prensa y televisión; para lo que se realizaron 97 acciones.</p>

¹ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Coahuila

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: 114 677 ha	Superficie de la zona ecológica: Árida: 14 998 200 ha	Publicación de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente el 30 de enero de 1990. Se cuenta con el Reglamento Ambiental del Municipio de Saltillo. Creación del Programa de Educación Ambiental con la formación de 400 clubes ecológicos. Instalación del programa Coahuila Limpio con 483 empresas participantes. Formalización de 42 acuerdos de participación interinstitucional. Formalización de nueve convenios de trabajo. Dentro del Programa de Solidaridad Forestal se produjeron 2.7 millones de árboles. Recepción de 435 quejas y denuncias. Realización de 1 015 inspecciones, de las que resultaron: 489 emplazamientos; 24 clausuras; 123 resoluciones. Invitación a 90 empresas para realizar auditorías ambientales, 38 empresas aceptaron. Autorización de 101 licencias de funcionamiento. Recepción de 74 cédulas de operación que están en análisis para el diagnóstico correspondiente de la calidad del aire. Expedición de 582 guías ecológicas para importación y exportación de materiales peligrosos. Conclusión de 310 expedientes en el procedimiento jurídico-administrativo por parte de la PPA. Atención a 89 reuniones de trabajo entre la PPA y diversas instituciones interesadas en la normatividad ambiental. Realización de 129 pláticas de educación ambiental.
Producción forestal maderable: 6 767 m ³ /rollo	Cubierta arbolada: ¹ 182 331 ha	
Producción forestal no maderable: 3 958 ton	Otros tipos de vegetación: ¹ 12 500 379 ha	
Producción pecuaria: 85 696 ton	Otros usos del suelo: ¹ 1 569 696 ha	
Producción pesquera: 4 887 ton	Zonas forestales perturbadas: ¹ 745 794 ha	
Inversión en industria: 3 931 millones de nuevos pesos	Áreas naturales protegidas: 42 ha	
Producción de maquiladoras: 4 357 millones de nuevos pesos		

¹ Informe Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Colima

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: 153 051 ha	Superficie de la zona ecológica: ² Templada: 98 600 ha Tropical seco: 420 500 ha	Publicación de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente el 6 de octubre de 1990. Publicación del Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado el 23 de agosto de 1993. Publicación del Reglamento de la Ley de Preservación Ambiental (Impacto y Riesgo Ambiental, Auditorías Ambientales de Ruido y Operación de Bancos de Material), el 12 de marzo de 1994. Se instaló el programa emergente para la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. En 10 municipios del estado se cuenta con las Regidurías Ecológicas que atienden la Protección Ambiental. Permanece la veda total de venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>) en el Estado. Estudio poblacional de venado en el estado (U. de G.- Sedesol). Protección de la tortuga marina en cuatro campamentos localizados en Chupadero, Tecuanillo, Cuyutlán, Puerta del Mar y Campos, donde se produjeron 1 044 nidadas, 96 486 huevos protegidos y 60 634 crías liberadas. Dentro del Programa de Solidaridad Forestal se produjeron un millón de árboles. Operación y mantenimiento de una red de monitoreo de agua con 17 estaciones en los principales ríos del estado y playas de Manzanillo. Veda de extracción de agua y/o perforación de pozos en los municipios de: Tecoman; Comala; Minatitlán y Cuauhtémoc. Operación del Laboratorio de Análisis de la Calidad Ambiental. En el laboratorio de la calidad del agua en 2 624 muestras analizadas, se localizó híbrido de cólera en 780. Entrada en operación del Programa de Separación de Residuos Sólidos en 10 municipios, dirigido a grupos escolares. Otorgamiento de cinco licencias de funcionamiento a empresas. Evaluación de 20 solicitudes en materia forestal, en las que se aplicaron restricciones ecológicas. Se registraron 408 descargas de aguas residuales. Atención de 45 denuncias en materia de contaminación del agua. Se atendieron 139 denuncias en materia de contaminación del ambiente. Atención de 220 denuncias de jurisdicción estatal. Realización de 95 inspecciones en materia de agua. Se realizaron 28 inspecciones y 18 verificaciones a la industria nacional. Realización de 54 verificaciones en materia de ambiente.
Producción forestal maderable: 6 365 m ³ /rollo	Cubierta arbolada: ³ 261 963 ha	
Producción forestal no maderable: 108 ton	Otros tipos de vegetación: ³ 11 574 ha	
Producción pecuaria: ¹ 14 966 ton	Otros usos del suelo: ³ 199 942 ha	
Producción pesquera: 9 353 ton	Zonas forestales perturbadas: ³ 45 621 ha	
Producción de energía eléctrica: 13 406 GWatts/h	Áreas naturales protegidas: 658 524 ha	
Producción minera: 306 066.50 millones de nuevos pesos	Reserva de la Biosf. Sierra de Manantlán (139 577 has), le corresponde a Colima 12 000 has	
Movimiento de carga portuaria: 7 477 522 ton	Parque Nacional Nevado de Colima (24 000 ha), le corresponde a Colima 4 500 ha	
Producción construcción: 25.4 millones de nuevos pesos	Zona de Protección Forestal y refugio de la fauna silvestre El Jabalí: 5 178 ha	
Longitud de carreteras: 1 569 km	Zona de Protección de los recursos naturales Las Huertas: 167 ha	
Inversión energética: 112.753 millones de nuevos pesos	Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo: 636 685 ha	
Inversión turística: 1.845 millones de nuevos pesos		
Inversión en unidades de vivienda: 39.548 millones de nuevos pesos		

Colima (continuación)

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
		Realización de 111 visitas de inspección y 162 de verificación en materia de Impacto Ambiental y Aprovechamiento de los Recursos Naturales. Realización de 962 visitas de verificación a empresas de jurisdicción estatal. Atención de 4 contingencias ambientales, consistentes en derrames de hidrocarburos al suelo. Se dictaron 72 resoluciones definitivas, de las cuales 64 han causado resolución ejecutoria. Elaboración del inventario de bancos de materiales pétreos (ocho registrados). Operación de un centro de verificación vehicular. Realización de 40 programas radiofónicos ecológicos infantiles. Se impartieron 40 talleres de educación ambiental.

¹ Anuario Estadístico del Estado de Colima, INEGI, 1993.

² No existe dato actualizado.

³ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Durango

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: 710 098 ha	Superficie de la zona ecológica: 12 318 100 ha Templada fría: 4 964 194.3 ha Semiárida: 4 225 108.3 ha Árida: 3 128 797.4 ha	Publicación de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente el 20 de mayo de 1990. Se logró la integración de 16 Comités Municipales de Protección al Ambiente. Dentro del Programa de Solidaridad Forestal se produjeron 6.7 millones de árboles. En apoyo al Programa de Solidaridad Forestal se participó en actividades de reforestación en escuelas primarias.
Producción forestal maderable ¹ : 2 892 383 m ³ /rollo		Se realizaron 62 análisis de aguas residuales en apoyo a visitas de inspección y atención a emergencias.
Producción forestal no maderable: ² 196 ton.	Cubierta arbolada: ⁴ 4 218 185 ha	Se recibieron 154 denuncias ciudadanas distribuyéndose de la siguiente manera: 17 fueron turnadas a otras autoridades federales, 12 al gobierno estatal; 49 a las autoridades municipales; 74 fueron atendidas por la Subdelegación de Verificación y Apoyo Técnico, dos están en análisis.
Producción pesquera: ² 9 701 ton	Otros tipos de vegetación: ⁴ 4 672 662 ha	Se instalaron dos módulos de atención a la denuncia.
Industrias que afectan la calidad del aire: 750	Otros usos de suelo: ⁴ 2 957 381 ha	Se realizaron 60 visitas de inspección a industria, dando resultado a: cinco clausuras parciales-temporales; 15 resoluciones administrativas con sanción económica; 39 resoluciones administrativas a empresas a las que sólo se les dictaron medidas técnicas; cuatro resoluciones administrativas absolutorias.
Producción minera: ³ 321.5 ton	Zonas forestales perturbadas: ⁴ 469 882 ha Áreas naturales protegidas: 147 898 ha	Se realizaron 754 visitas de verificación documental a la industria establecida en el estado, teniéndose a la fecha un avance de: 343 oficios de notificación de infracciones entregadas; 332 resoluciones administrativas, de las cuales 90 tienen sanción económica y 242 sólo son absolutorias. Se han realizado cuatro reuniones con industriales para promoción de auditoría ambiental. Como resultado de estas acciones, en este periodo se ha recibido carta-intención para practicar auditoría ambiental a nueve empresas. Durante 1993 y lo que va del presente año, se han realizado ocho visitas de inspección a áreas naturales, con el objeto de verificar el cumplimiento de la normatividad existente en materia de impacto ambiental. Se realizaron cuatro recorridos de inspección y vigilancia en áreas naturales protegidas. Se realizaron actividades de concientización y difusión en materia ambiental en diversas escuelas de la localidad.

¹ Información correspondiente al periodo de enero de 1993 a junio de 1994.

² La cifra corresponde a la producción esperada para 1994, la principal fuente de abastecimiento es la presa Lázaro Cárdenas en municipio de Indé.

³ La producción se refiere a oro, plata, plomo y fluorita. Las cifras corresponden al periodo de enero a noviembre de 1993.

⁴ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Estado de México

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: 917 592 ha Riego: 182 300 ha	Superficie de la zona ecológica: Templado: 1 537 560 ha Tropical seca: 512 520 ha Árida: 85420 ha	Publicación de la Ley Estatal de Protección al Medio Ambiente el 12 de noviembre de 1991. Expedición de cuatro reglamentos sobre la materia de: Impacto y Riesgo Ambiental; Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera; Prevención y Control de la Contaminación del Agua; Prevención y Control de la Contaminación del Suelo. Se avanzó 75 % en la elaboración del proyecto de Ordenamiento Ecológico de Valle de Bravo con cobertura municipal.
Superficie dedicada a la silvicultura: 751 166 ha	Cubierta forestal: 559 908 ha	

Estado de México (continuación)

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la acuicultura: 17 059 ha	Terrenos arbolados: 510 977 ha	Se firmaron 20 Convenios de Coordinación con los Ayuntamientos de la entidad para coordinar y ejecutar acciones de mejoramiento y protección al ambiente.
Producción forestal maderable: 255 711 561 m ³ /rollo	Cubierta arbolada: ¹ 482 950 ha	Se integraron 121 Consejos Municipales de Protección al Ambiente.
Producción forestal no maderable: 1 235 ton	Otros tipos de vegetación: ¹ 34 725 ha	Zonificación Ecológica de la zona metropolitana de Toluca, incluye siete municipios conurbados a la ciudad.
Producción pecuaria: 2 314 000 cabezas	Otros usos de suelo: ¹ 1 296 772 ha	Inventario faunístico georreferenciado del Estado de México, mediante bases de datos.
Infraestructura hidráulica:	Zonas forestales perturbadas: ¹ 321 053 ha	En cuanto a la protección de la fauna silvestre, se dio atención a los animales en cautiverio, mediante 15 272 servicios médicos.
Presas, bordos, tomas directas: 3 858	Áreas naturales protegidas:	Vigilancia de los santuarios de la mariposa Monarca en Cerro Altamirano, Cerro Campanario y Cerro Pelón.
Pozos profundos: 3 639	Parques nacionales (10): 98 692 ha	En el Programa de Solidaridad Forestal se produjeron 24.1 millones de árboles.
Obras para control de agua: 28	Parques estatales (24): 282 059 ha	Instalación y operación de cinco viveros con producción anual de 2.9 millones de árboles.
Plantas de tratamiento de agua ubicadas en:	Parques municipales (4): 186 ha	Para reforestación se plantaron 353 406 árboles en 19 parques.
Cuenca Río Lerma-Toluca 68	Reservas estatales (9): 93 025 ha	Vigilancia permanente de 6 100 ha para prevenir y combatir la tala y la caza.
Cuenca Río Balsas 2	Reservas federales (1): 7 823 ha	Relativo a la calidad del agua, se tienen instalados en la entidad 1 638 equipos de desinfección a base de gas cloro e hipoclorito de sodio, por lo que del monitoreo realizado en el primer semestre del año en 38 377 puntos terminales, la cobertura de cloro en promedio es del 90.01 por ciento.
Cuenca Río Pánuco 52		Se cuenta con 123 plantas purificadoras de agua. No se ha detectado <i>Vibrio cholerae</i> en aguas residuales en 626 muestras de 65 municipios.
Potencia real instalada de energía eléctrica: 1 528 Mw/h	Especies de fauna: 456	Se recibieron 760 denuncias ciudadanas ² .
Generación bruta de energía eléctrica: 5 445 Gw/h	Especies en peligro de extinción: 13	Realización de 537 inspecciones a empresas ² .
Industrias registradas: 14 500	Basureros municipales: 114 con una capacidad de 2.8 millones de ton	Se autorizaron 441 manifestaciones de impacto ambiental ² .
Carreteras: 9 600 km	Basureros municipales controlados: 14	Por parte de Sedesol realizaron 505 visitas de inspección, lo que derivó en 60 clausuras parciales temporales y 62 clausuras totales temporales, se supervisaron 29 auditorías ambientales y realizaron 334 visitas de verificación.
	Estaciones de la red automática de monitoreo atmosférico de la zona metropolitana de la ciudad de México instaladas en el estado: 13	Instalación de tres oficinas de la PROFEPA, en los municipios de Temascalcingo, Villa de Allende y Valle de Bravo.
	Estaciones de la red automática de monitoreo atmosférico de la zona metropolitana de la ciudad de Toluca: 7	En la vigilancia de los santuarios y asentamientos no decretados de la mariposa Monarca se realizaron 1 448 operativos.
	Estaciones de la red manual de la ciudad de Toluca: 5	Participación en 142 reuniones de trabajo con instituciones gubernamentales.

¹ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.² Secretaría de Ecología del Estado.

Guanajuato

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: Riego: 516 000 ha Temporal: 684 000 ha	Superficie de la zona ecológica: Árida: 1 280 600 ha Templada: 1 768 500 ha	Publicación de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente el 28 de agosto de 1990.
Producción agrícola: 14 000 000 ton	Cubierta arbolada: ² 328 521 ha	Se puso en marcha el Convenio de Reubicación y Modernización de la Industria Curtidora de la ciudad de León.
Producción forestal maderable: 25 000 m ³ /rollo	Otros tipos de vegetación: ² 716 368 ha	Con relación al Programa de Solidaridad Forestal, se produjeron 20 millones de árboles, se plantarán 10 millones en el estado y siete millones serán distribuidos en otras entidades.
Producción pecuaria: 210 370 ton	Otros usos del suelo: ² 1 603 483 ha	En el Programa de Administración de Calidad del Aire se han realizado las siguientes acciones: clasificación de fuentes fijas por giro industrial; levantamiento de encuestas; verificación, dictamen y seguimiento; clasificación del parque vehicular; cuantificación del consumo de combustible; cálculo de emisiones; diseño del Programa de Verificación de Emisiones; integración del sistema regional de información de fuentes; se establece en la ciudad de Salamanca una red manual de monitoreo atmosférico.
Producción pesquera: 9 245 ton	Zonas forestales perturbadas: ² 400 728 ha	Atención a 186 denuncias en materia ambiental.

Guanajuato (continuación)

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Producción minera: ¹ 412 ton		Promoción a la instalación de 23 módulos para la denuncia popular en igual número de municipios.
Inversión agrícola: 1.494 millones de nuevos pesos		Realización de 270 inspecciones de las cuales 205 se llevaron a cabo en materia de residuos peligrosos, 15 en materia de impacto ambiental y 38 en lo que respecta a emisiones a la atmósfera, derivando en 10 clausuras parciales temporales, una total temporal y dos totales definitivas.
Inversión en energéticos: 481.619 millones de nuevos pesos		Se dio promoción a las acciones de: campañas de limpieza; programa estatal de reforestación; formación y actualización de instructores y promotores; inducción de participación de los sectores social y privado; concientización de la población en materia ambiental.
Empresas que afectan la calidad del aire: 180		Se realizaron 154 talleres, cursos y pláticas sobre protección ambiental.
Empresas que generan residuos: 1 476		
Empresas que generan RP: 221		

¹ Oro, plata, plomo, cobre, zinc, estaño.² Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Guerrero

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: 706 266 ha	Superficie de la zona ecológica: Trópico seco: 6 220 247 ha	Publicación de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente el 19 de marzo de 1991.
Producción forestal maderable: 215 119 m ³ /rollo	Cubierta arbolada: ¹ 3 132 854 ha	El Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente en materia de Impacto Ambiental se publicó el 15 de febrero 1994.
Producción forestal no maderable: 436.6 ton	Otros tipos de vegetación: ¹ 415 951 ha	Instalación del Consejo Consultivo Estatal de Mejoramiento Ambiental.
Producción pecuaria: 76 480.4 ton	Otros usos del suelo: ¹ 1 710 754 ha	Se instalaron tres Consejos Consultivos Municipales de Mejoramiento Ambiental.
Producción pesquera: 30 025.5 ton	Zonas forestales perturbadas: ¹ 1 168 541 ha	Existen 10 municipios que en su Reglamentación de Policía y Buen Gobierno presentan aspectos ecológicos para la protección del ambiente (manejo de aguas residuales, áreas verdes, residuos sólidos, entre otros), municipios en proceso 21.
		Dentro de la gestión municipal, se programó la formación de 35 Comisiones Ecológicas, se formaron siete.
		Elaboración del Anteproyecto de Área Natural Protegida de Omiltemi, municipio de Chilpancingo.
		Se ha supervisado la operación de Campamentos Tortugeros: cinco en Costa Grande; tres en Costa Chica y dos en el municipio de Acapulco.
		Dentro del Programa de Solidaridad Forestal se produjeron 15.4 millones de árboles.
		Dentro del Sistema Unitario de Tratamiento y Recuperación de Agua, Nutrientes y Energía, se tienen en construcción seis sistemas unifamiliares y cuatro sistemas bifamiliares.
		Construcción de rellenos sanitarios en Costa Grande y otros 13 municipios (Ometepec, Tuxtla, Tlapa, Hitzuco, Arcelia, Coyuca de Catalán, Cutzamala, Cd. Altamirano, Tlapehuala, Atoyac, Zihuatanejo, Potatlán y Tecpan).
		Elaboración del estudio ambiental de los municipios de Acapulco y Coyuca de Benítez, Gro.
		Emisión de 65 dictámenes de aprovechamiento forestal 1993-1994.
		Expedición de 16 licencias de funcionamiento en 1993-1994.
		Recepción de 120 quejas y denuncias.
		Realización de 95 inspecciones de verificación normativa.
		Se realizaron 11 visitas de verificación.

¹ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Hidalgo

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: 628 890 ha	Cubierta arbolada: ² Bosques: 430 381 ha Selvas: 64 499 ha	Publicación de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente el 18 de julio de 1988.
Riego: 138 678 ha Temporal: 468 906 ha		Con fecha 18 de julio de 1994, se publicó en el Diario Oficial estatal el decreto gubernamental, mediante el que se crea el Consejo Estatal de Ecología.
Superficie ganadera: 892 118 ha	Otros tipos de vegetación: ² 453 071 ha	Se participó en la elaboración del proyecto de modificación a la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente.
Superficie forestal: 550 027 ha	Otros usos de suelo: ² 515 256 ha	Se tienen en elaboración los proyectos de reglamentos en materia de: Contaminación originada por Emisión de Ruidos; Impacto Ambiental; Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera y finalmente el de Prevención y Control de la Contaminación de Aguas. Se pretende continuar con el proceso de propuesta de ley de esos reglamentos, para que sean instaurados en el estado.
Superficie otros usos: 214 916 ha		

Hidalgo (continuación)

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Producción forestal maderable: 148 000 m ³ /rollo	Zonas forestales perturbadas: ² 618 093 ha	Se desarrollaron actividades coordinadas de creación y fortalecimiento de viveros para el Programa de Solidaridad Forestal, en el que se produjeron 8.7 millones de árboles. Se efectuaron actividades de control de residuos minerales (jales) a través de presas de sedimentación, oxidación y control a las diferentes empresas que realizan extracción de metales como: oro; plata; plomo; cinc y manganeso en el estado. Elaboración del estudio de factibilidad de Reuso de las Aguas Residuales Tratadas.
Producción forestal no maderable: 150 ton	Áreas naturales protegidas: 354 288 ha	En proceso de elaboración el proyecto ecológico y concertación de contrato para el Uso Integral del Agua.
Producción pecuaria: 93 150 ton	Explotación y beneficio de minerales metálicos y no metálicos en las regiones de Pachuca-Real del Monte, Tula, Mixquiahuala-Molango-Xochicoatlán-Lolotla, Tlanchinol y Agua Blanca.	Afinación permanente de los generadores de vapor en la Central Termoelectrónica. Se estima que sólo el 40% de las industrias establecidas en el estado cuentan con permiso de descargas de aguas residuales.
Producción pesquera: 5 363 ton		En el Estado existe un relleno sanitario en Tulancingo, en proceso de construcción hay cuatro. Instalación de equipo de monitoreo de la calidad del aire en la región de Tula-Tepeji.
Inversión en energéticos: 513 654 millones de nuevos pesos		Se practicaron 180 visitas técnicas en coordinación con el comité ciudadano de información y apoyo para casos de prevención y atención de riesgo ambiental. Emisión de dictámenes técnicos sobre el uso o aprovechamiento del recurso, así como del cambio del uso del suelo.
Inversión en industria: 3 881 millones de nuevos pesos		Recepción de 69 solicitudes de licencia de funcionamiento. Autorización de 174 licencias de funcionamiento a la industria en el estado.
Industria instalada: 712		Se han realizado cuatro auditorías ambientales y se tienen comprometidas a realizar nueve más. Emisión de 120 dictámenes de impacto ambiental para el otorgamiento de permisos de aprovechamiento del recurso forestal.
Producción minera: 130 368 ton		Se emitieron 25 dictámenes de factibilidad para el aprovechamiento y preservación del recurso. Registro de 25 empresas generadoras de residuos peligrosos. Se han evaluado en materia de impacto ambiental 75 expedientes sobre asuntos de agua potable; alcantarillado sanitario; construcción de unidades médicas; rellenos sanitarios; manejo de residuos sólidos municipales; producción y venta de agregados pétreos, pozos de agua potable. Registro de 58 empresas generadoras de residuos peligrosos en diferentes actividades. Recepción de 38 manifiestos de empresas generadoras de residuos peligrosos. Se recibieron 120 cédulas de operación. Recepción de 52 inventarios de emisiones a la atmósfera. Se recibieron y turnaron a oficinas centrales 10 Análisis de Riesgo y un tanto igual de Programas de Prevención de Accidentes. Se realizaron 19 visitas de inspección de verificación normativa a igual número de predios forestales. Se ha dado atención personal y asesoría a 2 748 empresas en materia de: contaminación atmosférica; de residuos peligrosos y de impacto ambiental.

¹ Hoja palma comador, hongo blanco.² Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Jalisco

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: ¹ 8 013 700 ha Temporal: 1 424 277 ha Riego: 285 874 ha Agostadero: 3 185 269 ha	Cubierta arbolada: ⁴ 3 132 854 ha Otros tipos de vegetación: ² 1 613 057 ha Otros usos de suelo: ⁴ 2 861 148 ha	Publicación de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente el 6 de junio de 1989. Existen los reglamentos sobre: Prevención y Control de la Contaminación Generada por Vehículos que circulan en el estado; Materia de Impacto Ambiental; Explotación de Bancos de Material Geológico y Yacimientos Pétreos; Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera Generada por Fuentes Fijas. Existen Consejos Municipales de Ecología en los 124 municipios del estado. Dentro del Programa de Protección a la Tortuga Marina se protegieron 913 nidadas de tortuga marina, de las cuales se liberaron 78 056 crías.
Producción forestal maderable: ² 754 222 m ³ /rollo	Zonas forestales perturbadas: ⁴ 533 256 ha	En el Centro de Acopio y Rehabilitación de Especies Silvestres se recibieron 273 especies, de los cuales se liberaron 79, se canalizaron 30, se dieron de baja por deseso 64 y están en rehabilitación 100.
Producción forestal no maderable: ² 5 392 ton	Áreas naturales protegidas: 208 557 ha	Dentro del Programa de Solidaridad Forestal se produjeron 30.7 millones de árboles. En la prevención y combate de incendios forestales, se establecieron 57 brigadas para atender 531 incendios registrados en 1994, lo que dejó un total de 19 377 ha afectadas.
Producción agrícola: ² 15 704 000 ton Producción pecuaria: ² 390 000 ton	Zonas de protección de tortuga marina (Mismaloya, Taopa, Cuitzmala, El Tecuan): 87.9 km	Reconstrucción y puesta en marcha del Laboratorio Ambiental y Agrológico del estado. Inicio de operaciones de la red automática de monitoreo de la calidad del aire en la Zona Metropolitana de Guadalajara.
Inversión en energéticos (obras y acciones): 20.8 millones de nuevos pesos		

Jalisco (continuación)

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Industria de transformación forestal primaria: ² 93		Apoyo y seguimiento a los programas especiales de atención a contingencias y riesgos ambientales y elaboración del Atlas de Riesgo de la ZUG en coordinación con todos los sectores del gobierno estatal y social.
Inversión en industria: ³ 1.6 millones de nuevos pesos		Suministro de información para la elaboración del "Atlas de Riesgos Ambientales en la Zona Metropolitana de Guadalajara".
Empresas que afectan la calidad del aire: 1 720		Coordinación y supervisión en el saneamiento del subsuelo y manto freático de la colonia Moderna y Zona Gante, contaminadas con hidrocarburos. Coordinación y supervisión en el saneamiento del subsuelo y manto freático de la zona industrial de Guadalajara, contaminadas con Sulfato de Cobre.
Maquiladoras instaladas: 55		Atención a 716 denuncias populares relativas a casos de contaminación ambiental o desequilibrio ecológico.
		Aplicación de 19 clausuras: una definitiva, tres totales temporales y 15 parciales temporales. Recepción de 20 invitaciones para efectuar auditorías ambientales, se realizaron 14.
		Autorización de 251 licencias de funcionamiento.
		Registro de 124 empresas generadoras de residuos peligrosos.
		Evaluación de 77 cédulas de operación.
		En la verificación normativa se realizaron 223 visitas.
		En la revisión del cumplimiento de medidas correctivas, se realizaron 207 visitas.
		En el cumplimiento de condicionantes en los Dictámenes de Impacto Ambiental, se realizaron 14 visitas de revisión.
		Promoción, tramitación, revisión y predictamen de 21 estudios de riesgo ambiental.
		Dictamen a 88 estudios de manejo forestal.
		En el inventario de emisiones, se hicieron 216 registros.
		En la capacitación ambiental, se impartieron 15 pláticas y dos talleres.

¹ Síntesis Geográfica del Estado, INEGI, 1990.² Delegación Estatal, SARH, 1993.³ Instituto Jalisciense del Centro Empresarial, 1992.⁴ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Michoacán

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: 904 674 ha	Superficie de la zona ecológica: Templada: 2 579 900 ha Trópico seco: 3 415 900 ha	Publicación de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente el 7 de mayo de 1992.
Producción forestal maderable: 1 510 000 m ³ /v.a.	Cubierta arbolada: ⁴ 2 407 616 ha	En revisión el Reglamento de Protección al Ambiente, existe en los 33 municipios el Reglamento de Limpia Municipal.
Producción forestal no maderable (resina de pino): 30 mil ton	Otros tipos de vegetación: ⁴ 510 337 ha	Participación en la "Comisión Interinstitucional para el seguimiento de las recomendaciones sobre la normatividad de la mariposa Monarca".
Producción pecuaria: 224 666 ton	Otros usos del suelo: ⁴ 1 725 511 ha	Gestión ante el Registro Público de la Propiedad del decreto en que se establece la Reserva Especial de la Biosfera "Mariposa Monarca" así como el plano topográfico que delimita el área.
Producción pesquera: ¹ 23 766 ton	Zonas forestales perturbadas: ⁴ 1 349 336 ha	Realización de estudios de flora y fauna para sustentar la declaratoria de reserva ecológica del "Cerro del Estribo Grande" en Pátzcuaro.
Inversión en industria: ² 186.060 millones de nuevos pesos	Áreas reforestadas: 16 100 ha con 24.9 millones de plantas	En la operación de campamentos tortugeros se identificaron 249 nidos y se liberaron 7 137 crías.
Inversión en energéticos: 160.766 millones de nuevos pesos		Por parte de Sepesca se construyeron 10 campamentos tortugeros en la costa, obteniendo 6 184 nidos, 619 573 huevos sembrados, 523 846 crías liberadas. Participó la Secretaría de Marina en acciones de vigilancia, decomisó 5 045 huevos y 558 pieles de quelonio.
Producción minera (1993): ³ 967 479 ton		Por parte de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Forestal; la SARH; la Dirección General de Escuelas Tecnológicas Agropecuarias y Organizaciones Campesinas se tienen en operación 32 viveros, con una capacidad de producción de 59 millones de plantas, que es la aportación de la entidad al Programa de Solidaridad Forestal.
Producción de acero (1993): 1.2 millones de ton		Instalación de 68 viveros para apoyar los programas de reforestación.
Plantas de tratamiento de aguas residuales: 11		Están en obra de rehabilitación seis plantas de tratamiento de aguas residuales y en construcción cuatro.
Empresas instaladas: 216		Se analizaron 198 muestras de aire con parámetros de ozono, bióxido de nitrógeno, bióxido de azufre y partículas suspendidas totales.
		Hay obras en construcción de seis Rellenos sanitarios y una planta de desechos sólidos.
		Se recibieron y atendieron 252 quejas y denuncias.
		Se atendieron 102 denuncias por delitos forestales.
		Autorización de 75 licencias de funcionamiento, se tienen en trámite 80 más.
		Manifestación de 30 empresas como generadoras de residuos peligrosos.
		Dictamen de 91 solicitudes de combustiones a cielo abierto en zonas de jurisdicción federal para adiestrar y capacitar personal encargado de combatir incendios.
		Autorización de seis solicitudes para destrucción de perecederos.

Michoacán (continuación)

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
		<p>Dictamen de cinco solicitudes de incineración de enervantes.</p> <p>Evaluación y dictamen de 5 650 estudios de impacto ambiental para aprovechamientos forestales.</p> <p>Visitas de inspección a 186 industrias y 55 a las áreas naturales protegidas.</p> <p>Realización de 1 380 inspecciones a áreas de la mariposa Monarca.</p> <p>Dictamen de 10 informes preventivos de manifestación de impacto ambiental.</p> <p>En lo relativo a descargas de aguas residuales, se efectuaron 15 registros.</p> <p>Se hicieron 43 fijaciones de condiciones particulares de descarga y 20 verificaciones.</p> <p>Construcción de 127 bordos para control de azolves.</p> <p>Construcción de dos obras de protección ribereña y una de represa.</p> <p>Protección de tres áreas y causes federales y reencausamiento del arroyo El Barco.</p>

¹ Sepesca, delegación estatal, 1993-1994.

² Secretaría de Desarrollo Industrial y Comercial del estado, septiembre de 1994.

³ Plata, plomo, cinc, cobre y hierro.

⁴ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Morelos

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: ¹ 188 041 ha	Superficie de la zona ecológica: Templada: 222 800 ha Trópico seco: 272 200 ha	Publicación de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente el 9 de agosto de 1989.
Producción forestal maderable: ² 1 150 m ³ /rollo	Cubierta arbolada: ⁷ 66 541 ha	Decreto Estatal de creación de las áreas naturales protegidas: Sierra de Huautla; Los Sabinos-Santa Rosa-San Cristóbal; El Texcal.
Leña en raja para cajas de empaque: ³ 1 413 m ³ /rollo	Otros usos del suelo: ⁷ 312 445 ha	Establecimiento de la Secretaría de Desarrollo Ambiental del estado y creación de la Subsecretaría de Ecología y la Procuraduría Ecológica.
Brazuelo: ³ 226 m ³ /rollo	Otros tipos de vegetación: ⁷	Establecimiento de 33 regidurías ecológicas municipales coordinadas con Sedesol.
Producción pecuaria: ³ 54 310 ton	Zonas forestales perturbadas: ⁷ 116 014 ha	Dentro del Programa de Solidaridad Forestal se produjeron 4.3 millones de árboles.
Producción pesquera: ⁴ 1 442 ton	Brecha corta-fuego, prevención de incendios forestales Lagunas de Zempoala: 25 000 m	Extracción de maleza acuática (limpieza y desasolve) de la Laguna de Zempoala.
Inversión en industria: ⁵ 3 998 millones de nuevos pesos	Áreas naturales protegidas: Nacionales: 65 971 ha Estatales: 31 864 ha	Limpieza y desasolve de 750 m del arroyo Las Trancas.
Valor de la planta productiva: ⁶ 954.645 millones de nuevos pesos		Atención a 81 denuncias sobre ambiente.
Producción minera: ⁵ 13 526 ton		Recepción de 65 denuncias populares en materia ambiental.
		Visitas de inspección a 174 industrias y 133 visitas de carácter administrativo, cuatro clausuras temporales.
		Supervisión de 75 envíos de residuos, 65 a confinamiento controlado y 10 para reciclamiento.
		En inspección y vigilancia de flora y fauna silvestre, se realizaron 110 visitas.
		Revisión de 25 proyectos de obra con estudios de impacto ambiental de interés de la Federación.
		En la verificación de emisiones contaminantes, se realizaron 60 visitas técnicas.
		Recepción, análisis, evaluación y autorización de 84 estudios de manifestación de impacto ambiental de competencia estatal.
		Autorización de 60 licencias de funcionamiento a fuentes fijas de contaminación.
		Presentación de 12 dictámenes técnicos por invasión y deterioro de Áreas Naturales Protegidas a la PGR.
		Instalación del programa permanente de verificación vehicular, existiendo 71 centros registrados particulares.
		Publicación de la primera versión del Atlas Estatal de Riesgos. Presentación de 27 pláticas de educación ambiental atendiendo un promedio de 3 500 educandos de población general.

¹ Anuario estadístico del Estado de Morelos, INEGI-Morelos, 1991.

² VI Informe de Gobierno de Antonio Riva Palacio López, 1994.

³ Secretaría de Desarrollo Agropecuario, 1993.

⁴ Sepesca, Delegación Morelos, 1993.

⁵ Secretaría de Programación y Finanzas-Morelos, 1993.

⁶ Secretaría de Desarrollo Económico, 1991.

⁷ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Nayarit

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: 304 mil ha	Superficie de la zona ecológica: Templado: 1 079 200 ha	Publicación de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente el 20 de enero de 1992.
Superficie de uso forestal: 55 120 ha	Cubierta arbolada: ¹ 1 247 186 ha	Elaboración del Plan de Ordenamiento Ecológico Acuicola Colmanero San Blas-Huizache.
		Elaboración del Plan de Ordenamiento en PH, Aguamilpa y su área de influencia.

Nayarit (continuación)

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la ganadería: 403 108 ha	Otros tipos de vegetación: ¹ 700 075 ha	Instalación de tres campamentos tortugueros, uno en playa San Francisco, municipio de Bahía de Bandejas y otros dos en playa El Naranjo y Platanitos, municipio de Compostela, se liberaron 21 690 crías de tortugas marinas.
Superficie de la plataforma continental dedicada a la pesca: 10 619 km ²	Otros usos del suelo: ¹ 620 941 ha	En el proceso de llenado del embalse de la Presa Hidroeléctrica Aguamilpa con una extensión de 13 000 ha, se rescataron 5 111 organismos: cinco especies de aves con 14 individuos; siete especies de anfibios con 485 individuos; 25 especies de reptiles con 4 175 individuos y 19 especies de mamíferos con 437 individuos, con lo que se estableció el Programa de Rescate de Fauna Silvestre en Aguamilpa.
Producción forestal maderable: 8 872 m ³ /rollo	Zonas forestales perturbadas: ¹ 129 697 ha	Operación del centro reproductor de cocodrilos "El Tanque" ejido de la Palma, San Blas. Dentro del Programa de Solidaridad Forestal la entidad produjo 2.6 millones de árboles.
Producción forestal no maderable: 3 730 ton	Zonas perturbadas: 36 480 ha integradas por: Vaso Presa de Aguamilpa, construcción autopista Tepic/San Blas; construcción autopista Tepic/Ixtlán;	En la zona de influencia de la Presa Hidroeléctrica Aguamilpa se plantaron 800 mil arbolitos de especies nativas.
Producción pecuaria: 32 001 ton	construcción autopista Ixtlán-Magdalena; construcción de granjas camaroneras;	Construcción del relleno sanitario de Tepic, en una superficie 20-37-27 ha para atender 223 mil habitantes.
Producción agrícola: 760 606 ton	incendios forestales; apertura nuevas tierras; desmonte-lineal;	Elaboración del estudio de factibilidad de un relleno sanitario regional para los municipios de Ixtlán, Ahuacatlán y Jala.
Producción pesquera: 19 273 ton	libramientos carreteros; desmonte en palapares.	Atención de 94 quejas y denuncias, 35 concluidas y 59 canalizadas.
Litoral: 280 km		Realización de 30 inspecciones a industrias contaminantes.
		Entrega de 30 licencias de funcionamiento.
		En lo referente a industrias contaminantes, se realizaron 231 visitas, resultando en 14 clausuras paralelas temporales y cinco clausuras totales temporales.
		Revisión de 409 estudios de impacto ambiental.
		Atención de 398 solicitudes de autorización para aprovechamiento forestal. Atención de 89 solicitudes de procedencia de trámites de acuacultura.
		Verificación de 19 dictámenes de manifestaciones de impacto ambiental entre los que destacan: embalse de la P.H. Aguamilpa; autopista Guadalajara/Tepic tramo Ixtlán del Río Tepic; la línea de transmisión Tepic II, Tesislan II y P.H. Aguamilpa-Tepic II.
		Realización de 56 análisis de aguas residuales provenientes de las descargas de diferentes empresas, las cuales vierten sus aguas al alcantarillado público y municipal de la ciudad de Tepic.
		Revisión de 12 aprovechamientos forestales.

¹ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Nuevo León

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: ¹ 427 665 ha	Superficie de la zona ecológica: Árida: 6 010 900 ha Templada: 454 500 ha	Publicación de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente el 26 de junio de 1989.
Producción forestal maderable: ² 73 455 m ³ /rollo	Cubierta arbolada: ³ 507 088 ha	El Programa de Solidaridad Forestal se instaló en julio de 1993 y se produjeron 13 millones de árboles.
Producción forestal no maderable: ² 3 017 ton	Otros tipos de vegetación: ³ 4 707 694 ha	Realización de los estudios para proteger la zona ecológica de la Sierra Madre en N.L., proponerla e integrarla al Sinap.
Producción pecuaria: 65 668 ton	Otros usos del suelo: ³ 1 138 459 ha	Operación del Sistema Integral de Monitoreo Atmosférico (SMA) que cuenta con cinco estaciones, se evalúa diariamente el comportamiento de la calidad del aire en la Zona Metropolitana de la ciudad de Monterrey.
Producción pesquera: ² 378.5 ton	Zonas forestales perturbadas: ³ 139 159 ha	Construcción de siete rellenos sanitarios para el manejo y operación de los residuos sólidos municipales.
Inversión en energéticos: 158.6 millones de nuevos pesos	Áreas naturales protegidas: 252 508 ha	Atención de 200 denuncias en relación a problemas ambientales.
Inversión en la industria: 490 millones de nuevos pesos		Las empresas generadoras de residuos peligrosos presentaron 378 manifestos.
Producción minera: 94 667 ton		Presentación de 42 estudios de riesgo de empresas consideradas altamente peligrosas.
		Verificación vehicular de 650 mil unidades en 1993 y 240 mil en 1994.
		Revisión y trámite de 322 licencias de funcionamiento.
		Expedición de 873 guías ecológicas de importación y exportación para la industria en el estado.
		Realización de 382 visitas de verificación normativa, realizadas a industria nacional y a maquiladoras.

¹ Cifra registrada hasta marzo de 1993.

² Cifra registrada de enero de 1993 hasta mayo de 1994.

³ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Oaxaca

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: 1 037 825 ha	Cubierta arbolada: ¹ 3 106 956 ha	Publicación de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente el 12 de abril de 1991.
Superficie dedicada a la producción pecuaria: 2 588 305 ha	Otros tipos de vegetación: ¹ 686 888 ha	Publicación del Reglamento Municipal de Ecología, para el municipio de Oaxaca de Juárez. Creación de la Subdelegación Especial en la región de los Chimalapas.
Superficie dedicada al uso forestal: 3 200 000 ha	Otros usos del suelo: ¹ 2 913 047 ha	Programas para la protección de especies amenazadas de extinción en el estado, protegiendo a: tortugas marinas; iguana verde; iguana negra y pinus chiapensis.
Producción pecuaria: 89 237 ton	Zonas forestales perturbadas: ¹ 2 688 309 ha	Dentro del Programa de Solidaridad Forestal se produjeron 7.6 millones de árboles.
Producción pesquera anual: 10 300 ton	Áreas naturales protegidas: 16 924 ha	Instalación del sistema de tratamiento de agua por seis empresas.
Producción de energía eléctrica: 834 millones de Kw/h	Superficie dedicada a reserva de la biósfera: 1 927 800 ha	Registro de 17 estudios de riesgo al mismo número de empresas.
Producción minera: 90 ton	Plantas de tratamiento de agua: 11	Se evaluaron y dictaminaron 1 280 manifestaciones de impacto ambiental de obras de carácter federal.
	Estaciones de monitoreo para contaminación del agua: 14	Se otorgaron 15 licencias de funcionamiento a empresas de competencia federal.
		Recepción de 70 solicitudes de licencias de funcionamiento, otorgando 22.
		Instalación del proyecto de verificación vehicular, en el municipio de Oaxaca de Juárez.
		Capacitación y actividades de promoción para el manejo alterno de aguas residuales.
		Capacitación sobre legislación ambiental a presidentes municipales.

¹ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Puebla

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: ¹ 904 425 ha Riego: 131 000 ha Temporal: 1 100 000 ha	Superficie de la zona ecológica: ² Templada: 2 169 700 ha Trópico húmedo: 101 700 ha Trópico seco: 1 118 800 ha	Publicación de la Ley de Protección al Ambiente el 11 de noviembre de 1991.
Producción forestal maderable: ¹ 710 199 m ³ /rollo	Cubierta arbolada: ³ 881 620 ha	Se tienen en proceso de aprobación los siguientes reglamentos: en Materia de Control de la Contaminación Atmosférica; en Materia de Ruido y Vibraciones; en Materia de Impacto Ambiental; Control y Verificación vehicular.
Producción forestal no maderable: ¹ 998 ton	Otros tipos de vegetación: ³ 357 149 ha	Se instrumentaron una serie de proyectos dentro del Programa de Ecología Productiva: el Jardín Botánico y Vivero de Cactáceas en Zapotitlán Salinas (con aproximadamente 80 especies); Criadero de Venados en La Preciosita; Proyecto de Inversión para la Unión de Capturadores, Transportistas y Vendedores de Aves Canoras y de Ornato.
Producción pecuaria: ² 311 343 ton	Otros usos del suelo: ³ 1 154 810 ha	A través del Programa de Solidaridad Forestal se produjeron 9.2 millones de árboles.
Producción pesquera: 6 274 ton	Zonas forestales perturbadas: ³ 996 721 ha	Se tiene registro de 108 incendios forestales, lo que ha consumido alrededor de 551.6 hectáreas.
Empresas generadoras de residuos peligrosos: 32	Áreas naturales protegidas: ³ 104 273 ha	En materia de saneamiento acuifero se realizarán dentro del Proyecto Angelópolis: Proyecto Nealtican; Rehabilitación de la Red actual; Sistemas de Medición para evitar pérdidas por tomas clandestinas; tratamiento de las aguas de los ríos Atoyac y Alseseca; consolidación del Sistema Operador de Agua Potable; Rectificación de tarifas.
Industrias de alto riesgo: 35	Cuencas hidrográficas: 4 Balsas; Golfo Norte; Valle de México; Papaloapan	Se está trabajando de manera conjunta con SEDUEEP para la localización, construcción y operación de rellenos sanitarios en cuatro municipios principales.
	Principales corrientes hidrológicas: 4 Atoyac; Tonto; Tecolulla; Nexapa	Trabajo en conjunto con RIMS A en la elaboración de un estudio de factibilidad para la instalación, administración y operación de un centro de tratamiento y disposición final de residuos peligrosos en el estado de Puebla, la cual se localizó al sureste de la ciudad de Puebla.
		Registro de 47 manifiestos de residuos peligrosos.
		Realización de 20 informes preventivos de impacto ambiental.
		Recepción de 353 solicitudes de licencias de funcionamiento, de las cuales en 1994 se otorgaron 36.
		Realización de siete estudios de Riesgo de Impacto Ambiental.
		Por parte de PFFA se realizaron 18 estudios de riesgo, 24 auditorías ambientales, mil inspecciones a empresas, asicomo 1 094 análisis en cinco estaciones de monitoreo del aire y se atendieron 375 recursos de inconformidad.
		Se impartieron 632 pláticas y conferencias a planteles de educación básica, media superior, así como a comunidades, asociaciones civiles y organismos gubernamentales y 385 se impartieron por PFFA.

¹ Delegación estatal, SARH, 1992.

² Delegación estatal, SARH, datos periodo 1993-1994.

³ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Querétaro

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: 249 905 ha Riego: 60 003 ha Temporal: 189 902 ha	Cubierta arbolada: ² 199 984 ha Otros tipos de vegetación: ² 417 685 ha	Publicación de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente el 26 de mayo de 1988. Emisión del Reglamento en Materia de Verificación Vehicular el 2 de agosto de 1990. Instalación de un programa a cinco años para mantener, reforestar y construir infraestructura en el Parque Nacional El Cimatario, estas últimas incluyen: 800 ha de reforestación; se han plantado 400 mil árboles; se construyeron y mantuvieron 32 km de camino perimetral; se construyeron 55 km de brechas corta-luego; se instaló sistema de riego por goteo en 800 ha; se repararon y rehabilitaron dos pozos y se invirtió 3.6 millones de nuevos pesos. Dentro del Programa de Solidaridad Forestal se produjeron 4.2 millones de plantas, de los cuales se han plantado 2 862 000.
Producción forestal maderable: 22 789 m ³ /rollo	Otros usos de suelo: ² 292 196 ha	Existen en operación 39 plantas tratadoras de agua en la cuenca del río Lerma y otras en proyecto o construcción.
Producción forestal no maderable: ¹ 174 ton	Zonas forestales perturbadas: ² 235 035 ha	La construcción de la planta sur de la ciudad de Querétaro para tratamiento de aguas residuales está concluida y a la fecha se encuentra en fase de entrega a la Comisión Estatal de Aguas por parte de la Comisión Nacional del Agua.
Producción pecuaria: 285 610 ton	Superficie de selvas: 6 720 ha	Se cuenta con ocho proyectos para instalar plantas para tratamiento de agua en otras ciudades.
Producción pesquera: 1 340 ton	Áreas naturales protegidas: 2 447 ha (Cerro del Zamorano y Sierra Gorda de Querétaro)	Construcción de 12 rellenos sanitarios y 10 centros de acopio para impulsar el reciclaje de materiales con recursos del Banco Mundial, Banobras y Sedesol, para clausurar basureros a cielo abierto.
Producción de energéticos: 294 000 kw		Concertación de programas de control de emisiones a la atmósfera con 46 empresas y supervisión continua sobre 250 hornos tabiqueros en Tequisquiapan y San Juan del Río.
Inversión en energéticos (Zimapán): 2 billones de nuevos pesos		Recepción durante 1994 de 28 solicitudes de licencia de funcionamiento y se entregaron 27; 32 solicitudes de combustión; 20 solicitudes de empresas generadoras de contaminantes; dos manifestaciones de impacto ambiental y cinco estudios de riesgo. Con objeto de hacer una previsión sistemática del deterioro ambiental, se evaluaron: 161 proyectos industriales, comerciales y de servicios; ocho fraccionamientos; 32 conjuntos habitacionales; un centro de población y 56 obras diversas.
Inversión en industria: 2 500 millones de nuevos pesos		Realización de 57 visitas de verificación. Autorización de 20 cédulas de operación. Capacitación mediante 850 pláticas de información para la conservación de los árboles.

¹ Hoja de laurel, orégano, damiana y gobernadora.² Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Quintana Roo

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: 77 526 ha	Cubierta arbolada: ¹ 3 174 596 ha	Publicación de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Quintana Roo el 14 de abril de 1989.
Superficie de uso forestal: 391 491 ha	Otros tipos de vegetación: ¹ 328 241 ha	Publicación del Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Quintana Roo el 26 de marzo de 1992.
Superficie de explotación pesquera (litoral): 890 km	Otros usos del suelo: ¹ 266 491 ha	Convenios celebrados con el Centro de Investigaciones de Quintana Roo y el H. Ayuntamiento de Cozumel para la protección de las tortugas marinas en Xocel e isla de Cozumel respectivamente.
Producción forestal maderable: 158 163 m ³ /rollo	Zonas forestales protegidas: ¹ 1 251 872 ha	Participación en integrar la propuesta para el Ordenamiento Ecológico del corredor turístico Cancún-Tulum.
Producción pecuaria: 17 538 ton	Áreas naturales protegidas: —tres campamentos tortugueros y playas de anidación: 90 km	Integración de los planes de manejo de la reserva de la biosfera de Sian Ka-an y de la reserva especial de la biosfera de isla Contoy, los cuales ya han sido aprobados.
Producción agrícola: 29 235 ton	—Arrecifes de la costa occidental de isla Mujeres, incluye punta Cancún y Nizuc	Dentro del Programa de Solidaridad Forestal, se produjeron en la entidad 9.4 millones de árboles.
Producción pesquera: 10 182 ton	—Arrecifes de la isla Cozumel: 86.63 ha	El 43% de las aguas residuales que se generan en el estado, reciben tratamiento para su disposición final.
Empresas que manejan sustancias de alto riesgo: 42	—Área de protección de flora y fauna Yum Balam	Presentación del Proyecto Integral de Drenaje Sanitario de la ciudad de Chetumal.
Plantas de tratamiento de aguas residuales: 14	—Reserva de la Biosfera de Sian Ka-an: 528 147 ha	Estudios de viabilidad para la instalación de sistemas de rellenos sanitarios en Chetumal, Playa del Carmen y Cancún.
Rellenos sanitarios (Chetumal y Cancún): 2	—Reserva especial de la Biosfera de isla Contoy: 177 ha	Elaboración del listado y ubicación de los bancos de materiales pétreos en el estado. Notificación a 34 empresas de jurisdicción Federal dentro del Programa de Verificación Normativa relativas a impacto y riesgo ambiental a empresas e industrias.
	—Unidad de Evaluación y monitoreo de la vida silvestre San Felipe Bacalar: 1 063 ha	Registro de 42 instalaciones que manejan una o varias sustancias riesgosas.
		Trámite de registro de cuatro empresas generadoras de residuos peligrosos.
		Durante 1993 y 1994 se han otorgado 98 autorizaciones de aprovechamiento forestal.
		Regularización cinco bancos de explotación de material pétreo de jurisdicción federal.
		Celebración de eventos Interinstitucionales, ponencias en diversos foros y entrevistas en radio y televisión.

Quintana Roo (continuación)

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
	Especies amenazadas, raras, en peligro de extinción y sujetas a protección especial: Flora: 67 Mamíferos: 15 Aves: 46 Reptiles: 46 Anfibios: 2 Peces: 10 Invertebrados: 6	Capacitación a 20 voluntarios en el manejo de campamentos tortugueros.
	Generación de residuos sólidos: mil ton/día	

¹ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

San Luis Potosí

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: ¹ 829 293 ha	Superficie de la zona ecológica: ² Árida: 4 540 900 ha Templada: 1 135 200 ha Trópico húmedo: 630 700 ha	Publicación de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente el 3 de julio de 1990. Decreto como Reserva de la Biósfera la Sierra del Abra Tanchipa localizada entre los municipios de Cd. Valles y Tamuín, con una superficie de 21 420 hectáreas. Dentro del Programa de Solidaridad Forestal, se produjeron 1.7 millones árboles.
Producción agrícola: ¹ 5 900 000 ton	Cubierta arbolada: ² 710 392 ha	En 10 estaciones de monitoreo de la calidad del agua se tomaron 119 muestras con 2685 parámetros analizados.
Producción forestal maderable: ² 81 490 m ³ /r.l.a.	Otros tipos de vegetación: ³ 3 192 844 ha	El total de emisiones a la atmósfera por procesos de combustión se calcula en 82 356 ton/año en la capital del estado y su zona conurbada (70% de la contabilidad registrada).
Producción forestal no maderable: ² 1 635.3 ton	Otros usos del suelo: ³ 1 266 725 ha	En este año la delegación de Sedesol firmó un convenio con el Gobierno Estatal para la operación del equipo de Monitoreo del Aire integrado por cuatro monitores de partículas; cinco monitores de gas y dos estaciones micro-meteorológicas y equipo automático de monitoreo, efectuaron 160 muestras de partículas y 222 de gases, con un total de 999 parámetros.
Producción pecuaria: 59 569 ton	Zonas forestales perturbadas: ³ 1 136 839 ha	Para verificar el cumplimiento en Materia de Contaminación Ambiental se realizaron 107 visitas de inspección.
Producción pesquera: ¹ 2 055 ton	Áreas naturales protegidas: 74 565 ha (incluye la reserva de la biosfera de la Sierra del Abra Tanchipa)	Trámite de 54 licencias de funcionamiento, de las cuales sólo se han otorgado 12. Entrada de 13 estudios de Impacto Ambiental para explotación forestal, cambios de uso de suelo y extracción material.
Producción minera: ¹ 94 177 ton		Recepción de 141 encuestas industriales. Atención a 54 estudios de emisiones a la atmósfera.
Inversión en energéticos: 75.93 millones de nuevos pesos		Durante 1993 se hizo la verificación de 85 562 vehículos por parte del ayuntamiento en la capital del estado.
Inversión en industria: 1.1 millones de nuevos pesos		Participación en nueve pláticas y conferencias con industriales, escuelas, trabajadores sociales y educadoras.
Fuentes fijas de contaminación: 300		

¹ Líneas de acción, Gobierno del Estado, 1993-1994.

² Delegación Estatal, SARH, 1992.

³ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Sinaloa

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: 740 mil hectáreas	Superficie de la zona ecológica: Templada: 745 538 ha Trópico seco: 3 445 200 ha	Publicación de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente el 12 de julio de 1991. Emisión de Reformas a la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente el 4 de agosto de 1993.
Superficie de uso forestal: 936 439 ha	Cubierta arbolada: ¹ 3 251 154 ha	Publicación de los Reglamentos de: Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente el 18 de abril de 1994; Ecología y Protección al Medio Ambiente del Municipio de Culiacán el 14 de octubre de 1992; Ecología y Protección al Medio Ambiente para el municipio de Mazatlán el 21 de diciembre de 1993; Ecología y Protección al Medio Ambiente del Municipio de Guasave el 2 de mayo de 1994.
Superficie dedicada a la actividad pecuaria: 2 597 616 ha	Otros tipos de Vegetación: ¹ 613 503 ha	Reformas a la Ley Orgánica de la Administración Pública del estado de Sinaloa, 25 de mayo de 1992.
Aprovechamiento maderable: 294 132 m ³ /rollo	Otros usos del suelo: ¹ 1 630 626 ha	

Sinaloa (continuación)

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Producción forestal maderable: 98 485 m ³ /rollo	Zona forestal perturbada: ¹ 337 517 ha	Decreto a nivel estatal de las Cartas Urbanas de Zonificación de uso de suelo de las ciudades de los Mochis, Guasave, Navolato, Guamuchil, Mazatlán y Culiacán. Creación de la Secretaría de Desarrollo Social y de la Subsecretaría de Ecología el 1 de enero de 1993.
Producción forestal no maderable: 40 mil toneladas	Cuerpos de Agua de Litoral: Bahías 142 600 ha Esteros 10 285 ha Marismas 23 450 ha Otros 46 624 ha	Creación de 18 regidurías municipales en el estado durante el periodo 1993-1995. Establecimiento de la Comisión Municipal de Ecología de Mazatlán el 11 de junio de 1994. Realización del diagnóstico de la situación ecológica del estado 1993-1998.
Producción pecuaria: 140 655 ton		Elaboración del catálogo de Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción del Estado. Análisis fisicoquímicos de calidad del agua de las lagunas costeras.
Producción agrícola (anual): 3 914 071 ton	La entidad además de la contaminación por aguas residuales, desechos sólidos y emisiones a la atmósfera, padece contaminación por el abuso en el uso de plaguicidas en la actividad agrícola, causando mortandad masiva de fauna silvestre.	Realización del censo de aves playeras en la bahía de Santa María, Angostura y Ensenada de Pabellón.
Producción pesquera: 155 114 ton		Promoción con el H. Ayuntamiento de Culiacán para la forestación de la carretera de Culiacán-Navolato. Dentro del Programa de Solidaridad Forestal, se produjeron 12 millones de árboles.
Producción minera: 1 511 300 ton		En el bienio se han plantado 3 millones de árboles en 18 municipios. Autorización de 13 solicitudes de combustión a cielo abierto. Realización de la evaluación de Estudio de Riesgo e Impacto Ambiental de 53 proyectos de desarrollo económico. Dentro del programa de educación ambiental, se realizaron 40 exposiciones atendiendo a una población estudiantil de 1 830.

¹ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Sonora

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: ¹ 700 000 ha Riego: 650 000 ha Temporal: 50 000 ha	Superficie de la zona ecológica: ¹ Árida: 17 294 900 ha Tropical seco: 910 300 ha	Publicación de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente el 3 de enero de 1991. Realización de 15 reuniones de evaluación para establecer áreas de reserva ecológica.
Producción forestal maderable: 119 767 m ³ /rollo	Cubierta arbolada: ² 2 827 212 ha	Emisión de los decretos de las reservas de la biosfera: "El Pinacate y el Gran Desierto de Altar" el 10 de junio de 1993, con una superficie total de 714 556 ha y el de "Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado" el 10 de junio de 1993, con una superficie total de 934 756 ha.
Producción forestal no maderable: ³ 1 649 ton	Otros tipos de vegetación: ³ 10 665 082 ha	Realización del monitoreo de la calidad del agua mediante el análisis de 100 muestras. Existen dos plantas de tratamiento de aguas negras en Hermosillo y ciudad Obregón respectivamente.
Producción pecuaria: ¹ 340 449 ton	Otros usos de suelo: ³ 3 858 120 ha	Dentro del Programa de Solidaridad Forestal se produjeron 5.3 millones de árboles.
Producción pesquera: ² 124 606 ton	Zonas perturbadas: ³ 854 786 ha	Monitoreo de la calidad del aire mediante el análisis de 100 muestras en la ciudad de Hermosillo. Instalación de la red binacional de monitoreo para partículas y gases tóxicos en Nogales.
Inversión en energéticos: ² 20.242 millones de nuevos pesos	Áreas naturales protegidas: ⁴ 1 649 312 ha	Clausura del antiguo basurero municipal de Nogales. Apertura del nuevo relleno sanitario de Nogales.
Inversión en industria: ³ 1 209 millones de nuevos pesos		Operación del confinamiento controlado de residuos peligrosos. Atención a 216 quejas y denuncias ciudadanas relacionadas con el ambiente.
Producción minera: ³ 290 835 ton		Solución a 160 resoluciones administrativas notificadas, 34 clausuras parciales temporales y seis clausuras totales temporales. Realización de tres auditorías ambientales. De 553 visitas de inspección resultaron 25 clausuras parciales temporales, tres totales temporales. Visita a 203 empresas maquiladoras mediante 856 visitas de verificación, 199 nacionales y 189 de otras actividades (impacto ambiental, recursos naturales, quejas y denuncias). Promoción mediante 96 eventos en materia ambiental.

¹ Delegación Sonora, SARH, 1993.

² Boletín de Información Oportuna del Sector Alimentario, INEGI-CORAL, marzo 1994.

³ Anuario Estadístico del estado de Sonora, INEGI-Gob. Edo. Sonora, 1993.

⁴ Reporte Principal, Secretaría Forestal y de la Fauna Silvestre del estado, 1993.

⁵ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Tabasco

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: 209 745 ha	Superficie de la zona ecológica: Trópico húmedo: 2 466 100 ha	Publicación de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente el 21 de diciembre de 1989. Inscripción en el registro público de la propiedad de la reserva de la biósfera "Pantanos de Centla".
Superficie de uso pecuario: 1 655 696 ha	Cubierta arbolada: ¹ 122 958 ha	Establecimiento de la comisión para la aplicación de una Política Integral en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla que tiene una extensión de 302 671 hectáreas.
Superficie de uso forestal: 133 692 ha	Otros tipos de vegetación: ¹ 78 018 ha	Creación de un laboratorio para investigación en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. Declaratoria y establecimiento de un centro de convivencia e interpretación de la naturaleza "Yun-Ka", con una superficie de 740 hectáreas.
Producción forestal maderable: 3 387 m ³ /rollo	Otros usos del suelo: ¹ 1 818 596 ha	Instalación del parque ecológico "Laguna El Camarón" con una área de 70 ha. Operación del centro de investigación para la conservación de especies de fauna y flora amenazadas o en peligro de extinción (CICEA) a cargo de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, donde se realizan trabajos para la preservación de la biodiversidad, así como estudios y monitoreo de los cambios climáticos.
Producción pesquera: 44 622 ton	Zonas forestales perturbadas: ¹ 447 128 ha	Operación de siete granjas de especies amenazadas y en peligro de extinción (quelonios, <i>Crocodylus</i> sp., pecarí, tepezcuinte y venado cola blanca).
Inversión en energéticos: 2 297.269 millones de nuevos pesos	Áreas naturales protegidas: 321 969.2 ha	Dentro del Programa Nacional Forestal, se obtuvo una producción de 11.6 millones de plantas, de las cuales se han sembrado 6 572 311. Organización de 23 eventos de reforestación urbana y rural.
Inversión en industria: 38.514 millones de nuevos pesos	Las cuencas de los ríos Usumacinta y Grijalva, acumulan un volumen medio anual de 125 mil millones de m ³ que significan el 35% de los escurremientos del país.	Construcción y ampliación de sistemas de agua potable a 265 comunidades y de alcantarillado a 25 comunidades del estado. Análisis de 2 030 muestras en la operación del laboratorio de análisis de la calidad ambiental. Visitas de inspección técnica a 77 pozos petroleros, 23 baterías de separación, 12 estaciones de compresoras, tres deshidratadoras y 18 líneas de conducción. Atención a 173 denuncias ciudadanas relacionadas con el ambiente. Trabajos con 17 asociaciones ecologistas en la entidad. Instrumentación de dos auditorías ambientales llevadas a cabo con las empresas del estado. Realización de 40 visitas para detectar actividades de riesgo y emitir recomendaciones para prevenir contingencias. Inspección a 322 empresas determinándose la clausura de 12 de ellas. Programas y cursos de divulgación ecológica (1er. curso CITES).
Principales fuentes de contaminantes: 3 complejos petroquímicos 4 ingenios azucareros 460 Industrias que producen emisiones atmosféricas Aguas residuales y aguas negras urbanas		

¹ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Tamaulipas

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: 1 666 652 ha	Superficie de la zona ecológica: Semiárida: 2 474 200 ha Templada: 1 508 300 ha Trópico húmedo: 476 300 ha	Publicación de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente el 1 de febrero de 1992. Monitoreo a seis áreas de reproducción de la paloma de ala blanca de hábitos migratorios, cuyo punto más distante en su recorrido hacia el sur es Costa Rica, en Centroamérica. Esta especie representa el mayor atractivo cinegético de Tamaulipas, ubicándolo como el estado con mayor afluencia turístico-cinegética a nivel nacional.
Producción forestal maderable: 148 569 m ³ /rollo	Cubierta arbolada: ¹ 1 824 861 ha	El Centro de Rescate y Rehabilitación de Fauna Silvestre tiene una cobertura regional, recepcionando animales vivos provenientes de Aguascalientes, San Luis Potosí, Nuevo León y esta entidad, habiéndose rehabilitado a la fecha 147 animales, de los cuales se han liberado en su medio natural 83 ejemplares de diferentes especies de reptiles, mamíferos y aves, la mayoría consideradas como amenazadas o en peligro de extinción.
Producción forestal no maderable: 3 644 ton	Otros tipos de vegetación: ¹ 2 674 696 ha	Se encuentra ya en operación el "Laboratorio Ambiental Tamaulipas", el más moderno en su tipo de Latinoamérica, a cargo del gobierno del estado.
Producción pecuaria: 89 938 ton	Otros usos del suelo: ¹ 3 169 639 ha	Atención a 129 denuncias sobre medio ambiente. Registro a 420 empresas en el programa de Regulación Ambiental, de las cuales 236 generan emisiones a la atmósfera, contando con licencia de funcionamiento 126, están en trámite de licencia de funcionamiento 71.
Producción pesquera: 49 200 ton	Zonas forestales perturbadas: ¹ 289 204 ha	Han manifestado generar residuos peligrosos 146 empresas. Al mes de junio se han otorgado guías de exportación a 104 empresas y de importación a 89 empresas, la mayoría de la industria maquiladora fronteriza. Para este primer semestre se han autorizado 1 474 guías ecológicas: 859 de exportación y 615 de importación, lo que representa un volumen total en 1993 y 1994 de 25 081 ton de exportación y 19 497 ton de importación.
Producción minera: 20 270 ton	Áreas naturales protegidas: 147 530 ha	Hasta septiembre de 1994 se realizaron 680 visitas de inspección, derivándose de ello 47 clausuras de tipo parcial-temporal, 14 total-temporal y cuatro definitivas. Hubo 445 resoluciones administrativas, de las cuales 170 fueron dentro de normas, lo anterior ocasionó la imposición de multas por un total de 2 009 614 nuevos pesos.
Inversión en energéticos (industria): 1 015 454 millones de nuevos pesos	Reserva de la biosfera "El Cielo" Reserva ecológica "Parras de la Fuente" Protección de tortuga marina "Playa Rancho Nuevo"	

Tamaulipas (continuación)

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
		Hasta abril de 1994, se han recibido 34 informes preventivos, siete manifestaciones de Impacto Ambiental y 18 estudios de análisis de riesgo, en su mayoría enviados para su evaluación y dictamen, a la Dirección General, de Normatividad Ambiental. Hasta abril de 1994, se han dictaminado nueve solicitudes para cambio de uso del suelo, siete de aprovechamiento forestal no maderable y seis de maderable.

¹ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Tlaxcala

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: ¹ 223 206 ha	Superficie de la zona ecológica: ¹ 401 600 ha	Publicación de la Ley Estatal de Ecología y Protección al Medio Ambiente el 2 de marzo de 1994. Se firmó un convenio para la transferencia de responsabilidades en Materia Ambiental entre la PFFPA estatal y el gobierno del estado, derivado de la promulgación de la Ley Estatal de Ecología y la creación de la Coordinación General de Ecología.
Producción forestal maderable: ¹ 28 371 m ³ /rollo	Cubierta arbolada: ² 52 683 ha	Se suscribió el 28 de septiembre de este año un Convenio para el Fortalecimiento del Sistema de Denuncia Popular entre la PFFPA estatal y los 44 presidentes municipales.
Producción forestal no maderable: ¹ 4 835 ton	Otros tipos de vegetación: ² 9 573 ha	Dentro del Programa de Solidaridad Forestal, se sembraron 3 340 756 plantas en 44 municipios, con una superficie de 2 145 ha, en 38 viveros se están produciendo 5 millones de plantas.
Producción pecuaria: ¹ 20 497 ton	Otros usos del suelo: ² 225 763 ha	Se han producido 269 incendios forestales en el período, afectando 1 325.5 hectárea. Realización de 1 212 análisis de laboratorio para la calidad del aire y agua.
Producción agrícola: ¹ 698 295 ton	Zonas perturbadas: ² 113 581 ha	Instalación de la red de monitoreo ambiental en el estado con cuatro estaciones, tres manuales y una automática. Recepción de 280 denuncias de la ciudadanía de las cuales se han canalizado 275 a otras instancias. Instalación de 44 buzones para quejas en igual número de presidencias municipales. Evaluación de 61 proyectos de impacto ambiental. Atención a 17 análisis de riesgo (mismos que se remitieron a oficinas centrales para su evaluación). Respuesta a 71 evaluaciones de aprovechamiento forestal; 10 autorizaciones de aprovechamiento de materiales pétreos; cuatro autorizaciones de limpia y saneamiento forestal; 10 autorizaciones de aprovechamiento forestal no maderable; siete autorizaciones de cambio de uso de suelo y nueve autorizaciones para derribo de árboles. En el Trámite de Licencias de Funcionamiento se han tenido los siguientes avances: 91 licencias liberadas; 19 actualizaciones; 11 licencias en proceso de liberación; 19 empresas con información faltante y 19 empresas no han presentado información. Autorización de 59 simulacros de incendio. Otorgamiento de 101 autorizaciones de depósito final de residuos industriales. Autorización de 97 depósitos de residuos no peligrosos en rellenos sanitarios. Asesoría de auditoría ambiental en 227 ocasiones. Realización de 307 visitas de inspección; 741 visitas de verificación, resultando en 12 clausuras parciales-temporales, cinco clausuras totales-temporales y dos definitivas. Aplicación de 139 multas por infracciones a la Ley General de Protección al Medio Ambiente.

¹ Delegación estatal de Tlaxcala, SARH, 1993.

² Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Veracruz

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: 599 233 ha	Superficie de la zona ecológica: Templada: 717 mil ha Trópico húmedo: 6 452 900 ha	Publicación de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente el 22 de mayo de 1990. Operación de la Granja de Cocodrilos "Acutus" en Tuxpan.
Producción forestal maderable: 123 mil m ³ /rollo Tropical: 24 600 m ³ /rollo Templada: 98 400 m ³ /rollo	Cubierta arbolada: ² 1 562 083 ha	Operación del Campamento Tortuguero de Tecolulfa, e instalación y operación de dos más, uno en playa Raudal y otro en Playa Lechuguilla, Vega de Alatorre.
Producción forestal no maderable: 4 721 ton	Otros tipos de vegetación: ² 80 919 ha	En el Programa de Solidaridad Forestal, se tuvo una producción 27.8 millones de árboles, se utilizaron para reforestación 9.4 millones de árboles en 1993.
Producción pecuaria: ¹ 214 765 ton	Otros usos del suelo: ² 4 176 543 ha	Seguimiento de tres proyectos de Ordenamiento Ecológico: Pujal-Coy, sierra de Santa Martha y desembocadura del río Pánuco.
Producción pesquera: ¹ 119 770 ton	Zonas forestales perturbadas: ² 1 350 355 ha	Realización de proyectos de Ecología Productiva en seis municipios de: enriquecimiento de acahuales y cafetales en la Sierra de Santa Martha en Hueyapan de Ocampo; producción sostenible de tictamal (Dioon Edule) en Emiliano Zapata; protección y conservación del venado cola blanca en el centro de Veracruz; silvicultura tropical en Soledad de Doblado; vivero de zamia futuracea en Calemaco y San Andrés Tuxtla; conservación y reforestación del bosque de manglar en la Laguna del Ostión en Pajapan.

Veracruz (continuación)

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Inversión en energía: 492 898.45 millones de nuevos pesos	Áreas naturales protegidas: Total: 234 012-10-88 ha Federales: 165-009-81-86 ha Estatales: 69 002-29-02 ha	Integración del Padrón Industrial del Estado con 436 industrias. Regularización de 52 empresas generadoras de residuos peligrosos; 60 para licencia de funcionamiento y 49 de alto riesgo ambiental. Verificación y seguimiento a 44 gaseras instaladas en la entidad. Atención de 360 solicitudes de aprovechamiento forestal, tanto maderable como no maderable. En el programa de verificación vehicular; se verificaron 585 869 unidades. Realización de actividades de Educación Ambiental, se atendieron 16 500 alumnos de los niveles de iniciación preescolar, primaria, secundaria, bachillerato y educación especial. Promoción y difusión ambiental y reforestación en coordinación con los diferentes sectores.
Inversión en industria: 115 581 500 millones de nuevos pesos		

¹ Informe estatal, 1993.² Informe Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Yucatán

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: 325 745 ha	Superficie de la zona ecológica: Trópico húmedo: 3 840 200 ha	Publicación de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente el 21 de diciembre de 1988. Participación en la actualización de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente publicada su nueva versión el 20 de julio de 1993.
Producción forestal maderable: 16 465 m ³ /rollo.	Cubierta arbolada: ¹ 974 656 ha	Participación en la elaboración del Reglamento para la Prevención y Control de Aguas Residuales y Lodos del Municipio de Mérida, actualmente en etapa de revisión.
Producción forestal no maderable: 91 ton	Otros tipos de vegetación: ¹ 141 632 ha	Participación en la elaboración del Reglamento de Protección Ambiental para 12 municipios de la entidad. Creación de regidurías ecológicas en 13 municipios.
Producción pecuaria: 147 148 ton	Otros usos del suelo: ¹ 1 304 740 ha	Dentro del Programa de Solidaridad Forestal, se produjeron 9.7 millones de árboles. Acciones de reforestación a través de la plantación de tres mil árboles en coordinación con escuelas, grupos de scouts e industrias.
Producción pesquera: 38 352 ton	Zonas forestales perturbadas: ¹ 1 419 172 ha	Elaboración del Catálogo Estatal de Condiciones Ambientales. Análisis de la calidad del aire a 368 muestras. Operación del sistema de atención a la denuncia popular.
Inversión en energía: 273 529 millones de nuevos pesos	Áreas naturales protegidas (9): 566 306 ha	Seguimiento de 213 quejas ciudadanas. Realización de dos auditorías ambientales. Inspección a los recursos naturales, mediante 53 visitas.
	Generación de residuos sólidos: 300 toneladas	En materia de contaminación del aire y residuos peligrosos se realizaron 157 inspecciones. Con el fin de atender y resolver asuntos contenciosos se emitieron: 50 resoluciones; 13 recursos de inconformidad; cuatro clausuras temporales; seis clausuras totales temporales; un juicio de nulidad; 101 proyectos de resolución y 50 resoluciones administrativas notificadas.
	No existen corrientes de aguas superficiales y la única fuente de abastecimiento es el acuífero	Programas de educación ambiental dirigidos a 560 niños y jóvenes, mediante 120 pláticas. Convenios para educación ambiental: PFFPA-III; Injudey-PFFPA-Conalep; Ssa-PFFPA. Desarrollo del curso "Capacitación de Inspectores Ambientales de la región Sur-Sureste".
	No se cuenta con drenaje, las aguas residuales municipales e industriales se vierten al acuífero.	Se impartió la conferencia "La Auditoría Ambiental" a 19 empresas. Promotoría ecológica y educación ambiental a través de programas de radio y atención de quejas por el mismo medio. Participación en la campaña <i>Limpiemos al Mundo</i> . Realización del Primer Campamento Ecológico Tecoh 1993, en coordinación con Jóvenes en Solidaridad y Pronatura AC. Participación en el primer campamento Tabi de coordinación con el grupo ecológico "Cuerpos de Conservación Mexicanos, AC". Se asistió a 16 cursos, recibieron capacitación aproximadamente 43 personas.

¹ Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

Zacatecas

Actividades sectoriales	Ambiente	Gestión ambiental
Superficie dedicada a la agricultura: 1 505 724 ha Temporal: 1 337 930 ha Riego: 167 794 ha	Superficie de la zona ecológica: Semidesierto: 3 626 400 ha Bosque templado: 650 000 ha	Publicación de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente el 27 de diciembre de 1989. Propuesta para declarar 6 mil hectáreas de la Sierra del Temeroso como Parque Nacional. Creación de Regidurías Ecológicas en 56 municipios de la entidad. Por acuerdo de las presidencias municipales de Jerez, Susticacán, Joaquín Amaro, Monte Escobedo, Tepetongo y Valparaíso se prorrogó la veda a la caza en estos municipios. Dentro del Programa Nacional Forestal se produjeron 6.1 millones de árboles. Establecimiento y rehabilitación de 40 viveros con plantación de 2 534 040 árboles. Evaluación y restauración ecológica en el desmonte para aprovechamiento agrícola de 526 ha. Análisis físico-químicos y bacteriológicos del agua de 820 muestras. Diagnóstico de características físico-ecológica y demográfica para determinar la localización de dos estaciones de monitoreo atmosférico. Integración del inventario de fuentes de emisiones a la atmósfera.
Superficie de uso forestal autorizado: 779 128 ha	Cubierta arbolada: ² 779 029 ha	Programa de reconversión y reubicación de las ladrilleras en los municipios de Fresnillo, Ojocaliente y Zacatecas.
Superficie de uso pecuario: 4 940 415 ha	Existencias reales de coníferas: 26 982 306 m ³ /v.La.	Supervisión del manejo adecuado de residuos sólidos en rellenos sanitarios, evitando que en estos últimos se depositen residuos peligrosos. Atención a 15 quejas y denuncias por contaminación de suelo, aire y agua, así como daños a los ecosistemas, fauna y flora silvestre. Autorización de 20 licencias de funcionamiento. Predictamen de tres evaluaciones de impacto ambiental. Autorización de 13 permisos de combustión a cielo abierto. En 1993 y 1994 se realizaron 200 visitas de inspección. Dentro del Programa de Educación Ambiental, se realizaron 49 pláticas, atendiendo a una población estudiantil de 1 830.
Producción forestal maderable (aprovechamiento anual): 32 000 m ³ /v.La.	Otros tipos de vegetación: ² 4 440 078 ha	
Producción forestal no maderable: ¹ 7 110 ton	Otros usos del suelo: ² 1 981 072 ha	
Producción pecuaria: 50 966 ton	Zonas forestales perturbadas: ² 125 021 ha	
Producción pesquera: 6 274 ton		
Inversión en industria: 794 150 millones de nuevos pesos		
Producción minera: Metálicos: 572 636 ton No metálicos: 108 259 ton		

¹ Nopal, maquey, orégano, zacate cortadillo y piñón.² Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, SARH, 1992.

27. DESCENTRALIZACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

27.1 EVOLUCIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL

El proceso de descentralización de la gestión ambiental de nuestro país tiene su marco de referencia en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual establece la distribución de competencias en materia ambiental hacia los tres niveles de gobierno, diferencia atribuciones federales, estatales y municipales y define responsabilidades en las que habrán de concurrir tanto el gobierno federal, como las entidades federativas y los municipios.

A través de la LGEEPA se han transferido de manera formal algunas competencias que anteriormente eran responsabilidad federal y actualmente son de carácter local (Artículo 5 y 6 de la LGEEPA). El gobierno federal en este caso tiene la responsabilidad de propiciar las condiciones necesarias para que los gobiernos estatales y municipales asuman dichas funciones en los hechos (Artículo 7 de la LGEEPA).

Las entidades federativas cuentan hoy en día con una Ley de Ecología que da sustento a su propia estructura administrativa en materia ambiental. Por su parte, muchos municipios del país están en proceso de integrar reglamentos y bandos de buen gobierno. Sin embargo, las necesidades básicas de desarrollo que requieren urgentemente de solución, tales como la dotación de agua potable, pavimentación, drenaje y alcantarillado, alumbrado público, abasto e impulso al crecimiento económico en general, han ubicado en un segundo orden de prioridades los asuntos ecológicos. Aunado a esto, las experiencias de la política ambiental de los últimos 20 años se han acumulado principalmente en el nivel federal y no en el de los gobiernos estatales.

Por lo anterior, las estructuras responsables de la administración del ambiente en dichas entidades son débiles y tienen grandes dificultades. Esto se observa

en el hecho de que las inversiones más significativas y prioritarias de los presupuestos estatales y municipales se destinan a cubrir los rubros antes señalados, remitiendo al mediano y largo plazos las consideraciones de índole ambiental.

Dicha realidad no puede soslayarse, como tampoco puede ignorarse que los problemas de contaminación ambiental y deterioro de los recursos naturales en esas entidades amenazan sus posibilidades de desarrollo.

Las circunstancias descritas han obligado a diseñar mecanismos especiales para que, por una parte, las entidades con más posibilidades consoliden los esfuerzos realizados hasta la fecha para proteger al ambiente y, por otra, se brinde apoyo especial a las entidades con mayores dificultades, acelerando el establecimiento de estructuras sólidas para la gestión ambiental.

27.2 PROGRAMA PILOTO PARA LA DESCENTRALIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Este Programa, iniciado en 1991, fue diseñado para ayudar a solucionar la problemática planteada y crear las condiciones adecuadas para propiciar los cambios que se requieren ya que permitirá una transferencia más rápida de la experiencia federal hacia las administraciones locales y promoverá la consolidación de su capacidad técnica. Aunado a ella, reforzará sus recursos de información para sustentar los diagnósticos y la toma de decisiones y facilitará la participación de los sectores privado y social de las localidades.

La conducción global del Programa está a cargo de la Coordinación de Asesores del Instituto Nacional de Ecología (INE), en las entidades federativas la responsabilidad recae en la Secretaría Estatal del Ramo.

Alcances del Programa Piloto para la Descentralización y Fortalecimiento de la Gestión Ambiental

1. Establecimiento de mecanismos de aplicación efectiva de responsabilidades a través de acuerdos de coordinación.
2. Conciliación de las prioridades del gobierno federal y de los gobiernos estatales.
3. Adecuación de las estructuras de gestión ambiental de acuerdo con las nuevas responsabilidades de cada esfera de gobierno soportando la operación con manuales y procedimientos especiales.
4. Estructuración o consolidación de la capacidad de análisis para la toma de decisiones mediante la implantación de sistemas de información y de la infraestructura técnica correspondiente.
5. Formación de cuadros técnicos de buen nivel para la gestión ambiental.
6. Vinculación de las instituciones académicas y de investigación con los programas de protección y de capacitación ambientales.

El Programa forma parte del Programa Ambiental de México, desarrollado con fondos de crédito del Banco Mundial. El presupuesto inicial asignado de 5.6 millones de dólares, fue ampliado a principios de 1992 en 818 mil dólares.

Aunque cada entidad federativa tiene circunstancias propias que requieren consideraciones específicas, la estrategia para descentralizar las funciones de la administración del ambiente y para fortalecer las unidades encargadas de la gestión ambiental local, es la misma para cada uno de los proyectos pilotos y la inversión en cada entidad asciende a poco más de 1.4 millones de dólares, en los cuatro estados incluidos en

el programa piloto (Tamaulipas y Jalisco en donde el Programa inició en 1991 y en Aguascalientes y San Luis Potosí donde inició en 1994).

Para definir las estrategias del Programa, se tomaron en cuenta cuatro grandes temas de importancia significativa: a) la capacitación del personal para la administración estatal y municipal; b) la estructuración de un área dedicada al análisis y al dictamen general, para soportar técnicamente las actividades de protección al ambiente; c) la promoción de la auditoría ambiental a cargo de empresas del sector privado y d) el impulso a la investigación y al desarrollo tecnológico en áreas de interés para la entidad federativa y el municipio.

Se ha puesto un énfasis particular en aquellas áreas cuya prestación de servicios a la sociedad local resulta urgente, es decir, en impulsar la capacidad y mejorar la calidad de respuesta de los gobiernos estatales a los problemas regionales y locales. Para lo cual se formalizan los compromisos por parte de la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) y los gobiernos estatales, mediante la suscripción de acuerdos operativos.

Al finalizar el Programa está previsto que el Gobierno Federal y los Gobiernos Estatales realicen una evaluación para determinar las acciones que será necesario desarrollar en etapas posteriores, así como para retroalimentar otros proyectos similares que la Sedesol impulsará en el resto del país.

27.3 ACTIVIDADES REALIZADAS EN 1993-1994

En los cuadros 152 y 153 se muestran las líneas de acción que se han llevado a cabo, principalmente, en

Cuadro 152
Acciones del Programa Piloto para la descentralización y Fortalecimiento de la Gestión Ambiental

Capacitación del personal	<ul style="list-style-type: none"> * Estado de Jalisco: se capacitaron 74 funcionarios, 36 en materia de contaminación ambiental y 38 sobre recursos naturales. * Estado de Tamaulipas: se capacitaron 61 funcionarios, 32 en contaminación ambiental y 29 sobre recursos naturales.
	Los cursos de capacitación tuvieron tres modalidades que se impartieron en tres etapas:
	* Propedéuticos: de cinco semanas en Jalisco y ocho en Tamaulipas;
	* Especialización en química analítica: cursos teórico-prácticos de ocho meses de duración;
	* Específicos: comprenden diferentes módulos para cada Estado:
	Jalisco: Auditoría Ambiental y Peritajes; Manejo de Áreas Naturales Protegidas, Impacto y Riesgo Ambiental, Análisis de Aguas Residuales y Residuos, Ordenamiento Ecológico, Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica.
	Tamaulipas: Administración Pública y Legislación Ecológica, Planeación Ecológica, Contaminación Ambiental, Recursos Naturales en Zonas de Alta Prioridad para el Estado

Cuadro 152 (continuación)
Acciones del Programa Piloto para la descentralización
y Fortalecimiento de la Gestión Ambiental

Equipamiento y apoyo en infraestructura	<p>Instalación y puesta en funcionamiento de un laboratorio de análisis ambiental en cada entidad (en Tamaulipas se inauguró en junio de 1993 y en Jalisco en diciembre de 1993). El equipo con el que cuentan consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Tres cromatógrafos de gases con detectores de nitrógeno, fósforo (NPD) fotométrico de flama (FPD), captura de electrones (ECD) y de ionización de flama (FID). * Un cromatógrafo de líquidos de alta resolución con detector de arreglo de yodos (UV-VIS). * Un espectrofotómetro de absorción atómica
Estudios de apoyo para la gestión ambiental estatal	<ul style="list-style-type: none"> * Tamaulipas: Sistema de Información Geográfica (SIG) y Análisis por computadora de Imágenes de Satélite (para apoyar al ordenamiento ecológico del Estado). * Jalisco: Atlas de Riesgo de la Zona Metropolitana de Guadalajara por medio de un Sistema de Información Geográfica. * Se realizó un proyecto de planeación estratégica para la reorganización del sector ambiental de ambos estados.
Otras acciones	En Aguascalientes y San Luis Potosí se trabaja en la elaboración de los acuerdos de coordinación y de los planes de acción.

Fuente: Coordinación de Asesores, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

los estados de Tamaulipas y Jalisco, así como los avances que se han logrado.

La experiencia adquirida en el Programa Piloto de Descentralización, será utilizada para apoyar la gestión ambiental local en otras entidades y mu-

nicipios del país. Durante 1994, se inició la elaboración de planes de acción para tal fin en otras cuatro entidades federativas y 10 municipios fronterizos del norte del país, dentro del Plan Integral Ambiental Fronterizo.

Cuadro 153
Resultados del Programa Piloto para la Descentralización y Fortalecimiento de la Gestión Ambiental
en los estados de Tamaulipas y Jalisco

Tamaulipas	<ul style="list-style-type: none"> * Se estructuró la Dirección de Ecología del Gobierno del Estado. * Se está elaborando el registro de descargas de aguas residuales y el inventario de emisiones. * Se estableció el procedimiento de evaluación ambiental, de jurisdicción local, para la realización de obras. * Se establecieron los mecanismos para tramitar denuncias populares. * Se trabaja en la elaboración de los proyectos de reglamento en materia de impacto ambiental y minerales, no reservados a la federación. * Se desarrollan estudios de ordenamiento ecológico del territorio estatal. * Se puso en operación el Laboratorio Ambiental, el cual pretende generar sus propios recursos financieros, ya que ofrece sus servicios a particulares.
Jalisco	<ul style="list-style-type: none"> * Se puso en operación el Laboratorio Ambiental y Agrícola del Estado, el cual también presta sus servicios a particulares. * La Comisión Estatal de Ecología se encuentra operando la red automática de monitoreo de la calidad del aire en la Zona Metropolitana de Guadalajara. * Se desarrolla un programa de manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales y no peligrosos generados en la Zona Metropolitana de Guadalajara. * Se está operando el Sistema de Atención a la Denuncia Popular. * Se creó un Centro de Coordinación de Educación Ambiental. * Se desarrolla un programa ambicioso de reforestación. * Se utiliza el Atlas de Riesgo como herramienta en la evaluación de manifestaciones de impacto ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la elaboración de programas de contingencia y prevención de accidentes.

Fuente: Coordinación de Asesores, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

PARTE VII

ANEXOS

CAMBIO CLIMÁTICO

Desde mediados del presente siglo empezó a hacerse notorio que el consumo masivo de energéticos fósiles ocasionaba una degradación paulatina del ambiente en las grandes ciudades. Además, el impresionante desarrollo económico de la posguerra incrementó la magnitud de estos procesos y originó que pasaran de la escala urbana a la nacional, a la regional (lluvia ácida) y, finalmente, a la global. A partir de la década de los años ochenta, se registra cada vez mayor evidencia de la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera del planeta.

Según algunos grupos de científicos, el cambio climático global originado por las emanaciones atmosféricas generadas por las actividades productivas humanas puede llegar a ser uno de los problemas ambientales más severos. La incertidumbre que yace bajo la información científica y económica es equiparable a la incertidumbre de cómo se comportarían las partes ante dicho problema, ya que el cambio climático global no es un problema que pueda resolver una nación por sí misma.

En 1988, la Asamblea General de las Naciones Unidas elaboró un informe en el que participaron más de 300 científicos provenientes de más de 20 países, la mayoría especialistas en climatología y ciencias afines a ésta. Los resultados del informe indicaron que nuestro planeta sufriría incrementos en la temperatura si las emisiones de gases de efecto invernadero seguían siendo emitidas a la atmósfera en las cantidades acostumbradas.

La Tierra recibe del Sol, cada cierto número de días, una cantidad de energía equivalente a la almacenada en todos sus combustibles fósiles. Alrededor de 30% de la energía proveniente del Sol se refleja directamente al espacio; el resto es absorbida por gases de la atmósfera, las nubes, o la superficie de la Tierra.

Esta última se transmite en forma de radiación infrarroja.

Se puede decir que algunos gases de la atmósfera de la tierra son virtualmente transparentes a la radiación de onda corta proveniente de manera directa del Sol, pero no a la radiación infrarroja remitida por la tierra. Estos gases atrapan parte de esta energía y la vuelven a enviar hacia la superficie de la Tierra, aislándola como con una cobija. Dado que este efecto es parecido al de los vidrios de un invernadero, los cuales permiten que entre la luz del sol y al mismo tiempo atrapan el calor, los mencionados gases son denominados *gases de efecto invernadero*. Al aumento en la temperatura que resulta de su presencia se le llama *efecto invernadero*.

El efecto invernadero no es nuevo; desde que la Tierra se formó hace millones de años, tanto el vapor de agua como el bióxido de carbono han estado presentes en la atmósfera. En ausencia de estos gases, la superficie de la Tierra se enfriaría más de 30 °C; sería más fría que la superficie de la Luna y no podría darse la vida, como nosotros la conocemos.

Muchos de los procesos económicos que son fundamentales para la vida moderna, especialmente la quema de combustibles fósiles, provocan un aumento de las emisiones de gases efecto invernadero. El bióxido de carbono, el metano y el óxido de nitrógeno se emiten a la atmósfera por fuentes naturales, pero la actividad humana añade emisiones de cada uno de ellos. Nuevos gases de este tipo como los clorofluorocarbonos, producidos por el hombre, también escapan a la atmósfera (cuadro 154).

Aunque existe aún un amplio rango de incertidumbre, de acuerdo a las predicciones realizadas, basadas en simulaciones computarizadas del clima, utilizando Modelos de Circulación General (MGG), el calentamiento

Cuadro 154

Principales gases causantes del efecto invernadero

Gases	Impacto
Dióxido de carbono (CO ₂)	Representa aproximadamente de la mitad a las dos terceras partes de la emisión total de gases que ocasionan el calentamiento global. Las concentraciones atmosféricas de CO ₂ han aumentado en un 25% desde el inicio de la revolución industrial. El uso de combustibles fósiles y la deforestación son las principales causas de este aumento. Dado que las fuentes energéticas básicas de la sociedad producen CO ₂ , está proyectado que este aumento continuará a menos que se tomen medidas para fomentar la conservación de la energía, el uso de fuentes alternativas de energía, y la preservación de los ecosistemas forestales.
Metano (CH ₄)	Se encuentra en concentraciones atmosféricas mucho menores que las del CO ₂ , se trata de un gas de efecto de invernadero más potente que éste y su concentración aumenta en 1% al año. Las fuentes de este gas incluyen el cultivo de arroz en zonas pantanosas, desechos orgánicos de origen animal (vacas, termitas), las fugas de gas natural, la quema de biomasa, los rellenos sanitarios y los pantanos. Este importante gas de efecto invernadero pudiera ser el más fácil de estabilizar con una disminución moderada en las emisiones.
Clorofluorocarbonos (CFC)	Fueron inventados en este siglo y también están relacionados con la destrucción química del ozono estratosférico. Cada molécula de CFC tiene un efecto directo de calentamiento miles de veces mayor que la molécula de CO ₂ ; sin embargo tiene un efecto indirecto de enfriamiento al destruir el ozono, el cual es otro gas de efecto de invernadero. Los CFC son utilizados en refrigerantes, aerosoles, agentes para producir espumas y en solventes. Su concentración atmosférica aumenta en 4% al año. Se están desarrollando algunos sustitutos para éstos, que no son tan estables químicamente y que por lo tanto no se acumularán tan rápido en la atmósfera. El acuerdo internacional denominado Protocolo de Montreal limita la producción de estos gases.
Oxido nitroso (N ₂ O)	La concentración atmosférica del N ₂ O aumenta en un 0.25% al año, y aunque se trata de un gas de efecto de invernadero más potente que el CO ₂ , su contribución al calentamiento global es menor dada su baja concentración. Las fuentes antropogénicas incluyen la quema de combustibles fósiles y de biomasa, los fertilizantes agrícolas y los cambios en el uso de la tierra. La contribución relativa de las fuentes naturales y antropogénicas de N ₂ O todavía no han sido bien entendidas.

Fuente: Environmental Protection Agency, Climate Change, Office of Policy Planning, 1992.

to global significaría un aumento en la temperatura promedio mundial de 0.3 °C por década, con un rango de incertidumbre de 0.2 a 0.5 °C por década, lo cual ocasionaría graves consecuencias económicas, sociales y ambientales.

Esto ha originado que los países preocupados por el posible cambio climático estén realizando estudios

que les permitan tomar decisiones sobre acciones de mitigación y adaptación al mismo.

Consecuencias potenciales del efecto invernadero sobre el planeta

En los próximos 100 años el efecto invernadero podría ocasionar un *aumento en el nivel del mar*, dada la expansión del agua por aumento en su temperatura y el deshielo proveniente de la región polar y de los glaciares de las montañas, lo cual conllevaría cambios dramáticos en las zonas costeras del mundo. Estos cambios afectarían tanto a los ecosistemas como a las poblaciones humanas de estos lugares; y en algunas regiones se podrían perder por completo valiosos recursos humanos, naturales y económicos. Los principales efectos serían la *erosión*, pues el aumento de 30 centímetros en el nivel del mar podría erosionar de 15 hasta 100 metros de terrenos playa adentro; inundaciones en las playas bajas protegidas con vegetación; las zonas costeras expuestas a inundaciones, por cualquier tipo de tormentas, aumentarían; habría pérdida de humedales, muchos de los cuales no podrían soportar el aumento de medio metro en el nivel del mar. Algunos se inundarían y se perderían, otros podrían migrar tierra adentro a medida que se elevara el nivel del mar, si es que la zona no estuviera ya ocupada con desarrollos urbanos. Se calcula que el aumento de un metro en el nivel del mar tendría como consecuencia la pérdida del 20 al 60% de los humedales costeros; habría invasión de agua salada del borde de los estuarios a los ríos y se podrían perder ecosistemas. El agua subterránea se vería afectada, algunas comunidades costeras perderían su abastecimiento de agua cuando las aguas salinas infiltraran sus acuíferos.

La *hidrología* de las aguas continentales se podría ver acompañada de un aumento en el promedio de la precipitación mundial; sin embargo este incremento no sería uniforme sobre las regiones ni sobre el transcurso del año. Algunos estudios muestran que pequeños cambios en las temperaturas regionales, en la precipitación y en la evaporación pueden causar cambios significativos en el abastecimiento del agua. Esto es especialmente válido en regiones áridas y semiáridas. Algunos de los impactos potenciales de este efecto serían la infiltración de agua salina; aumento en la demanda de riego; aumento en el daño al ambiente, por el aumento en la irrigación y la expansión hacia el norte de tierras de cultivo, lo que tendría como consecuencia la contaminación potencial de agua superficial y subterránea. Esto también amenazaría a los ecosistemas e incrementaría la erosión del suelo.

En la *agricultura* se pueden ver afectadas las producciones a nivel global, aunque no se sabe si en total el potencial agrícola mundial disminuirá o aumentará. Los aumentos en la temperatura pueden por sí mismos reducir la productividad de algunos cultivos, y algunas plagas agrícolas confinadas ahora a regiones cálidas pueden invadir regiones templadas. El aumento en el nivel del mar puede disminuir de manera significativa la cantidad de tierra disponible para cultivos, especialmente en los países en desarrollo. Además, si disminuye la humedad del suelo en el verano en las principales regiones agrícolas del continente americano y de Europa, lo cual se predice que acompañaría al calentamiento global, también se reduciría la producción, lo cual significaría un aumento en los precios mundiales de los mismos.

En el caso de que las *concentraciones de bióxido de carbono* llegaran a duplicarse, los ecosistemas terrestres podrían sufrir graves efectos. Cierta tipo de plantas y animales han emigrado hacia el norte y sur durante el ciclo de las edades glaciales a medida que la tierra se ha calentado y enfriado. Estas especies y sus ecosistemas no podrían responder de la misma manera al calentamiento del efecto invernadero artificial. Los cambios de temperatura previstos serían mucho más rápidos que aquellos de las eras glaciales e interglaciales. Los ecosistemas no podrían migrar tan rápido como para sobrevivir, en especial si sus especies dominantes son árboles.

El calentamiento global aumentaría la *demanda de energía*, principalmente de la industria eléctrica durante el verano, el incremento total anual de energía se daría a pesar de que se redujera su demanda para el calentamiento de edificios o casas habitacionales en el invierno.

La *salud humana* también se vería afectada, los efectos potenciales del calentamiento global son numerosos. Por ejemplo, habría un aumento en las muertes causadas por accidentes cardiovasculares y por la incidencia de enfermedades causadas por insectos.

ANTECEDENTES

Las primeras referencias sobre el impacto atmosférico y climático a nivel mundial se dieron durante la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima en 1979, auspiciada por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en conjunto con otras instituciones internacionales.

Posteriormente, durante el Décimo Congreso Mundial Meteorológico de mayo de 1987, se sugirió conjuntamente con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) la creación de un organismo encargado de estudiar todos los aspectos relacionados con el cambio climático global. Tras la aprobación en la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) de la resolución 43/53, en noviembre de 1987, se creó el Panel Intergubernamental sobre Cambios Climáticos (PICC) como un órgano independiente para estudiar el fenómeno del calentamiento global, evaluar los impactos económicos y desarrollar estrategias de respuesta, de acuerdo con las decisiones y resoluciones pertinentes del Consejo Ejecutivo de la OMM y del Consejo de Administración del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Cabe destacar que el PICC acordó establecer tres grupos de trabajo: el Grupo de Trabajo I, encargado de dirigir y coordinar la información científica regionalizada (por ej., Región Monzón de Sud-Asia, Región del Mediterráneo, Región de las Grandes Planicies de Norteamérica); Grupo de Trabajo II, responsable de los aspectos relacionados con los impactos socioeconómicos del cambio climático; y Grupo de Trabajo III, encargado de implementar las estrategias y los mecanismos adecuados, de respuesta a los impactos ambientales.

En diciembre de 1989, la Resolución 44/207 de la Asamblea General de la ONU, del 22 de diciembre de 1989, titulada "Protección del Clima Mundial para las Generaciones Presentes y Futuras", insta a los gobiernos, a las organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales y a las instituciones científicas a que colaboren en los esfuerzos destinados a elaborar con carácter urgente una convención general sobre el clima con protocolos anexos que contengan compromisos concretos, teniendo en cuenta las prioridades que se puedan determinar con seguridad, sobre la base de conocimientos científicos sólidos y las necesidades particulares de los países en vías de desarrollo.

En la Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima, celebrada en noviembre de 1990, fue examinado el Primer Informe de Evaluación preparado por el PICC, la OMM y el PNUMA. Los participantes opinaron que las conclusiones reflejaban el consenso internacional res-

Reuniones del PICC

1a. Conferencia Mundial sobre el Clima, (1979) Creación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (PICC)	(noviembre de 1987)
1a. Reunión Plenaria del PICC	(Ginebra, noviembre de 1988)
2a. Reunión Plenaria del PICC	(Nairobi, junio de 1989)
3a. Reunión Plenaria del PICC	(Washington, febrero de 1990)
4a. Reunión Plenaria del PICC	(Estocolmo, agosto de 1990)
5a. Reunión Plenaria del PICC	(Ginebra, marzo de 1991)
6a. Reunión Plenaria del PICC	(Ginebra, octubre de 1990)
7a. Reunión Plenaria del PICC	(Ginebra, febrero de 1992)
1a. Reunión del Grupo de Trabajo II del PICC	(Ginebra, febrero de 1993)
1a. Reunión del Grupo de trabajo III del PICC	(Montreal, mayo de 1993)
1er Taller Especial de Trabajo del PICC	(Fortaleza, abril de 1994)
4a. Reunión del Grupo de Trabajo I del PICC	(Maastricht, sept. de 1994)
2a. Reunión del Grupo de Trabajo III del PICC	(Ginebra, sept. de 1994)
2a. Reunión del Grupo de Trabajo II del PICC	(Nairobi, nov. de 1994)

Reuniones de Comité Intergubernamental
de Negociación

2a. Conferencia Mundial sobre el Clima	(Suiza, noviembre de 1990)
Creación del Comité Intergubernamental de Negociación (CIN)	(diciembre de 1990)
1a. Reunión del CIN	(Washington, febrero de 1990)
2a. Reunión del CIN	(Ginebra, junio de 1991)
3a. Reunión del CIN	(Nairobi, agosto de 1991)
4a. Reunión del CIN	(Ginebra, diciembre de 1991)
5a. Reunión del CIN	(Nueva York, febrero de 1992)
5a. Reunión Extendida del CIN	(Nueva York, abril de 1992)
Convención Marco sobre el Cambio Climático	(Río de Janeiro, junio de 1992)
6a. Reunión del CIN	(Ginebra, diciembre de 1992)
7a. Reunión del CIN	(Nueva York, marzo de 1993)
8a. Reunión del CIN	(Ginebra, agosto de 1993)
9a. Reunión del CIN	(Ginebra, febrero de 1994)
10a. Reunión del CIN	(Ginebra, agosto de 1994)
11a. Reunión del CIN	(se tiene proyectada realizarla en Nueva York en febrero de 1995)

pecto de los conocimientos científicos de los cambios climáticos.

Posteriormente, en diciembre de 1990 (Resolución 45/212), la Asamblea General de la ONU creó el Comité Intergubernamental de Negociación (CIN), encargado de tramitar un convenio marco sobre los cambios climáticos, apoyado por el PNUMA y la OMM. Se decidió asimismo, que el PICC continuara, *inter alia*, haciendo lo necesario para apoyar las negociaciones y llevando a cabo, con regularidad, evaluaciones complementarias de los cambios climáticos. Se realizaron cinco reuniones del CIN desde febrero de 1990 hasta abril de 1992.

En junio de 1992 en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el

Desarrollo se llevó a cabo la Convención Marco sobre el Cambio Climático, que formalizó el compromiso de las naciones asistentes a llevar a cabo acciones a fin de contrarrestar el calentamiento global del planeta. Se estableció que el objetivo de la Convención era lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera en un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Es importante destacar la creación de la Conferencia de las Partes como órgano supremo de la Convención, encargada de supervisar el funcionamiento de lo establecido en ella.

ACCIONES REALIZADAS POR EL GOBIERNO DE
MÉXICO

México fue uno de los primeros países en firmar su adhesión a la Convención Marco sobre Cambio Climático, en Río de Janeiro, Brasil, en 1992. Dadas nuestras condiciones socioeconómicas, se manifestó la disposición a reforzar, con apoyo internacional, medidas para: el ahorro y uso eficiente de la energía, prevención de

Compromisos establecidos en la Convención Marco sobre el Cambio Climático* (Art. 4)**

I. Todas las Partes, teniendo en cuenta sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y el carácter específico de sus prioridades nacionales y regionales de desarrollo, de sus objetivos y de sus circunstancias, deberán:

- a) Elaborar, actualizar periódicamente, publicar y facilitar a la Conferencia de las Partes, de conformidad con el artículo 12, inventarios nacionales de las emisiones antropógenas por las fuentes y de la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, utilizando metodologías comparables que habrán de ser acordadas por la Conferencia de las Partes;
- b) Formular, aplicar, publicar y actualizar regularmente programas nacionales y, según proceda, regionales, que contengan medidas orientadas a mitigar el cambio climático, tomando en cuenta las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, y medidas para facilitar la adaptación adecuada al cambio climático;
- c) Promover y apoyar con su cooperación el desarrollo, la aplicación y la difusión, incluida la transferencia de tecnologías, prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en todos los sectores pertinentes, entre ellos la energía, el transporte, la industria, la agricultura, la silvicultura y la gestión de desechos;
- d) Promover la gestión sostenible y promover y apoyar con su cooperación la conservación y el reforzamiento, según proceda, de los sumideros y depósitos de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, inclusive la biomasa, los bosques, y los océanos, así como otros ecosistemas terrestres, costeros y marinos;
- e) Cooperar en los preparativos para la adaptación a los impactos del cambio climático; desarrollar y elaborar planes apropiados e integrados para la ordenación de las zonas costeras, los recursos hídricos y la agricultura, y para la protección y rehabilitación de las zonas, particularmente de África, afectadas por la sequía y la desertificación, así como por las inundaciones;
- f) Tener en cuenta, en la medida de lo posible, las consideraciones relativas al cambio climático en sus políticas y medidas sociales, económicas y ambientales pertinentes y emplear métodos apropiados, por ejemplo, evaluaciones del impacto, formulados y determinados a nivel nacional, con miras de reducir al mínimo los efectos adversos en la economía, la salud pública y la calidad del medio ambiente, de los proyectos y medidas emprendidos por las Partes para mitigar el cambio climático o adaptarse a él;
- g) Promover y apoyar con su cooperación la investigación científica, tecnológica, técnica, socioeconómica y de otra índole, la observación sistemática y el establecimiento de archivos de datos relativos al sistema climático, con el propósito de facilitar la comprensión de las causas, los efectos, la magnitud y la distribución cronológica del cambio climático, y de las consecuencias económicas y sociales de las distintas estrategias de respuesta y de reducir o eliminar los elementos de incertidumbre que aún subsisten al respecto;
- h) Promover y apoyar con su cooperación el intercambio pleno, abierto y oportuno de la información pertinente de orden científico, tecnológico, técnico, socioeconómico y jurídico sobre el sistema climático y el cambio climático, y sobre las consecuencias económicas y sociales de las distintas estrategias de respuesta;
- i) Promover y apoyar con su cooperación la educación, la capacitación y la sensibilización del público respecto del cambio climático y estimular la participación más amplia posible en ese proceso, incluida la de las organizaciones no gubernamentales;
- j) Comunicar a la Conferencia de las Partes la información relativa a la aplicación, de conformidad con el artículo 12.

* No se incluyen los compromisos específicos para países desarrollados y en vías de desarrollo.

** Convención sobre el Cambio Climático.

la deforestación y participación en el esfuerzo mundial de llevar a cabo investigaciones sobre cambio climático.

A la fecha se han realizado varias acciones para lograr el cumplimiento de los compromisos adquiridos en la Convención, entre las cuales se pueden citar las

siguientes: en 1992, se terminó la elaboración del inventario previo de emisiones de gases de efecto invernadero. Se tomó 1988 como año base, y se utilizó la metodología del PICC, y de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). La comunidad científica mexicana ha expresado su desacuerdo sobre

Conferencia de las Partes (Art. 7)*

La Conferencia de las Partes, en su calidad de órgano supremo de la Convención, examinará regularmente la aplicación de la Convención y de todo instrumento jurídico conexas que adopte la Conferencia de las Partes y, conforme a su mandato, tomará las decisiones necesarias para promover la aplicación eficaz de la Convención. Con ese fin:

- a) Examinará periódicamente las obligaciones de las Partes y los arreglos institucionales establecidos en virtud de la presente Convención, a la luz del objetivo de la Convención, de la experiencia obtenida de su aplicación y de la evolución de los conocimientos científicos y técnicos;
- b) Promoverá y facilitará el intercambio de información sobre las medidas adoptadas por las Partes para hacer frente al cambio climático y sus efectos, teniendo en cuenta las circunstancias, responsabilidades y capacidades diferentes de las Partes y sus respectivos compromisos en virtud de la Convención;
- c) Facilitará, a petición de dos o más Partes, la coordinación de las medidas adoptadas por ellas para hacer frente al cambio climático y sus efectos, tomando en cuenta las circunstancias, responsabilidades y capacidades de las Partes y sus respectivos compromisos en virtud de la Convención;
- d) Promoverá y dirigirá, de conformidad con el objetivo y las disposiciones de la Convención, el desarrollo y el perfeccionamiento periódico de metodologías comparables que acordará la Conferencia de las Partes, entre otras cosas, con el objeto de preparar inventarios de las emisiones de gases de efecto invernadero por las fuentes y su absorción por los sumideros, y de evaluar la eficacia de las medidas adoptadas para limitar las emisiones y fomentar la absorción de esos gases;
- e) Evaluará sobre la base de toda la información que se le proporcione de conformidad con las disposiciones de la Convención, la aplicación de la Convención por las Partes, los efectos generales de las medidas adoptadas en virtud de la Convención, en particular los efectos ambientales, económicos y sociales, así como su efecto acumulativo y la medida en que se avanza hacia el logro del objetivo de la Convención;
- f) Examinará y aprobará informes periódicos sobre la aplicación de la Convención y dispondrá su publicación;
- g) Hará recomendaciones sobre toda cuestión necesaria para la aplicación de la Convención;
- h) Procurará movilizar recursos financieros de conformidad con los párrafos 3, 4 y 5 del Artículo 4 y con el Artículo 11;
- i) Establecerá los órganos subsidiarios que considere necesarios para la aplicación de la Convención;
- j) Examinará los informes presentados por sus órganos subsidiarios y proporcionará directrices a esos órganos;
- k) Acordará y aprobará, por consenso, su reglamento y reglamento financiero, así como los de los órganos subsidiarios;
- l) Solicitará cuando corresponda, los servicios y la cooperación de las organizaciones internacionales y de los órganos intergubernamentales y no gubernamentales competentes y utilizará la información que éstos le proporcionen; y
- m) Desempeñará las demás funciones que sean necesarias para alcanzar el objetivo de la Convención, así como todas las otras funciones que se le encomienden en la Convención.

* Convención sobre el Cambio Climático.

ciertos aspectos de esta metodología, especialmente en relación con algunos factores de emisión, en relación con el clima de México. La Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (Conae) fue la encargada de elaborar para el INE el inventario en cuestión.

Se lleva a cabo un intenso programa de reforestación mediante el cual se plantaron cien millones de árboles en la presente administración. Además la Sedesol firmó un convenio con la Comisión Federal de Electricidad (CFE) donde ésta asume la responsabilidad de reforestar áreas para contrarrestar futuras emisiones de CO₂ por la quema de combustibles fósiles en la generación de energía en las termoeléctricas.

México ha participado activamente, desde su creación, en el Comité Intergubernamental de Negociación (CIN) de una Convención Marco sobre Cambio Climático. Durante la VI Reunión del CIN, las autoridades de la delegación de Estados Unidos dieron a conocer la creación de un organismo denominado: "US Support for Country Studies to Address Climate Change", mediante el cual apoyarían las investigaciones sobre las modificaciones climáticas dentro de los marcos de cada país. La iniciativa del Estudio de País fue considerada como positiva y fue adoptada dado que representaba la oportunidad de llevar a cabo un programa más ambicioso que comprendiera no sólo la actualización del

inventario previo de gases de efecto invernadero, sino una evaluación de la vulnerabilidad de nuestro país al cambio climático global y la planificación de diferentes acciones de mitigación y adaptación al mismo.

Estudios sobre cambio climático en México

Los primeros estudios sobre cambio climático que se iniciaron en nuestro país, se llevaron a cabo en el Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA) de la UNAM. En 1977 se señaló en una de sus investigaciones que si el CO₂ aumentaba en 0.7 ppm cada año, se duplicaría la cantidad de este gas para los años de 2025 a 2040. Como resultado de esto se tendría que las temperaturas globales aumentarían de 0.7 a 1.5 °C. Se hizo énfasis en las incertidumbres asociadas a varios factores en este proceso. Para la evaluación del riesgo del calentamiento global se utilizó un modelo termodinámico del clima, desarrollado en el CCA y entre 1982 y 1984 se utilizó este modelo para examinar los efectos de la duplicación del CO₂.

Los científicos del CCA que han trabajado sobre cambio climático han analizado datos climáticos para ver si las tendencias al calentamiento y a las sequías provienen del CO₂, del cambio de uso de suelo o de la urbanización.

Estudio de País sobre Cambio Climático

La necesidad de responder a las iniciativas internacionales sobre cambio global de una manera más sistemática, hicieron que el Instituto Nacional de Ecología (INE) intensificara sus actividades en estos asuntos, apoyándose en la coordinación científica del CCA de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Un producto de esta colaboración fueron los términos de referencia de un proyecto sobre cambio climático en el que intervienen científicos de varias dependencias de la UNAM y de instituciones gubernamentales del país. A fines del año 1993 el organismo de Estados Unidos antes citado aprobó el proyecto presentado por el INE para realizar un Estudio de País sobre Cambio Climático. Es necesario

mencionar que para la preparación de esta iniciativa, el INE, con la colaboración del CCA, organizó un taller sobre fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero, en febrero de 1993.

El principal objetivo del Estudio de País, que concluirá a fines de 1995, es llegar a tener un buen conocimiento de los factores que afectan al cambio climático y los posibles impactos que podrían darse sobre las actividades humanas, además de consolidar bases científicas para el desarrollo de políticas nacionales e instrumentos sobre el tema. Las principales instituciones que participan en el estudio se detallan en el cuadro 155.

El proyecto está apoyado por un comité técnico asesor del que forman parte además del INE, la Conae, el IMP, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, el SMN, por parte de la UNAM están, el CCA, el Programa Universitario de Energía, el Centro de Ecología, el Instituto de Geografía, y el Instituto de Ingeniería.

Primer Taller del Estudio de País

El paso inicial dentro de este estudio fue la realización del Primer Taller del Estudio de País, en abril de 1994, en el cual se presentaron 46 trabajos realizados en 15 instituciones del país y seis del extranjero. El taller consistió en una descripción de la información disponible, y de sus posibles fuentes, así como aspectos de la metodología empleada y de la que se proponía emplear.

En algunas discusiones participaron responsables del proyecto por parte de la "US Environmental Protection Agency" y del "Country Studies Management Team" de Estados Unidos. De éstas resultaron propuestas que serán implantadas en la complementación del inventario previo de emisiones de gases de efecto invernadero. También se propuso la adopción de diversos parámetros socioeconómicos para ser integrados en los escenarios de emisiones y utilizados en los estudios sobre vulnerabilidad.

El taller ofreció también un foro de discusión que logró reunir a numerosos investigadores de muy diversas especialidades bajo el techo del Estudio de País.

Cuadro 155
Estudio de País sobre Cambio Climático
(instituciones participantes)

Instituciones	Participación
Secretaría de Desarrollo Social Instituto Nacional de Ecología Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico Dirección General de Normatividad Ambiental	Responsable del estudio Monitoreo de la calidad del aire y del agua y de la producción y usos de los cloro-fluorocarbonos
Unidad de Análisis Económico y Social	Evaluación económica de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático
Universidad Nacional Autónoma de México Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA)	Coordinador científico del estudio de país
Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIPI) Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (Conae)	Inventarios de gases de efecto invernadero
Comisión Federal de Electricidad (CFE) Instituto de Investigaciones Eléctricas (IE)	Sistematización de la información sobre inventarios de gases de efecto invernadero y sobre las emisiones de CO ₂ de las plantas termoeléctricas y sus correspondientes factores de emisión
Petróleos Mexicanos (Pemex) Instituto Mexicano del Petróleo (IMEP)	Colabora con el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de fuentes móviles y estacionarias en áreas urbanas
Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)	Estudios relacionados con cambio de uso de suelo y reforestación
Comisión Nacional del Agua (CNA) Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	Investigación de la vulnerabilidad de los recursos hidrológicos
Sistema Meteorológico Nacional (SMN)	Análisis de la investigación sobre el clima relevante al estudio de país.

Fuente: Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global

La más reciente acción emprendida por nuestro país dentro de la problemática del Cambio Climático Global fue la organización de la Primera Conferencia de las Partes del Instituto Interamericano para la Investigación

Apartados del Estudio de México sobre Cambio Climático

Inventarios: Se actualizará el inventario previo de emisiones de gases de efecto invernadero por actividades humanas en México y sus posibles sumideros. Los gases que van a ser tomados en cuenta en el estudio son fundamentalmente: CO₂, CH₄, N₂O, NO_x, NMCOV. En esta parte del estudio participan el CCA y el Centro de Ecología de la UNAM, la CONAE, el IIE, el INIFAP, y el INE, entre otros.

Escenarios: Tiene como objetivo el desarrollo de modelos físicos del clima que simulen las condiciones del mundo y de México en particular, que se podrían dar por un aumento de la temperatura. Este cambio modificaría la distribución de temperaturas y precipitaciones en el país, lo que a su vez afectaría la situación en la que se desarrolla la actividad humana. También se pretende prever las emisiones futuras de gases invernadero, las cuales dependen fuertemente del desarrollo económico del país, pues muchas están asociadas con las actividades productivas del mismo. Esta prospección se basa en el análisis de diferentes modelos de desarrollo del país y pueden contribuir, además de predecir las emisiones futuras de gases de efecto invernadero, a la elaboración de nuevas estrategias de desarrollo tecnológico y económico. Este estudio también comprende las emisiones futuras por cambios de uso de la tierra generadas, por ejemplo, por la deforestación. Estas determinaciones están basadas en datos que varían dentro de rangos muy amplios como, por ejemplo, las tasas de deforestación y de reforestación. Participan en esta parte del Estudio el CCA, el Programa Universitario de Energía, el IMPI, el Instituto de Ingeniería y el Centro de Ecología de la UNAM, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, el Colegio de Posgraduados, y el ICF Incorporated, entre otros.

Análisis: En el tercer apartado se analiza la vulnerabilidad del país ante el cambio climático global, tal y como lo contemplan los escenarios de cambios en la temperatura y la precipitación, en el crecimiento poblacional, en lo económico, etcétera. Este apartado pretende determinar qué impactos tendría sobre la estructura industrial, el suministro de energía y cómo se verían afectados los asentamientos humanos; también responder a preguntas como: ¿Qué podría ocurrir con los bosques y otros ecosistemas terrestres? Los sistemas hidrológicos, ¿serán capaces de soportar una demanda mayor ante una deficiencia en la precipitación? ¿habrá mayor evaporación? ¿qué podrá ocurrir con el cultivo de granos básicos? Otros temas incluyen la desertificación, y la afectación de las zonas costeras por la posible elevación del nivel del mar o quizá por una intensificación de las tormentas. En la parte de vulnerabilidad del estudio participan: el Instituto de Geografía de la UNAM, El Colegio de Posgraduados, el CCA, la Universidad Autónoma de Chapingo, el Colegio de la Frontera Norte, entre otros.

del Cambio Global (IAI), en la Ciudad de México, del 12 al 14 de septiembre de 1994.

Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI)

En mayo de 1992, en Montevideo, Uruguay, 11 países entre ellos México, firmaron el Acuerdo para el establecimiento del IAI, que instituye el libre acceso a los datos obtenidos de las investigaciones patrocinadas por el IAI. La agenda científica del Instituto, contiene siete temas de investigación a saber:

- Ecosistemas tropicales y los ciclos biogeoquímicos.
- Estudios del impacto del cambio climático sobre la diversidad biológica.
- Oscilación Meridional El Niño y la variabilidad climática interanual.
- Interacciones océano/atmósfera/tierra, en América intertropical.
- Estudios comparativos de procesos oceánicos, costeros y estuarinos en zonas templadas.
- Estudios comparativos de ecosistemas terrestres templados.
- Procesos de altas latitudes.

A la Conferencia asistieron representantes de los siguientes países: Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Estados Unidos, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Venezuela.

El comunicado conjunto de esta Primera Conferencia establece que: “para lograr un acercamiento en los

asuntos y temas científicos que implica el cambio global, se requiere de los esfuerzos coordinados y de la cooperación de la región para observar, registrar sistemáticamente, y predecir los cambios climáticos, sus orígenes y efectos. El desarrollo de la capacidad para llevar a cabo estos esfuerzos requiere de una infraestructura de observación y comunicaciones, así como del personal capacitado para atenderlo”.

A fin de obtener la mejor coordinación y cooperación internacional posible de la investigación científica sobre el alcance, causas y consecuencias del cambio global en América, se ha previsto establecer una red regional de instituciones de investigación, que podrían ampliar el conocimiento, y las capacidades de instalación científica, y servir como puntos de contacto, cuando se considere conveniente, entre los procesos científicos y políticos de la región.

En su primera reunión, la Conferencia expresó, su decidido apoyo al IAI como un mecanismo regional clave para ampliar los esfuerzos de cooperación en los asuntos científicos, educativos y políticos en el campo de cambio climático global. Reconoció al IAI como una organización líder intergubernamental para la coordinación, apoyo y conducción de las investigaciones en cooperación requeridas para diseñar e instrumentar las estrategias de evaluación, mitigación y adaptación de acuerdo con el concepto de desarrollo sustentable.

Se decidió que la sede del IAI será el Instituto Nacional para las Investigaciones Espaciales en San José de los Campos, Brasil.

BIBLIOGRAFÍA

- Ascher, W. y Healy, R. 1990. *Natural Resource Policymaking in Developing Countries*, Duke University Press, Estados Unidos.
- Blanco Mendoza Herminio. 1994. *Las Negociaciones Comerciales de México con el Mundo*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Brañes, R. 1994. *Manual de Derecho Ambiental Mexicano*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Camarena, L. M. 1990. "Transporte y Medio Ambiente en México", en: Leff, E., (coord.), *Medio Ambiente y Desarrollo en México*, vol. II, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Camarena, L.M. 1985. *El Transporte*, Cuadernos de Investigación Social No. 14, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Carabias, J., Provencio, E., Toledo, C. 1994. *Manejo de Recursos Naturales y Pobreza Rural*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Careaga, A.J. 1993. *Manejo y Reciclaje de los Residuos de Envases y Embalajes*, Serie Monografías No.4, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, México.
- Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales. 1981. *Tres Casos de Impacto Ambiental. Aeropuertos - Embalse con central hidroeléctrica - Vertedero de residuos sólidos*, Cuadernos del CIFCA No. 4, Madrid, España.
- Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México. 1992. *¿Qué estamos haciendo para Combatir la Contaminación del Aire en el Valle de México?*, diciembre 1992, México.
- Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México. 1994. *Informe Ejecutivo de la Calidad del Aire*, mayo de 1994, México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1994. *Informe de Trabajo 1993*, México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1994. *Programa de Trabajo 1994*, México.
- Cortinas, N.C.; Flores, R.; Serrano, G. R. et. al. "Contexto Nacional". en Cortinas, N. C.; Vega, G. S. 1994, *Los Residuos Peligrosos en el Mundo y en México*, Serie de Monografías No.3., Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, México.
- Cultura Ecológica, A.C., 1988. *Perfil Ambiental de Petróleos Mexicanos*, México.
- Departamento del Distrito Federal. 1988. *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente para la Prevención de la Contaminación generada por los vehículos automotores que circulan por el Distrito Federal y los Municipios de su Zona Metropolitana*, *Diario Oficial de la Federación*, 25 de noviembre de 1988, México.
- Diario Oficial de la Federación*, 16 de mayo de 1994. Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-1994), México.
- Environment Canada. 1991. *Health of our Oceans: A Status Report on Canadian Marine Environmental Quality*, Canadá.
- Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y del Trabajo. 1988. *Aspectos de Seguridad de los Desechos Peligrosos*, Louhlins-town House, Co., Dublin, Irlanda.
- Gobierno del Estado de Colima. 1993. *Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado del Estado de Colima*, México.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo. 1991. *Programa Regional de Ordenamiento Ecológico*

- para el Desarrollo Urbano y Turístico del Corredor Cancún - Tulum, Quintana Roo, México.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo. 1992. *Programa de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Turístico del Corredor Cancún - Tulum*, Quintana Roo, México.
- Gutiérrez R.M.E. 1994. *Los Residuos en la Minería Mexicana*, Ponencias, Taller: Residuos Peligrosos: Bases para una Política Nacional, México.
- Halfiter, G. 1992. *La Diversidad Biológica de Iberoamérica. Acta Zoológica Mexicana*, Instituto de Ecología, A.C., Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1990. *XI Censo General de Población y Vivienda*, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1991. *Tabulaciones de defunciones*, México.
- Lopez B. D. 1994. *El Medio Ambiente*, Catedra, Madrid, España.
- López, R.D.G. 1984. *Problemas Económicos de México*, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. 1993. *Indicators for the Integration of Environmental Concern into Transport Policies*, Environment Monographs No. 80, Paris.
- Petróleos Mexicanos. 1987. *Impacto Ambiental en el Entorno del Complejo Petroquímico Nuevo Pemex*, México.
- Petróleos Mexicanos. 1991. *Estudios de Impacto Ambiental del Entorno de la Agencia de Ventas en Avalos*, Chihuahua, México.
- Petróleos Mexicanos. 1993. *Estudio de Impacto Ambiental de la Infraestructura Portuaria de Salina Cruz*, Oaxaca, México.
- Poder Ejecutivo Federal. 1989. *Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994*, México.
- Poder Ejecutivo Federal. 1993. *Quinto Informe de Gobierno*, México.
- Porier Elliot, M.L. *Improving Community Acceptance of Hazardous Waste facilities Throug Alternative System for Mitigating and Managing Risk*, .
- Provencio, E. y Carabias, J. 1992. El enfoque del desarrollo sustentable: una nota introductoria, *Problemas del Desarrollo*, Vol. XXIII, Octubre - Diciembre de 1992, Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Provencio, Enrique. "Elementos económico-sociales del desarrollo sustentable", en Carabias, J. y Provencio, E., (coord.). 1993. *Pobreza y Medio Ambiente*, El Nacional, México.
- Provencio, Enrique. En prensa. *Patrón de consumo, desigualdad y sustentabilidad: algunas consideraciones generales, para el caso de México*, Programa de Estudios Avanzados en Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente, El Colegio de México, México.
- Rzedowski, J. 1981. *Vegetación de México*, Limusa, Mexico.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1981. *Plan Nacional Hidráulico*, Comisión Nacional del Plan Hidráulico, México.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1992. *Informe 1992*, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, México.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1992. *Inventario Nacional Forestal de Gran Visión*, México.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1992. *Ley de Aguas Nacionales*, *Diario Oficial de la Federación*, 1 de diciembre de 1992, México.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1992. *Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales*, *Diario Oficial de la Federación*, 12 de enero de 1993, México.
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. 1992. *Ley Federal de Metrología y Normalización*, *Diario Oficial de la Federación*, 1 de julio de 1992, México.
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. 1994. *Programa Nacional de Normalización 1994*, *Diario Oficial de la Federación*, 6 de mayo de 1994, México.

- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. 1994. *Plan Maestro de Protección al Ambiente*, Ferrocarriles Nacionales de México, México.
- Secretaría de Desarrollo Social. 1989. *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental*, Diario Oficial de la Federación, 7 de junio de 1988, México.
- Secretaría de Desarrollo Social. 1992. *Acuerdo que regula la Organización y Funcionamiento Interno del Instituto Nacional de Ecología y de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente*, Diario Oficial de la Federación, 17 de julio de 1992, México.
- Secretaría de Desarrollo Social. 1992. *Atlas de la Regionalización Ecológica*, Instituto Nacional de Ecología, México.
- Secretaría de Desarrollo Social. 1992. *Reglamento Interno de la Secretaría de Desarrollo Social*, Diario Oficial de la Federación, 4 de julio de 1992, México.
- Secretaría de Desarrollo Social. 1992. *Sistema Nacional de Monitoreo Atmosférico*, Instituto Nacional de Ecología, México.
- Secretaría de Desarrollo Social. 1992-1993. *Gacetas Ecológicas*, Instituto Nacional de Ecología, México.
- Secretaría de Desarrollo Social. 1993. Organización de las Naciones Unidas, Coordinación General de Asuntos Internacionales, Comisión de Desarrollo Sustentable. *Informe de México 1993*, México.
- Secretaría de Desarrollo Social. 1993. *Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 1991-1992*, Instituto Nacional de Ecología, México.
- Secretaría de Desarrollo Social. 1993. *Informe de labores 1992-1993*, México.
- Secretaría de Desarrollo Social. 1993. *Residuos Peligrosos en el Mundo y en México*, Serie Monografías No. 3, Instituto Nacional de Ecología, México.
- Secretaría de Desarrollo Social. 1993. *Solidaridad y Medio Ambiente*, Subsecretaría de Desarrollo Regional, México.
- Secretaría de Desarrollo Social. 1993. *Términos de referencia para la elaboración de estudios básicos de nuevas áreas a incorporar al Sinap*, Instituto Nacional de Ecología, México.
- Secretaría de Desarrollo Social. 1994. *Decreto de Áreas Protegidas*, Diario Oficial de la Federación, 6 de junio de 1994, México.
- Secretaría de Desarrollo Social. 1994. *Evaluación de Impacto Ambiental, Bases para una Reforma*, Documento de trabajo para Discusión, Instituto Nacional de Ecología, México.
- Secretaría de Desarrollo Social. 1994. *Programa Ecológico de Solidaridad Forestal*, septiembre de 1992 - mayo de 1994, México.
- Secretaría de Desarrollo Social. 1994. *Programa Regional de Administración de la Calidad del Aire en Zonas Críticas*, Instituto Nacional de Ecología, México.
- Secretaría de Desarrollo Social. 1994. *Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-084-ECOL-1994. Que establece los requisitos para el diseño de un relleno sanitario y la construcción de sus obras complementarias*, Diario Oficial de la Federación, 22 de junio de 1994, México.
- Secretaría de Desarrollo Social. 1994. *Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-083-ECOL-1994. Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos municipales*, Diario Oficial de la Federación, 22 de junio de 1994, México.
- Secretaría de Desarrollo Social. 1994. *Reflexiones para una Política de Residuos Peligrosos en México*, Documento de Trabajo para Discusión, Instituto Nacional de Ecología, México.
- Secretaría de Desarrollo Social. En prensa. *Taller de Análisis para una Política Nacional de Residuos Peligrosos*, Instituto Nacional de Ecología, México.
- Secretaría de Desarrollo Social-Comisión Nacional de Zonas Áridas. 1994. *Plan de Acción para Combatir la Desertificación en México (PACD-MÉXICO)*, México.

- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. 1986. *Regionalización Ecológica del Territorio*, Serie: Ordenamiento Ambiental, No. 4, México.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. 1988. *Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, *Diario Oficial de la Federación*, 28 de enero de 1988, México.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. 1988. *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera*, *Diario Oficial de la Federación*, 25 de noviembre de 1988, México.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. 1989. *Criterios de Calidad del Aire para Protección de la Salud*, *Diario Oficial de la Federación*, 29 de noviembre de 1982, México.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. 1989. *Información Básica sobre Áreas Naturales Protegidas de México*, Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales, México.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. 1989-1992. *Gacetas Ecológicas*. Comisión Nacional de Ecología, México.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. 1991. *Términos de referencia para la elaboración de programas de manejo*, Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales, México.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. 1992. *Ordenamiento Ecológico del municipio de Bahía de Banderas*, Gobierno del Estado de Nayarit, México.
- Téllez, K. L. 1994. *La modernización del Sector Agropecuario y Forestal*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Universidad Nacional Autónoma de México. 1991. *Material del Curso de Impacto Ambiental*, Facultad de Ingeniería, México.

**Los representantes de las diversas dependencias e instituciones
que proporcionaron y/o validaron la información contenida en este documento
se enlistan a continuación:**

Ing. Laura Acuña Gutiérrez	Dr. Exequiel Ezcurra Real de Azua
Ing. Fulgencio Aguilar Aguilar	Lic. Andrés Flores Moltalvo
Arq. Emilio Aguilar Urista	Lic. Bernardo Fragoso Aguirre
Biól. Gildardo Alarcón Daowz	M. en C. Silvana Fuentes Domínguez
Ing. Arturo Alcocer Lujambio	Dr. Luis Fanjul Peña
Arq. Silvia Alba Riveros	Biól. Hugo Galindo Pérez
Biól. Aida Alvarado Vilchis	Biól. Ma. Cristina García Ángel
Lic. Dina Alvaro Meneses	Ing. Pedro García Capacho
Biól. Celina Anaya Huerta	Biól. Gisela García Pérez
Ing. Guillermo Andrade Gelabert	Ing. Héctor Garduño Velasco
Ing. Rey David Antúnez Alvarado	Dr. Carlos Gay García
Biól. Mireya Areyzaga Romero	Biól. Rafael Girón Botello
Ing. Francisco Bahamonde Torres	Ing. Zeferino Godínez Rangel
Lic. Dalia Becerril Enzastiga	Lic. Ma. Eugenia Gómez Luna
Dr. Juan Carlos Belausteguigoitia Rius	Lic. Edgar González Gaudiano
Ing. Miguel Benedetto Alexanderson	Biól. Patricia González Martínez
Ing. Salvador A. Bonilla Leal	Dr. Fernando J. González Villarreal
CP. Fernando Cabriada Sojo	Ing. Carlos González Narváez
Ing. José L. Calderón Bartheueuf	Lic. Francisco Guillén Martín
Biól. Nelly Castañon Boussant	Dra. Margarita Gutiérrez Ruiz
Ing. Ignacio Castillo Escalante	Dr. Francisco Guzmán López Figueroa
Ing. Javier Castro Castro	Biól. José Juan Hernández Chávez
Geóg. Santa Castro Miranda	DAH. Araceli Hernández Garduño
Lic. Felicitas Centeno Rosales	Biól. Ricardo Hernández López
Biól. José Cepeda González	Biól. Pilar Gabriela Ibañez Hernández
Lic. Rubén D. Cervantes Cruz	Dr. Alberto Jaime Paredes
Ing. Alfredo F. David Guidi	Lic. Ma. Elena Juárez Hernández
Lic. Jorge David Rodriguera	Lic. Margarita Kato Kato
Almte. CG DEM Omar Díaz González Roca	Dr. Alfonso Larqué Saavedra
Lic. Héctor de Alzua Romo	Ing. Luis F. León
Biól. Guadalupe de la Luz González	Biól. Eleazar Loa Loza
Lic. Martha Teresa Delgado Peralta	Ing. Jesús López Olvera
Arq. Luis A. Eslava López	Ing. Margarita Lozada Nava
Ing. Ricardo Estrada Nuñez	Lic. Dámaso Luna Corona

Ing. Salvador Luna Reyes
Ing. Reynaldo Márquez Angulo
Lic. Juan Antonio Mateos Cicero
Ing. Ana Cristina Meza Reynosa
Dr. Rafael Martínez Blanco
Biól. Julia Martínez Fernández
Lic. Luis M. Martínez Osorno
Ing. Gregorio Martínez Rodríguez
Dr. Manuel Mondragón y Kalb
Ing. Eduardo Morales Benítez
Lic. Armando Mora Valdéz
Lic. Gloria Muñoz Muñoz
Ing. Daniel Muñoz Ríos
Dr. Jaime Muñoz Domínguez
Ing. Flavio Nieto Jiménez
Biól. José F. Nocetti Rodríguez
Biól. Yurina Noria Chassin
Ing. Gerardo Olvera Ramírez
Biól. Rayo Orea Ochoa
Biól. Asunción Orozco Colín
Lic. Jorge Palafox Terán
Dr. Víctor Hugo Páramo Figueroa
Ing. Rafael Pedrero Nieto
Lic. Salvador A. Peralta Amezcuita
Ing. Enrique Pérez García
Dr. Filiberto Pérez Duarte
Biól. Silvia Iliana Phillipe Cárdenas
Biól. Ma. Hilda Piña Vázquez
Lic. Antonio Puig Escudero
Dr. Gabriel Quadri de la Torre
Biól. José Ma. Reyes Gómez
Ing. Norma Gladys Ríos Sousa
Ing. Sergio Rivapalacio Chiang
Biól. Laura Angélica Rocha Morales
Biól. Fernando Rodríguez Gallardo
Ing. Enrique Rodríguez Jacob

Lic. Eduardo Rodríguez Luna
MVZ. Igor Romero Sosa
Ing. Gustavo Rosiles Castro
Antrop. Héctor L. Ruiz Barranco
Lic. Karina Sánchez Dorantes
Ing. Jorge Sánchez Gómez
M. en C. Susana Sánchez González
Dr. Oscar Sánchez Herrera
Ing. Sergio Sánchez Martínez
Geóg. Daniel Sánchez Gómez
Dr. Jorge Soberón Mainero
Ing. Enrique Tolivia Meléndez
Dr. Javier Tejada Ruiz
Ing. José Carlos Tenorio Marañón
Ing. José Antonio Undiano Errejón
M en C. Guillermina Urbano
Dra. Silvia Vega Gleason
Arq. Jorge Vélez Guerrero
DAH. Rafael Valdivia López
Dra. Enriqueta Velarde González
Fís. Miguel A. Valdovinos Terán
Ing. Luis Wolf Hegmann

Delegados y subdelegados de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y de la Secretaría de Desarrollo Social.

Material fotográfico cortesía de:
Comisión Federal de Electricidad
Departamento del Distrito Federal
Instituto Nacional de Ecología
Secretaría de Desarrollo Social

Las fotografías impresas en el capítulo 8 y pág. 261, fueron aportadas por el Sr. John Harris.

Este informe
se terminó de imprimir en noviembre de 1994.
El diseño de la portada fue realizado
por Carlos Palleiro; la revisión y corrección de estilo
fue realizada por Prisma Editorial, S.A.;
la composición, formación, negativado electrónico
en equipo Birmy PowerSet 4600,
cuidado general de la edición, impresión
y encuadernación, estuvo a cargo de
Edigraf Watson-Gómez, S.C.
Río Balsas 127-A Col. Cuauhtémoc
México, D.F. 06500. Tel: 525 7977;
la impresión y encuadernación
fueron realizados por
Impresora Gráfica Tollocan, S.A. de C.V.
Paseo Tollocan Ote. # 613
Toluca, Estado de México. Tel: 142004

La edición consta de 3 000 ejemplares
más sobrantes.