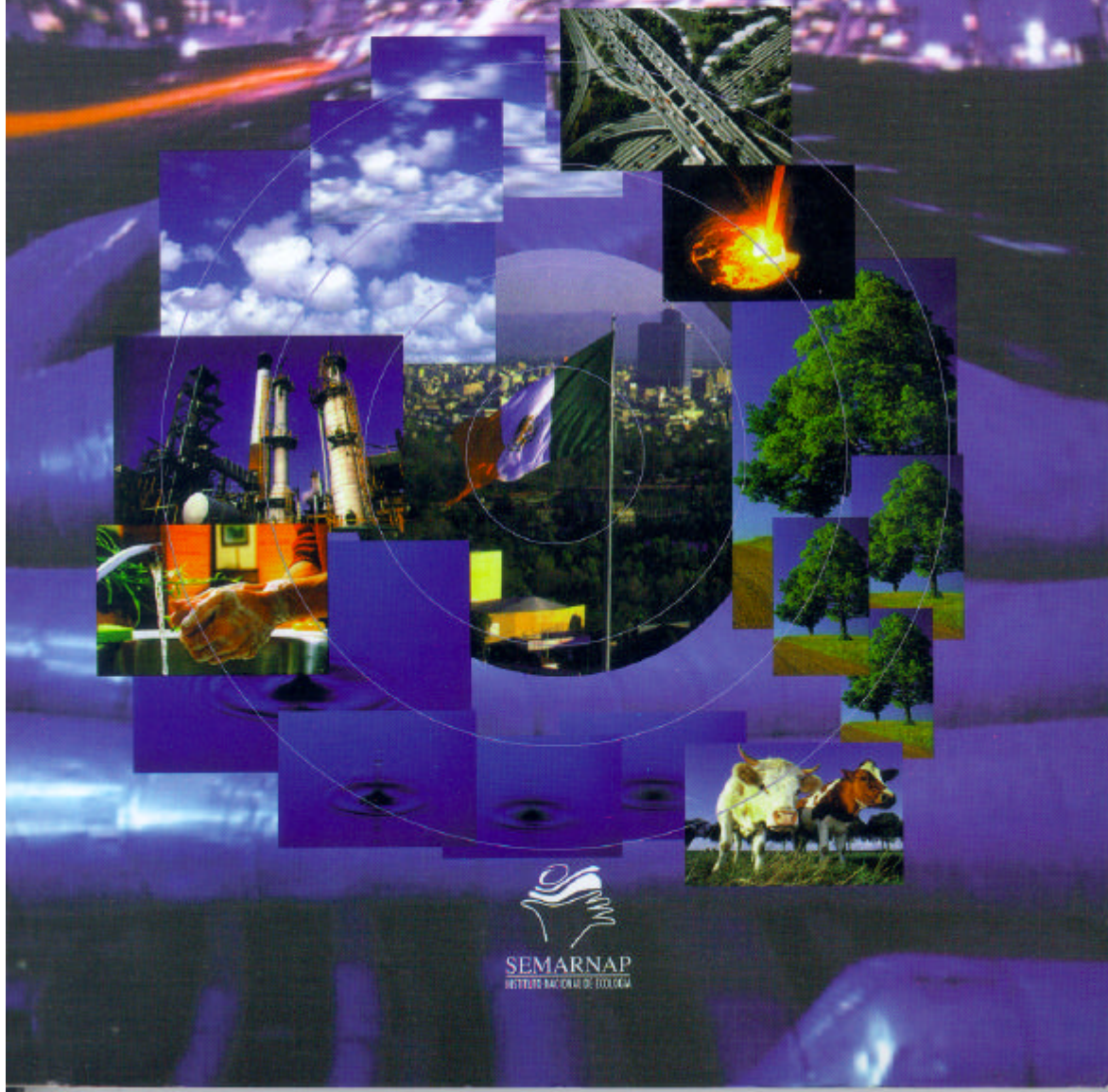


# Informe Nacional de Emisiones y Transferencia de Contaminantes 1997-1998

Registro de Emisiones  
y Transferencia de Contaminantes



# **INFORME NACIONAL DE EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES**

**1997-1998**

**Registro de Emisiones y Transferencia  
de Contaminantes**



Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAP 1999

# CONTENIDO

<b>COLABORACIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>PRESENTACIÓN Y SÍNTESIS</b> .....	<b>5</b>
I <u>¿QUÉ ES EL RETC?</u> .....	I-8
1. <u>Definiciones básicas</u> .....	I-8
2. <u>Propuesta Ejecutiva Nacional del RETC</u> .....	I-9
3. <u>Experiencias y compromisos internacionales</u> .....	I-10
4. <u>Estudio de caso e instrumentación del RETC</u> .....	I-11
5. <u>Objetivos</u> .....	I-13
a. <u>Objetivo general</u> .....	I-13
b. <u>Objetivos Particulares</u> .....	I-13
6. <u>Temas y contaminantes prioritarios</u> I-14	
II <u>ASPECTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL, JURIDICOS Y ADMINISTRATIVOS</u> .....	II-18
1. <u>Producción más limpia y modernización de la regulación ambiental</u> .....	II-18
2. <u>Fundamentos Jurídicos</u> .....	II-19
3. <u>Consideraciones para modificar los reglamentos de la LGEEPA en materia de contaminación atmosférica y de residuos peligrosos</u> .....	II-21
4. <u>Regulación y gestión ambiental de la industria</u> .....	II-22
a. <u>Licencia Ambiental Única (LAU)</u> .....	II-23
b. <u>Cédula de Operación Anual (COA)</u> .....	II-24
5. <u>Elementos administrativos de apoyo</u> .....	II-28
a. <u>Procedimiento Integrado de Trámites</u> .....	II-28
b. <u>Ventanilla Única de Trámites</u> .....	II-28
c. <u>Número de Registro Ambiental</u> .....	II-28
6. <u>Lista de sustancias</u> .....	II-29
a. <u>Lista de sustancias de la Cédula de Operación Anual</u> .....	II-29
b. <u>El proyecto de Norma de Sustancias</u> II-31	
II <u>ASPECTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL, JURIDICOS Y ADMINISTRATIVOS</u> .....	II-18
1. <u>Producción más limpia y modernización de la regulación ambiental</u> .....	II-18
2. <u>Fundamentos Jurídicos</u> .....	II-19
3. <u>Consideraciones para modificar los reglamentos de la LGEEPA en materia de contaminación atmosférica y de residuos peligrosos</u> .....	II-21
4. <u>Regulación y gestión ambiental de la industria</u> .....	II-22
a. <u>Licencia Ambiental Única (LAU)</u> .....	II-23
b. <u>Cédula de Operación Anual (COA)</u> .....	II-24
5. <u>Elementos administrativos de apoyo</u> .....	II-28
a. <u>Procedimiento Integrado de Trámites</u> .....	II-28
b. <u>Ventanilla Única de Trámites</u> .....	II-28
c. <u>Número de Registro Ambiental</u> .....	II-28
6. <u>Lista de sustancias</u> .....	II-29
a. <u>Lista de sustancias de la Cédula de Operación Anual</u> .....	II-29
b. <u>El proyecto de Norma de Sustancias</u> .....	II-31
III <u>ESTRUCTURA Y OPERACION DEL REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES</u> .....	III-35
1. <u>Clasificación de fuentes de emisiones y transferencia de contaminantes</u> .....	III-38
a. <u>Fuentes puntuales de emisiones y transferencia de contaminantes</u> .....	III-38

	b.	Fuentes no puntuales de emisiones y transferencia de contaminantes .....	III-41
2.		<u>Métodos de estimación de emisiones</u> .....	III-44
	a.	Extrapolación .....	III-44
	b.	Balance de materiales .....	III-44
	c.	Modelos matemáticos .....	III-44
	d.	Factores de emisión .....	III-45
3.		<u>Ciclo de reporte de la Cédula de Operación Anual</u> .....	III-50
4.		<u>Integración de la Base de Datos</u> .....	III-52
IV		<u>REPORTE DE EMISIONES Y TRANSFERENCIAS DE CONTAMINANTES EN 1997-1998</u> .....	IV-55
1.		<u>Ciclo de Reporte 1997-1998</u> .....	IV-55
	a.	Reporte y colección de COAs .....	IV-55
	b.	Aseguramiento de la calidad e integración de la base de datos .....	IV-57
	c.	Análisis y evaluación de los resultados .....	IV-57
2.		<u>Emisiones al aire en cuencas atmosféricas urbanas</u> .....	IV-59
	a.	Mapa de emisiones de contaminantes en cinco cuencas atmosféricas .....	IV-59
	b.	Mapa de emisiones de contaminantes por sector en cinco cuencas atmosféricas .....	IV-60
	c.	Mapa de emisiones de partículas .....	IV-60
	d.	Mapa de emisiones de SO <sub>2</sub> .....	IV-61
	e.	Mapa de emisiones de CO .....	IV-61
	f.	Mapa de emisiones de NO <sub>x</sub> .....	IV-61
	g.	Mapa de emisiones de HC .....	IV-61
3.		<u>Descargas de aguas residuales</u> .....	IV-62
		Mapa de descargas de aguas residuales municipales y no municipales .....	IV-62
4.		<u>Generación de Residuos Peligrosos</u> .....	IV-62
		Mapa de generación de residuos peligrosos por entidad .....	IV-64
5.		<u>Cambio Climático</u> IV-65	
	a.	Procedimiento Integrado de Trámites .....	II-28
	b.	Ventanilla Única de Trámites .....	II-28
	c.	Número de Registro Ambiental .....	II-28
6.		<u>Lista de sustancias</u> .....	II-29
	a.	Lista de sustancias de la Cédula de Operación Anual .....	II-29
	b.	El proyecto de Norma de Sustancias .....	II-31
III		<u>ESTRUCTURA Y OPERACION DEL REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES</u> .....	III-35
1.		<u>Clasificación de fuentes de emisiones y transferencia de contaminantes</u> .....	III-38
	a.	Fuentes puntuales de emisiones y transferencia de contaminantes .....	III-38
	b.	Fuentes no puntuales de emisiones y transferencia de contaminantes .....	III-41
2.		<u>Métodos de estimación de emisiones</u> .....	III-44
	a.	Extrapolación .....	III-44
	b.	Balance de materiales .....	III-44
	c.	Modelos matemáticos .....	III-44
	d.	Factores de emisión .....	III-45
3.		<u>Ciclo de reporte de la Cédula de Operación Anual</u> .....	III-50
4.		<u>Integración de la Base de Datos</u> III-52	
IV		<u>REPORTE DE EMISIONES Y TRANSFERENCIAS DE CONTAMINANTES EN 1997-1998</u> .....	IV-55
1.		<u>Ciclo de Reporte 1997-1998</u> .....	IV-55
	a.	Reporte y colección de COAs .....	IV-55
	b.	Aseguramiento de la calidad e integración de la base de datos .....	IV-57
	c.	Análisis y evaluación de los resultados .....	IV-57
2.		<u>Emisiones al aire en cuencas atmosféricas urbanas</u> .....	IV-59
	a.	Mapa de emisiones de contaminantes en cinco cuencas atmosféricas .....	IV-59
	b.	Mapa de emisiones de contaminantes por sector en cinco cuencas atmosféricas .....	IV-60
	c.	Mapa de emisiones de partículas .....	IV-60
	d.	Mapa de emisiones de SO <sub>2</sub> .....	IV-61

e.	<a href="#">Mapa de emisiones de CO</a> .....	IV-61
f.	<a href="#">Mapa de emisiones de NOX</a> .....	IV-61
g.	<a href="#">Mapa de emisiones de HC</a>	IV-61
	<b><a href="#">ÍNDICE TEMÁTICO</a></b> .....	<b>68</b>
	<b><a href="#">SIGLAS</a></b> .....	<b>69</b>
	<b><a href="#">GLOSARIO</a></b> .....	<b>71</b>
	<b><a href="#">REFERENCIAS</a></b> .....	<b>76</b>
	<b><a href="#">ELABORACIÓN DEL INFORME</a></b> .....	<b>80</b>
<a href="#">anexos</a>		81

## COLABORACIÓN

Este informe es fruto del trabajo en equipo y de los datos generados por varias dependencias de la SEMARNAP. En particular, se destaca la colaboración de las siguientes personas, que contribuyeron con información necesaria para la elaboración del informe:

M. en C. Rocio Alatorre Edem Wynter, Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas, INE;

Ing. Pedro Alvarez Icaza Longoria, Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, INE;

Ing. Ignacio Castillo Escalante, Gerencia de Saneamiento y Calidad del Agua, CNA;

Dra. Cristina Cortinas de Nava, Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas, INE;

Ing. Pedro García Camacho, Dirección General de Regulación Ambiental, INE;

Biol. Magdalena García Rendón, Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, INE;

Ing. Víctor Javier Gutiérrez Avedoy, Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental, INE / UAM;

Biol. Julia Martínez Fernández, Dirección de Cambio Climático, INE;

Dr. Victor Hugo Páramo Figueroa, Dirección General de Gestión e Información Ambiental, INE;

Biol. Yelina Reyes Hernández, Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, INE;

M. en C. Araceli Vargas Mena y Amezcua, Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, INE;

Lic. Luis Vera Morales, consultor del INE.

## PRESENTACIÓN Y SÍNTESIS

Estimaciones preliminares de la SEMARNAP indican que, en México, se emiten al ambiente alrededor de ocho millones de toneladas de residuos peligrosos, doce millones de toneladas contaminantes atmosféricos (sólo en cuencas urbanas) y cien mil toneladas de sustancias tóxicas y bioacumulables. En nuestro país, todos somos susceptibles de acusar los efectos de ello, que se expresan particularmente como impactos ecológicos en los ecosistemas, contaminación de recursos hídricos –incluyendo nuestras fuentes de agua potable-, riesgos de salud ambiental y riesgos por accidentes y/o contingencias.

A fin de enfrentar esta situación, la SEMARNAP instrumenta políticas de producción limpia y de participación pública y derecho a la información, con las que se busca revertir las tendencias crecientes de estos contaminantes. Dentro de ello, este informe representa el primer eslabón necesario: información sistemática y representativa para apoyar la toma de decisiones y facilitar la participación corresponsable del sector privado, las organizaciones civiles y educativas y de los gobiernos estatales y municipales.

Con este informe también se contribuye a que México adopte los principios esgrimidos por la Agenda 21, en los que se reconoce que cada sociedad debe decidir que riesgos ambientales considera excesivos o inaceptables y, con base en ello, definir sus marcos regulatorios y de gestión de sustancias químicas. En términos técnicos se afirma que toda sustancia química puede encerrar peligros para la salud y seguridad de los seres vivos y el ambiente, si alcanza una concentración dada y la exposición se prolonga el tiempo suficiente para que ejerza sus efectos. En respuesta a las recomendaciones de las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales a este respecto y especialmente sobre la recopilación de datos y la difusión de la información ambiental, la SEMARNAP instrumenta un Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), cuyo primeros resultados se sintetizan en el informe presente.

El RETC es un instrumento de recopilación, integración y difusión de información sobre las sustancias emitidas al ambiente o transferidas a sistemas de tratamiento o disposición y que pueden estar ocasionando un impacto significativo sobre la salud humana y la de los ecosistemas. La operación y servicios brindados por este Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes se detallan en este informe. Para ello, se retoman algunos aspectos y definiciones de la Propuesta Ejecutiva Nacional del RETC, publicada en 1997, a partir de los que se explican los avances en la instrumentación jurídica y operativa de este registro. Con el fin de poner en contexto las experiencias y compromisos internacionales de México relacionados al RETC, se hace referencia a diversos lineamientos y se enlistan los objetivos, temas y contaminantes prioritarios a los que se les da seguimiento en el RETC.

En concordancia con el objetivo de mantener una base de información sobre la emisión y transferencia de contaminantes en los distintos medios (aire, agua y suelo) que apoye la toma de decisiones y el desarrollo de políticas ambientales en México, se plantea un esquema que integra a las fuentes industriales y a los otros sectores relevantes en la contaminación ambiental como la agricultura, el transporte y los servicios urbanos. Conforme a ello, la base de datos del RETC tiene una estructura tridimensional que incluye 8 categorías de fuentes de emisión, 178 contaminantes relacionados al agotamiento de la capa de ozono, la contaminación del aire en cuencas urbanas, el cambio climático, la contaminación del agua, los residuos peligrosos y las sustancias tóxicas. Si bien los datos incluidos en este primer informe son limitados y no abarcan aun los seis temas anteriores, a través de mapas que agregan los datos a nivel municipal, estatal y nacional se ilustra la forma que puede representarse esta información.

Este primer informe nacional de emisiones de contaminantes es también el resultado final de un ciclo de reporte con el que se ha instrumentado un nuevo procedimiento de integración de datos, a partir de la cédula de operación anual de la industria y de inventarios de contaminantes integrados por la SEMARNAP relacionados a los principales problemas ambientales del país. Como parte de los aspectos jurídicos, administrativos y de política ambiental que se discuten, en este informe se destacan las características de la Licencia Ambiental Única y de la Cédula de Operación Anual. En este sentido, se incluyen consideraciones para modificar los reglamentos de la LGEEPA en materia de contaminación atmosférica y de residuos peligrosos, en las que se detallan los conceptos que podrían instaurar un régimen consolidado de reporte para la industria en relación a las emisiones atmosféricas, los residuos peligrosos y las sustancias tóxicas emitidas al ambiente. De igual forma, se describe el proceso normativo para seleccionar las sustancias sujetas a reporte en la cédula de operación.

Para explicar la estructura y operación del RETC, se desglosan la clasificación de fuentes de emisiones y los métodos que se utilizan para estimarlas. Así mismo se detallan los tiempos y movimientos involucrados en el ciclo de reporte de la cédula de operación anual y en la integración de la base de datos. Respecto a esta última, se describen los módulos que permiten integrar la información a partir del programa de reporte, el programa de integración y el sistema gerencial. Dicho sistema gerencial, en proceso de instrumentación, permitirá desplegar las rutinas y mapas de consulta en la página del INE en Internet, a partir de la combinación de la base de datos y sistemas de información geográfica.

A fin de determinar las emisiones de contaminantes en el año de 1997 (año base considerado para el registro de datos), se utilizó la información contenida en los 2,653 formatos (Cédulas de Operación Anual y formatos antiguos LF-CO) que se recibieron a nivel nacional y se complementó dicha información con los inventarios de emisiones atmosféricas, generación de residuos peligrosos, descargas de aguas residuales y de emisiones de gases invernadero. A partir de dicha información se generaron 32 mapas en los que se representan las emisiones al aire en cuencas atmosféricas urbanas, las descargas de aguas residuales, la generación de residuos peligrosos y las emisiones de gases invernadero.



Finalmente, como un complemento al hecho necesario de utilizar un bagaje significativo de ciencias y legislación ambientales, se incluyen Siglas, Glosario, Referencias y Anexos que facilitan la interpretación de los conceptos y cifras incluidas en el informe.

Este informe podrá consultarse en la sección del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes en Internet, como uno de los componentes del Sistema Nacional de Información Ambiental. Al concentrar la información de las emisiones y transferencias de contaminantes prioritarios en relación a sus fuentes (sectores) y a lo largo de los municipios y estados del país, se busca que esta información sea un factor importante en las decisiones individuales, sociales y empresariales. En particular, la importancia de esta información radica en que a diferentes niveles (establecimientos industriales, gobiernos municipales, estatales y federal) puedan emprenderse acciones de:

- Cumplimiento de la normatividad ambiental
- Evaluación y comunicación de riesgos ambientales
- Prevención de la contaminación y reducción de residuos en la fuente y a lo largo del proceso
- Gestión de la calidad del aire
- Administración de cuencas hidráulicas
- Reducción de gases invernadero en cumplimiento a la Convención sobre Cambio Climático
- Prevención de riesgos químicos
- Difusión pública sobre niveles de cumplimiento normativo y desempeño ambiental de los establecimientos industriales
- Administración ambiental y certificación
- Derecho del público a la información ambiental.

# I ¿QUÉ ES EL RETC?

## 1. Definiciones básicas

El **Registro de Emisiones y Transferencia de contaminantes (RETC)** es un componente del Sistema Nacional de Información Ambiental en el que se integra la **información sobre emisiones contaminantes al aire, agua y suelo**, a través de bases de datos relacionales, sistemas de información geográfica y métodos de estimación de emisiones atmosféricas, descargas de aguas residuales y generación de residuos peligrosos.

Mediante este inventario se podrán conocer las **emisiones y transferencias de 178 contaminantes** en relación con los sectores de la economía y a lo largo de los municipios y estados del país. Dicha información, incluyendo la cédula de operación de la industria y el listado de contaminantes sujetos a reporte, pueden consultarse en la página del INE en Internet:

*<http://www.ine.gob.mx/dggia/retc/index.html>*

Este registro nacional de emisiones y transferencia de contaminantes es una **herramienta básica de gestión ambiental** para emprender, a diferentes niveles (establecimientos industriales, gobiernos municipales, estatales y federal), acciones de:

- *cumplimiento de la normatividad ambiental*
- *evaluación y comunicación de riesgos ambientales*
- *prevención de la contaminación y reducción de residuos en la fuente*
- *control de la contaminación del aire*
- *administración de cuencas hidrológicas*
- *planes de acción para reducción de gases invernadero en cumplimiento a la Convención sobre Cambio Climático*
- *prevención de riesgos químicos*
- *programas de difusión pública sobre niveles de cumplimiento normativo y desempeño ambiental de establecimientos industriales*
- *autorregulación industrial y certificación (por ejemplo, ISO 14000<sup>1</sup>)*
- *acceso a la información ambiental al público en general*

---

<sup>1</sup> Cf. artículo de Juan Barrera Cordero, publicado en la "Gaceta ecológica" n°. 45 del INE-SEMARNAP, invierno de 1997, sobre ISO 14000.

### El RETC unas definiciones

RETC = Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

- Inventario nacional de contaminantes establecido a partir de los datos de las Cédulas de Operación Anual entregadas por las industrias de jurisdicción federal que ya tienen una Licencia Ambiental Única o Licencia de Funcionamiento.
- Registro computarizado con los datos anuales de descargas, emisiones o transferencia de 178 contaminantes al aire, agua y suelo, detallado por especie química particular y por tipo de establecimientos, sectores económicos y regiones geográficas.
- Instrumento de recopilación, integración y difusión de información confiable y actualizada sobre las sustancias emitidas al ambiente o transferidas a sistemas de tratamiento o disposición, y que pueden estar ocasionando un impacto significativo sobre la salud humana y la de los ecosistemas.

## 2. Propuesta Ejecutiva Nacional del RETC

El **Grupo Nacional Coordinador del RETC**, integrado por representantes de 38 organizaciones académicas, de gobierno, industriales y de la sociedad civil, sesionó durante *dos años y medio para diseñar la instrumentación técnica, administrativa y jurídica del RETC*.

Este Grupo Nacional inició sus trabajos en mayo de 1994, a instancias del Instituto de las Naciones Unidas para la Formación Profesional y la Investigación (UNITAR), que seleccionó a **nuestro país como proyecto piloto** en el contexto de las recomendaciones emanadas de la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), celebrada en Río de Janeiro en 1992.

La **Propuesta Ejecutiva Nacional**<sup>2</sup> formulada por este grupo fue publicada por el INE / SEMARNAP en marzo de 1997, integrándose dentro de la Nueva Política Ambiental para la Industria en México dada a conocer en esas fechas por el Presidente Zedillo Ponce de León. En dicha Propuesta Ejecutiva se detalla el **marco político y de regulación ambiental para la implantación del RETC en México**.

---

<sup>2</sup> Cf. "Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes: Propuesta Ejecutiva Nacional", INE-SEMARNAP / UNITAR, 1997, 156 p.

La Propuesta Ejecutiva Nacional del RETC describe el desarrollo de los elementos necesarios para establecer un **registro computarizado** con los **datos anuales de descargas, emisiones o transferencia de contaminantes al aire, agua y suelos**, detallados **por especie química particular** y por tipo de **establecimientos, sectores económicos y regiones**.

Dicha propuesta incluye una cédula de reporte y su instructivo así como los criterios de selección de la lista de contaminantes sujetas a reporte y los aspectos de administración de la base de datos. De igual forma se consignan las direcciones futuras contempladas para actualizar estos elementos en la medida en que el RETC pueda cubrir nuevas esferas para el manejo seguro de las sustancias químicas y la prevención de la contaminación. En la Propuesta Ejecutiva Nacional también se describen otros elementos para la *operación y difusión del RETC*, como son:

- *la estimación de emisiones de fuentes no sujetas a reporte,*
- *la comunicación y difusión de los datos,*
- *la asesoría y capacitación a las industrias sujetas a reporte,*
- *aspectos de autorregulación industrial,*
- *y finalmente las actividades, responsabilidades y costos de inversión para un primer ciclo de reporte.*

### **3. Experiencias y compromisos internacionales**

Países como los Estados Unidos de América, Canadá, Países Bajos y Gran Bretaña tienen **ya experiencias favorables** con el uso registros de emisiones como instrumento de manejo seguro de sustancias químicas y prevención de la contaminación, en los que se combinan:

- *el derecho a la información ambiental,*
- *la respuesta a emergencias químicas,*
- *los programas de prevención de la contaminación,*
- *y los requerimientos regulatorios de licenciamiento y reporte de emisiones y transferencia de contaminantes en establecimientos industriales.*

A partir de estos antecedentes y como parte de las recomendaciones de la Agenda XXI, varias organizaciones internacionales promueven el desarrollo y uso de estos sistemas. Por un lado **UNITAR** ha otorgado al INE / SEMARNAP asistencia técnica - financiera y por otro lado, las oportunidades y compromisos internacionales de México en este renglón se han intensificado con el **Programa Frontera XXI**, que incluye el desarrollo

del RETC como un medio para promover la prevención de la contaminación en la frontera México-Estados Unidos y con el **proyecto de Registro de Emisiones de Contaminantes en Norteamérica** auspiciado por la **Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA)** en el que se busca facilitar la comparabilidad de los datos de emisiones entre los tres países socios del Tratado de Libre Comercio (TLC).

De igual forma, se busca cumplir con la recomendación del **Consejo de la Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OCDE)**, para que los países miembros instrumenten este tipo de sistemas, y con los acuerdos del **Foro Intergubernamental de Seguridad Química**, que recomiendan el desarrollo nacional de RETC como instrumentos de reducción de riesgos ambientales.

Cabe sobresaltar que en el contexto descrito y con el apoyo de las organizaciones mencionadas, el INE / SEMARNAP fue anfitrión, en julio de 1997, del *Taller para las Américas sobre los Registros de Emisiones y Transferencia de Contaminantes*<sup>3</sup>. Este Taller contó con la asistencia de representantes de 30 países Latinoamericanos y del Caribe, además de México, Estados Unidos y Canadá y de las organizaciones internacionales mencionadas. A raíz de dicho evento, varios países en Latinoamérica han iniciado gestiones para desarrollar un RETC.

## 4. Estudio de caso e instrumentación del RETC

**En el transcurso de 1996 se realizó en el Estado de Querétaro un estudio de caso** para construir un Registro Estatal de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

En el desarrollo de este estudio de caso estuvieron involucrados cámaras industriales, organismos de gobierno y grupos o instituciones de interés público como universidades y asociaciones ambientalistas. Este ejercicio permitió al INE / SEMARNAP y al gobierno del estado evaluar los requerimientos técnicos y administrativos para el establecimiento de un registro público de emisiones.

Durante el estudio de caso se integró un registro de emisiones y transferencia de contaminantes mediante el llenado de un formato de reporte en una *muestra de 80 empresas de diferentes giros industriales que participaron voluntariamente*. Dichas empresas reportaron las emisiones de *166 sustancias potencialmente contaminantes* bajo la asistencia conjunta del INE y la Dirección de Ecología del gobierno de Querétaro. Entre las sustancias registradas se incluyeron contaminantes criterios de calidad del aire, gases invernadero considerados por el Convenio Marco sobre Cambio Climático y sustancias con elevada toxicidad y persistencia ambiental.

---

<sup>3</sup> Cf. "Memorias del taller sobre el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes para los países de las Américas", INE-SEMARNAP / UNITAR / CCA, 29-31 de julio de 1997, 101 p.

El “*Estudio de Caso del RETC en el Estado de Querétaro*”<sup>4</sup> resume los resultados obtenidos, comprobando la viabilidad y usos de los inventarios multimedios. Además, el reporte explica como se articularon los apoyos técnicos y financieros de varias organizaciones nacionales e internacionales necesarios para realizar este estudio de caso.

### El RETC en breve...

- Junio de 1992: designación de México como proyecto piloto de RETC por el UNITAR, Río de Janeiro, Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo
- Mayo de 1994: inicio del diseño técnico, administrativo y jurídico por el Grupo Nacional Coordinador del RETC
- Enero a junio de 1996: estudio de caso del RETC en el Estado de Querétaro
- Marzo de 1997: Propuesta Ejecutiva Nacional del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC)
- Abril de 1997: Publicación del acuerdo de la SEMARNAP sobre la LAU y COA
- Septiembre de 1997: principio del primer ciclo de reporte de la COA e inicio de cursos de capacitación a la industria
- Enero a julio de 1998: periodo de recepción de los formatos del primer ciclo de reporte
- Agosto a diciembre de 1998: Colección y envío al INE de las COAs recibidas en las Delegaciones de SEMARNAP
- Enero de 1999: principio de la integración de la base de datos
- Enero a abril de 1999: periodo de recepción de los formatos del segundo ciclo de reporte
- Mayo a Noviembre de 1999: implementación del sistema de información geográfica para la elaboración de mapas del RETC
- Octubre de 1999: Expedición de lineamientos para la coordinación y descentralización del RETC a nivel estatal
- Diciembre de 1999: publicación del 1er Informe Nacional de Emisiones y Transferencias de Contaminantes

---

<sup>4</sup> Cf. “*Estudio de caso del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes en el estado de Querétaro*”, INE-SEMARNAP / Gobierno del Estado de Querétaro / UNITAR / CCA, 1996, 109 p.

## 5. Objetivos

### a. Objetivo general

***Desarrollar e integrar un Inventario Nacional de Emisiones y Transferencia de Contaminantes con la siguiente información:***

- a) **Datos anuales de emisiones al aire, agua y suelos y transferencias**, para su tratamiento y/o confinamiento, **de contaminantes** detallados por especie química particular y por tipo de establecimiento, sector económico y región geográfica.
  
- b) **Ubicación geográfica, datos generales y características operativas y de prevención y control de la contaminación** de las fuentes de emisión y datos de fuente de área o no puntuales, como operaciones agrícolas y de transporte.

### b. Objetivos Particulares

Una vez integrado este inventario deberá satisfacer otros objetivos como:

- **Proveer una base de información confiable y actualizada** sobre la emisión y transferencia de contaminantes específicos en los diferentes medios (aire, agua y suelo), **que ayude en la toma de decisiones y a la formulación de políticas ambientales** en México;
  
- **Simplificar y racionalizar la recolección de información** relativa a la emisión y transferencia de contaminantes específicos a los diferentes medios (agua, aire y suelo), **así como los requisitos de reporte** a los que se somete la industria;
  
- **Constituir un elemento adicional para la toma de decisiones propias de las empresas**, complementario a sus propios sistemas y prioridades de gestión ambiental;
  
- **Permitir el seguimiento y cuantificación de los avances en el abatimiento de emisiones y descargas contaminantes** a los distintos medios (agua, aire y suelo);
  
- **Proporcionar información sobre las emisiones de sustancias químicas que representen riesgos para la salud y el ambiente**, y apoyar los mecanismos que faciliten la evaluación, manejo y comunicación de dichos riesgos;

- Generar un sistema de información sobre emisiones y transferencias de contaminantes que sirva para la **elaboración de reportes con información accesible y disponible al público en general**;
- Generar un instrumento que sirva de **base para que México cumpla con sus obligaciones internacionales de información ambiental**.

### El RETC: prioridades

Tres metas principales:

1. Dotar al sector privado de una herramienta de información que apoye sus propias decisiones de gestión ambiental.
2. Simplificar y racionalizar los trámites a entregar al sector público y ayudar a la toma de decisiones y a la formulación de políticas ambientales en México.
3. Facilitar el acceso del público a la información

## 6. Temas y contaminantes prioritarios

Se ha previsto el uso del RETC no sólo para concentrar información de establecimientos industriales, sino para **apoyar las actividades de la SEMARNAP y otras instituciones y grupos involucrados en los siguientes temas**:

- *Gestión de la calidad del aire en cuencas urbanas atmosféricas*
- *Acciones frente al cambio climático*
- *Protección de la capa de ozono*
- *Administración de la calidad del agua en cuencas hidráulicas*
- *Manejo de residuos peligrosos*
- *Reducción de riesgos por sustancias tóxicas*

**En coherencia con los objetivos descritos se ha adoptado un enfoque integrador que comprende no sólo a las fuentes industriales sino a todos los sectores relevantes en la contaminación ambiental.** Este esquema ha aprobado su utilidad en



varios países<sup>5</sup>, donde con esta lógica el sistema de RETC apoya varias metas y requerimientos de información relacionados a prioridades ambientales e incluso a compromisos internacionales.

**La información de la base de datos del RETC mantiene una estructura tridimensional:**

- 1) tipos de contaminante,
- 2) tipos de fuente de emisión,
- 3) localización geográfica de la información.

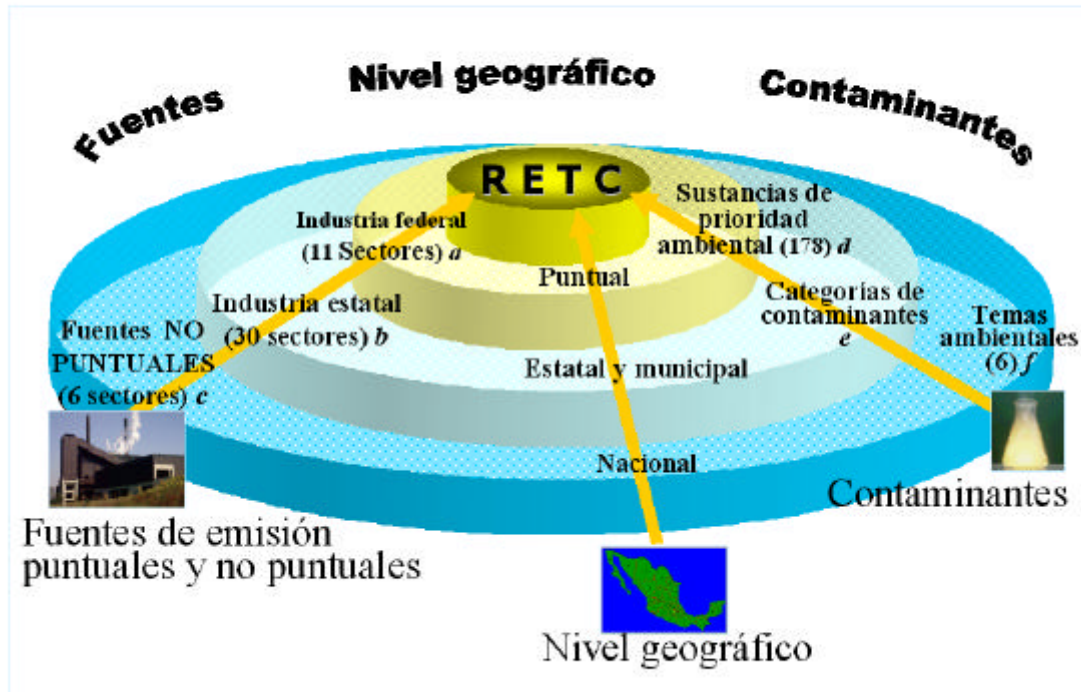
La información de los contaminantes emitidos está relacionada con los seis temas ambientales anteriormente mencionados, mientras que las fuentes de emisión corresponden a la industria de jurisdicción federal, mediana y pequeña industria y fuentes no puntuales de contaminación (transporte, agricultura, servicios, etc.). El RETC permitirá hacer consultas hasta una escala a nivel nacional, pasando por un nivel estatal y municipal, llegando al nivel de fuente puntual.

En la *figura 1* se indican con flechas los componentes básicos del registro, mientras que las plataformas concéntricas representan los niveles de agregación de la información que lo integra.

---

<sup>5</sup> Cf. "Emissions data for the Netherlands: 1996 and estimates for 1997", Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, august 1998, 52 p.

## Niveles de agregación de la información



**FIG. 1 Niveles de agregación de la información y componentes básicos para la integración, análisis y representación del RETC.**

*a Cf. parte III, 1, a, i: Industria de jurisdicción federal*

*b Cf. parte III, 1, a, ii: Industria de jurisdicción estatal*

*c Cf. parte III, 1, b: Fuentes no puntuales de contaminantes*

*d Cf. parte II, 5: Lista de sustancias, y anexo correspondiente*

*e Cf. parte IV, 2,3,4: Emisiones al aire, descargas de aguas residuales, generación de residuos peligrosos, cambio climático*

*f Cf. parte I, 6: Temas y contaminantes prioritarios, más arriba*

### **El RETC en cifras...**

2 años de planeación

3 años de funcionamiento

178 sustancias contaminantes por registrarse

12 personas dedicadas directamente al RETC, con el apoyo de algunas más en las 32 delegaciones de SEMARNAP

32 estados y 2428 municipios considerados

2653 industrias que reportaron en el ciclo de reporte 1997-1998 (bien o mal)

1129 COAs integradas en la base de datos del RETC, ciclo de reporte 1997-1998

32 mapas generados

3 Publicaciones INE /SEMARNAP: Propuesta Ejecutiva Nacional, Estudio de caso de Querétaro e Informe

## II ASPECTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL, JURIDICOS Y ADMINISTRATIVOS

### 1. Producción más limpia y modernización de la regulación ambiental

La SEMARNAP cuenta con una **amplia gama de instrumentos de regulación ambiental** disponibles en la legislación y las instituciones que la integran. En la modernización de los procedimientos de licenciamiento de establecimientos industriales y de reporte de emisiones, se ha procurado afianzar las características de aplicación, alcance y eficacia de la Licencia Ambiental Única (LAU), la Cédula de Operación Anual (COA) y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

En el caso de la regulación directa de la industria, el **RETC permite superar una óptica segmentada en medios artificialmente disociados** entre sí (agua, aire y suelo) y que son objeto de diferentes instancias de regulación. Con ello también se pretende **incrementar la eficiencia administrativa e identificar problemas derivados de las transferencias de contaminantes y de impactos ambientales de un medio a otro**, que pueden ocurrir conforme se diversifican las tecnologías, se desarrollan desigualmente los esquemas de regulación y de verificación normativa y en la medida en que de manera coercitiva se aplican soluciones de control postproductivo (al final del tubo).

Estos procesos de emisión, descarga y transferencia de contaminantes involucran a un **número muy grande y creciente de sustancias**, cuya naturaleza, concentraciones y estado físico se asocia a peculiaridades productivas cada vez más sutiles y cambiantes, con impactos ambientales que es difícil prever o modelar de manera genérica. En estas condiciones resulta muy costoso y complejo, o bien impráctico, ampliar la normatividad oficial a un enorme número de procesos y sustancias contaminantes. En este contexto, el **RETC juega un papel esencial para identificar estos problemas y proveer la información necesaria para plantear una solución apropiada**.

Al nivel de las empresas también es **importante reconocer nuevas oportunidades de integración entre objetivos microeconómicos y ambientales**. Existe un movimiento ascendente en favor de la denominada Calidad Ambiental Total en la industria, en donde la reducción de emisiones contaminantes se logra simultáneamente con mejoras en la posición competitiva de las empresas y con una mayor productividad, mediante nuevos sistemas integrales de administración industrial, control de calidad, reciclaje de materiales, eficiencia energética, sustitución de insumos y minimización de contaminantes, entre otros elementos. Este enfoque implica una **visión convergente de las políticas industriales y ambientales** y el reconocimiento de oportunidades dentro de los diferentes esquemas de

regulación de la industria, donde la información recogida por el **RETC** puede sentar las **bases para reconocer el desempeño ambiental de las empresas.**

De igual forma, el **desarrollo de una creciente conciencia ambiental** por parte de los consumidores ha creado las bases para una demanda de bienes industriales producidos de manera cada vez mas limpia. Esto se traduce en la **creación de estándares de calidad** y sistemas de reconocimiento de productos y procesos, al tiempo que se le otorga a la **prevención de la contaminación** un papel de impulsor de ventajas competitivas. Dicho papel se acrecienta en la medida en que una producción más limpia suele traducirse en ahorros significativos en cuanto al uso de energía, recursos naturales e insumos intermedios.

De esta manera, un número creciente de empresas y de países buscan ahora **establecer sistemas de gestión ambiental** y, en general, **incorporar variables ambientales dentro de los esquemas administrativos de la planta productiva.** A través de la Cédula de Operación Anual se han introducido algunos de estos elementos por lo que el RETC también podrá ofrecer un medio para darle seguimiento a la introducción en México de prácticas de producción más limpia.

**La tendencia mundial se dirige hacia:**

- La coordinación de trámites para avanzar en un enfoque de regulación multimedios.
- Analizar la posibilidad de desarrollar trámites unificados e instrumentarlos particularmente.
- Desarrollar sistemas de acceso público a la información.
- Vincular las obligaciones de la Ley con instrumentos voluntarios de gestión.
- Inducir que la planeación industrial incorpore criterios ambientales multimedios.

## 2. Fundamentos Jurídicos

El diseño e instrumentación de un procedimiento de reporte de emisiones de contaminantes y la integración de un RETC en México se fundamenta en los preceptos contenidos en el **“Programa de Medio Ambiente 1995-2000”**<sup>6</sup> y en las atribuciones que le concede a la SEMARNAP la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA)**<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> INE-SEMARNAP, “Programa de Medio Ambiente 1995-2000”, 1996, 328 p.  
[http://www.ine.gob.mx/upsec/programas/prog\\_nma/contenido.html](http://www.ine.gob.mx/upsec/programas/prog_nma/contenido.html)

<sup>7</sup> SEMARNAP, “Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA): delitos ambientales”, 1997, 205 p. <http://www.ine.gob.mx/uaj/lgeepa/index.html>

La **LGEEPA** fue modificada por el Congreso de la Unión, y sus reformas fueron publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 13 de diciembre de 1996. El propósito fundamental de estas reformas fue plasmar en la Ley las orientaciones y los principios de una **nueva política ambiental, fundada en el principio del desarrollo sustentable**. En general, el RETC incide con los siguientes propósitos de dichas reformas:

- Establecer un *proceso de descentralización ordenado*, efectivo y gradual de la administración, ejecución y vigilancia ambiental en favor de las autoridades locales.
- *Ampliar los márgenes legales de participación ciudadana en la gestión ambiental*, a través de mecanismos como la denuncia popular, el acceso a la información ambiental y la posibilidad de impugnar por medios jurídicos los actos que dañen el ambiente en contravención de la normatividad vigente.
- *Fortalecer y enriquecer los instrumentos de política ambiental* para que cumplan eficazmente con su finalidad.

De las reformas hechas a la LGEEPA, en lo referente a estrategias de regulación de emisiones de contaminantes y la instrumentación del RETC, destacan los artículos siguientes:

- El Artículo 38, señala que: *“los productores, empresas u organizaciones empresariales podrán desarrollar procesos voluntarios de autorregulación ambiental, a través de los cuales mejoren su desempeño ambiental, respetando la legislación y la normatividad vigente en la materia y se comprometan a superar o cumplir mayores niveles, metas y beneficios en materia de protección ambiental”*.
- El Artículo 109 Bis, expresa: *“la Secretaría, en los términos que señalen los reglamentos de esta Ley, deberá integrar un inventario de emisiones atmosféricas, descargas de aguas residuales en cuerpos receptores federales o que se infiltren al subsuelo, materiales y residuos peligrosos de su competencia, coordinar los registros que establezca la Ley y crear un sistema consolidado de información basado en las autorizaciones, licencias o permisos que en la materia deberán otorgarse”*.
- El Artículo 150, dice: *“Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de estos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final”*.

### 3. Consideraciones para modificar los reglamentos de la LGEEPA en materia de contaminación atmosférica y de residuos peligrosos

Entre las modificaciones introducidas a la LGEEPA a fines de 1996, se encuentra el artículo 109 Bis que señala que *“La secretaría, en los términos que señale en los reglamentos de esta ley deberá integrar un inventario de emisiones atmosféricas, descargas de aguas residuales en cuerpos receptores federales o que se infiltren en el subsuelo, materiales y residuos peligrosos de su competencia, coordinar los registros que establezca la Ley y crear un registro consolidado de información basado en las autorizaciones, licencias o permisos que en esta materia deberán otorgarse”*. Conforme a esta disposición y en estricta técnica jurídica, **la LGEEPA debe instrumentarse a través de reglamentos**, por lo que **la modificación de los reglamentos** de prevención y control de la contaminación atmosférica y de residuos peligrosos **es el mecanismo adecuado para implementar un registro** consolidado de contaminantes y **la cédula de reporte** correspondiente.

El desarrollo industrial que ha presentado nuestro país en las últimas décadas, ha fomentado el incremento en la producción y utilización de sustancias químicas, resultando en el aumento sostenido en la emisión de contaminantes hacia los diferentes medios. Lo anterior ha creado la **necesidad de contar con un método confiable que permita conocer la generación, volumen, uso y transferencia de dichas sustancias**, denominadas de “prioridad ambiental” por el riesgo que su utilización, manejo y disposición implica en el medio ambiente y para la seguridad de las personas o de los ecosistemas. En este sentido, es necesario que las reformas a los reglamentos de contaminación atmosférica y residuos peligrosos incluyan el **reconocimiento legal** del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes y de la Cédula de Operación Anual, mediante el establecimiento de obligaciones de reporte.

Cabe resaltar que la **propuesta de la SEMARNAP para actualizar el reglamento de residuos peligrosos** está centrada en el reconocimiento de que éstos constituyen la fase final del ciclo de vida de los materiales peligrosos y en el hecho de que las actividades productivas son clasificadas como altamente riesgosas cuando involucran el manejo de dichos materiales y residuos en cantidades y en condiciones que pueden propiciar un accidente que trascienda las instalaciones en las que se manejan y afecte al ambiente, la salud de la población y sus bienes. Por lo anterior, se busca vincular los tres aspectos – materiales, actividades y residuos peligrosos- a fin de **crear condiciones que permitan incrementar la seguridad en el manejo de materiales y residuos peligrosos** a todo lo largo de su ciclo de vida y con ello **prevenir o disminuir sus riesgos para la salud y el ambiente**, tanto derivados de su liberación continua al ambiente, como los que pudieran resultar como consecuencia de un evento súbito accidental.

Conforme a lo anterior y con la instrumentación jurídica del RETC en los reglamentos de la LGEEPA se busca alcanzar lo siguiente:

- ✓ **Evitar la sobrerregulación y reducir y simplificar los trámites administrativos**, lo cual implica consolidar el reporte de emisiones atmosféricas y generación o manejo de residuos peligrosos.
- ✓ **Fortalecer los mecanismos de coordinación efectiva**, tanto con las diversas dependencias federales como con las autoridades gubernamentales estatales y municipales.
- ✓ **Involucrar a los distintos sectores de la sociedad** en los procesos de gestión ambiental.
- ✓ **Consolidar el uso de la información para evaluar el desempeño de la gestión** así como para comunicar a la sociedad los avances en la instrumentación de las políticas y los resultados correspondientes.

## 4. Regulación y gestión ambiental de la industria

El 11 de abril de 1997 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el **Acuerdo** mediante el cual se establecen los **mecanismos y procedimientos para obtener la Licencia Ambiental Única (LAU)**, mediante un sólo trámite, así como la **actualización de la información de emisiones contaminantes mediante el reporte de la Cédula de Operación Anual (COA)**.

Posteriormente, fue reformado y adicionado mediante el Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de abril de 1998, el cual estableció que el instructivo general y los formatos de solicitud de LAU y reporte de COA, serían modificados y publicados en el Diario Oficial. Conforme a ello, INE y la CNA publicaron los formatos correspondientes para dar trámite a la solicitud de LAU y recibir cada año el reporte de la COA, el cual puede ser consultado en la página de Internet del INE en la siguiente dirección electrónica:

<http://www.ine.gob.mx/dggia/retc/coa/formato98.html>



### Componentes de la regulación y gestión ambiental de la industria

#### *Elementos esenciales de regulación directa:*

Licencia Ambiental Única  
Cédula de Desempeño Ambiental  
Normas Oficiales Mexicanas

#### *Elementos complementarios:*

Programa Nacional de Auditorías Ambientales  
Sistema de Administración Ambiental  
Incentivos Fiscales y Arancelarios  
Reconocimiento a la Proactividad Empresarial  
Certificación Ambiental  
Centros Regionales de Apoyo a la Gestión Ambiental

#### *Elementos de apoyo:*

Procedimiento Integrado de Trámites  
Ventanilla de Trámites  
Número de Registro Ambiental  
Formatos Unificados de Trámites

## a. Licencia Ambiental Única (LAU)

Es un instrumento que **permite coordinar las distintas autorizaciones en materias ambientales** que competen a la industria. En la LAU se fijan condiciones de operación y obligaciones periódicas o eventuales a cumplir según la actividad y ubicación geográfica del establecimiento. **La LAU se emite una única vez** por cada establecimiento industrial y debe renovarse en caso de cambio de localización del mismo, cambios en procesos o tecnologías o en el giro industrial para el que fue autorizado.

Con la LAU, se coordinan **en un solo trámite** aspectos relacionados con el aprovechamiento de **aguas**, descarga de aguas residuales así como **emisiones** a la atmósfera y la generación de **residuos peligrosos** y/o el manejo de éstos. Dentro del procedimiento unificado de trámites, el INE y la CNA mantienen sus ámbitos de competencia dentro de una coordinación preestablecida de criterios y tiempos. En un futuro se estima que este esquema de coordinación pueda ampliarse mediante convenios con los gobiernos estatales, para los giros y actividades de jurisdicción local, y posteriormente, a través de los gobiernos de los estados, hasta los gobiernos municipales, tal como ya sucede actualmente en Ciudad Juárez.

#### Características de la LAU

- Única por establecimiento industrial
- Integra: Evaluación de Impacto Ambiental
  - Estudio de Riesgo
  - Emisiones Atmosféricas
  - Residuos Peligrosos
  - Servicios Hidráulicos
- Participan establecimientos nuevos o que deben regularizarse  
Pueden participar también quienes así lo soliciten vía

## b. Cédula de Operación Anual (COA)

La Cédula de Operación sirve como un **instrumento de consolidación de los requerimientos de reporte** contemplados en la LGEEPA y los reglamentos y normas que de ella derivan. Esta consolidación de requerimientos de reporte en materia de emisiones atmosféricas, descargas de aguas residuales y generación y manejo de residuos peligrosos se encuentra aún en su primera fase. **Actualmente solo integra como obligatoria la información de emisiones atmosféricas y de manejo de residuos peligrosos** según lo estipulan los reglamentos de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica y de residuos peligrosos.

#### Características de la Cédula

- Genera información anual actualizada sobre emisiones, manejo y transferencia de contaminantes.
- Da seguimiento a la operación del establecimiento.
- Apoya la toma de decisiones en materia de protección ambiental.
- Contribuye a la formulación de criterios y políticas

Al mismo tiempo, la Cédula de Operación Anual es el mecanismo de **reporte anual** relativo a las emisiones, transferencias y manejo de contaminantes ocurridas en el año inmediato transcurrido que deriva de las obligaciones fijadas en la LAU. Se presenta **por establecimiento industrial**, tanto para facilitar su seguimiento por parte de la autoridad ambiental, como para ofrecer información actualizada que contribuya a la definición de políticas ambientales por regiones prioritarias y áreas críticas o a nivel nacional.

La información contenida en la COA permite identificar áreas de oportunidad para **prevención de la contaminación** y coadyuva a establecer prioridades en materia de procesos que promuevan el uso de *tecnologías limpias*, así como a **detectar problemas** la transferencia de contaminantes de un medio a otro. Ello permite ampliar el campo de la **gestión ambiental de la empresa**, superando el enfoque de las tecnologías de control ambiental, para abarcar también la sustitución de materias primas y sustancias peligrosas, el cambio o modernización de procesos, la racionalización del uso del agua y energía, la utilización de mejores combustibles y el reciclaje de residuos o subproductos. La Cédula permitirá avanzar en esta dirección al brindar información relacionada al desempeño

**La obligatoriedad de reporte de cada una de las secciones de la COA se establece en el Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 9 abril 1998. Esto es:**

La Sección I: Información Técnica General, y la Sección II: Contaminación Atmosférica, son **obligatorias** en los términos de lo dispuesto en la normatividad vigente.

La información de la Sección III: Aprovechamiento de Agua y Descarga de Aguas Residuales, es **opcional** y se recibirá con fines estadísticos, por lo que su omisión no constituirá objeto de sanción alguna.

La Sección IV: Generación, Tratamiento y Transferencia de Residuos Peligrosos, será **opcional**, tanto para los responsables de empresas generadoras de residuos peligrosos, como de aquéllas que llevan a cabo actividades relacionadas con el tratamiento de dichos residuos. En caso de proporcionar dicha información se les tomará como válida para acreditar, durante el periodo de vigencia de la Cédula, el cumplimiento de la obligación de presentar, en los términos de las disposiciones legales, los informes periódicos relativos a los movimientos o transferencias que se hubieran efectuado con dichos residuos. En caso contrario, deberán presentar los manifiestos respectivos con la periodicidad que corresponda.

Finalmente, la Sección V: Emisiones y Transferencia Anual de Contaminantes Listados, cuya información será **opcional** hasta en tanto se expide la norma oficial mexicana que determine el listado de sustancias que deberán reportarse.

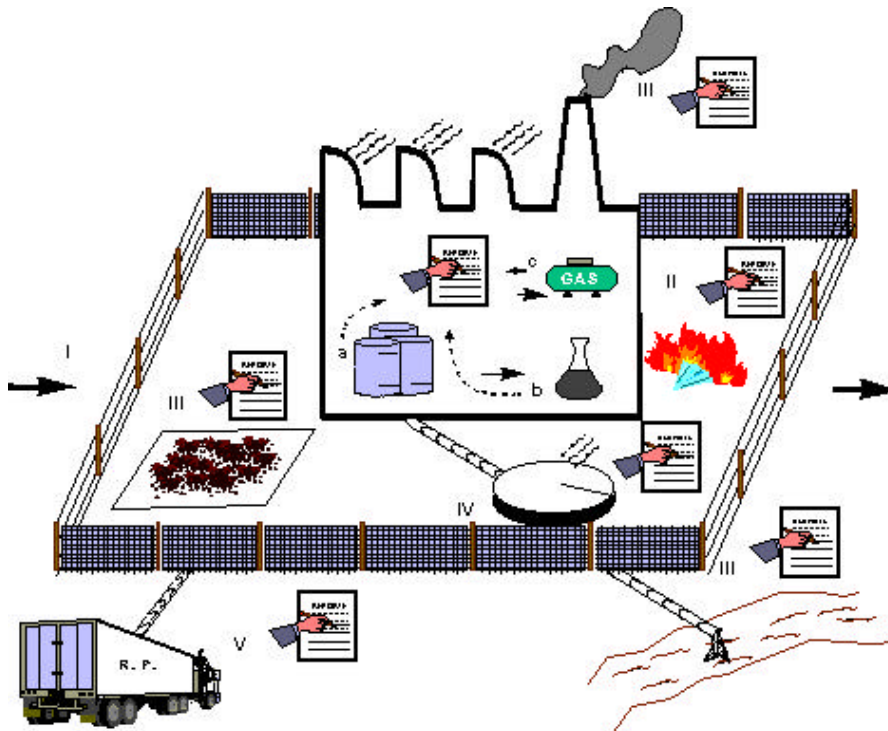
Es importante mencionar que al incluir la Sección V se pretende que los establecimientos industriales informen sobre las emisiones y transferencia de 178 contaminantes, o grupos de contaminantes, utilizando métodos de estimación apropiados. Y, si bien esta información es voluntaria hasta que se expida la NOM que establezca el listado de sustancias a reportarse, realizar dichas estimaciones favorece la capacitación de las empresas a la vez que les permite obtener información de utilidad a sus propios objetivos de

ambiental y las posibles alternativas para modificar conductas o prácticas contaminantes.

De acuerdo al esquema que sigue, la Cédula de Operación Anual ofrece la siguiente información relevante a la incorporación de medidas de prevención de la contaminación y de tecnologías de producción más limpia:

- *Cantidades de emisión y transferencia de las sustancias a los diferentes medios (aire, agua, suelo).*
- *Cantidades de transferencias de las sustancias fuera del establecimiento para su tratamiento, reciclaje, reúso, disposición final o incineración.*
- *Actividades de control y prevención de la contaminación, así como proyecciones de los volúmenes de contaminación para el siguiente período de reporte. Información sobre los métodos de tratamiento *in situ*.*

La figura siguiente presenta los momentos de reporte contemplados en la COA, indicándose los puntos donde ocurren emisiones atmosféricas, descargas de aguas residuales, depósito de residuos en el suelo, tratamiento *in situ* de éstos y transferencia de contaminantes hacia sistemas de reciclaje o disposición final controlada.



MOMENTO DE REPORTE	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD:
I	Sustancia que entra al establecimiento para sus diferentes usos: <b>a</b> , almacén; <b>b</b> , proceso productivo; y <b>c</b> , servicios
II	Emisiones causadas por accidentes
III	Emisiones a los diferentes medios: agua, aire y suelo
IV	Tratamiento <i>in situ</i>
V	Transferencia para tratamiento o disposición final

**FIG. 2** Los cinco momentos de reporte contemplados en la COA

**¿Por qué reducir los contaminantes en su fuente de origen en lugar de controlar al final del tubo o disponerlos?  
¿Que opciones existen para reducir la generación de contaminantes?**

**Actuar sobre la generación de contaminantes** en lugar de hacerlo sobre sus emisiones puede parecer a primera vista sólo una decisión táctica: retroceder desde el final del tubo en el proceso de flujo de materiales en busca de una mayor eficacia en la reducción y control de los contaminantes, sin embargo, aunque la diferencia puede parecer sutil, de hecho conduce a la formulación de estrategias radicalmente diferentes por dos razones fundamentales:

- porque al cambiar el enfoque de los efectos a las causas de la contaminación, abre paso a una **visión que incluye el ámbito completo de los procesos productivos** en las estrategias de gestión ambiental;
- porque al distinguir entre dos acciones o procesos sucesivos, la generación de los contaminantes y su posterior emisión o descarga al ambiente, cruza una **interfase** que coincide de hecho con el **límite entre lo público y lo privado**.

La consecuencia fundamental del enfoque de prevención de la contaminación es que, al remitirse a las causas, se constituye como una **visión integradora del problema** y por ende de las **estrategias de solución**. En la práctica, esta visión se ha manifestado en una diversidad de políticas, normas e instrumentos regulatorios, cambios tecnológicos y administrativos, desarrollados a su vez por una diversidad de actores. Entre otros, pueden mencionarse los siguientes:

- ◆ **En la operación de las empresas y procesos productivos:**
  - Reciclaje y reúso de materiales
  - Minimización de residuos
  - Programas de “Prevención de la Contaminación” y/o “Producción limpia”
- ◆ **En la investigación y desarrollo de tecnología:**
  - Reingeniería de procesos
  - Desarrollo de “tecnologías limpias”
  - “Design for the Environment”
- ◆ **En el ámbito de la gestión y de la regulación ambiental:**
  - Autorregulación, iniciativas voluntarias
  - Internalización de costos ambientales
  - Instrumentos económicos y de mercado
  - “Greening of the Government”
  - Sistemas de administración ambiental: EMAS, ISO 14000, etcétera

## 5. Elementos administrativos de apoyo

A fin de permitir el correcto funcionamiento de los trámites de la Licencia Ambiental Única y la Cédula de Operación Anual, se han instrumentado los siguientes apoyos administrativos:

- *El diseño y aplicación de un Procedimiento Integrado de Trámites*
- *La instalación y coordinación de Ventanillas Únicas de Trámites*
- *El diseño y aplicación de un Número de Registro Ambiental*

### a. Procedimiento Integrado de Trámites

Este procedimiento integrado empieza cuando la empresa se presenta a la **Ventanilla Única de Trámites** para solicitar información y entregar la COA, y finaliza con la **captura de los datos y la información** que brindan las delegaciones de SEMARNAP y la Dirección General de Gestión e Información Ambiental del INE a la PROFEPA, sobre los establecimientos que han dado cumplimiento al trámite de Cédula de Operación Anual. La colección de los datos comienza en la ventanilla de trámites del INE o de las delegaciones de SEMARNAP, la cual cuenta con un sistema que genera el **número de registro ambiental** y lleva una bitácora que permite encauzar el trámite.

### b. Ventanilla Única de Trámites

Existe una Ventanilla de Trámites en el INE y en cada Delegación de SEMARNAP en las entidades federativas, las cuales se rigen por acuerdos y criterios estipulados para la **recepción y canalización de la Cédula de Operación Anual**. Estas ventanillas operan como puerta de intercomunicación personal entre la industria que reporta la COA y la SEMARNAP, por lo que se busca que tenga un alto nivel de desempeño. En la operación de dichas ventanillas se cuenta con los siguientes elementos:

- **La Bitácora de Trámites**
- **Bases de Datos institucionales**
- **Manuales de Procedimientos**

### c. Número de Registro Ambiental

Constituye el mecanismo de enlace entre las distintas bases de datos, relacionadas con la industria e incorporadas al SINIA. El Número de Registro Ambiental se asigna **por establecimiento industrial** con base en los datos que el interesado proporciona en la

Solicitud de Licencia Ambiental Única. Consta de doce caracteres, como se ilustra en el cuadro que sigue:

INFORMACIÓN SOLICITADA AL INTERESADO	CARACTERES
1. <i>Nombre o razón social y RFC del interesado.</i> El programa selecciona automáticamente las tres primeras letras del RFC .....	3
2. <i>Código según obra o actividad.</i> El código fue homologado al CMAP <sup>1</sup> y el listado se completa con los requerimientos de los trámites incorporados .....	2
3. <i>Entidad Federativa</i> donde se ubica el establecimiento industrial <sup>2</sup> .....	2
4. <i>Municipio o Delegación</i> a la que pertenece <sup>2</sup> .....	3
5. <i>Dígito verificador de homónimos.</i> Los identifica y cuantifica para diferenciarlos entre sí .....	1
6. <i>Dígito verificador de establecimientos.</i> Identifica y cuantifica los establecimientos de una misma empresa ubicados en un mismo municipio o delegación.....	1
<b>Total:</b>	<b>12</b>

<sup>1</sup> *Catálogo Mexicano de Actividades y Productos* (INEGI). El código CMAP fue homologado de seis a dos dígitos mediante lenguaje vigésimo sextal.

<sup>2</sup> Según el orden numérico establecido por el INEGI.

## 6. Lista de sustancias

### a. Lista de sustancias de la Cédula de Operación Anual

Una de las contribuciones más importantes de la Propuesta Ejecutivo Nacional, publicada en 1997, fue el formato de reporte del RETC y la **consolidación de la llamada lista de sustancias**, que comprende el nombre de las sustancias y compuestos contaminantes que deben reportarse.

Para llegar a este listado, **se incorporaron las sustancias consideradas por las Normas Oficiales Mexicanas (NOM)** que establecen los niveles máximos permisibles de generación de contaminantes descargados a la atmósfera, al agua o como componentes de residuos peligrosos así como aquellas contenidas en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. En forma paralela se identificaron **los listados representativos de registros equivalentes al RETC** operados en otros países. En particular se consideraron los siguientes:

- El National Pollutant Release Inventory (NPRI), de Canadá,
- El Toxic Release Inventory (TRI), de EUA,
- El Swedish Sunset Project, de Suecia,
- El Hazardous Air Pollutants Inventory, de los países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE).

La lista resultante de la revisión de los documentos mencionados constaba de 409 sustancias. Esta lista se depuró a partir de criterios de toxicidad, persistencia ambiental y bioacumulación derivados del Sistema de Evaluación de Contaminantes Ambientales de la provincia de Ontario, Canadá (sistema MOE). Al aplicarse los criterios, se obtuvo una lista

- *Criterio 1: Toxicidad (cualquier parámetro) MOE = 10  
Persistencia MOE  $\geq 0$   
y/o Bioacumulación MOE  $\geq 0$*
- *Criterio 2: Toxicidad (cualquier parámetro) MOE  $\geq 6$   
Persistencia MOE  $\geq 4$   
y/o Bioacumulación MOE  $\geq 4$*

preliminar que, junto con las sustancias mencionadas en normas mexicanas y los gases de efecto invernadero, forman una **lista de 178 sustancias**<sup>8</sup>. Esta lista corresponde a la tabla 12 del catálogo de claves del formato COA.

#### El sistema MOE emplea como criterios de evaluación:

**1- La persistencia ambiental-** Relaciona la tendencia de una sustancia a permanecer en el ambiente, debido a su resistencia a la degradación química o biológica asociadas a los procesos naturales. Una vida corta (pocos días) no produce una acumulación significativa en el ambiente, mientras que una sustancia con una vida media o mayor puede resultar en una exposición sustancial o acumulación en la cadena alimenticia.

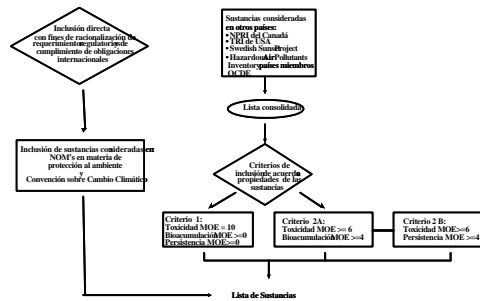
**2- La bioacumulación-** Describe la tendencia de ciertas sustancias a acumularse en los tejidos de organismos vivos. La bioacumulación se relaciona con las características hidrofóbicas o lipofílicas por lo que el coeficiente de bioacumulación se estima mediante el coeficiente octanol/agua (Kow), el factor de bioconcentración y otras características físico-químicas del contaminante.

**3- Toxicidad-** Considera los efectos posibles del contaminante en seres vivos. Estos efectos pueden ser letales o subletales en especies no mamíferas, en plantas y en mamíferos. Se trata de teratogenicidad,

<sup>8</sup> Cf. Anexo 1, "Lista de sustancias de la Cedula de Operación Anual (COA)"



El Grupo Nacional Coordinador del RETC acordó, al aprobar la lista, que ésta deberá ser revisada periódicamente para considerar otras sustancias u otros criterios de selección que pudieran responder mejor a los objetivos del registro. La *figura 2* muestra el procedimiento de selección para la elaboración de la lista de sustancias a la que se hace referencia.



**FIG. 3 Procedimiento de Selección para la elaboración de la Lista de Sustancias**

La lista de sustancias de la Propuesta Ejecutiva Nacional del RETC aun **no puede ser aplicada obligatoriamente debido a la falta de instrumentos jurídicos y normativos** que así lo permitan. A fin de avanzar en dicha aplicación obligatoria **se ha propuesto el desarrollo de una Norma de Sustancias** que modificaría algunos aspectos de esta lista de sustancias, dentro de los mismos criterios anotados por la Propuesta Ejecutiva Nacional.

## b. El proyecto de Norma de Sustancias

La norma de sustancias **establece el procedimiento y los criterios para la selección de sustancias de prioridad ambiental que integrarían la lista de sustancias** del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, a través de su reporte en la COA.

Más que definir una lista de sustancias, en la norma se deben proponer **criterios de selección y rechazo**<sup>9</sup> para definir las sustancias que deberán reportarse en el formato de reporte de la Cédula. En primer termino se incorporan las **sustancias consideradas por las Normas Oficiales Mexicanas (NOM)** que establecen máximos permisibles de generación de contaminantes descargados a la atmósfera, al agua o como componentes de residuos peligrosos. Posteriormente se agrega el **1er listado de actividades altamente riesgosas, el catálogo de sustancias tóxicas de la Secretaría de Salud** y el **listado de plaguicidas de CICOPLAFEST**<sup>10</sup> (Comisión Intersectorial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas).

Este grupo de listas forma la **lista consolidada de sustancias**<sup>11</sup> a ser evaluada de acuerdo a los **criterios de bioacumulación, persistencia ambiental y toxicidad**. Para el parámetro de toxicidad se consideran los efectos de letalidad aguda, efectos subletales en no mamíferos, efectos subletales en plantas, efectos subletales en mamíferos, teratogenicidad, y carcinogenicidad.

Además se propone la **inclusión directa**, con fines de racionalización de los requerimientos de reporte y del cumplimiento de compromisos internacionales, **de los siguientes grupos de sustancias**<sup>12</sup>:

- Aquéllas incluidas en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático,
- Aquéllas contenidas en el Protocolo de Montreal sobre Sustancias que Agotan la Capa de Ozono,
- Aquéllas sujetas a los Programas de Acción Regional en Norteamérica conforme a la Resolución 95-05 de la Comisión para la Cooperación Ambiental.

La *figura 3* muestra el procedimiento de selección para la elaboración de la lista de sustancias de la NOM a la que se hace referencia.

---

<sup>9</sup> Cf. Cuadro página siguiente.

<sup>10</sup> Cf. Anexo 2, Tablas 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

<sup>11</sup> Cf. Anexo 3, Tabla 7, "Lista de sustancias para un proyecto de norma de reporte en la COA".

<sup>12</sup> Cf. Anexo 4, Tabla 8, "Sustancias en Convenios y Acuerdos Internacionales".

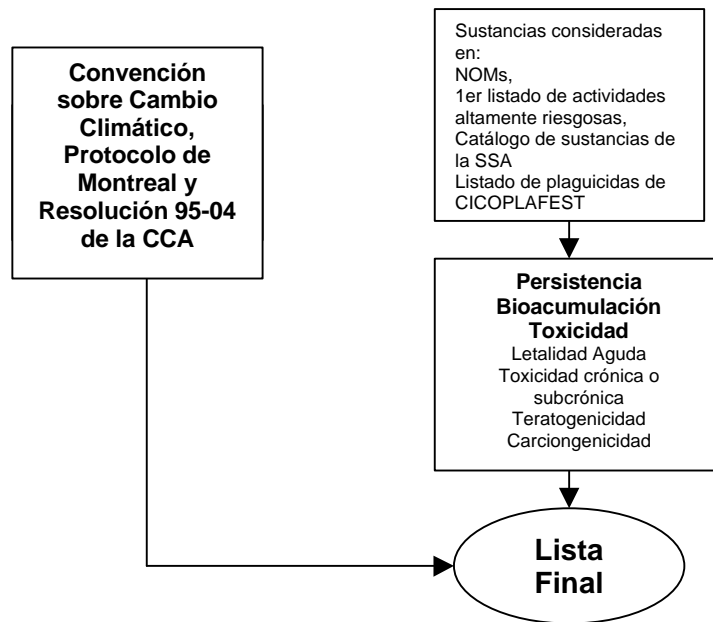


FIG. 4 Procedimiento considerado en la propuesta de Norma de Selección de Sustancias.

**Criterios de selección y rechazo  
para una norma de sustancias a reportarse en la COA**

**Para que una sustancia se incluyó en la Lista de Sustancias, deberá alcanzar o rebasar cualquiera de los siguientes criterios:**

- **Persistencia:** cualquier sustancia cuya vida media en cualquier compartimento (agua, aire, suelos) exceda 50 días.
- **Bioacumulación:** cualquier sustancia cuyo factor de bioacumulación exceda un valor de 500 o su log Kow sea mayor a 4.
- **Toxicidad:** cualquier sustancia es considerada tóxica para humanos o animales si cumple cualquiera de las características descritas a continuación:

**Letalidad Aguda**

$CL_{50}$ Acuático	$\leq 0.1$ mg/l,
$DL_{50}$ Oral	$\leq 0.5$ mg/kg,
$DL_{50}$ Dérmico	$\leq 0.5$ mg/kg
$CL_{50}$ Inhalación	$\leq 1.5$ mg/m <sup>3</sup>

**Toxicidad crónica y subcrónica en diferentes géneros**

- **Biota Acuática:** MATC  $\leq 0.002$  mg/l
- **Diferentes géneros de No Mamíferos Terrestres:**
  - Exposición subcrónica < 1 mg/kg/día
  - Exposición crónica < 0.5 mg/kg/día
- **Mamíferos:** Exposición > 90 días:
  - NOAEL oral < 0.1 mg/kg/día
  - NOAEL inhalado < 0.3 mg/m<sup>3</sup>Exposición de 28 a < 90 días:
  - NOAEL oral < 1 mg/kg/día
  - NOAEL inhalado < 0.3 mg/m<sup>3</sup>
- **Plantas**
  - Medio Acuático: NOAEL < 0.001 mg/l,
  - Medio Aéreo: NOAEL < 0.01 mg/m<sup>3</sup>,
  - Medio Terrestre: NOAEL < 0.01 mg/kg

**Teratogenicidad**

Efectos a exposiciones  $\leq 0.1$  mg/kg/día

**Carcinogenicidad**

Cualquier sustancia que se encuentre en la lista 1 o 2A del IARC\*.

### III ESTRUCTURA Y OPERACION DEL REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES

Para la correcta integración del RETC, o cualquier otro inventario de emisiones de contaminantes, es indispensable **considerar todos los tipos de fuentes de emisión y cuantificar** en la forma más completa posible **sus emisiones**. Por lo tanto, para realizar la integración sistemática de las fuentes y sus emisiones, es conveniente **clasificar** las primeras **de tal manera que puedan agruparse y establecer la metodología adecuada para la cuantificación de emisiones** de cada tipo de fuente.

En la estructura del RETC, las **fuentes de emisión** se clasifican dentro de las siguientes **8 categorías**:

- ◆ *Industria de jurisdicción federal (fuentes puntuales)*
- ◆ *Industria de jurisdicción estatal (fuentes puntuales)*
- ◆ *Servicios urbanos, actividades domésticas y productos de consumo (fuentes no puntuales)*
- ◆ *Transporte (fuentes no puntuales)*
- ◆ *Agricultura y ganadería (fuentes no puntuales)*
- ◆ *Pequeña y mediana industria y establecimientos comerciales (fuentes no puntuales)*
- ◆ *Minería y actividades extractivas (fuentes no puntuales)*
- ◆ *Fuentes naturales (fuentes no puntuales)*

Conforme a los objetivos del RETC y a los problemas ambientales con que esta relacionado (contaminación del aire en cuencas atmosféricas urbanas, calidad del agua en cuerpos nacionales, residuos peligrosos, cambio climático, agotamiento de la capa de ozono y riesgos por sustancias tóxicas persistentes) la base de datos del RETC considera 6 grupos de contaminantes, 8 tipos de fuentes de emisión y la ubicación geográfica de éstas.

Los grupos de contaminantes están relacionados con los seis temas ambientales anteriormente mencionados, mientras que las fuentes de emisión corresponden a la industria de jurisdicción federal o estatal, mediana y pequeña industria y fuentes no puntuales de contaminación (transporte, agricultura, servicios, etc.). Con este arreglo, el RETC proveerá consultas desde un nivel de establecimientos industriales hasta una escala nacional, pasando por un nivel estatal, municipal y de cuenca hidrológica.

Lo anterior está representado en la figura siguiente:

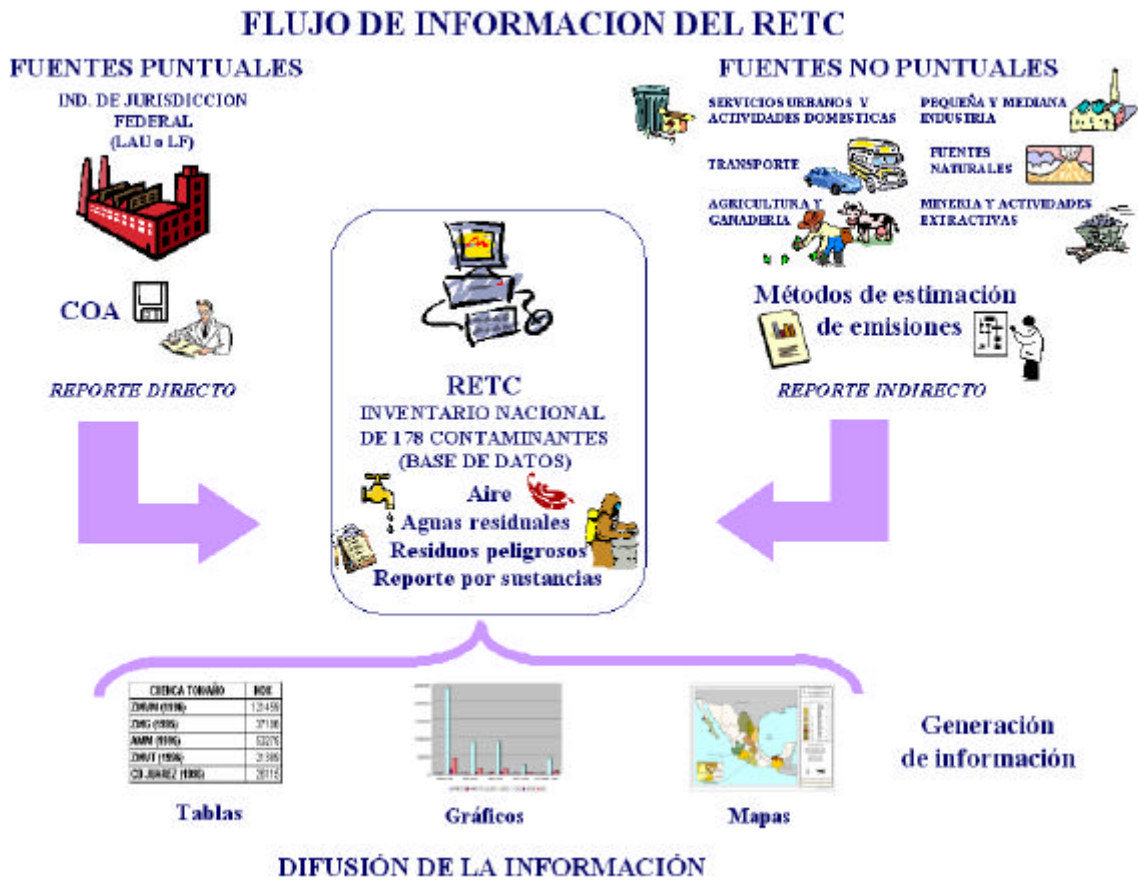


FIG. 5 El flujo de información dentro del RETC y las fuentes consideradas

### ¿Cómo se clasifican las fuentes de emisión de contaminantes?

Las fuentes de emisión **se pueden clasificar por su origen, movilidad o distribución espacial.**

- De acuerdo a su **origen**, las fuentes pueden ser:
  - *naturales* (vulcanismo, erosión, pantanos, cubierta vegetal)
  - o *antropogénicas* (producidas por el hombre, como equipos de combustión, industria química y agricultura).

Sin embargo, esta clasificación **no resulta de gran utilidad** ya que **la gran mayoría** de las fuentes que deben ser inventariadas son **fuentes antropogénicas.**

- Por su **movilidad**, las fuentes de emisiones contaminantes, principalmente por su contribución a la contaminación del aire se clasifican como:
  - *fijas* (industria, servicios, rellenos sanitarios, etc.),
  - y *móviles* (automóviles, barcos, trenes, etc.).
- En razón de su **distribución espacial**, las fuentes pueden ser:
  - fuentes *puntuales*,
  - fuentes *no puntuales*, también llamadas *fuentes de área*.

**Esta clasificación resulta concordante con el RETC** ya que entre las *fuentes puntuales* se incluyen la industria de jurisdicción federal, mientras que entre las fuentes no puntuales ó de área se incluyen actividades agrícolas o ganaderas, pantanos y otras.

Cabe puntualizar que algunas *fuentes puntuales del mismo tipo diseminadas en una misma zona* (como gasolineras en una ciudad) pueden ser consideradas como fuentes no puntuales puesto que no son sujetas de procedimientos de reporte como la industria sino que sus emisiones deben ser estimadas a través de información geográfica, estadísticas económicas y factores de emisión. La justificación de **considerar un conjunto** de fuentes puntuales, por ejemplo el comercio y los servicios, como fuentes no puntuales se encuentra en la **magnitud del esfuerzo y los recursos requeridos para evaluar** la emisión de cada fuente por separado.

Por otra parte, también es conveniente **considerar a las fuentes móviles como fuentes no puntuales.** Para la evaluación de emisiones de estas fuentes se subdividen en distintas categorías y una vez cuantificadas las emisiones de cada categoría, se integra un resultado global. Este es precisamente el método con el que se estiman las emisiones atmosféricas de vehículos de carga, autobuses, vehículos de transporte colectivo, taxis y autos privados en los inventarios de zonas urbanas.

# 1. Clasificación de fuentes de emisiones y transferencia de contaminantes

## a. Fuentes puntuales de emisiones y transferencia de contaminantes

### i. *Industria de Jurisdicción Federal*

Conforme a los artículos 4°, 5°, fracción XII, 7°, fracción III, 9°, 111 bis y 112, fracción I, de la **Ley General del Equilibrio Ecológico**, son **fuentes fijas de jurisdicción federal** en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera los establecimientos comprendidos en los **siguientes sectores industriales**<sup>13</sup>:

- *petróleo y petroquímica*
- *química*
- *pinturas y tintas*
- *metalúrgica (incluye la siderúrgica)*
- *automotriz*
- *celulosa y papel*
- *cemento y cal*
- *asbesto*
- *vidrio*
- *generación de energía eléctrica*
- *tratamiento de residuos peligrosos*

En virtud de ello, las **emisiones provenientes** de estas fuentes puntuales son reportadas al nivel de cada establecimiento. Dicho reporte se realiza a **través de la Cédula de Operación Anual** que deben entregar dichas empresas a la SEMARNAP en el primer cuatrimestre de cada año.

---

<sup>13</sup> Para conocer los subsectores correspondientes, Cf. Anexo 5, "Lista de subsectores industriales considerados como fuentes fijas de jurisdicción federal".



**El ARTÍCULO 111 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) dice:**

*“Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría.*

*Para los efectos a que se refiere esta Ley, se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal, las industrias química, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, del vidrio, de generación de energía eléctrica, del asbesto, cementera y calera y de tratamiento de residuos peligrosos.*

*El reglamento que al efecto se expida determinará los subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales antes señalados, cuyos establecimientos se sujetarán a las disposiciones de la legislación federal, en lo que se refiere a la emisión de contaminantes a la atmósfera.”*

## ii *Industria de Jurisdicción local*

Las **industrias de jurisdicción local** son las **pertenecientes a sectores industriales diferentes de los arriba mencionados como de jurisdicción federal**, mismos que de acuerdo a la clasificación CMAP (Código Mexicano de Actividades Productivas), representan el listado que se puede consultar en anexo<sup>14</sup>.

La **información** de los giros industriales pertenecientes a estos sectores deberá ser **colectada por los gobiernos estatales**, según se estipule en la legislación ambiental de cada estado. En estos casos, los estados deberán instrumentar una cédula de operación o un formato de reporte equivalente que les permita requerir la información correspondiente de las industriales de jurisdicción local, o bien estimar las emisiones por métodos indirectos, de acuerdo a lo previsto en la regulación local aplicable.

---

<sup>14</sup> Cf. Anexo 6, “Lista de subsectores industriales considerados como fuentes fijas de jurisdicción estatal”.

**EL ARTÍCULO 112 de la LGEEPA dice:**

*“En materia de prevención y control de la contaminación atmosférica, los gobiernos de los estados, del Distrito Federal y de los Municipios, de conformidad con la distribución de atribuciones establecida en los artículos 7ª , 8ª y 9ª de esta ley, así como con la legislación en materia, establecen:*

*1 - Controlarán la contaminación del aire en los bienes y zonas de jurisdicción local, así como en fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales, comerciales y de servicios, siempre que no estén comprendidos en el artículo 111 BIS de esta ley.*

*2 - Aplicarán los criterios generales para la protección de la atmósfera en los planes de desarrollo urbano de su competencia defendiendo las zonas en que permitida la instalación de industrias contaminantes.*

*3 - Requerirán a los responsables de la operación de las fuentes fijas de jurisdicción local el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes.*

*4 - Integrarán y mantendrán actualizado el inventario de fuentes de contaminación.”*

### iii *Establecimientos comerciales y de servicios*

Estas fuentes representan un gran número en nuestro país y pueden subdividirse en:

- ◆ *Centros comerciales*
- ◆ *Restaurantes*
- ◆ *Tortillerías*
- ◆ *Baños públicos*
- ◆ *Tintorerías*
- ◆ *Comercio ambulante, etc.*

**Por su gran número y pequeña emisión individual**, su contribución al registro global será evaluada considerándolas como **fuentes no puntuales**, empleando métodos indirectos, si bien sus emisiones pueden ser sujetas de regulación local.

## **b. Fuentes no puntuales de emisiones y transferencia de contaminantes**

### *i Servicios urbanos, actividades domésticas y productos de consumo*

Las emisiones por servicios urbanos y actividades domésticas incluyen fugas de gas LP(Licuado a Presión) que pueden mantener una contribución importante en precursores de ozono, como en la Ciudad de México, así como las descargas de aguas residuales derivadas de los sistemas de drenaje y alcantarillado. Por su parte, muchos productos de consumo contienen sustancias tóxicas como formaldehído o etanol cuyo destino, una vez concluido su uso, es el medio ambiente. Las emisiones de este tipo de fuentes pueden clasificarse en:

- *Emisiones por calefacción y cocina*
- *Emisiones de compuestos volátiles orgánicos de solventes y de otros productos que los contienen como pinturas y productos de limpieza*
- *Emisiones de contaminantes al agua por descarga de aguas residuales municipales*
- *Emisiones por procesos de corrosión en infraestructura urbana, residuos orgánicos de animales domésticos y otros desechos.*
- *Recolección, manejo y disposición de residuos sólidos.*

### *ii Transporte*

El transporte es el sector con la mayor responsabilidad en emisiones atmosféricas de cuencas urbanas. Las emisiones del transporte no sólo abarcan contaminantes criterio como monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos sino también algunos compuestos tóxicos derivados de la evaporación y combustión de gasolina, como el benceno y el butadieno, y de la combustión del diesel como los benzopirenos. En general, las fuentes de emisiones del sector transporte pueden clasificarse en:

- *Tráfico vehicular y automotores*
- *Barcos y otro tipo de embarcaciones*
- *Ferrocarriles*
- *Aeronaves*

### iii *Agricultura y ganadería*

Las actividades agropecuarias demandan cantidades importantes de plaguicidas que tienen como destino final los ecosistemas naturales. Dentro de los plaguicidas se encuentran algunos contaminantes orgánicos persistentes, como el DDT y el aldrín. De igual forma, las contribuciones de gases invernadero por quemas agrícolas siguen representando un porcentaje importante en los inventarios preparados para diseñar acciones frente al cambio climático. Las principales actividades que generan contaminantes en la agricultura y ganadería son:

- *Uso de insecticidas, herbicidas y fungicidas*
- *Gases y residuos orgánicos de animales*
- *Quema de biomasa*
- *Emisiones por el uso de tractores y otros equipos automotores*
- *Calentamiento de invernaderos*

### iv *Pequeña y mediana industria y establecimientos comerciales*

La pequeña y mediana industria abarca negocios con procesos de producción industrial en donde plantas más grandes son comúnmente tratadas como fuentes puntuales, pero que, por las dimensiones del proceso o del número de empleados, son consideradas como fuentes no puntuales de contaminación. De igual forma se incluyen en este rubro negocios como tintorerías, panaderías o estaciones de servicio, cuya actividad esta directamente relacionada a la densidad de la población del área donde están localizadas.

### v *Fuentes Naturales*

Fenómenos biogénicos y volcánicos pueden causar emisiones de ciertas sustancias a diferentes medios ambientales. Organismos vivos como la vegetación y los microbios son ejemplos de fuentes biogénicas generalmente asociados a emisiones de hidrocarburos, mientras que los volcanes pueden causar un impacto a escala global por la emisión de partículas.

### vi *Minería y actividades extractivas*

Se estima que en México se producen actualmente más de 150 000 toneladas al día de residuos sólidos provenientes de la minería<sup>15</sup>. En las actividades extractivas, el material excavado puede producir la acumulación de materiales sujetos a la acción del viento y lluvias que en la mayoría de los casos producen emisiones a la atmósfera por polvos y contaminantes de suelos y aguas por lixiviados.

---

<sup>15</sup> INEGI, censos económicos, 1994.

## Las fuentes no puntuales

### ***¿Cuales son las fuentes no puntuales de emisiones?***

Las fuentes no puntuales de contaminación son aquellas que incluyen **una o varias actividades distribuidas en un área determinada**, cuyas contribuciones particulares, a diferencia de las fuentes fijas, no pueden identificarse y evaluarse en forma precisa. Estas fuentes incluyen emisiones provenientes de la actividad agrícola, minería, fuentes naturales, fuentes móviles, mediana y pequeña industria y servicios. Algunas de éstas fuentes de contaminación consisten en una **colección de pequeñas actividades individuales**, que por razones prácticas no pueden ser tratadas como fuentes puntuales de emisión en los inventarios.

### ***¿ Porque considerar el incluir fuentes no puntuales de contaminación en un RETC nacional?***

En México, como en muchos países, las fuentes no puntuales de contaminación representan una **contribución significativa en las emisiones totales nacionales de ciertas sustancias**, por ello su inclusión en los sistemas RETC se considera importante. Por ejemplo, en países con intensa actividad agrícola, donde se aplican grandes cantidades de agroquímicos o en regiones que cuentan con un gran número de pequeñas industrias, estas fuentes representan una parte importante del total de las emisiones. En ambos casos, es necesario contabilizar la contribución de estas fuentes no puntuales de contaminación para obtener de esta manera un **perfil representativo de las emisiones al ambiente**. La contribución contaminante de las fuentes no puntuales y su impacto en la salud y el ambiental también puede ser importante a nivel local o regional. Por ejemplo, en ciudades donde las emisiones de fuentes móviles son una causa significativa en la contaminación atmosférica, un inventario de fuentes no puntuales de contaminación brinda información necesaria para programas de gestión de la calidad del aire, desarrollo de la normatividad y aplicación de la ley.

### ***¿Cómo calcular las emisiones de fuentes no puntuales de Contaminación?***

Estimar las emisiones de fuentes no puntuales de contaminación requiere de un **enfoque de información diferente** a la utilizada para las fuentes puntuales de contaminación. Las principales fuentes de información para estimar la contribución de las fuentes no puntuales incluye información estadística de actividades económicas, información demográfica, datos de monitoreo ambiental, factores de emisión y cálculos de ingeniería. Algunas herramientas que pueden facilitar la estimación de emisiones de fuentes no puntuales incluyen Sistemas de Información Geográfica (SIG) y modelos computacionales como *el Decision Support System for Industrial Pollution Control –IPC-* desarrollado por la Organización Panamericana de la Salud y el Banco Mundial.

La manera general para abordar la estimación de fuentes no puntuales de contaminación es mediante la **construcción de factores de emisión apropiados ligados a parámetros económicos conocidos o de fácil obtención**. Estos parámetros pueden ser el número de empleados o el promedio de la producción en industrias pequeñas y medianas, el promedio de millas recorridas por un vehículo en el caso de fuentes móviles, el tamaño y composición del área de cultivo para agricultura o la cantidad de plaguicidas y fertilizantes utilizados en una parcela promedio. De esta manera, un estimado razonable de emisiones agregadas proveniente de fuentes no puntuales de ciertos contaminantes puede ser construido a partir de parámetros sencillos que han sido medidos u obtenidos previamente para cada tipo de fuente.

### ***¿Cuales son las fuentes no puntuales que pueden incluirse en un RETC?***

La manera en que las fuentes no puntuales de contaminación son incluidas en los RETC, el tipo de fuentes que pueden estimarse fácilmente y el nivel de precisión a ser alcanzado serán determinados por el tipo y calidad de la información existente. Debido a que la disponibilidad de información necesaria para estimar fuentes no puntuales de contaminación puede variar demasiado entre los países y para determinadas regiones de un mismo país, un paso importante para determinar que tipo de fuentes no puntuales debe de ser incluido en un RETC nacional, es evaluar la disponibilidad y exactitud de la información para cada tipo de fuente no puntual. **El tipo de información que esta disponible siempre constituye un limite**

## 2. Métodos de estimación de emisiones

Una **importante variante** dentro del RETC, a diferencia de otros instrumentos de información ambiental de México, es el **permitir la estimación indirecta de las emisiones contaminantes** que se incluyen en el reporte de la COA y en los datos de emisiones de fuentes no puntuales. **Es práctica común**, dentro del sector industrial, **evaluar el gasto de algunas corrientes** y la composición de las mismas, en ciertas partes del proceso, **mediante estimaciones indirectas** a partir de otros parámetros de fácil medición (temperatura, presión, etc.) o balances de materiales, por lo que el empleo de tales técnicas se considera adecuado para la estimación de emisiones contaminantes. Los métodos más empleados para esta estimación se describen a continuación:

### a. Extrapolación

Se trata de **estimar con base en una muestra de datos las emisiones de toda la población industrial, de la actividad industrial o de la actividad de interés**. A menudo se requiere realizar un muestreo estadísticamente válido, pero también se pueden usar datos existentes.

### b. Balance de materiales

Este método es **útil tanto para estimar emisiones totales como para desarrollar factores de emisión**. Este método puede ser muy preciso, especialmente cuando el balance cubre el inventario completo de un proceso, ya que esto permite la evaluación de pequeñas pérdidas de material. Sin embargo, el uso de este método **requiere el estudio detallado de los procesos** para determinar si las emisiones pueden ser estimadas solamente conociendo los parámetros de operación, la composición de los materiales y la cantidad consumida por éstos.

### c. Modelos matemáticos

Este método es **usado cuando las emisiones no están directamente relacionadas con solo un parámetro del proceso** y éste se representa mediante una expresión matemática. Un modelo puede ser desde una simple ecuación, hasta un gran número de ecuaciones e interacciones que se resuelven en forma estadística o analítica. Los modelos matemáticos usados para predecir emisiones **intentan reflejar, en expresiones numéricas, la conducta de los procesos que generan emisiones**. Si estos han sido extensamente probados y validados, **son capaces de generar resultados de gran precisión**, siempre y cuando la calidad de los datos de entrada al modelo sea satisfactoria y de la bondad del ajuste al caso particular.

### Estimación de VOCs y HAPs por la aplicación de plaguicidas

Los plaguicidas se usan para controlar el crecimiento excesivo de la maleza, insectos, hongos y roedores. Estos se pueden clasificar en tres categorías químicas: sintéticos, no sintéticos (subproductos del petróleo) e inorgánicos. La formulación de un pesticida consta de un agente activo y de varios solventes o agentes inertes. Ambos tipos de agentes contienen compuestos orgánicos volátiles (VOCs, del inglés Volatile Organic Compounds) que pueden ser emitidos al aire, agua o permanecer en el suelo, ya sea durante la aplicación del pesticida o como resultado de reacciones posteriores.

La cantidad de VOCs emitidos por el uso de plaguicidas depende de la formulación de éste y del método de aplicación (equipo y estrategia).

En la estimación de emisiones de VOCs, el uso de un método depende de la información y recursos disponibles y del grado de precisión requerido para las estimaciones. Sin embargo, todos los métodos disponibles requieren conocer al área sobre la cual se aplica el pesticida, la cantidad y el tipo de pesticida aplicado sobre dicha área.

## d. Factores de emisión

Esta es **una de las herramientas más útiles para la estimación de emisiones**. Un factor de emisión (FE), es una **estimación de la cantidad de contaminantes descargados como resultado de una actividad específica**. En la mayoría de los casos, los FE son simplemente un número, donde queda supuesto que exista una relación lineal entre emisión y nivel de actividad, en el rango de aplicación más probable. Así los FE pueden ser vistos como **modelos simples donde existe una relación directa entre una emisión y un parámetro único**.

Un FE relaciona la emisión de un contaminante con un parámetro directo del proceso (materia prima o producto) u otro parámetro de relación indirecta (número de empleados, horas de trabajo, etc.). **En el caso de las fuentes no puntuales, algunas veces estas no son fáciles de estimar** usando parámetros de proceso, **por lo que un FE basado en un parámetro indirecto** (tal como la población, el nivel de empleo en una industria, etc.), **resulta de mayor utilidad**.

Parte del atractivo del uso de FE es la simplicidad del método. Para el cálculo de las Emisiones (E), se multiplica el FE por el Nivel de la Actividad (NA), de proceso a evaluar:

$$E = NA * FE$$

En caso de que la información usada para el desarrollo de un FE este basada en datos de otros países, su empleo para elaborar un inventario de otro país debe ser especialmente cuidadoso al manejar las posibles variaciones locales, sin embargo su uso es justificado cuando no se tienen FE locales, como en la mayoría de las fuentes consideradas por el RETC.

### Estimación de emisiones atmosféricas en una industria llantera por factores de emisión

La **emisión anual de dióxido de azufre** en la caldera 1 fue calculada a partir de medición directa mientras que la emisión de la caldera 2, para la cual no se realizan mediciones, se ha estimado a través del método de factores de emisión (FE) de la siguiente forma:

$$E_{a_{SO_2}} = 0.45 F_{SO_2} Mc$$

$E_{a_{SO_2}}$ , emisión anual de dióxido de azufre (kg/año)

0.45, conversión de libras a kilos

$F_{SO_2}$ , factor de emisión de  $SO_2$  (lb/10<sup>3</sup> gal)

$Mc$ , cantidad de combustibles consumido (10<sup>3</sup> gal)

El  $F_{SO_2}$  correspondiente (Fuente: EPA AP-42, 1985) es 157 S, donde S es el % peso de azufre en el combustible,  $S=0.05$  %, por lo tanto  $F_{SO_2}=157*0.05/100=0.0785$  (lb/10<sup>3</sup> gal)

$$Mc=207.36 \text{ (m}^3\text{)}=207.36*263.85 \text{ (gal)}=54.7 \text{ (10}^3\text{ gal)}$$

$$\text{Por lo tanto, } E_{a_{SO_2}}=0.45*0.0795*54.7=1.9 \text{ (kg/año)}$$

Análogamente que para el dióxido de azufre, la **emisión anual de óxidos de nitrógeno** en la caldera 1 fue calculada con base en medición directa y la emisión de la caldera 2 se ha estimado a través del método de factores de emisión (FE):

El  $F_{NOx}$  correspondiente (Fuente: PA AP-42, 1985) es igual a 67 (lb/10<sup>3</sup> gal)

$$Mc=54.7 \text{ (10}^3\text{ gal)}$$

$$\text{Por lo tanto, } E_{a_{SO_2}}=0.45*67*54.7=1649.2 \text{ (kg/año)}=1.65 \text{ (ton/año)}$$

La **emisión de CO<sub>2</sub>** en las calderas no es medida, por lo cual será estimado aplicando factores de emisión (FE):

Empleando el factor de emisión  $f=3.088$  kg de CO<sub>2</sub>/kg de petróleo equivalente (<http://energia.gob.mx/gnat.html>), sabiendo que 1 kg de diesel es equivalente a 1 kg de petróleo, se tiene:

$$E_{a_p}=3.088*Mc$$

$E_{a_p}$ = emisión anual de partículas (kg/año)

$Mc$ = cantidad de combustible consumido (kg/año)

- Caldera 1:

$$Mc= 1589.76 \text{ (m}^3\text{/año)} * 960 \text{ (kg/m}^3\text{)} = 1526169.6 \text{ (kg/año)}$$

$$\text{Por lo tanto, } E_{a_p}=3.088 * 1526169.6 = 4712812 \text{ (kg/año)}=4713 \text{ (ton/año)}$$

- Caldera 2:

$$Mc=207.36 \text{ (m}^3\text{/año)} * 960 \text{ (kg/m}^3\text{)}=199065.6 \text{ (kg/año)}$$

$$\text{Por lo tanto, } E_{a_p}=3.088 * 199065.6=614715 \text{ (kg/año)}= 615 \text{ (ton/año)}$$



### Estimación de emisiones de metano por actividades pecuarias

Las emisiones de metano producto de las actividades pecuarias tienen dos orígenes principales:

- a) la fermentación entérica de los animales
- b) la digestión y manejo de estiércol

a) **El metano (CH<sub>4</sub>) es un producto natural de la digestión**, producido durante la fermentación entérica realizada por algunas especies de bacterias, en el sistema digestivo de los animales. La mayor parte del metano es eructado por el animal y el resto es excretado.

Los ruminantes (que incluyen bovinos, ovinos y caprinos) tienen emisiones de metano más altas que otros tipos de animales debido al funcionamiento de su sistema digestivo, con el cual pueden procesar materiales vegetales que otros animales no pueden digerir.

La cantidad de metano producido depende principalmente del tipo de animal, edad y peso de éste, cantidad y calidad de alimento consumido. Otros factores que también influyen son el esquema de alimentación, nivel de actividad, salud del animal y factores genéticos.

Para describir la cantidad de metano emitido por un ruminante, es conveniente referirse a que fracción de la cantidad de energía con que este se alimenta se convierte en metano. De acuerdo a esto:

- los ruminantes bien alimentados y que viven en climas templados convertirán alrededor de 5.5 a 6.5 % de la energía que consumen en metano;
- los cerdos con dietas de granos de buena calidad, alrededor de 0.6%;
- caballos, mulas y asnos, alrededor de 2.5%.

Estas dos últimas estimaciones son inciertas, pero estos valores no contribuyen de manera significativa a las emisiones totales de metano.

b) **La descomposición del estiércol** es un proceso metabólico a través del cual los microorganismos obtienen energía y substrato para el crecimiento celular. A partir de la materia orgánica y agua del estiércol, en condiciones anaerobias y facultativas, obteniéndose como productos finales metano (CH<sub>4</sub>), bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y materia orgánica estabilizada. En general el estiércol es altamente generador de CH<sub>4</sub>, dado su alto contenido orgánico y gran población bacteriana. La capacidad específica de producción de CH<sub>4</sub> depende de la composición del estiércol, la que a su vez depende de la composición de la dieta del animal (a mayor contenido energético y digestibilidad del alimento, mayor producción de CH<sub>4</sub>).

### **Emisiones de óxido nitroso por actividades agropecuarias**

El óxido nitroso ( $N_2O$ ) se produce naturalmente en los suelos a través de los procesos microbiológicos de nitrificación-denitrificación. Algunas actividades agrícolas aumentan la emisión de  $N_2O$  del suelo ya que de alguna manera adicionan nitrógeno a éste. Estas fuentes se pueden dividir en cuatro grupos:

1- *Emisiones directas debidas a prácticas de cultivo:* uso de fertilizantes sintéticos; uso de fertilizantes orgánicos; operación de esparcimiento de estiércol sobre el suelo; residuos vegetales sobrantes de la cosecha; fijación biológica de nitrógeno de algunos cultivos.

2- *Emisiones directas debido a la crianza de animales:* depositación directa de los residuos animales sobre el suelo.

3- *Emisiones directas debidas a sistemas de manejo de estiércol* (con la excepción de la aplicación del estiércol sobre el terreno como fertilizante).

4- *Emisiones indirectas inducidas por la aplicación de nitrógeno:* por uso de fertilizantes o por excretas de animales. Las emisiones indirectas de  $N_2O$  derivadas de estas actividades siguen dos vías. Volatilización seguida de depositación de nitrógeno en forma de  $NH_3$  y  $NO_x$ , con la subsecuente emisión de  $N_2O$  desde el suelo; fugas de nitrógeno en el agua subterránea y por la escorrentía superficial, de las cuales una parte se emite como  $N_2O$

La presencia de nitrógeno en el suelo depende de diversas variables:

- contenido de agua: regula la disponibilidad de oxígeno
- temperatura: controla la actividad microbiológica
- concentraciones de nitrato y amoníaco: regulan la velocidad de las reacciones
- disponibilidad de carbono orgánico: necesario para la actividad microbiológica
- pH del suelo controla la velocidad de las reacciones de nitrificación-denitrificación y la relación  $N_2O/N_2$  de la denitrificación.

### Guías de estimación de emisiones

El objetivo de las Guías de estimación de Emisiones es **presentar los métodos de estimación de emisiones de las sustancias sujetas a reporte** dentro del nuevo formato de Cédula de Operación Anual. Para lograr este objetivo, las guías permiten:

- *Caracterizar los giros industriales.*
- *Identificar las fuentes de emisión de contaminantes a la atmósfera, agua y suelo en la operación de los procesos productivos.*
- *Identificar y describir las sustancias sujetas a reporte que se usen, procesen o produzcan en los procesos productivos del giro industrial de interés.*
- *Evaluar, mediante técnicas de estimación indirecta la emisión de las sustancias sujetas a reporte.*
- *Describir las técnicas de prevención y control de la contaminación.*
- *Orientar en el cumplimiento de la legislación y normatividad ambiental, según el actual esquema de autorregulación.*

Esta serie de guías están **dirigidas a los representantes, gerentes, técnicos, supervisores y operadores de diferentes giros industriales**, como instrumento de **apoyo técnico en la aplicación de los métodos de estimación adecuados** para el reporte anual de emisiones contaminantes, que forma parte de la información solicitada a los establecimientos industriales de jurisdicción federal, mediante la Cédula de Operación Anual.

Existen **actualmente 15 guías** para un igual número de actividades industriales, debiendo puntualizarse que la información en ellas contenida pretende servir de guía al sector industrial, tanto para el cumplimiento de reporte de la Cédula de Operación Anual y la Licencia Ambiental Única, como para sus propios objetivos de prevención de la contaminación.

<b>Actividad Industrial</b>	<b>CMAF</b>
Fabricación de colorantes y pigmentos	351213
Fabricación de fertilizantes	351221
Fabricación de plaguicidas, orgánicos e inorgánicos	351222
Fabricación de resinas sintéticas y plastificantes	351231
Fabricación de llantas y cámaras	355001
Fabricación de pinturas, barnices, lacas y similares	352210
Fundición y/o refinación de metales no ferrosos	372001
Laminación, extrusión y/o estiraje de cobre y sus aleaciones	372004
Galvanoplastia en piezas metálicas	381412
Fabricación de vidrio plano, liso, moldeado y labrado	362011
Acabado de hilos y telas de fibras blandas	321207
Elaboración de azúcar y productos residuales de la caña	311801
Fabricación de celulosa y papel	341010 y 341021
Curtido y acabado de cuero y pieles sin depilar	323001 y 323002
Fundición primaria de hierro	371001, 371002, 371003 y 371004

### 3. Ciclo de reporte de la Cédula de Operación Anual

En la figura siguiente se resume el Ciclo de Reporte de la Cédula de Operación donde se establecen los tiempos y eventos más significativos de este ciclo anual. El proceso comienza con la **difusión del formato de la COA, la capacitación técnica y la requisición y entrega correspondiente** por parte de la industria regulada. La base de datos se integra una vez que se colectan y se capturan las COAs. A partir de la **base de datos** se realizan **análisis** y se elabora el **Informe Nacional de Emisiones y Transferencia de Contaminantes** que eventualmente se pone a disposición del público, junto con la base de datos, a través del Sistema Nacional de Información Ambiental. Este informe representa el producto final del proceso con el cual la SEMARNAP da a conocer a la sociedad los aspectos más relevantes de esta información.

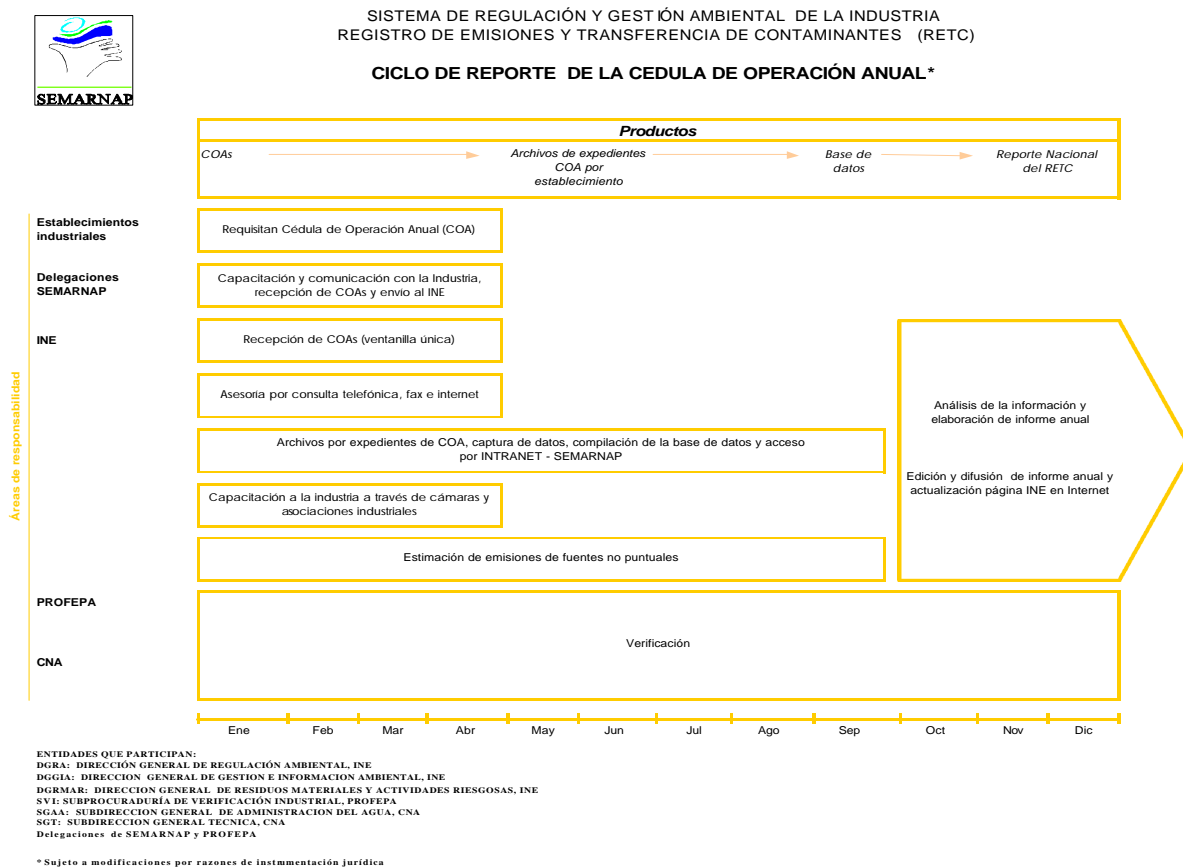


FIG. 6 El ciclo de reporte de la Cédula de Operación Anual

## Criterios de entrega-recepción de la Cédula de Operación Anual

A fin de dar transparencia y homologar los procedimientos para la entrega-recepción de la COA en el INE y las Delegaciones de SEMARNAP en los estados, se han definido los siguientes criterios de recepción del trámite:

### Criterios Administrativos

- El formato COA sustituye al formato LF-CO (cédula de operación e inventario de emisiones) y elimina el trámite de revisión y sellado del inventario de emisiones, según el Programa de Mejora Regulatoria acordado por SEMARNAP y SECOFI.
- La Cédula de Operación deberá ser presentada durante el primer cuatrimestre de cada año.
- A toda empresa que presente la COA se le asignará, si aún no lo tiene, un Número de Registro Ambiental (NRA), que será único y servirá de identificación para cualquier trámite sucesivo dentro del INE.
- La Cédula de Operación Anual podrá ser presentada en formato impreso, en original y copia, o en formato magnético (programa computacional de reporte "COA") acompañado por una impresión del programa, debidamente firmada por el representante legal y el responsable técnico.
- Considerando que la información que se entregue en el formato escrito de la COA deberá ser capturada e integrada dentro de una base de datos computarizada, la empresa deberá ajustarse fielmente al formato de reporte diseñado para este fin.
- Para simplificar la entrega de información y manejo de la misma, la empresa sólo deberá proporcionar la información explícitamente solicitada en la COA, usando el formato diseñado para tal fin. De requerirse información adicional (reportes de muestreo en fuente, memorias de cálculo, comprobantes de transferencias, etc.), ésta será solicitada, por escrito, por el INE.
- La información contenida en la Sección I del formato: Información Técnica General, y la Sección II: Contaminación Atmosférica, es obligatoria en los términos de las disposiciones legales vigentes.
- La información que se solicita en la Sección III: Aprovechamiento de Agua y Descarga de Aguas Residuales, es opcional y se recibirá con fines estadísticos, por lo que su omisión no constituirá objeto de sanción o rechazo de la COA. Respecto a la información que se solicita en la Sección IV: Generación, Tratamiento y Transferencia de Residuos Peligrosos, que deben presentar tanto los responsables de las empresas generadoras, como los de aquellas que llevan a cabo actividades relacionadas con el tratamiento de dichos residuos, podrán optar por presentarla a través de este formato. En tal caso, dicha información se tomará como válida para acreditar, durante el periodo de vigencia de la Cédula, el cumplimiento de la obligación de presentar, en los términos de las disposiciones legales vigentes, los informes periódicos relativos a la generación y/o transferencia de residuos peligrosos que se hubieren efectuado. En caso contrario, deberán presentar los manifiestos respectivos con la periodicidad que corresponda.
- La información contenida en la Sección V: Emisiones y Transferencia Anual de Sustancias Listadas, es voluntaria hasta en tanto se expida la Norma Oficial Mexicana que determine el listado de sustancias que deberán reportarse.
- De existir alguna irregularidad en los datos reportados, estos solo podrán ser modificados por la empresa que reporta, siendo responsabilidad de la autoridad ambiental solicitar las correcciones necesarias.

### Criterios Técnicos

- La relación entre las actividades de la empresa en que se emiten contaminantes y las características de estas emisiones se realiza a través de los llamados *puntos de emisión*, los cuales se definen como los procesos, operaciones unitarias, equipos, maquinarias o actividades realizadas dentro de las instalaciones de la empresa, desde donde se emiten las sustancias contaminantes sujetas a reporte. Estos *puntos de emisión* deberán ser localizados dentro de los llamados *diagramas de funcionamiento* y *tabla resumen*, que serán entregados por la empresa el primer año que emplee este formato de reporte, o bien cuando se realice algún cambio respecto a los últimos diagramas entregados.
- De manera similar se establece la relación entre los procesos, operaciones unitarias, equipos, maquinarias o actividades de la empresa en las cuales se generan las sustancias contaminantes de interés, haciendo referencia en este caso a *puntos de generación*. Cuando el contaminante en cuestión se genera y emite en el mismo punto, se nombra a éste, en forma indistinta, punto de generación o emisión.
- El concepto de *punto de consumo*, es similar al anterior y hace referencia a los procesos, operaciones unitarias, equipos, maquinarias o actividades específicas en donde se consume materia prima, energía o se aprovecha agua. Estos puntos deben también localizarse dentro de los *diagramas de funcionamiento* y listarse en la *tabla resumen*.
- Considerando que la COA es una herramienta de actualización y seguimiento de las condiciones de operación fijadas en la Licencia de Funcionamiento del establecimiento industrial (LF o LAU), es importante que en este formato se asienten todas las modificaciones que ocurran anualmente. Sin embargo, no será necesario de reportar anualmente aquella información que no halla sufrido modificaciones.
- En caso de que la información que se solicita no aplique para la empresa que reporta, se indicará NA (No Aplica), en el recuadro correspondiente. Y, en el caso de no tener la información solicitada se podrá indicar ND (No Disponible), cuidando que al omitir esta información no se incurra en una falta sancionable.
- La información recibida será revisada mediante un análisis estadístico general de tendencias y verificada por las áreas técnicas correspondientes.
- El análisis y uso de la información se realizará aplicando principios de control integral de la contaminación; esto es, la aplicación de un enfoque multimedios: aire, agua y suelo, basado en el seguimiento de sustancias específicas.

## 4. Integración de la Base de Datos

El INE tiene bajo su responsabilidad la integración de la base de datos del RETC, incluyendo el almacenamiento y manejo de los datos que suministran las empresas a través de la COA. El manejo de los datos incluye las siguientes etapas:

- 1) *reporte de COAs y recepción del trámite*
- 2) *colección centralizada de las COAs*
- 3) *aseguramiento de la calidad*
- 4) *integración de la base de datos*
- 5) *análisis y evaluación de los resultados*

Este flujo de información está soportado, además de los sistemas de apoyo administrativo en las ventanillas de trámite, por tres módulos o subsistemas que son:

- **Programa de Reporte**

Es el subsistema dedicado a la captura de los datos de fuentes fijas, en el que se recolecta la información correspondiente a la Cédula de Operación Anual.

- **Programa de Integración**

Este módulo se encarga de agregar los datos de cada empresa, recolectados en el programa de captura, a la base de datos.

- **Sistema Gerencial**

Realiza las consultas a la base de datos, explotando las ventajas que ofrecen los sistemas de información geográfica. Genera consultas nacionales, estatales y municipales para los diferentes medios a los que se emiten contaminantes y por sustancia emitida. Además permite la visualización gráfica y tabular de los datos.

Estos subsistemas del RETC cumplen con los lineamientos generales y estándares para el manejo y desarrollo de sistemas computacionales del INE, **permitiendo el intercambio de información entre las diferentes bases de datos existentes y en elaboración**, lo que permitirá evaluar el desempeño ambiental de las empresas con base en un enfoque multimedios (aire, agua y suelo). De igual forma, el diseño de la base de datos del RETC está basado en el enfoque de **sistemas manejadores de bases de datos**

**relacionales** (RDBMS), lo que permite manipular y mantener datos de una o varias aplicaciones al mismo tiempo para diferentes propósitos, independientemente de la clase de dispositivos de almacenamiento o métodos de acceso.

La base de datos se encuentra montada en una **arquitectura cliente-servidor**, en la cual la base de datos y su manejador residen en un nodo de red (computadora) distinto a aquel en el cual se encuentra la aplicación; el acceso se realiza a través de una red de computadoras y se maneja por medio de solicitudes de consulta. Los datos del RETC se encuentran almacenados en un equipo institucional, denominado **Sepultura**, cuyas características son: Servidor Ultra 450 de SUN, disco duro de 81 Gb, memoria RAM de 1 Gb, área de swap de 1 Gb, sistema operativo Solaris 2.7, manejador de bases relacional Oracle 8.0. Los usuarios internos –clientes- de la base de datos del RETC pueden comunicarse vía red por medio de computadoras personales con software estándar Windows 95, Office 97 y Arc-View.

#### Diccionario de la base de datos del RETC

El Diccionario de la base de datos es el **documento que permite identificar y clasificar los datos almacenados** en la base de datos y **describe los archivos, registros y campos** que la componen. De esta manera, en el diccionario técnico<sup>1</sup> se describen las 34 tablas de entidades y 36 tablas en las que se almacenan los catálogos que componen al RETC, la especificación detallada de los campos que componen cada tabla, el tipo de datos que almacenará y la longitud del mismo, la procedencia de los datos y un estimado del espacio en disco duro que consumirá.

## Sistema Gerencial de Consulta

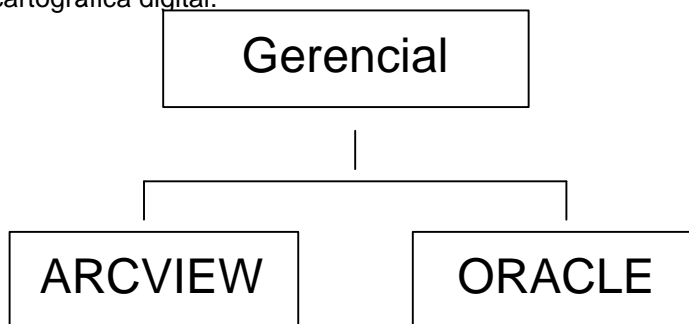
### Objetivo:

Proporcionar a los usuarios finales todas las herramientas necesarias para la realización de las **operaciones de consulta** de la **información geográfica**, así como la **base de datos** obtenida a partir de los datos del formato COA y **librerías del sistema**; generación de **gráficas**; y edición de **mapas temáticos**, de acuerdo a los requerimientos particulares de la dependencia.

Una de las aplicaciones importantes es poder comunicarse a las bases de datos en Oracle y poder realizar consultas específicas.

Con este sistema, en proceso de implantación dentro del Sistema Nacional de Información Ambiental, se permitirá al usuario:

- **Visualizar y consultar la información gráfica y tabular** contenida en la base de datos del RETC en la que se tiene información de las Cédulas de Operación Anual. Esto podrá incluir información de mapotecas y datos convertidos a extensiones de archivos (.dbf).
- **Realizar consultas de la información** mediante la **construcción de expresiones lógicas** o **identificación inmediata de elementos gráficos** y los atributos asociados al mismo, así como **filtrar datos para la generación de tablas de sustancias** que nos indiquen que zonas presentan mayores emisiones de contaminantes en los distintos medios.
- **Generar productos cartográficos** para impresión o exportación, así como **mapas de actualización dinámica** ligados a vistas de tablas y gráficos.
- **Trabajar con información tabular** contenida en el manejador de bases relacionales Oracle, dentro del formato de ArcVIEW.
- **Realizar operaciones de análisis especializado**, tales como emisiones por sector ya sea nacional, estatal o por región hidrológica.
- **Clasificar los datos** de la base de datos, una vez consolidada con la información que se obtiene de las fuentes contaminantes, para evaluar su confiabilidad e integrarla, generando reportes en tablas y gráficos en función de consultas específicas, así como su impresión.
- **Desplegar la información de la localización espacial de la fuente de emisión** sobre información cartográfica digital.



Hay que recordar que la base de datos del RETC esta conformada por datos provenientes de diferentes fuentes y con diferentes características. Podemos hablar básicamente de dos fuentes:

- información digitalizada conforme a la **cartografía INEGI**,
- información obtenida a partir de procesos de conversión del **formato de COA**.



## IV REPORTE DE EMISIONES Y TRANSFERENCIAS DE CONTAMINANTES EN 1997-1998

### 1. Ciclo de Reporte 1997-1998

#### a. Reporte y colección de COAs

Durante el ciclo de reporte 1997-1998, **se recibieron 2,653 formatos** (COAs o formatos antiguos LF-CO) a nivel nacional. Sin embargo, por diversas razones, **se procesaron sólo 1,129 Cédulas** para integrar la base de datos. A partir de dichos datos y junto con la información de inventarios de emisiones atmosféricas, generación de residuos peligrosos y descargas de aguas residuales, la Dirección General de Gestión e Información Ambiental del INE integró el Informe Nacional de Emisiones y Transferencia de Contaminantes correspondiente a los años de 97-98.

En la tabla siguiente se indica el número de Cédulas recibidas por estado. Es importante mencionar que del total de la documentación recibida, **el 30%** de los reportes corresponde a **formatos LF-CO** que **no pudieron ser integrados** a la base de datos. De igual forma, la información correspondiente a algunos estados no estuvo disponible por lo que esta información también se omite en los mapas que se presentan en este capítulo.

A fin de asegurar que en ciclos subsiguientes se complete satisfactoriamente el ciclo de reporte de la COA, cabe precisar las **irregularidades que impidieron la integración de los datos en el caso de varios estados:**

- *La difusión de los nuevos formatos de reporte de la COA a nivel nacional entre las industrias de jurisdicción federal no fue suficiente, en parte por la carencia en tiempo y cantidad en las Delegaciones de la SEMARNAP del instructivo y formato respectivo.*
- *Una primera versión del programa de captura se distribuyó a las industrias de jurisdicción federal en mayo de 1997. La expectativa de que la industria reportara mediante el programa de reporte no fue cubierta, sólo se presentó un 7% en formato magnético (disco de 3.5"), principalmente por los problemas de inestabilidad que presentó el programa.*
- *El 30 % de las empresas que presentaron documentación lo hicieron en el formato anterior (LF-CO). Un 20% adicional no reportaron información necesaria*

para la integración de los datos o pertenecen a sectores industriales de jurisdicción local.

### Número de Cédulas de Operación Anual recibidas

Estado	Número de Cédulas recibidas	Formato COA	Formato LF-CO	No encontrada, información incompleta, giro incorrecto o sin información
Aguascalientes	ND			
B.C. Norte	10		7	3
Baja California Sur	12	10	1	1
Campeche	ND			
Coahuila	143	54	70	19
Colima	6	3		3
Chiapas	18	1		17
Chihuahua	ND			
Distrito Federal	ND			
Durango	36		36	
Guanajuato	ND			
Guerrero	21	3	18	
Hidalgo	144	22	75	47
Jalisco	371	187		184
México	103	27	38	38
Michoacán	37	1	35	1
Morelos	44	1	42	1
Nayarit	ND			
Nuevo León	135	94	21	20
Oaxaca	21			21
Puebla	ND			
Querétaro	6	3	1	2
Quintana Roo	2		2	
San Luis Potosí	66	60	2	4
Sinaloa	22		22	
Sonora	ND			
Tabasco	82	63	3	16
Tamaulipas	11	9		2
Tlaxcala	ND			
Veracruz	ND			
Yucatán	ND			
Zacatecas	12		12	
Z. M. V. M. (incluye D.F. y municipios conurbanos del Edo. de México)	591	591		
<b>TOTAL</b>	<b>1893</b>	<b>1129</b>	<b>385</b>	<b>379</b>

ND: información no disponible

## b. Aseguramiento de la calidad e integración de la base de datos

La tabla anterior indica el número de cédulas que fueron capturadas e integradas a la base de datos, como se puede apreciar también a través del mapa correspondiente<sup>16</sup>. Cabe resaltar, además, que la diferencia entre los datos de recepción de las COAs y los de captura e integración arrojan que **el 13 % de los formatos recibidos no pudieron ser capturados dentro del sistema de análisis geográfica** porque la información se presentó en forma incompleta. Y, en este primer ciclo de reporte, sólo se aplicaron criterios imprescindibles de aseguramiento de la calidad como los relacionados al nombre y la ubicación (a nivel de estados).

## c. Análisis y evaluación de los resultados

A fin de ilustrar los resultados obtenidos en el ciclo de reporte y con la aplicación de SIG, **se han generado los siguientes 32 mapas** que representan geográficamente la información obtenida<sup>17</sup>:

- 1 de COAs a nivel nacional
- 11 de COAs por sectores industriales de jurisdicción federal, a nivel estatal
- 11 de COAs por sectores industriales de jurisdicción federal, a nivel municipal
- 7 de emisiones contaminantes al aire en cinco cuencas atmosféricas
- 1 de descarga de aguas residuales municipales y no municipales
- 1 de residuos peligrosos a nivel nacional

### *Mapas por sectores industriales<sup>18</sup>*

A partir del listado de industrias integradas con la base de datos del RETC, se realizaron 22 mapas del reporte al formato COA, establecidos por sectores industriales de jurisdicción federal. Cabe mencionar que debido a que la mayoría de las empresas no cumplieron correctamente en el llenado de los datos requeridos, la información que se logró obtener fue representada por dos niveles: estatal y municipal, para que todas las industrias integradas sean mencionadas<sup>19</sup>. Esta serie de mapas permite mostrar la situación actual en cuanto al cumplimiento de COAs, tal como la concentración de industrias de jurisdicción federal por sector y por estado o municipio durante el periodo 1997-1998. Cabe destacar

---

<sup>16</sup> Cf. Anexo 7, "Mapas del ciclo de reporte RETC 1997-1998".

<sup>17</sup> Cf. Anexo 7, "Mapas del ciclo de reporte RETC 1997-1998".

<sup>18</sup> Cf. Anexo 7, "Mapas del ciclo de reporte RETC 1997-1998".

<sup>19</sup> Cf. Anexo 8, "Lista de industrias por sectores a nivel municipal, capturadas en la base de datos".

que la mayoría de las delegaciones estatales que tienen información no disponible, no mandaron los formatos que tenían porque estaban de formato antiguo.

### ¿Cómo se elaboran los mapas del RETC?

La elaboración cartográfica de mapas **parte de la base de datos** del RETC. La información geográfica incluye **datos tabulares y textuales e información vectorial** contenida en las cartas de límites a nivel nacional producidas por el INEGI.

La elaboración de los mapas inicia con el **diseño conceptual**. Una vez definidos los contenidos temáticos, se revisa el contenido de la base de datos del RETC para detectar la información elemental tal como la ubicación geográfica de la industria al nivel estatal y municipal, para lo cual se integran las tablas CATENFED.DBF, ESTABLE.DBF y DIRECCION.DBF (ver *Diccionario de la base de datos del RETC*). Como resultado final de la integración de estas tres tablas, se genera un archivo .XLS con el que se elaboran los mapas en Arc View a partir del siguiente contenido:

#### Campos considerados en el archivo .xls generado para elaborar los mapas

CONTENIDO	COMENTARIOS
Se generaron los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• nombre de la empresa,</li> <li>• actividad principal de la empresa,</li> <li>• sector industrial,</li> <li>• clave ambiental,</li> <li>• delegación o municipio, estado y código postal</li> </ul>	El resultado de este ejercicio generó <b>877 empresas</b> de jurisdicción federal al nivel nacional.  Para llenar el campo de <i>sector industrial</i> , se tomaron, como apoyo, los campos <i>actividad principal de la empresa</i> y <i>clave ambiental</i> .  Es importante destacar que en el <b>campo de delegación o municipio</b> , una cuarta parte de los datos (276) no fueron entregados.

Por otra parte, en **sistemas de información geográfica**, se otorgan valores y atributos a la cartografía existente (mapas al nivel estatal y municipal, INEGI, 1995, escala 1: 4,000,000) y **se define la relación entre los mapas y los campos de la base de datos**, a través de las siguientes relaciones:

Estado = nombre de cada estado

Municipio = nombre de cada uno de los municipios

COAS = número de COAs entregadas por cada entidad federativa

LF-CO = número de LF-CO entregadas por cada municipio

Nombre de la Industria

Sector industrial

## 2. Emisiones al aire en cuencas atmosféricas urbanas

En los últimos años se ha venido consolidando la instalación y operación de **redes de monitoreo en las principales ciudades del país**. Así la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Toluca y Ciudad Juárez cuentan desde hace algunos años con sistemas modernos de medición continua que registran parámetros primarios de calidad del aire: ozono (O<sub>3</sub>), bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), bióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), partículas suspendidas totales (PST), partículas menores a 10 micrómetros de diámetro (PM10) y plomo (Pb); de igual manera Tijuana y Mexicali ya han empezado a generar información continua y validada para conocer la calidad del aire que prevalece en esas ciudades<sup>20</sup>.

El inventario de emisiones atmosféricas es un instrumento estratégico de gestión ambiental, ya que permite identificar quienes son los agentes productores de contaminación y evaluar el peso específico de cada uno de los sectores. En términos generales existe una **relación entre el volumen de emisión de contaminantes y la calidad del aire en una cuenca atmosférica**. Sin embargo debemos tomar en cuenta que en las grandes ciudades pueden presentarse variaciones bruscas en los niveles de contaminación de un día a otro, debido principalmente a cambios en las condiciones meteorológicas más que a cambios en las condiciones significativos en la emisión diaria de contaminantes.

### a. Mapa de emisiones de contaminantes en cinco cuencas atmosféricas<sup>21</sup>

En la producción de esta primera serie de mapas sobre la calidad del aire en cinco zonas metropolitanas de México, se consultaron documentos oficiales que hasta el momento se han publicado:

1- De los Programas para el mejoramiento de la calidad del aire (Proaires) de las cinco ciudades mexicanas, se tomaron inventarios de emisiones a la atmósfera de Ciudad Juárez, Área Metropolitana de Monterrey (AMM), La Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), La Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT), y La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM);

2- Del “Segundo Informe Sobre la Calidad de Aire en Ciudades Mexicanas 1997”, se consultó los datos del inventario de emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México de 1996.

---

<sup>20</sup> Cf. publicaciones correspondientes en Internet, <http://www.ine.gob.mx/upsec/publicaciones/progsec1.htm>

<sup>21</sup> Cf. Anexo 7, “Mapas del ciclo de reporte RETC 1997-1998”.

Como se puede apreciar en la gráfica de emisiones de contaminantes en cuencas atmosféricas, se observan mayores emisiones en la ZMVM, particularmente por las elevadas emisiones de monóxido de carbono, ocupando el segundo lugar la ZMG y el AMM. En términos de los volúmenes de emisión, otro de los contaminantes que se destaca en la gráfica son los hidrocarburos, que se emiten mayormente en la ZMVM; en tanto que la ZMG y el AMM ocupan el segundo sitio. Es importante recordar que las unidades de emisiones están dadas en toneladas anuales.

## **b. Mapa de emisiones de contaminantes por sector en cinco cuencas atmosféricas<sup>22</sup>**

El mapa representa tres sectores básicos: industria, servicios y transporte, en relación con las cinco cuencas atmosféricas.

La gráfica destaca que el sector transporte registra una mayor emisión de contaminantes, en los cuales podemos mencionar el monóxido de carbono, seguido por las emisiones de hidrocarburos. En el sector servicios, las emisiones, se concentran en los hidrocarburos. El sector industria, se puede notar que las cifras son inferiores a las del sector transporte.

## **c. Mapa de emisiones de partículas<sup>23</sup>**

La información sobre las partículas fracción inhalable menores de 10 micrómetros (PM10) y las partículas suspendidas totales (PST) se obtuvo del “*Segundo Informe Sobre la Calidad del Aire en Ciudades Mexicanas 1997*”<sup>24</sup>.

En el comparativo gráfico de sólo cuatro cuencas del mapa, se destaca la emisión de partículas suspendidas totales en la AMM, ocupando el segundo sitio la ZMG. Además, de acuerdo a los resultados de los análisis realizados en el informe mencionado, la frecuencia de violaciones a la norma durante 1997 de las cinco ciudades, para las PM10 y PST respectivamente, fueron:

ZMVM - 160 (44% de los días), 179  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de promedio anual;

ZMG - 52 (14% de los días);

---

<sup>22</sup> Cf. Anexo 7, “Mapas del ciclo de reporte RETC 1997-1998”.

<sup>23</sup> Cf. Anexo 7, “Mapas del ciclo de reporte RETC 1997-1998”.

<sup>24</sup> “*Segundo Informe Sobre la Calidad del Aire en Ciudades Mexicanas*”, INE-SEMARNAP / CENICA / JICA, 1998, 161 p.

ZMM - 9 (3% de los días);

ZMVT - El promedio anual de las PST fue de  $168 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , valor superior a la norma establecida de  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

Ciudad Juárez - Excedieron la norma en el 18% de los muestreos realizados.

## d. Mapa de emisiones de $\text{SO}_2$ <sup>25</sup>

El comparativo que arroja la gráfica destaca que la mayor emisión de bióxido de azufre se encuentra en la AMM. Aunque es menor la emisión en la ZMVM, también muestra una emisión importante, ocupando por ello el segundo sitio entre las cinco cuencas atmosféricas consideradas.

## e. Mapa de emisiones de $\text{CO}$ <sup>26</sup>

En este mapa se observa que la mayor emisión de monóxido de carbono se encuentra en la ZMVM, seguido por la AMM y la ZMG.

## f. Mapa de emisiones de $\text{NO}_x$ <sup>27</sup>

El mapa dibuja los comparativos de las cinco cuencas atmosféricas, donde se destacan principalmente las emisiones de óxidos de nitrógeno en la ZMVM, seguidas por las de la AMM, y ZMG.

## g. Mapa de emisiones de $\text{HC}$ <sup>28</sup>

El mapa nos muestra una gráfica donde las mayores emisiones de hidrocarburos se ubican en la ZMVM, que anualmente arroja 444,370 ton/año. Ese mismo comportamiento se observa en la ZMG, con 143,835 ton/año y en el AMM, con una emisión anual en toneladas de 125,375.

<sup>25</sup> Cf. Anexo 7, "Mapas del ciclo de reporte RETC 1997-1998".

<sup>26</sup> Cf. Anexo 7, "Mapas del ciclo de reporte RETC 1997-1998".

<sup>27</sup> Cf. Anexo 7, "Mapas del ciclo de reporte RETC 1997-1998".

<sup>28</sup> Cf. Anexo 7, "Mapas del ciclo de reporte RETC 1997-1998".

### 3. Descargas de aguas residuales

## Mapa de descargas de aguas residuales municipales y no municipales<sup>29</sup>

En la realización de este mapa, se utilizó un concentrado de datos a nivel nacional que proporcionó la Gerencia de Saneamiento y Calidad del Agua de la Comisión Nacional de Agua<sup>30</sup>.

En el mapa se representan las descargas de aguas residuales, indicándose el volumen de descarga por sector en m<sup>3</sup>/seg. Es necesario precisar que los volúmenes de descargas representados en el mapa están expresados en metros cúbicos por segundo, y no por año (que es la unidad de tiempo elegida para el informe), ya que algunos sectores no descargan durante todo el año: tal es el caso del Beneficio del Café, que opera cuatro meses, y de los ingenios, que no operan más de seis meses por año.

Las *descargas de aguas residuales municipales* se refieren a las poblaciones donde existen redes de alcantarillado. Las *descargas de aguas residuales no municipales*, las ejecutan todos aquellos usuarios que descargan directamente a cuerpos receptores. Por último, entendamos que el termino “*usuario*” define a aquellos que utilizan bienes nacionales (ríos, mares, etc.) como cuerpos receptores de sus descargas.

Al nivel nacional, observamos que Yucatán, aunque ocupa un mayor número de puntos de descarga (4060), representa un caudal de sólo 2.16 m<sup>3</sup>/seg. En el caso del Estado de Veracruz sucede a la inversa, es decir aunque tiene un número de descargas menor (3309), su volumen de caudal es de 48.46 m<sup>3</sup>/seg. La lógica de esta contradicción se debe a que en Yucatán, esas descargas son muy pequeñas, mientras que en el Estado de Veracruz, una de las principales actividades económicas son los ingenios, los cuales utilizan grandes cantidades de agua para sus procesos (véase el cuadro de CNA incluido en el mapa).

### 4. Generación de Residuos Peligrosos

Los residuos generados por la actividad industrial pueden considerarse peligrosos si poseen algunas de las características CRETIB, es decir, si se presentan propiedades corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y/o biológico-infecciosas. Igualmente pueden ser identificadas por sus estados físicos, su composición química, o su descripción

<sup>29</sup> Cf. Anexo 7, “Mapas del ciclo de reporte RETC 1997-1998”.

<sup>30</sup> Cf. Anexo 9, “Tabla de caudales acumulativos de descargas de aguas residuales municipales y no municipales” y “tabla de número de usuarios y volumen de descarga por giro”, CNA, 1998.



genérica. Dependiendo del volumen de generación y su concentración, estos residuos y sustancias peligrosas pueden representar mayores o menores riesgos ambientales.

Se estima que la generación total de residuos peligrosos de origen industrial en México asciende a un volumen aproximado de ocho millones de toneladas anuales, lo que no incluye los jales mineros residuos que también pueden ser peligrosos y que se producen en grandes cantidades (entre 300,00 y 500,000 toneladas diarias)<sup>31</sup>.

### RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS AL NIVEL ESTATAL

NOMBRE	Miles de Ton/Año
AGUASCALIENTES	65
BAJA CALIFORNIA	160
BAJA CALIFORNIA SUR	10
CAMPECHE	12
CHIAPAS	60
CHIHUAHUA	210
COAHUILA	300
COLIMA	15
DISTRITO FEDERAL	1839
DURANGO	80
GUANAJUATO	260
GUERRERO	28
HIDALGO	135
JALISCO	600
MEXICO	1415
MICHOACAN	120
MORELOS	110
NAYARIT	40
NUEVO LEON	800
OAXACA	70
PUEBLA	245
QUERETARO	178
QUINTANA ROO	8
SAN LUIS POTOSI	180
SINALOA	80
SONORA	145
TABASCO	50
TAMAULIPAS	150
TLAXCALA	60
VERACRUZ	475
YUCATAN	80
ZACATECAS	20

---

<sup>31</sup> Cf. "Programa para la minimización y manejo integral de residuos industriales peligrosos en México", INE-SEMARNAP, 1996, 165 p.

## Mapa de generación de residuos peligrosos por entidad<sup>32</sup>

Para el diseño de este mapa, se utilizaron los datos del “Programa para la Minimización y el Manejo Integral de los Residuos Industriales Peligrosos en México 1996-2000”<sup>33</sup>. El mapa representa dos enfoques interpretativos: el nivel regional y el nivel estatal.

### ***Nivel regional***

Para facilitar la identificación en el control de los residuos peligrosos, se clasificó el territorio nacional en cinco zonas, como se muestra a continuación:

- **Fronteriza:** Principales áreas industriales ubicadas en la franja colindante con los Estados Unidos de América;
- **Norte:** Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Sonora, Nuevo León, Durango, Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa, Zacatecas, Aguascalientes, Colima y Jalisco;
- **Centro:** Guanajuato, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro, Estado de México, Tlaxcala, Hidalgo y el Distrito Federal;
- **Golfo:** Tamaulipas, Veracruz y Tabasco;
- **Sureste:** Campeche, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Yucatán y Quintana Roo.

Dentro de este contexto, la gráfica de Generación de residuos peligrosos por regiones indica que en la región centro, se generan el 63% de los residuos peligrosos de México. Esta región concentra el 40% de la población del país, representa el 7% de la superficie del país, y, así mismo, de esta región se obtiene el 55% del PIB.

### ***Nivel estatal***

En la tabla de Generación estimada de residuos peligrosos por entidad federativa, podemos identificar que el Distrito Federal y el Estado de México aportan la mayor cantidad de residuos industriales a nivel nacional. Así mismo, cabe mencionar que en forma conjunta la zona Norte y la zona Centro generan casi el 90% de los residuos peligrosos del país.

---

<sup>32</sup> Cf. Anexo 7, “Mapas del ciclo de reporte RETC 1997-1998”.

<sup>33</sup> “Programa para la minimización y manejo integral de residuos industriales peligrosos en México”, INE-SEMARNAP, 1996, 165 p.

## 5. Cambio Climático

Los datos aquí mencionados provienen del inventario nacional preliminar de gases invernaderos en México, establecido conjuntamente por el INE/SEMARNAP, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA/UNEP, United Nations Environment Program) y el Programa Americano de Estudios de Países (US Country Studies Program) en 1995<sup>34</sup>.

Los gases considerados en este inventario son bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO) y compuestos orgánicos volátiles no metanos (NMVOCs, del inglés Non Methane Volatile Organic Compounds). La tabla siguiente resume las emisiones de gases invernaderos. Las emisiones provienen sobre todo de la utilización de combustibles, uso del suelo, agricultura y emisiones volátiles generadas por la producción de aceites y gasolina.

---

<sup>34</sup> Cf. *“Preliminary National Inventory of Greenhouse Gas: Mexico”*, INE-SEMARNAP/PNUMA/US Country Studies Program, septiembre de 1995, 116 p.

## RESUMEN DEL INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE INVERNADERO, 1990

(las unidades estan dadas en Gg = giga gramos = 10<sup>9</sup> g)

Categoría de fuentes y sumideros de gases de invernadero	CO <sub>2</sub> top/down*	CO <sub>2</sub> bottom/up**	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Nox	CO	NMVOC
<b>Total nacional de emisiones y captura</b>	459278.333	444488.970	3641.655	11.779	1012.874	11032.531	800.770
Total de energía (combustibles+fugitivas)	311800.000	297010.637	1081.358	3.962	962.792	8725.420	800.770
<b>I Consumo de combustibles</b>	311800.000	297010.637	41.778	3.962	962.792	8725.420	800.770
1 Industria de transformación y energía		108473.181	3.441	0.063	298.351	281.464	
2 Industria (ISIC***)		64971.198	1.794		111.547	20.692	
3 Transporte		94705.603	36.060	2.228	521.675	8420.319	800.770
4 Residencial comercial		23558.679	0.459	1.671	20.918	1.861	
5 Agropecuario		5301.976	0.023		10.301	1.084	
<b>II Emisiones fugitivas de combustibles</b>			1039.580				
1 combustibles sólidos			70.270				
2 Petróleo y gas natural			969.310				
<b>III Procesos industriales</b>	11621.000	11621.000					
<b>IV Agricultura</b>			1793.297	5.817	11.082	195.111	
1 Fermentación entérica			1700.905				
2 Administración de abono			48.101				
3 Cultivo de arroz			35.000				
4 Suelos agrícolas				5.510			
5 Quema in situ de residuos agrícolas			9.291	0.307	11.082	195.111	
<b>V Cambio de uso de suelo y silvicultura</b>	135857.333	135857.333	241.000	2.000	39.000	2112.000	
1 Captura/emisión en bosques administrados	-31551.667	-31551.667					
2 Tala de bosques	217734.000	217734.000	241.000	2.000	39.000	2112.000	
3 Captura en tierras abandonadas	-50325.000	-50325.000					
<b>VI Desechos</b>			526.000				
1 Tiraderos de desechos sólidos			468.000				
2 Tratamiento de aguas residuales (urbano)			58.000				

\* Top-down: Desagregación que va de la demanda total de energía hacia usos finales.

\*\* Bottom-up: Integración de los usos finales de la energía hacia la demanda total.

\*\*\* ISIC: Industrial Sector International Classification. Clasificación internacional del sector industrial que incluye entre otros la producción de cemento y la metalurgia.

Fuente: Dirección de Cambio Climático del INE.

### El RETC y el fortalecimiento de la gestión ambiental en las entidades federativas

El objetivo general es **desarrollar registros de emisiones en estados y municipios** a través de:

- La **regulación de procedimientos de autorización y reporte**, según se describen en la LGEEPA y en las leyes estatales de protección ambiental.
- La **información** sobre ubicación geográfica, datos generales, características operativas y de prevención y control de la contaminación de las fuentes de emisiones, y datos de fuentes de área o no puntuales, como operaciones agrícolas y de transporte.
- Una **coordinación efectiva SEMARNAP / Gobiernos Estatales / Municipios** sobre regulación ambiental de la industria, desarrollo del RETC y comparabilidad de los datos.
- La **difusión y uso descentralizado de los datos**.

En particular, en la **Zona Metropolitana del Valle de México**, la Comisión Ambiental Metropolitana ya ha procedido a conformar un **grupo de trabajo** para lograr una efectiva coordinación entre la SEMARNAP, el Gobierno del Distrito Federal (GDF) y el Gobierno del Estado de México (GOB. EDOMEX) sobre la Regulación y Gestión Ambiental de la Industria y el Desarrollo de un Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC).

A efecto de darle seguimiento a las actividades de este grupo, se desarrollaron los siguientes objetivos:

1. *Coordinación efectiva entre INE, PROFEPA y Gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México* sobre obligaciones de licenciamiento y reporte de emisiones atmosféricas.
2. *Desarrollo de un RETC para la zona metropolitana de la Ciudad de México*, a partir de la información provista por la industria al INE, GDF y GOB. EDOMEX y la estimación de fuentes no puntuales de contaminación.
3. *Administración descentralizada, usos y aplicación del RETC en INE, PROFEPA, GDF y Gobierno EDOMEX como instrumento de seguimiento a:*
  - inventarios de emisiones
  - contingencias
  - cumplimiento normativo
  - seguimiento a Proaire en reducción de emisiones
4. *Establecimiento de un acuerdo de coordinación* que defina en términos legales los aspectos técnicos y administrativos para asegurar el cumplimiento de los objetivos anteriores.

## ÍNDICE TEMÁTICO

<b>A</b>	
AMM.....	IV-57, IV-58, IV-59
<b>C</b>	
CCA.....	I-10
CICOPLAFEST .....	II-30
CMAP.....	II-27, III-37
CNA.....	3, II-20, II-21, IV-60
CNUMAD.....	I-8
COA .	II-16, II-20, II-22, II-24, II-26, II-28, II-30, III-42, III-48, III-49, III-50, III-52, IV-53, IV-55
CRETIB .....	IV-60
<b>D</b>	
DOF.....	II-20
<b>E</b>	
E III-43	
EUA.....	II-27
<b>F</b>	
FE.....	III-43
<b>I</b>	
INE3, 5, I-7, I-8, I-9, I-10, II-20, II-21, II-26, III-37, III-49, III-50, III-51, IV-53, IV-63	
INEGI.....	II-27, III-52
<b>L</b>	
LAU .....	II-16, II-20, II-21, II-22, III-49
LF.....	III-49
LF-CO .....	5, III-49, IV-53
LGEEPA... 5, II-17, II-18, II-19, II-20, II-22	
LP.....	III-39
<b>M</b>	
MOE .....	II-28
<b>N</b>	
NA .....	III-43, III-49
ND.....	III-49, IV-54
NOM.....	II-16, II-27, II-30, II-31
	NPRI..... II-27
	NRA..... III-49
<b>O</b>	
OCDE .....	I-10, II-28
<b>P</b>	
PM10.....	IV-58
PNUMA.....	IV-63
PROFEPA .....	II-26
PST .....	IV-58
<b>R</b>	
RDBMS.....	III-51
RETC4, 5, I-7, I-8, I-9, I-10, I-11, I-13, I-14, I-15, II-16, II-17, II-18, II-20, II-27, II-29, III-33, III-34, III-42, III-43, III-50, III-51, III-52, IV-55	
RFC .....	II-27
<b>S</b>	
SECOFI .....	III-49
SEMARNAP ...3, 4, 5, I-8, I-9, I-10, I-13, II-16, II-17, II-19, II-26, III-36, III-48, III-49, IV-53, IV-63	
SINIA .....	II-26
SIRG.....	II-16
<b>T</b>	
TLC.....	I-10
TRI.....	II-27
<b>U</b>	
UAM .....	3
UNEP .....	IV-63
UNITAR .....	I-8, I-9
<b>Z</b>	
ZMG .....	IV-57, IV-58, IV-59
ZMM .....	IV-58
ZMVM.....	IV-57, IV-58, IV-59
ZMVT.....	IV-57, IV-58

## SIGLAS

**AMM** Área Metropolitana de Monterrey

**BD** Base de Datos

**CCA** Comisión de Cooperación Ambiental

**CICOPLAFEST** Comisión Intersectorial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas

**CL<sub>50</sub>** Concentración Letal mediana

**CMAP** Clasificación Mexicana de Actividades y Productos

**CNA** Comisión Nacional del Agua

**CNUMAD** Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo

**COA** Cédula de Operación Anual

**CRETIB** Código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos. Se forma con las iniciales de: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Biológico-Infecioso

**DGGIA** Dirección General de Gestión e Información Ambiental

**DL<sub>50</sub>** Dosis Letal mediana

**DOF** Diario Oficial de la Federación

**E** Emisión

**EMAS** Esquema de Auditoría para la Gestión Ambiental (Environment Management and Auditing System)

**EUA** Estados Unidos Americanos

**FE** Factor de Emisión

**GDF** Gobierno del Distrito Federal

**GOB. EDOMEX** Gobierno del Estado de México

**IARC** Agencia Internacional de Investigación sobre Cáncer (International Agency for Research on Cancer)

**IMECA** Índice Metropolitano de la Calidad del Aire

**INE** Instituto Nacional de Ecología

**INEGI** Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática

**LAU** Licencia Ambiental Única

**LF** Licencia de Funcionamiento

**LF-CO** Licencia de Funcionamiento y Cédula de Operación

**LGEEPA** Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

**LP** Licuado a Presión

**MATC** Concentración Tóxica Máxima (Maximum Toxic Concentration)

**MOE** Sistema de Evaluación Ambiental de Contaminantes de la Secretaría de Notario, Canada (Ministry of Ontario Environment Scoring System)

**NA** Nivel de la Actividad

**ND** No Definido

**NOAEL** Niveles de No Observación de Efectos Adversos (No Observe Adverse Effect Levels)

**NOM** Norma Oficial Mexicana

**NPRI** Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes (National Pollutant Release Inventory)

**NRA** Número de Registro Ambiental

**OCDE** Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico

**PM10** partículas fracción inhalable menores de 10 micrómetros

**PST** partículas suspendidas totales

**PNUMA** Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

**PROFEPA** Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

**RDBMS** Sistemas Manejadores de Bases de Datos Relacionales (Relational Data Base Management System)

**RETC** Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes

**RFC** Registro Federal de Contribuyente

**SECOFI** Secretaría de Comercio y Fomento Industrial

**SEMARNAP** Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca

**SIG** Sistema de Información Geográfica

**SINIA** Sistema Nacional de Información Ambiental

**SIRG** Sistema Integrado de Regulación y Gestión Ambiental de la Industria

**TLC** Tratado de Libre Comercio

**TRI** Inventario de Sustancias Tóxicas (Toxic Release Inventory)

**UAM** Universidad Autónoma Metropolitana

**UNEP** Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (United Nations Environment Program)

**UNITAR** Instituto de las Naciones Unidas para la Formación Profesional y la Investigación (United Nations Institute for Training and Research)

**ZMG** Zona Metropolitana de Guadalajara

**ZMVM** Zona Metropolitana del Valle de México

**ZMVT** Zona Metropolitana del Valle de Toluca



## GLOSARIO

*Algunos términos fueron extraídos de la LGEEPA y la Ley de Aguas Nacionales, además de otros que aparecen en los Reglamentos y Normas correspondientes; estos últimos se señalan con asterisco (\*). Se incluyen varios términos complementarios que se señalan con doble asterisco (\*\*).*

**Actividad altamente riesgosa (\*):** Aquella acción, proceso u operación de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y el 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.

**Aguas nacionales:** Las aguas propiedad de la Nación en los términos del párrafo quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

**Aguas residuales (\*):** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

**Almacenamiento (\*):** Acción de retener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección o se dispone de ellos.

**Ambiente:** El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

**Año de reporte (\*\*):** Año calendario (1 de enero al 31 de diciembre) anterior a la fecha de reporte.

**Coliformes fecales (\*):** Bacterias aerobias gram-negativas, no formadoras de esporas, de forma bacilar y que, incubadas 44.5 °C, fermentan la lactosa en un término de 48 horas, con producción de gas, pudiendo ser residentes del tracto digestivo humano y de animales de sangre caliente. || Parámetro de medición de la calidad del agua para estimar el grado de contaminación fecal.

**Confinamiento controlado (\*):** Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantiza su aislamiento definitivo.

**Contaminación:** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

**Contaminante:** Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

**Contingencia ambiental:** Situación de riesgo derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

**Control:** Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

**CRETIB (\*):** Código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos. Se forma con las iniciales de Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Biológico-Infecioso.

**Cuerpo receptor (\*):** La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

**Demanda bioquímica de oxígeno (\*):** Cantidad de oxígeno consumido por la actividad metabólica de microorganismos, en un período de cinco días, a 20 °C, considerando la suma de las concentraciones solubles y en suspensión.

**Densidad de humo (\*):** Concentración de partículas sólidas o líquidas transportada por una corriente de gases producto de una combustión incompleta, proporcional a la difracción de la luz originada por el aerosol. La unidad de medida aplicada para equipos de combustión hasta de 150 caballos es el número de mancha, el cual es un valor numérico que se obtiene al comparar la mancha producto del paso de un cierto volumen de gas de combustión por un papel filtro con las tonalidades de la escala patrón equivalente.

**Depósito al aire libre (\*\*):** Depósito temporal al descubierto de materiales o residuos peligrosos dentro de los límites del establecimiento.

**Descarga (\*):** La acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

**Disposición final (\*):** Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

**Emisión contaminante (\*\*):** La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

**Equipo de combustión (\*\*):** La fuente emisora de contaminantes a la atmósfera generados por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso en dichos equipos.

**Establecimiento industrial (\*\*):** La unidad productiva, asentada de manera permanente en un lugar, bajo el control de una sola entidad propietaria, que realiza actividades de transformación, procesamiento, elaboración, ensamble o maquila total o parcial, de uno o varios productos.

**Exceso de aire (\*\*):** Cantidad adicional del aire teóricamente requerido para la combustión completa de un combustible.

**Fósforo total (\*):** Suma de las concentraciones de fosfatos, ortofosfatos, polifosfatos, fósforo inorgánico y fosfatos orgánicos.

**Frecuencia de descarga (\*\*):** Término aplicado para la disposición de agua residual en un cuerpo de agua, donde la descarga puede ser continua, intermitentemente o fortuita, entendiéndose esto último como un evento no programado.

**Fuente fija (\*):** Toda instalación asentada de manera permanente en un lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos que generen o puedan generar contaminantes.

**Gases de combustión (\*\*):** Sustancias en estado gaseoso derivadas del proceso de quemado de materias combustibles. Estas pueden ser óxidos de carbono, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre e hidrocarburos, entre otros.

**Gasto de emisión (\*):** Cantidad total emitida en volumen (gasto volumétrico) o masa (gasto másico), por unidad de tiempo. Por ejemplo l/min, m<sup>3</sup>/seg, kg/hr, etc.

**Generador de residuos peligrosos (\*):** Persona física o moral que como resultado de sus actividades produzca residuos peligrosos.

**Gestor o promovente (\*\*):** La persona que realiza de manera directa el trámite ante la ventanilla respectiva. Deberá acreditarse mediante carta poder firmada por la empresa que solicita el trámite y contar con conocimientos básicos de la operación de la planta.

**Huevos de Helminto (\*):** Indicador de la calidad del agua. Helminto es un término que se utiliza para designar a un amplio grupo de organismos que incluye a todos los gusanos parásitos de humanos, animales y vegetales.

**Impacto ambiental (\*):** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o la naturaleza.

**Incineración (\*):** Método de tratamiento mediante la oxidación de los residuos, vía combustión controlada.

**Insumos directos (\*\*):** Aquellos materiales o sustancias que intervienen en el proceso productivo o de tratamiento. Incluyen materias primas.

**Insumos indirectos (\*\*):** Aquellos materiales o sustancias que no intervienen de manera directa en los procesos productivos o de tratamiento y son empleados dentro del establecimiento en servicios auxiliares, en mantenimiento y limpieza, en laboratorios, etc.

**Manifestación de Impacto Ambiental / MIA:** 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.

**Material flotante (\*):** Indicador de la calidad del agua que denomina a cualquier objeto visible, sin importar su composición o forma, que se mantenga flotando libremente en la superficie de un líquido y que se pueda retener en una malla de claro libre de 3 mm.

**Material peligroso:** Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico - infecciosas.

**Método de estimación (\*\*):** Es el método empleado para la estimación de las cantidades reportadas. Esto es: medición directa, balance de materiales, empleo de factores de emisión, etc.

**Nitrógeno total (\*):** Suma de las concentraciones de nitrógeno kjeldahl, nitritos y nitratos.

**Número de Registro Ambiental / NRA (\*\*):** Código mediante el cual la autoridad ambiental identifica a cada establecimiento industrial de acuerdo al giro y localización del mismo. Deberá ser citado en los distintos trámites y consultas que realice el interesado.

**Número equivalente de empleados (\*\*):** Un empleado de tiempo completo es aquel que labora 2000 horas al año. Para calcular el número equivalente de trabajadores se suma el total de horas trabajadas por los obreros y empleados durante el año calendario y se divide entre 2000.

**Plataforma de muestreo:** Estructura de soporte externa a una chimenea, que presente las condiciones de seguridad necesaria para el acceso y estancia de personas que realicen muestreos de contaminantes y determinación de velocidad y flujo de gases.

**Potencial de hidrógeno / pH (\*):** Concentración de iones de hidrógeno expresada como logaritmo negativo. Mide la acidez y alcalinidad del agua.

**Prevención:** El conjunto de disposiciones, acciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

**Proceso (\*\*):** Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales. También se le conoce como proceso productivo.

**Programa para la Prevención de Accidentes / PPA (\*\*):** Es el programa formado por los planes, procedimientos, organización, recursos y acciones establecidos para proteger a la población y sus bienes, así como al ambiente y sus ecosistemas, de los accidentes que pudieran ser ocasionados durante la realización de actividades altamente riesgosas.

**Promovente (\*\*):** Persona moral o física que somete a evaluación de la Secretaría un Informe Preventivo o una Manifestación de Impacto Ambiental.

**Protección ambiental:** Conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y prevenir y controlar su deterioro.

**Punto de emisión (\*\*):** Todo equipo, maquinaria o actividad que emite contaminantes a la atmósfera o al agua de manera directa. Un mismo punto de emisión puede corresponder a varios puntos de generación.

**Punto de consumo (\*\*):** Todo equipo, maquinaria o en la que se utiliza agua, energía y/o insumos de producción, directos y/o indirectos.

**Punto de generación (\*\*):** Todo equipo, maquinaria o actividad que genera contaminantes al aire, al agua y/o residuos peligrosos. Pueden compartir un mismo punto de emisión (chimenea o ducto de descarga) y en ocasiones poseer puntos múltiples de emisión.

**Reciclaje (\*):** Método de tratamiento mediante la transformación de los residuos con fines productivos.

**Recolección:** Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a las instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reúso o a los sitios de disposición final.

**Responsable de la empresa para atención al público (\*\*):** Es el representante del establecimiento autorizado para responder preguntas, y/o aclarar las dudas que puedan surgir al público sobre la información proporcionada por la industria en la Cédula de Operación Anual, puede ser el representante legal, el responsable técnico o cualquier otra persona debidamente acreditada para ello ante el INE.

**Representante legal (\*\*):** El gerente o quien represente legalmente a la empresa. Como tal es el responsable del conjunto de la información vertida en la Solicitud de la LAU y en la COA.

**Responsable técnico (\*\*):** La persona designada por la empresa para requerir la Solicitud de la LAU o la COA y garantizar que la información técnica proporcionada sea fidedigna y completa.

**Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Residuos peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

**Reúso (\*):** Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación u otros usos.

**Sistema de alcantarillado (\*):** Es el conjunto de dispositivos y tuberías instalados con el propósito de recolectar, conducir y depositar en un lugar determinado las aguas residuales que se generan o se captan en una superficie donde haya zona industrial, población o comunidad en general.

**Sólidos sedimentables (\*):** Volumen de las partículas sólidas que se depositan por la fuerza de la gravedad en un recipiente donde el líquido permanezca inmóvil durante 60 minutos.

**Sólidos suspendidos totales (\*):** Concentración de partículas que son retenidas en un medio filtrante de microfibras de vidrio, con un diámetro de poro de 1.5 micrómetros o su equivalente.

**Sustancia básica (\*\*):** Es aquella sustancia o compuesto cuya presencia es imprescindible dentro de un proceso para dotar de sus características físicas o químicas al producto.

**Transferencia (\*\*):** Es el traslado de contaminantes a un lugar que se encuentra físicamente separado del establecimiento que lo generó. Incluye entre otros: a) Descarga de aguas residuales al alcantarillado público; b) Transferencia para reciclamiento, recuperación o regeneración; c) Transferencia para recuperación de energía fuera del establecimiento; y d) Transferencia para tratamientos como neutralización, tratamiento biológico, incineración o separación física.

**Empresa autorizada para el tratamiento de residuos peligrosos (\*\*):** Persona física o moral que presta servicios a terceros para el tratamiento de residuos peligrosos.

**Tratamiento (\*):** Acción de transformar los residuos, por medio de la cual se cambian sus características.

**Tratamiento en suelos (\*\*):** Es un método de disposición en el cual un residuo sólido o semisólido, que contiene sustancias contaminantes, es incorporado al suelo para que sea degradado por microorganismos.

**Unidad de reporte (\*\*):** Unidad de medida (longitud, masa, volumen, etc.) mediante la cual se reportan las cantidades que se solicitan en los formatos de trámite. Se recomienda emplear unidades del Sistema Métrico Decimal, tales como: toneladas (ton) o kilogramos (kg) para reportar peso; metros cúbicos (m<sup>3</sup>) para volumen; megajoules por hora (Mj/hr) o caballos caldera (cc) para energía.

**Zona de jurisdicción federal (\*):** Son las señaladas en las disposiciones aplicables, especialmente: a) Los sitios ocupados por las instalaciones de las terminales de transporte público federal, terrestre, aéreo y acuático; b) Los parques industriales localizados en bienes del dominio público de la Federación; y c) La zona Federal Marítimo Terrestre.

## REFERENCIAS

Nota: algunas de las publicaciones del INE abajo mencionadas se pueden localizar en las páginas Internet siguientes o en las detalladas más adelante:

[http://www.ine.gob.mx/dggia/cent\\_doc/virtu.htm](http://www.ine.gob.mx/dggia/cent_doc/virtu.htm)

<http://www.ine.gob.mx/upsec/publicaciones/progsec1.htm>

INE-SEMARNAP, *“Programa de Medio Ambiente 1995-2000”*, 1996, 328 p.

INE-SEMARNAP, *“Programa para la minimización y manejo integral de residuos industriales peligrosos en México”*, 1996, 165 p.

INE-SEMARNAP, *“Diccionario de Datos del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes”*, 1997, 36 p.

INE-SEMARNAP, *“Sistema integrado de regulación y gestión ambiental de la industria, México”*, 1997, 172 p.

INE-SEMARNAP / CENICA (Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental) / JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón), *“Segundo informe sobre la calidad del aire en ciudades mexicanas 1997”*, 1998, 161 p.

INE-SEMARNAP / Gobierno del Estado de Chihuahua / Gobierno Municipal de Juárez, *“Programa de gestión de la calidad del aire de Ciudad Juárez 1998-2002”*, 1998, 265 p.

INE-SEMARNAP / Gobierno del Estado de Jalisco, *“Programa para el mejoramiento de la calidad del aire en la Zona Metropolitana de Guadalajara 1997-2001”*, 1997, 240 p.

INE-SEMARNAP / Gobierno del Estado de México / Departamento del Distrito Federal, *“Programa para mejorar la calidad del aire en el Valle de México 1995-2000”*, 1996, 244 p.

INE-SEMARNAP / Gobierno del Estado de México, *“Aire limpio: programa para el Valle de Toluca 1997-2000”*, 1997, 172 p.

INE-SEMARNAP / Gobierno del Estado de Nuevo León, *“Programa de administración de la calidad del aire del Área Metropolitana de Monterrey 1997-2000”*, 1997, 142 p.

INE-SEMARNAP / Gobierno del Estado de Querétaro / UNITAR / CCA, *“Estudio de caso del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes en el estado de Querétaro”*, 1996, 109 p.

INE-SEMARNAP / PICC (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático), *“XII reunión plenaria del Panel Internacional sobre Cambio Climático”*, 1996

INE-SEMARNAP / PNUMA / US Country Studies Program, *“Preliminary National Inventory of Greenhouse Gas: Mexico”*, septiembre de 1995, 116 p.

INE-SEMARNAP / UNITAR, *“Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes: Propuesta Ejecutiva Nacional”*, 1997, 156 p.

INE-SEMARNAP / UNITAR / CCA, *“Memorias del taller sobre el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes para los países de las Américas”*, 29-31 de julio de 1997, 101 p.

OCDE, *“Pollutant Release and Transfer Register (PRTRs): a tool for environmental policy and sustainable development – Guidance manual for governments”*, Series of Pollution Prevention and Control, 1996, 141 p.

SEMARNAP, *“Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA): delitos ambientales”*, 1997, 205 p.

UNITAR, *“Guidance on Estimating Non-point Source Emissions”*, Series of PRTR Technical Support Materials n° 3, august 1998, 82 p.

#### PÁGINAS INTERNET:

Comisión Nacional del Agua (CNA): calidad del agua  
<http://www.cna.gob.mx/>

*Instituto Nacional de Ecología: Cédula de Operación Anual*  
<http://www.ine.gob.mx/dggia/retc/coa/formato98.html>

Instituto Nacional de Ecología: Emisiones y transferencia de contaminantes  
Regulación Industrial

[http://www.ine.gob.mx/dgra/reg\\_indu/index.html](http://www.ine.gob.mx/dgra/reg_indu/index.html)

Instituto Nacional de Ecología: Estudio de caso del RETC en Querétaro

<http://www.ine.gob.mx/dggia/retc/publicacion/caso/indice.html>

Instituto Nacional de Ecología: Gestión de la Calidad del Aire

[http://www.ine.gob.mx/dggia/cal\\_aire/espanol/sica.html](http://www.ine.gob.mx/dggia/cal_aire/espanol/sica.html)

Instituto Nacional de Ecología: Instrumentos de apoyo para el trámite LAU, COA y PVG

[http://www.ine.gob.mx/dgra/reg\\_indu/index.html](http://www.ine.gob.mx/dgra/reg_indu/index.html)

Instituto Nacional de Ecología: Licencia única ambiental

[http://www.ine.gob.mx/dgra/reg\\_indu/sirg/lau/index.html](http://www.ine.gob.mx/dgra/reg_indu/sirg/lau/index.html)

Instituto Nacional de Ecología: Memorias del taller RETC para los países de las Américas

<http://www.ine.gob.mx/dggia/retc/publicacion/taller/indexmem.html>

Instituto Nacional de Ecología: Programa de Medio Ambiente 1995-2000

[http://www.ine.gob.mx/upsec/programas/prog\\_nma/contenido.html](http://www.ine.gob.mx/upsec/programas/prog_nma/contenido.html)

Instituto Nacional de Ecología: Programa Voluntario de Gestión Ambiental

[http://www.ine.gob.mx/dgra/reg\\_indu/sirg/pvg/index.html](http://www.ine.gob.mx/dgra/reg_indu/sirg/pvg/index.html)

Instituto Nacional de Ecología: Propuesta Ejecutiva Nacional del RETC

<http://www.ine.gob.mx/dggia/retc/publicacion/propuesta/indice.html>

Instituto Nacional de Ecología: Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

<http://www.ine.gob.mx/dggia/retc/index.html>

Instituto Nacional de Ecología: Sistema Integrado de Regulación Directa y Gestión Ambiental de la Industria (SIRG)



[http://www.ine.gob.mx/dgra/reg\\_indu/sirg/index.html](http://www.ine.gob.mx/dgra/reg_indu/sirg/index.html)

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)

<http://www.oecd.org/>

Secretaria del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca

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

Secretaria del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca: LGEEPA

<http://www.ine.gob.mx/uaj/lgeepa/index.html>

United Nations Institute for Training and Research (UNITAR)

<http://www.unitar.org>

## ELABORACIÓN DEL INFORME

Coordinación general:

Ing. Miguel Ángel Flores Román  
M. en C. Mai-Phi Millot  
M. en C. Luis Rúben Sánchez Cataño

Participaron en la elaboración de este documento:

Dra. Rina Aguirre Saldivar  
Quím. Juan Barrera Cordero  
Biol. Marco Cancino Rivera  
Mat. Jorge Martínez Castillejos  
M. en C. Hilda Martínez Salgado  
Mat. Arturo Morales Lozano  
Lic. Martha Palacios Navalón  
Ing. Floreida Paz Benito  
Geog. Pedro Ramírez Ramírez  
Antrop. Alejandro Vargas Montes

## ANEXOS

### **Anexo 1**

Lista de sustancias de la Cédula de Operación Anual (COA)

### **Anexo 2**

Tabla 1 de Sustancias consideradas en Normas para el Control de la Contaminación Atmosférica

Tabla 2 de Sustancias consideradas en Normas para el Control de la Contaminación del Agua

Tabla 3 de Sustancias consideradas en Normas para el Control de Residuos Peligrosos

Tabla 4 de Sustancias del Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas

Tabla 5 de Sustancias del Catalogo de la SSA

Tabla 6 de Sustancias del Listado de Plaguicidas de CICOPLAFEST

### **Anexo 3**

Tabla 7 de Lista de Sustancias para un proyecto de norma de reporte en la COA

### **Anexo 4**

Tabla 8 de Sustancias en Convenios y Acuerdos Internacionales

### **Anexo 5**

Lista de subsectores industriales considerados como fuentes puntuales de jurisdicción federal

### **Anexo 6**

Lista de subsectores industriales considerados como fuentes puntuales de jurisdicción estatal

### **Anexo 7**

32 mapas del ciclo de reporte RETC 1997-1998:

- 1 de COAs al nivel nacional
- 11 de COAs por sectores industriales de jurisdicción federal, al nivel estatal
- 11 de COAs por sectores industriales de jurisdicción federal, al nivel municipal
- 7 de emisiones contaminantes al aire en cinco cuencas atmosféricas
- 1 de descarga de aguas residuales municipales y no municipales
- 1 de residuos peligrosos al nivel nacional

### **Anexo 8**

Lista de industrias por sectores a nivel municipal, capturadas en la base de datos

### **Anexo 9**

Tabla de caudales acumulativos de descargas de aguas residuales municipales y no municipales, CNA, 1998

Tabla de número de usuarios y volumen de descarga por giro, CNA, 1998

**ANEXO 1**  
**Lista de sustancias de la Cédula de**  
**Operación Anual (COA)**

Sustancia	Clave	Sustancia	Clave	Sustancia	Clave
Acenafteno	83-32-9	Clorodibromometano	124-48-1	Dióxido de azufre	7446-09-05
Acetaldehído	75-07-0	Cloroformo	67-66-3	Dióxido de cloro	10049-04-4
Acetamida	60-35-5	Clorometano	74-87-3	Dióxido de nitrógeno	10102-440
Ácido sulfúrico	7664-93-9	1 Cloro, 4 nitrobenzeno	100-00-5	Disulfuro de Carbono	75-15-0
Acrilamida	79-06-1	Clorpirifos	2921-88-2	Endosulfán I	959-98-8
Acrilonitrilo	107-13-1	Cloruro de metileno	75-09-2	Endrín	72-20-8
Acroleína	107-02-8	Cloruro de vinilo	75-01-4	Epiclorhidrina	106-89-8
Aldrín	309-00-2	2,4 D (ácido 2,4 diclorofenoxiacético)	94-75-7	Estireno	100-42-5
Alfa-clorotolueno	100-44-7	DDT	50-29-3	Etanol	64-17-5
Alfa-hexaclorociclohexano	319-84-6	Diazinon	333-41-5	Etilbenzeno	100-41-4
4 Aminobifenilo	92-67-1	1,2 Dibromo 3 cloropropano	96-12-8	Etilen tiourea	96-45-7
4 Aminoazobenceno	60-09-3	Dibromuro de etileno	106-93-4	Etilmetilcetona	78-93-3
Anilina	62-53-3	Dibutil ftalato	84-74-2	2 Etoxi-etanol	110-80-5
Aroclor 1016	12674-11-2	1,2 Diclorobenceno	95-50-1	Fenol	108-95-2
Aroclor 1242	53469-21-9	1,3 Diclorobenceno	541-73-1	Formaldehído	50-00-0
Aroclor 1260	11096-82-5	1,4 Diclorobenceno	106-46-7	Heptacloro	76-44-8
Asbesto	1332-21-4	3,3' Diclorobencidina	91-94-1	Heptacloro epóxido	1024-57-3
Benceno	71-43-2	1,4 Dicloro 2 buteno	764-41-0	Hexacloro-1,3 butadieno	87-68-3
Bencidina	92-87-5	1,2 Dicloro 3 buteno	760-23-6	Hexaclorobenceno	118-74-1
Bifenilo	92-52-4	1,2 Dicloroetano	107-06-2	Hexaclorociclopentadieno	77-47-4
Bióxido de carbono	124-38-9	1,1 Dicloroetileno	75-35-4	Hexacloroetano	67-72-1
Bis (2 cloro, 1 metil etil) éter	108-60-1	Diclorodifluorometano	75-71-8	Hexafluoruro de azufre	2551-62-4
Bis (clorometil) éter	542-88-1	2,4 Diclorofenol	120-83-2	Hidracina	302-01-2
Bis(2 cloroetil) éter	111-44-4	1,2 Dicloropropano	78-87-5	Isobutanol	78-83-1
Bis(2 etilhexil) ftalato	117-81-7	1,3 Dicloropropeno	542-75-6	Lindano	58-89-9
Boro	7440-42-8	Dieldrin	60-57-1	Malatión	121-75-5
1 Bromo, 2cloroetano	107-04-0	1,2 Difetilhidracina	122-66-7	Manganeso	7439-96-5
Bromodiclorometano	75-27-4	2,4 Dimetilfenol	105-67-9	M-Cresol	108-39-4
Bromoformo	75-25-2	2,6 Dimetilfenol	576-26-1	Metacrilato de metilo	80-62-6
Bromometano	74-83-9	Dimetil fenol (mezcla de isómeros)	1300-71-6	Metano	74-82-8
Bromuro de vinilo	593-60-2	2,4 Dinitrofenol	51-28-5	Metil mercurio	22967-92-6
1,3 Butadieno	106-99-0	2,4 Dinitrotolueno	121-14-2	4,4' Metilen bis (2 cloroanilina)	101-14-4
Butil bencil ftalato	85-68-7	2,6 Dinitrotolueno	606-20-2	4,4' Metilen bis (n,n-dimetil) anilna	101-61-1
Captán	133-06-2	Dinitrotolueno (mezcla de isómeros)	25321-14-6	Metil-isobutil-cetona	108-10-1

Sustancia	Clave	Sustancia	Clave	Sustancia	Clave
Clordano	57-74-9	4,6 Dinitro-o-cresol	534-52-1	2 Metilpiridina	109-06-8
Clorobenceno	108-90-7	1,4 Dioxano	123-91-1	Metoxicloro	nd
Monóxido de carbono	630-08-0	Paratión	56-38-2	Tetraóxido de osmio	20816-12-0
Naftaleno	91-20-3	Paratión metílico	298-00-0	Tiourea	62-56-6
2 Naftilamina	91-59-8	P-cresol	106-44-5	Tiram	137-26-8
N-dodecano	112-40-3	Pentaclorodibenzofurano	30402-15-4	2,4-Toluendiisocianato	584-84-9
Nitrobenceno	98-95-3	Pentaclorodibenzo-p-dioxina	36088-22-9	Toluen diisocianatos (mezcla de isómeros)	26471-62-5
4 Nitrobifenilo	92-93-3	Pentacloroetano	76-01-7	Tolueno	108-88-3
4 Nitrofenol	100-02-7	Pentaclorofenol	87-86-5	Toxafeno (canfeno clorado técnico)	8001-35-2
2 Nitropropano	79-46-9	Piridina	110-86-1	Tri-butyl-estaño	688-73-3
N-nitrosodifenilamina	86-30-6	Quinoleína	91-22-5	1,2,4- Triclorobenceno	120-82-1
N-nitrosodimetilamina	62-75-9	Silvex (ácido 2,4,5-triclorofenoxipropiónico)	93-72-1	1,1,1-Tricloroetano	71-55-6
N-nitroso-di-n-propilamina	621-64-7	Sulfuro de hidrógeno	7783-06-4	1,1,2-Tricloroetano	79-00-5
4-Nitrosomorfolina	59-89-2	2,3,7,8 Tetracloro dibenzo-p-dioxina	1746-01-6	Tricloroetileno	79-01-6
O-anisidina	90-04-0	2,3,7,8-Tetracloro dibenzo furano	51207-31-9	2,4,5-Triclorofenol	95-95-4
O-cresol	95-48-7	1,1,1,2-Tetracloroetano	630-20-6	2,4,6-Triclorofenol	88-06-2
Octacloroestireno	29082-74-4	1,1,2,2-Tetracloroetano	79-34-5	Triclorofluorometano	75-69-4
O-fenilfenol	90-43-7	1,1,2,2-Tetracloroetileno	127-18-4	Trifuralin	1582-09-8
Óxido de etileno	75-21-8	2,3,4,5-Tetraclorofenol	4901-51-3	1,2,4-Trimetilbenceno	95-63-6
Óxido de tributilestaño	56-35-9	2,3,4,6-Tetraclorofenol	58-90-2	Trióxido de azufre	7446-11-9
Óxido nítrico	10102-43-9	Tetracloruro de carbono	56-23-5	Warfarina	81-81-2
Óxido nitroso	10024-97-2	Tetraetilo de plomo	78-00-2		
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP's)	CHP01	Compuestos de cadmio (sales inorgánicas, respirables o solubles)	CCM04	Compuestos de plata (sales inorgánicas solubles)	CCM10
Nitro-hidrocarburos aromáticos policíclicos	CHP02	Compuestos de cobalto (sales inorgánicas solubles)	CCM05	Compuestos de plomo (en todas sus formas excepto la alquílica)	CCM11
Hidrofluoro carbonos	CFC01	Compuestos de cobre (sales inorgánicas)	CCM06	Compuestos de selenio	CCM12
Perfluoro carbonos	CFC02	Compuestos de cromo	CCM07	Compuestos de uranio	CCM13
Compuestos de arsénico inorgánico	CCM01	Compuestos de mercurio (inorgánico y elemental)	CCM08	Compuestos de zinc (inorgánico, respirable, soluble)	CCM14
Compuestos de bario	CCM02	Compuestos de níquel (inorgánico, respirable o soluble)	CCM09	Compuestos de cianuro	COC01
Compuestos de berilio	CCM03				

## ANEXO 2

**Tabla 1**  
**Sustancias consideradas en Normas**  
**para Control de la Contaminación Atmosférica**

<b>Sustancia</b>	<b>Norma</b>
Acido sulfúrico	NOM-039-ECOL-1993, NOM-105-ECOL-1993, NOM-046-ECOL-1993
Azufre	NOM-051-ECOL-1995, NOM-105-ECOL-1993
Bióxido de azufre	NOM-039-ECOL-1993, NOM-046-ECOL-1993, NOM-085-ECOL-1994
Bióxido de carbono	NOM-085-ECOL-1994
Bióxido de nitrógeno	NOM-085-ECOL-1994
Compuestos orgánicos volátiles	NOM-085-ECOL-1994, NOM-097-ECOL-1993
Monóxido de carbono	NOM-085-ECOL-1994, NOM-041-ECOL-1993, NOM-042-ECOL- 1993, NOM-044-ECOL-1993, NOM-047-ECOL-1993, NOM-050- ECOL-1993
Oxido nítrico	NOM-085-ECOL-1994, NOM-041-ECOL-1993, NOM-042-ECOL- 1993, NOM-044-ECOL-1993
Trióxido de azufre	NOM-039-ECOL-1993, NOM-046-ECOL-1993

**Tabla 2**  
**Sustancias consideradas en Normas para**  
**Control de la Contaminación del Agua**

<b>Sustancias</b>	<b>Norma</b>
Arsénico (Compuestos)	NOM-001-ECOL-1996, NOM-002-ECOL-1996
Cadmio (Compuestos)	NOM-002-ECOL-1996
Cianuros (Compuestos)	NOM-001-ECOL-1996, NOM-002-ECOL-1996
Cobre (Compuestos)	NOM-001-ECOL-1996, NOM-002-ECOL-1996
Cromo (Compuestos)	NOM-001-ECOL-1996
cromo hexavalente	NOM-002-ECOL-1996
Fósforo total	NOM-001-ECOL-1996, NOM-002-ECOL-1996
Mercurio (Compuestos)	NOM-001-ECOL-1996, NOM-002-ECOL-1996
Níquel (Compuestos)	NOM-001-ECOL-1996, NOM-002-ECOL-1996
Nitrógeno	NOM-001-ECOL-1996, NOM-002-ECOL-1996
Plomo (Compuestos)	NOM-002-ECOL-1996
Zinc (Compuestos)	NOM-001-ECOL-1996, NOM-002-ECOL-1996

**Tabla 3**  
**Sustancias consideradas en Normas para**  
**Control de Residuos Peligrosos**  
**(NOM-052-ECOL-1993)**

Sustancia	Sustancias	Sustancia	Sustancias
1,1,1,2-tetracloroetano	Alcohol isobutílico	Fenol-formaldehído	Pentaclorobenceno
1,1,1-tricloroetano	Alcohol n-butílico	Fluorocarbonos clorados	Pentaclorofenol
1,1,2,2-tetracloroetano	Alcohol polivinílico	Formaldehído	Pentaeritritol
1,1,2-tricloroetano	Amarillo cadmio	Formaldehído tipo triacina	Peroxi-2-etil hexanoato de terbutilo
1,1,2-tricoloro-1,2,2-trifluoretano	Amarillo cromo	Ftalato de butil bencilo	Peróxido de azo-disisobutironitrilo
1,1-dicloroetileno	Amarillo naftol	Gas nafta	Peróxido de benzoilo
1,2-diclorobenceno	Amarillo uramina	Gas solvente	Peroxido de ciclohexanona
1,2-dicloroetano	Amarillo zinc	Gasolina incolora	Peróxido de diterbutilo
1,4-diclorobenceno	Amoniaco	Heptacloro	Peróxido de laurilo
2,3,4,6-tetraclorofenol	Anhídrido ftalico	Heptacloro epoxico	Peróxido de metiletilcetona
2,4,5-triclorofenol	Anhídrido maleico	Heptano	Peróxido de terbutil per benzoato
2,4,6-triclorofenol	Anhídrido metacrilico	Hexacloro-1,3-butadieno	Piridina
2,4-dinitrotolueno	Anhídrido succinico	Hexaclorobenceno	Plata
2,6-diclorofenol	Anhídrido trimetilico	Hexacloroetano	Plomo
2-etil-hexilalcohol	Antiespumante orgánico (foamicide b-18)	Hexano	Poliamida (resina)
2-etoxietanol	Aromina 100	Hidrocarburos clorados	Poliester (resina)
2-nitropropano	Aromina 150	Hidroperoxido de cumeno	Poliesteres (resinas)
Aceites aromáticos	Arsénico	Hidroquinona	Propilen glicol
Aceites nafténicoa	Asbesto	Hidróxido de amonio	Resina hematoximetil melamina
Acetato de amilo	Azul de hierro	Hidróxido de sodio	Resinas acrilicas en solución
Acetato de butil carbitol	Azul ftalocianina	Isocianatos	Resinas alquidalicas de aceite corta
Acetato de butil cellosolve	Azul victoria colorante	Isoforona	Resinas alquidalicas de aceite larga
Acetato de butilo	Bario	Isopropanol	Resinas alquidalicas de aceite medio
Acetato de carbitol	Benceno	Lindano	Resinas epóxicas
Acetato de cellosolve	Bifenilos policlorados	Litargirio	Resinas fenolicas en solución
Acetato de etilo	Cadmio	m-cresol	Resinas fenolicas modificadas y en solución
Acetato de isoamilo	Carbonilo de níquel	Melamina formaldehído	Resinas fumaricas
Acetato de isopropilo	Ciclohexano	Mercurio	Resinas maleicas
Acetato de metil cellosolve	Ciclohexanona	Metacrilato de butilo	Rojo cadmio
Acetato de metilo	Ciclopentadieno	Metacrilato de etilo	Rojo molibdato
Acetato de vinilo	Clordano	Metacrilato de isobutilo	Sales de mercurio
Acetona	Cloroacetaldehido	Metacrilato de metilo	Selenio
Acido 2,4 diclorofenoxiacetico	Clorobenceno	Metanol	Silicato de etilo
Acido acético	Clorofenol	Metil isoamil cetona	Silicon alquidal
Acido acrílico	Cloroformo	Metil isobutil carbinol	Silicones
Acido azelaico	Cloruro de mercurio	Metil isobutilcetona	Silvex (acido 2,4,5-tricloro fenoxipropionico)
Acido clorhídrico	Cloruro de metileno	Metoxicloro	Sulfato de plomo



Acido cresilico	Cloruro de vinilo	Minio	Tetraclorobenceno
Acido dietilfosforoditioico	Cromo hexavalente	Naftenato de cobalto	Tetracloroetileno
Acido dimetilpropionico	Crotonaldehido	Naftenato de plomo	Tetraclorofenol
Acido etil 2-hexoico	Dibutilamina	Naranja 29-19 pirazolona	Tetracloruro de carbono
Acido fumarico	Dicloroetano	Naranja bencidina	Timetil etil amina
Acido isoftalico	Dietil cetona	Naranja cromo 25	Toluen diisocianato (resina)
Acido isononanoico	Dietilenglicol	Naranja molibdato	Tolueno
Acido oxalico	Dietilentriamina	n-butano	Toxafeno
Acido paratoluen sulfonico	Disulfuro de carbono	Neodecanato de cobalto	Tricloroetileno
Acido sebasico	Endrin	Neodecanato de plomo	Triclorofenol
Acido sulfonico aromatico	Estireno	Níquel	Tricolorofluorometano
Acido sulfúrico	Eter bis (2-cloro etilico)	Nitrito de sodio	Trietilamina
Acido tereftalico	Eter etilico	Nitrobenceno	Trietilen tetraamina
Acrilato de butilo	Eter metilico del etilenglicol	Nitrocelulosa	Trifenilfosfito
Acrilato de metilo	Eter metilico del propilen glicol	o-cresol	Trimetiloetano
Acilonitrilo	Eter monobutilico del dietilenglicol	Octoato de cobalto	Trimetilolpropano
Aguarras (trementina)	Eter monoetilico del etilenglicol	Octoato de plomo	Urea formaldehído
Albayalde	Eter monopropilico del etilenglicol	o-diclorobenceno	Uretanos (resinas)
Alcanoato de cobalto	Etil metil cetona	Oxido de mercurio	Verde cromo 25
Alcanoato de plomo	Etil metil cetoxima	Oximas	Violeta de carbazol
Alcohol diacetona	Etilbenceno	Paraformaldehido	VMP nafta
Alcohol etilico	Fenol	p-cresol	

**Tabla 4**  
**Sustancias del Primer Listado**  
**de Actividades Altamente Riesgosas**

Sustancias	Sustancias	Sustancias	Sustancias
1,1-dimetil hidracina	Cianuro de sodio	Flúor	Pentacloruro de fósforo
1,2,3,4-diepoixibutano.	Cianuro potasico de plata	Fluoracetamida	Pentadecilamina
2- cloroetanol	Ciclohexilamina	Fluoruro cianurico	Pentafloruro de antimonio
2,4,6-trimetil anilina	Ciclopentano	Forato	Pentóxido de arsénico
2,4-diisocianato de tolueno	Clordano	Formaldehído cianohidrina	Pentóxido de fósforo
2,6-diisocianato de tolueno	Cloro	Fosfamidon	Pentoóxido de vanadio
2-clorofenil tiourea	Cloro metil metil eter	Fosfato etilmercurico	Percloroetileno (tetracloroetileno)
4,6 dinitro-o-cresol	Cloroacetaldehido	Fósforo	Perclorometil mercaptano
Acetaldehido	Cloroformo	Fósforo de zinc	Peróxido de hidrogeno
Acetato de metoxietilmercurio	Cloroplatinato de amonio	Fosgeno	Piperidina
Acetato de vinilo	Cloruro cromico	Fosmet	Pireno
Acetato fenil mercurio	Cloruro de acrilolo	Furano	Piridina, 2 metil 5 vinil
Acetato mercurio	Cloruro de benceno.sulfonilo	Gas mostaza	Propilenmina
Acetronitrilo	Cloruro de bencilo	Hexacloro naftaleno	Propionitrilo
Acido bencen arsénico	Cloruro de benzal	Hexaclorociclopentadieno	Pseudocumeno

Acido cianhidrico	Cloruro de dicloro benzalkonio	Hexafluoruro de telurio	Salcomina
Acido cloroacetico	Cloruro de hidrogeno	Hidracina	Seleniato de sodio
Acido cresilico	Cloruro de mercurio	Hidroquinona	Selenito de sodio
Acido fluoracetico	Cloruro de metacrilolo	Hidruro de litio	Seleniuro de hidrogeno
Acido fluorhídrico	Cloruro de talio	Isobutironitrilo	Sulfato de dimetilo
Acido metil-o-carbamilo	Cloruro platinoso	Isofluorato	Sulfato de estircina
Acido nítrico	Cobalto	Isosianato de metilo	Sulfato de talio
Acido selenioso	Cobalto 2-(1,2-etano)	Lactonitrilo	Sulfuro de dimetilo
Acido sulfhidrico	Complejo de organorodio	Lindano	Telurio
Acido tioacianico 2-benzotianico	Crotonaldehido	Malonato talosos	Telurito de sodio
Acrilamida	Cumeno	Malononitrilo	Tetracloruro de carbono
Acrilonitrilo	Decaborano	Mecloretamina	Tetracloruro de iridio
Acroleina	Diborano	Mesitileno	Tetracloruro de platino
Adiponitrilo	Dibutilftalato	Metanol	Tetracloruro de titanio
Alcohol alilico	Dicloro xileno	Metil anzifos	Tetraetilo de plomo
Aldicarb	Diclorometil fenil silano	Metil hidracina	Tetrafluoruro de azufre
Alil amina	Diclorvos	Metil mercaptano	Tetrametilo de plomo
Amoniac anhidro	Dicrotofos	Metil paration	Tetranitrometano
Anhídrido metacrilico	Difacionona	Metil tricloro silano	Tetraoxido de osmio
Anilina	Diisocianato de isoforona	Metil vinil cetona	Tiocianato de etilo
Arseniato de calcio	Dimetil 4 acido fosfórico	Metil-5-dimeton	Tiosemicarbazida
Arsenito de potasio	Dimetilftalato	Metomil	Tisemicarbacida acetona
Arsenito de sodio	Dimetil-p-fenilendiamina	Monocrotofos	Tolueno
Arsina	Diocetilftalato	Nervinfos	Tricloro fenil silano
Azida de sodio	Dioxolano	Níquel metálico	Tricloro benceno
Benceno	<b>Disulfuro de carbono</b>	Nitrobenceno	Tricloro(clorometil) silano
Beta propiolactona	Disulfuro de metilo	Nitrosodimetilamina	Tricloroetil silano
Bióxido de nitrógeno	Dixitoxin	Octametil difosforamida	Triclorofon
Bis clorometil cetona	Endosulfan	Oleum	Tricloruro de arsenico
Bromo	Epiclorohidrina	Oxicloruro de selenio	Tricloruro de boro
Bromodiolona	Epn	Oxido de cadmio	Tricloruro de galio
Bromuro cianogeno	Estereato de cadmio	Oxido de etileno	Tricloruro fosforoso
Bromuro de metilo	Estricnina	Oxido de propileno	Trietoxisilano
Bromuro de propargilo	Etano	Oxido mercúrico	Trifloruro de boro
Butadieno	Eter bis-cloro metilico	Oxido nítrico	Trifluoruro de bromo
Butil vinil éter	Eter dicloroetileno	Ozono	Trimetilcloro silano
Carbofurano	Eter diglicidilico	Paraquat	Trióxido de azufre
Carbonato de talio	Etilen diamina	Paraquat-metasulfato	Vinil norborneno
Carbonilo de cobalto	Fenamifos	Pentaborano	Warafina
<b>Carbonilo de níquel</b>	Fenil dicloro arsina	Pentacarbonilo de fierro	Yoduro cianogeno
Cianuro de bencilo	Fenil tiourea	Pentacloroetano	
Cianuro de potasio	Fenol	Pentaclorofenol	

**Tabla 5**  
**Sustancias del Catalogo de la SSA**

Sustancias	Sustancias	Sustancias	Sustancias
1,1,1-tricloroetano	Carbonilo de níquel	Ditiobiuret	Oxido de selenio
1,1-dimetilhidrazina	Cianhirina formaldehído	Eter clorometil metilico	Oxido de talio
2,2-tio bis(4-cloro-6-metilfenol)	Cianuro de etilo	Etilenimina	Oxido nítrico
2,4- dimetil piridina	Cianuro de plata	Etilmercaptano	Oxido nitroso
2,4,6-trimetil anilina	Cianuro de potasio	Fenantreno	Pentaborano (11)
2,4-lutidina	Cianuro de sodio	Fenil mercaptano	Pentaborano (9)
2,6- dimetil piridina	Cianuro mercurico	Fenildicloroarsina	Pentacarbonilo de hierro
2-bromo-1-cloro-1,2,2-trifluoroetano	Ciclohexamida	Floruro de cianogeno	Pentadecilamina
2-bromo-2-cloro-1,2,2-trifluoroetano	Citrato de dietil carbamazina	Flouoruro cianurico	Pentafluoruro de antimonio
2-cloroacrilato de metilo	Cloro	Fluor	Pentaoxido de difosforo
2-clorofenil tiourea	Cloro acetaldehído	Fluorouracil	Pentoxido de arsénico
2-cloronaftaleno	Cloro metil etil éter	Fluoruro de aluminio	Pentoxido de vanadio
2-metil-5-vinil-piridina	Cloro penta fluoro etano	Fluoruro de carbonilo	Perclorometil mercapatno
3-(1-metiletil)fenol	Cloroacetofenona	Fluoruro de sodio	Peroxido de hidrogeno
3,3-bis(clorometil) oxetano	Clorodifluorometano	Fluoruro de sulfurilo	Picrato de amonio
4-amino difenilo	Cloroetano	Fluouro de perclorilo	Picrotoxina
4-amino-piridina	Cloroformato de metilo	Formaldehído	Pireno
4-cloro-m-cresol	Cloroformiato de propilo	Formiato de isopropilo	Propilen imina
4-metil-2-nitrofenol	Cloroformo	Formiato de metilo	Propionitrilo
4-nitro-1-oxido piridina	Clorometano	Fosfina	Sarin
4-nitrodifenilo	Cloropicrina	Fósforo blanco	Seleniato de sodio
Acido bromhídrico	Cloruro cromico	Fósforo rojo o amorfo	Selenito de sodio
Acido cianhidrico	Cloruro de ácido 2-etanosulfonico	Furano	Seleniuro de hidrogeno
Acido cianoacetico	Cloruro de acrilolilo	Gas mostaza	Sulfato de cadmio
Acido clorhídrico	Cloruro de acrilolilo	Heptano	Sulfato de dimetilo
Acido fluorihidrico	Cloruro de alilo	Hexacloro ciclo pentadieno	Sulfocianuro de amonio
Acido fosfonotioico	Cloruro de bencensulfonilo	Hexafluoro acetona	Sulfuro de dimetilo
Acido monocloacetico	Cloruro de bencilo	Hexafluoruro de telurio	Telurio
Acido nítrico	Cloruro de benzal	Hexafluoruro de selenio	Telurito de sodio
Acido selenhidrico	Cloruro de carbacol	Hidroquinona	Tetracloroetileno
Acido selenioso	Cloruro de fluoro acetilo	Hidróxido de sodio	Tetracloruro de carbono
Acido sulfhídrico	Cloruro de metacrilolilo	Hidruro de antimonio	Tetraetilo de plomo
Acido sulfurico	Cloruro de metilo	Hidruro de litio	Tetrafluoruro de hidrazina
Acrilonitrilo	Cloruro de talio	Hidruro de sodio	Tetrafluoruro de azufre
Acroleina	Cloruro de tricloroacetilo	Isobutironitrilo	Tetrafosfato de hexaetilo
Alcohol isopropilico	Cloruro de trifenil estaño	Isocianato de metilo	Tetranitrometano
Alfa pineno	Cloruro de trimetil estaño	Isofluorofato	Tetmetilo de plomo
Alilamina	Cloruro mercurico	Lactonitrilo	Tetroxido de nitrógeno
Amoniaco anhídrido	Cromato de potasio	Lewisita	Tetroxido de osmio
Anhídrido metacrilico	Decaborano	Malonato de talio	Tiocarbanilida
Antraquinona-1-sulfonato de sodio	Diborano	Malonitrilo	Tiocianato mercurico
Arsénico	Dibromo tetrafluoroetano	Matacilonitrilo	Tisemicarbazida
Arsina	Dicloosilano	Mesitileno	Toluen diisocianato
Asbesto crisotilo	Dicloro (4,4-dimetil-zinc-5-((metilamino)-carbonil)oxi)imino) pentanonitrilo	Metacrialdehído	Trans-1,4-dicloro butano
Azida de sodio	Dicloro difluoro metano	Metanol	Tricloro (clorometil) silano
Bencidina	Dicloro fenil isocianato	Metil vinil cetona	Tricloro fenil silano
Benzo-(a)-pireno	Dicloro tetra fluoro etano	Metildicloro silano	Tricloro fluoro metano
Beta-naftalina	Dicloroetano	Metilhidrazina	Tricloro metil benceno
Beta-propiloactona	Dicloruro de xileno	Metilisobutil cetona	Tricloro silano
Bis (clorometil) cetona	Dicloruro metil fosfonico	Metilmercaptano	Tricloro trifluoro etano
Bis(cloro etil) eter	Dicromato de amonio	Monoetilamina	Tricloruro de boro

Bis(clorometil)eter	Dicromato de potasio	Monometilamina	Tricloruro de galio
Bitoscanato	Difenilo	Monóxido de carbono	Trietoxisilano
Boro	Difluoruro de dioxigeno	Nitrato mercurioso	Trifluoro cloro etileno
Bromo	Diisocianato de isoforona	Nitrato de bario	Trifluoruro de boro
Bromo acetona liquida	Dimetil amino etanol	Nitrato de cadmio	Trifluoruro de fósforo
Bromo cloro difluoro metano	Dimetilamina	Nitrato de mercurio	Trifluoruro de nitrógeno
Bromo trifluoro metano	Dimetil-p-fenilen-diamina	Nitrato de uranilo hexahidratado	Trimetil amina
Bromoformo	Dinitro-orto-cresol	Nitrato ferrico	Trimetil cloro silano
Bromuro de acetilo	Dioxano	Nitro ciclo hexano	Trioxido de azufre
Bromuro de bencilo	Dioxido de azufre	Nitroso dimetil amina	Trioxido de nitrogeno
Bromuro de metilo	Dioxido de cloro	Oxicloruro de fosforo	Vinil triclorosilano
Bromuro de propargilo	Dioxido de nitrogeno	Oxicloruro de selenio	Yoduro de ditiazanina
Cainofosfato de etilmetilamido	Disulfuro de carbono	Oxido de cadmio	Yoduro de metilo
Carbonato de litio	Disulfuro de metilo	Oxido de etileno	

**Tabla 6**  
**Sustancias del Listado**  
**de Plaguicidas de CICOPLAFEST**

Sustancias	Sustancias	Sustancias	Sustancias
1,3-dicloropropeno	Cloropicrina	Fluoracetato de sodio	Metaxicloro
Acetato de fenil mercurio	Clortalonil	Forato	Mevinfos
Acido2,4,5-t	Dbcp	Formation	Mirex
Alaclor	DDT	Fosfuro de aluminio	Monuron
Aldicarb	Dialiafor	Fumisel	Nitrofen
Aldrín	Dicofol	Isocianato de metilo	Paraquat
Bromuro de metilo	Dieldrin	Kepone	Pentaclorofenol
Cianofos	Dinoseb	Lindano	Quintozeno
Cloranil	Endrin	Metam sodio	Schradan
Clordano	Erbon	Metamidofos	Triamifos

## ANEXO 3

**Tabla 7**  
**Lista de Sustancias para un proyecto de norma de reporte en la COA**

Sustancia	No. CAS	Sustancia	No. CAS	Sustancia	No. CAS
1,1,1-tricloroetano	71-55-6	Clordano	57-74-9	Lindano (hch)	58-89-9
1,1,2,2-tetracloroetano	79-34-5	Clorobenceno (mono clorobenceno)	108-90-7	Mercurio	7439-97-6
1,1,2-tricloroetano	79-00-5	Clorofluorocarbonos (cfc)		Mercurio (compuestos)	
1,1,2-tricloro-1,2,2-trifluoretano	76-13-1	Clorofluorocarbonos halogenados (cfc)		Metam sodio	137-42-8
1,2-diclorobenceno	95-50-1	Cloroformo	67-66-3	Metano	74-82-8
1,2-dicloroetano	107-06-2	Clorometano	74-87-3	Metil mercaptano	74-93-1
1,4-diclorobenceno	106-46-7	Cloruro de acrilolo	814-68-6	Metil paration	298-00-0
2- cloroetano	107-07-3	Cloruro de benzal	98-87-3	Metomil	16752-77-5
2,3,4,6-tetraclorofenol	58-90-2	Cloruro de hidrogeno	7647-01-0	Metoxicloro	72-43-5
2,4,5-triclorofenol	95-95-4	Cobalto	7440-48-4	Mirex	2385-85-5
2,4,6-triclorofenol	88-06-2	Cobre	7440-50-8	Monocrotofos	6923-22-4
2,4-diisocianato de tolueno	584-84-9	Cobre (compuestos)		Monometilamina	74-88-5
2,4-dinitrotolueno	121-14-2	Cromo	7440-47-3	Monóxido de Carbono	630-08-0
2-cloronaftaleno	91-58-7	Cromo hexavalente	7440-47-3	Níquel	7440-02-0
2-etoxietanol (éter monoetilico del etilenglicol)	110-80-5	DDT	50-29-3	Níquel metálico	7440-02-0
2-nitropropano	79-46-9	Dialiafor	10311-84-9	Nitrógeno	7727-37-9
4,6 dinitro-o-cresol	532-52-1	Dibutilftalato	84-74-2	Nitrofen	1836-75-5
4-amino difenilo	92-67-1	Diclorvos	62-73-7	Nitrosodimetilamina	62-75-9
4-amino-piridina	504-24-5	Dicrotofos	141-66-2	Octametil difosforamida	152-16-9
4-nitrodifenilo	92-93-3	Dieldrin	60-57-1	Oxido de cadmio	1306-19-0
Acetato mercurio	1600-27-7	Difenilo	92-52-4	Oxido de etileno	75-21-8
Acetronitrilo	75-05-8	Dinitro-orto-cresol	534-52-1	Oxido mercúrico	21908-53-2
Acido 2,4 diclorofenoxiacetico	94-75-7	Dinoseb	88-85-7	Oxido nitroso	10024-97-2
Acido cianhídrico	74-90-8	Diociltalato	117-84-0	Paraformaldehido	30525-89-4
Acido oxalico	144-62-7	Dioxano	123-91-1	Pentaborano (9)	19624-22-7
Acido sulfhídrico	7783-06-4	Dióxido de cloro	10049-04-4	Pentacarbonilo de hierro	13463-40-6
Acido sulfúrico	7664-93-9	Endosulfan	115-29-7	Pentaclorobenceno	608-93-5
Acido 2,4,5-t	93-76-5	Endrin	72-20-8	Pentaclorofenol	87-86-5
Acilamida	79-06-1	Epiclorohidrina	106-89-8	Pentafloruro de antimonio	7783-70-2
Acilonitrilo	107-13-1	Epn	2104-64-5	Pentoxido de vanadio	1314-62-1
Acroleina	107-02-8	Estireno (fenil etileno)	100-42-5	Percloroetileno	127-18-4
Alaclor	15972-60-8	Eter bis-cloro metflico	542-88-1	Perfluorocarbonos	
Alcohol alilico	107-18-6	Etilenimina	151-56-4	Piperidina	110-89-4

Aldrin	309-00-2	Etilmercaptano	75-08-1	Pireno	129-00-0
Amarillo cadmio	1306-23-6	Fenantreno	85-01-8	Plata	7440-22-4
<b>Amarillo zinc</b>	37300-23-5	Fenol (es)	108-95-2	Plomo	7439-92-1
Anhídrido ftálico	85-44-9	Fluoracetato de sodio	62-74-8	Plomo (compuestos)	
Anilina	62-53-3	Fluorouracil	51-21-8	Propionitrilo	107-12-0
Antimonio (compuestos)		Formaldehído	50-00-0	Selenio (compuestos)	
Arseniato de calcio	7778-44-1	Fosfamidon	13171-21-6	Sulfato de dimetilo	77-78-1
Arsénico	7440-38-2	Fosfato etilmercurico	2235-25-8	Sulfato de talio	10031-59-1
Arsénico (compuestos)		Fósforo blanco	7723-14-0	Sulfuro de dimetilo	75-18-3
Arsénico de potasio	10124-50-2	Fósforo (compuestos)		Talio (compuestos)	
Arsina	7784-42-1	Fósforo de zinc	1314-84-7	Telurito de sodio	10102-20-2
Asbesto	1332-21-4	Fósforo rojo o amorfo	7723-14-0	Tetraclorofenol	25167-83-3
Azufre	7704-34-9	Fosgeno	75-44-5	Tetracloruro de carbono	56-23-5
Azufre (compuestos)		Fosmet	732-11-6	Tetraetilo de plomo	78-00-2
Bario	7440-39-3	<b>Ftalato de butil bencilo</b>	85-86-7	Tetrametilo de plomo	75-74-1
Benceno	71-43-2	Halones		Tiosemicarbazida	79-19-6
Bencidina	92-87-5	Heptacloro	76-44-8	Toluen diisocianato (resina)	26471-62-5
Benzo-(a)-pireno	50-32-8	Hexa fluoruro de selenio	7783-79-1	Toxafeno	8001-35-2
Beta-naftalina	91-59-8	Hexacloro naftaleno	1335-87-1	Triamifos	1031-47-6
Bifenilos policlorados	1336-36-3	Hexacloro-1,3-butadieno	87-68-3	Tricloro benceno	120-82-1
Bióxido de azufre	7446-09-5	Hexaclorobenceno	118-74-1	Tricloro metil benceno	98-07-7
Bióxido de carbono	124-38-9	Hexaclorociclopentadieno	77-47-4	Tricloroetileno	79-01-6
Bióxido de nitrógeno	10102-44-0	Hexacloroetano	67-72-1	Triclorofenol	25167-82-2
Boro	7440-42-8	Hexafluoruro de azufre	2551-62-4	Triclorofon	52-68-6
Bromoforno	75-25-2	Hidracina	302-01-2	Tricloruro de boro	10294-34-5
Bromuro de metilo	74-83-9	Hidrobromofluorocarbonos (hbfc)		Tricolorofluorometano	75-69-4
Butadieno	106-99-0	Hidroclorofluorocarbonos (hcfc)		Trietoxisilano	998-30-1
Cadmio	7440-43-9	Hidrofluorocarbonos		Trióxido de azufre	7446-11-9
Cadmio (compuestos)		Hidroquinona	123-31-9	Warafina	81-81-2
Carbonato de litio	554-13-2	Hidróxido de sodio	1310-73-2	Zinc	7440-66-6
Carbonilo de cobalto	7542-09-8	Hidruro de antimonio	7803-52-3	Zinc (compuestos)	
<b>Carbonilo de níquel</b>	13463-39-3	Hidruro de litio	7580-67-8		
Cianuro inorgánico /orgánicos	57-12-5	Kepone	143-50-0		

## ANEXO 4

**Tabla 8**  
**Sustancias en Convenios**  
**y Acuerdos Internacionales**

<b>Sustancia</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Sustancia</b>	<b>Instrumento</b>
Oxido nitroso	Cambio Climático	Bromuro de metilo	Protocolo de Montreal
Bióxido de carbono	Cambio Climático	Clorofluorocarbonos (cfc)	Protocolo de Montreal
Bifenilos policlorados	CCA	Clorofluorocarbonos halogenados (cfc)	Protocolo de Montreal
Hexafluoruro de azufre	Cambio Climático	Compuestos de mercurio	CCA
DDT	CCA	Halones	Protocolo de Montreal
Tetracloruro de carbono	Protocolo de Montreal	Hidrobromofluorocarbonos (hbfc)	Protocolo de Montreal
Clordano	CCA	Hidroclorofluorocarbono(hcfc)	Protocolo de Montreal
1,1,1-tricloroetano	Protocolo de Montreal	Hidrofluorocarbonos	Cambio Climático
Metano	Cambio Climático	Perfluorocarbonos	Cambio Climático

## ANEXO 5

### Subsectores industriales considerados como fuentes fijas de jurisdicción federal

#### INDUSTRIA DEL PETRÓLEO Y PETROQUIMICA

<i>CMAP99</i>	<i>CA</i>	<i>SUBSECTOR</i>
220011	10	Extracción de petróleo y gas natural.
353011	67	Refinación de petróleo.
351111	5G	Petroquímica básica (incluye procesamiento de cualquier tipo de gas).
S/C	LQ	Producción de petroquímicos secundarios.
220021	MH	Transportación por ductos de petróleo crudo (incluye operación de las instalaciones).
220022	MI	Transportación por ductos de gas natural y otros tipos de gases (incluye operación de las instalaciones; excluye la distribución de gas por ducto a consumidores).
S/C	M9	Almacenamiento y distribución de productos derivados del petróleo; excluye distribuidores a usuarios finales.
351121	N4	Transportación por ductos de petroquímicos (incluye la operación de las instalaciones).
353021	N8	Transportación por ductos de petróleo refinado (incluye la operación de las instalaciones).

#### INDUSTRIA QUÍMICA

<i>CMAP99</i>	<i>CA</i>	<i>SUBSECTOR</i>
351215	5H	Producción de ácidos, bases y sales orgánicas.
351216	5I	Producción de ácidos, bases y sales inorgánicas.
351212	5J	Producción de colorantes y pigmentos (incluye orgánicos e inorgánicos, sólo cuando se producen como sustancias básicas).
351211	5K	Producción de gases industriales.
351213	5L	Producción de aguarrás y brea.
351214	5M	Producción de materias primas para medicamentos.
351231	5N	Producción de fertilizantes químicos (solo incluye su producción mediante reacciones químicas o biológicas).
351232	5P	Producción de plaguicidas y otros químicos agrícolas (incluye productos orgánicos e inorgánicos a partir de mezclas).
351221	5Q	Producción de resinas sintéticas (incluye plastificantes).
351223	5R	Producción de hule sintético (incluye el recubrimiento de piezas cuando se produce el hule).
351300	5S	Producción de fibras y filamentos sintéticos y artificiales (solo si involucra reacción química).
352100	5T	Producción de farmacéuticos y medicamentos (no incluye empaçado y/o etiquetado).
352214	5V	Producción de materias primas para perfumes y cosméticos.
352212	5W	Producción de jabones y detergentes (solo si se producen las sustancias básicas; incluye otros productos químicos de limpieza corporal; no incluye la microindustria)
352222	5X	Producción de adhesivos y selladores (sólo base solvente).
352232	5Z	Producción de cerillos.
352234	60	Producción de películas, placas y papel sensible para fotografía.
352237	62	Producción de explosivos (no incluye fuegos artificiales).
352211	63	Producción de limpiadores y pulimentos (solo si se producen las sustancias básicas; no incluye la microindustria).
352235	64	Producción de aceites esenciales.
354021	69	Producción de grasas, aceites lubricantes y aditivos (incluye mezclas).
S/C	6D	Producción de artículos de hule (solo si se elabora el hule).
356031	6J	Fabricación de productos de espumas de poliestireno expandible (solo si se elabora el poliestireno; no incluye microindustria).
356032	6M	Fabricación de productos de espumas uretánicas (solo si se fabrican las sustancias básicas; no incluye la microindustria).
381461	8A	Galvanoplastia (en piezas metálicas; no incluye joyería).
S/C	MA	Fabricación de productos moldeados con diversas resinas; no incluye la microindustria ni artesanías.
S/C	MB	Producción de sustancias químicas cuando existe reacción química (excluye mezclas sin reacción química)
S/C	MC	Producción de aceites y grasas cuando en su fabricación existe reacción química o extracción con solventes; no incluye la microindustria ni artesanías.
S/C	ME	Producción de materias primas para fabricar plaguicidas.
S/C	QU	Anodizado de Aluminio.
S/C	QV	Fabricación de productos químicos para aseo en general (incluye operación de las instalaciones; excluye la distribución de gas por ducto a consumidores)



## **INDUSTRIA DE PINTURAS Y TINTAS**

### **CMAP99 CA SUBSECTOR**

352221	5U	Producción de todo tipo de pinturas, recubrimientos e impermeabilizantes (excluye productos base agua).
352231	5Y	Producción de tintas para impresión y escritura.

## **INDUSTRIA METALÚRGICA (incluye la siderúrgica) \***

### **CMAP99 CA SUBSECTOR**

231000	11	Minería de hierro (solo incluye beneficio).
232011	12	Minería de oro (solo incluye beneficio).
232024	13	Minería de mercurio y antimonio (solo incluye beneficio).
232022	14	Minería de zinc y plomo (solo incluye beneficio).
232021	15	Minería de cobre y níquel (solo incluye beneficio).
232023	17	Minería de manganeso (solo incluye beneficio).
232012	MJ	Minería de plata (solo incluye beneficio).
232029	MK	Minería de otros minerales metálicos no ferrosos (solo incluye beneficio).
354011	68	Producción de coque y otros derivados del carbón mineral.
371043*	7F	Laminación primaria de hierro y acero (incluye ferroaleaciones, aceros comunes y especiales y desbastes primarios).
371051*	7I	Laminación secundaria de hierro y acero (solo incluye productos obtenidos mediante procesos térmicos o de fundición).
371052*	7J	Producción de tubos y postes de hierro y acero (solo mediante procesos térmicos o de fundición).
372031	7L	Afinación y refinación de otros metales no ferrosos (incluye fundición, extrusión o estiraje).
372032	7M	Laminación de otros metales no ferrosos (solo mediante procesos térmicos o de fundición).
372021	7N	Afinación y refinación de cobre (así como sus aleaciones; incluye fundición, extrusión o estiraje).
372022	7P	Laminación de cobre y sus aleaciones (solo mediante procesos térmicos o de fundición).
372011	7Q	Afinación y laminación de aluminio (incluye fundición, extrusión o estiraje).
372051	7S	Producción de soldaduras de metales no ferrosos.
381111	7T	Fundición y moldeo de piezas de hierro y acero.
381491	7Z	Producción de herramientas de mano (solo mediante procesos térmicos o de fundición; no incluye la microindustria).
S/C	LJ	Fundición de chatarra de hierro, de aluminio, de bronce, de plomo y de otros materiales metálicos.
S/C	LK	Fabricación y ensamble de maquinaria y equipo para diversos usos industriales, cuando incluye tratamiento térmico o de fundición.
S/C	M8	Fabricación de trofeos y medallas cuando incluya fundición como proceso principal.
S/C	MD	Tratamiento térmico de piezas metálicas con combustibles fósiles; no incluye la microindustria ni artesanías.
381121	ND	Fundición y moldeo de piezas de metales no ferrosos.
S/C	8C	Producción de maquinaria agrícola y de ganadería; solo si incluye procesos térmicos o de fundición.
383131	8Z	Producción de acumuladores y pilas eléctricas.
390021	A2	Acuñaación de monedas (incluye monedas conmemorativas).

## **INDUSTRIA AUTOMOTRIZ**

### **CMAP99 CA SUBSECTOR**

355011	6B	Producción de llantas y cámaras nuevas.
S/C	8I	Producción de motores a gasolina y diesel de uso industrial; solo mediante procesos térmicos o de fundición.
382221	8J	Producción de maquinaria para transportar y levantar (si incluye procesos térmicos o de fundición).
S/C	9G	Producción de automóviles y camiones (incluye tractocamiones y similares).
S/C	9I	Producción de motores automotrices a gasolina o diesel.
384143	9J	Producción de partes para el sistema de transmisión automotriz (si incluye procesos térmicos o de fundición).
384141	9K	Producción de partes para el sistema de suspensión y dirección (si incluye procesos térmicos o de fundición).
384142	9L	Producción de partes para el sistema de frenos automotriz (solo mediante procesos térmicos o de fundición).
384149	9M	Producción de otras autopartes (si incluye procesos térmicos o de fundición).
384231	9N	Producción de embarcaciones.
384221	9P	Producción de equipo ferroviario (incluye máquinas y carros, trolebuses, tranvías y trenes ligeros).
384251	9Q	Producción de motocicletas (incluye cuádrimotos y similares).
384211	9S	Industria aeroespacial (incluye ensamble de aeronaves y la producción de componentes mediante procesos de fundición).

\* Identifica a los subsectores que pertenece a la industria siderúrgica.

## **INDUSTRIA DE LA CELULOSA Y EL PAPEL**

<b>CMAP99</b>	<b>CA</b>	<b>SUBSECTOR</b>
S/C	55	Fabricación de celulosa.
341031	56	Producción de papel.
341051	57	Producción de cartón y cartoncillo (si involucra operaciones térmicas; no incluye la microindustria).
341063	N2	Producción de papeles recubiertos y sus productos (incluye otros acabados cuando se fabrica la celulosa o el papel).
341069	N3	Producción de otros artículos celulósicos (cuando se fabrica la celulosa o el papel).

## **INDUSTRIA DEL CEMENTO Y LA CAL**

<b>CMAP99</b>	<b>CA</b>	<b>SUBSECTOR</b>
369111	73	Producción de cemento.
369112	74	Producción de cal.
369113	75	Producción de yeso y sus productos (sólo incluye estos últimos cuando se elabora el yeso).

## **INDUSTRIA DEL ASBESTO**

<b>CMAP99</b>	<b>CA</b>	<b>SUBSECTOR</b>
369191	79	Producción de asbesto cemento y sus productos (incluye láminas, tinacos, tuberías y conexiones de asbesto cemento y tela de hilo de asbesto).
S/C	LM	Autopartes para transportes fabricados con asbesto; incluye clutch, frenos y juntas, cuando se elabora la pasta de asbesto.
S/C	LN	Fabricación de ropa de protección para fuego y calor.
S/C	LP	Fabricación de otros productos que usen asbesto para su elaboración, cuando se elabora la pasta de asbesto.

## **INDUSTRIA DEL VIDRIO**

<b>CMAP99</b>	<b>CA</b>	<b>SUBSECTOR</b>
362011	6W	Producción de vidrio plano, liso y labrado (incluye sus productos sólo cuando se elabora el vidrio).
362012	6X	Producción de espejos, lunas y similares (solo cuando se elabora el vidrio).
362021	6Y	Producción de fibra y lana de vidrio (incluye sus productos cuando se elabora la fibra o lana de vidrio; no incluye microindustria).
362031	6Z	Producción de botellas, envases y similares de vidrio (sólo cuando se elabora el vidrio; no incluye la microindustria).
362042	70	Producción de artículos de vidrio refractario de uso doméstico.
362041	71	Producción artesanal de artículos de vidrio (sólo cuando involucra equipos de calentamiento directo; no incluye la microindustria).
362049	72	Producción de otros artículos de vidrio o cristal (solo cuando se elabora el vidrio).
362043	NB	Producción de artículos de vidrio refractario de uso industrial (incluye artículos para uso técnico).
362044	NC	Producción de vitrales (sólo cuando se elabora el vidrio o se recicla; no incluye la microindustria).
S/C	QW	Fabricación de productos de vidrio reciclado (solo con procesos térmicos, no incluye artesanías).

## **GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

<b>CMAP99</b>	<b>CA</b>	<b>SUBSECTOR</b>
410011	AD	Generación y transmisión de energía eléctrica (sólo generación; incluye las instalaciones que usan cualquier tipo de combustibles fósiles: líquidos, sólidos o gaseosos).
S/C	LS	Generación de energía eléctrica por procedimientos no convencionales contaminantes; se excluyen las núcleo eléctricas.

## **TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS**

<b>CMAP99</b>	<b>CA</b>	<b>SUBSECTOR</b>
S/C	LT	Tratamiento de residuos biológico-infecciosos.
S/C	LU	Tratamiento físico de residuos peligrosos.
S/C	LV	Tratamiento químico de residuos peligrosos.
S/C	LW	Tratamiento biológico de residuos peligrosos.
S/C	LX	Tratamiento térmico de residuos peligrosos.
S/C	LY	Tratamiento de residuos peligrosos para uso como combustibles alternos.
S/C	M0	Tratamiento <i>in situ</i> de residuos peligrosos.
S/C	M1	Otros tratamientos.
S/C	M6	Centros integrales de manejo de residuos peligrosos.

**ANEXO 6**

**Lista de subsectores industriales considerados como fuentes puntuales de jurisdicción estatal**

CLASE	DESCRIPCION	JURISDICCION	
		FEDERAL	LOCAL
111201	GANADERIA DE BOVINOS PRODUCTORES UNICAMENTE DE CARNE		X
111202	GANADERIA DE BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE		X
111203	GANADERIA DE BOVINOS DE DOBLE PROPOSITO		X
111204	GANADERIA DE OVICAPRINOS		X
111205	GANADERIA DE EQUINOS		X
111206	CRIA DE PORCINOS		X
111207	AVICULTURA		X
111209	CUNICULTURA		X
111210	CRIA DE OTROS ANIMALES		X
111211	GANADERIA ASOCIADA A OTRAS ACTIVIDADES AGRICOLAS O FORESTALES		X
130020	ACUACULTURA		X
311101	MATANZA DE GANADO Y AVES		X
311102	CONGELACION Y EMPACADO DE CARNE FRESCA		X
311104	PREPARACION DE CONSERVAS Y EMBUTIDOS DE CARNE		X
311201	TRATAMIENTO Y ENVASADO DE LECHE		X
311202	ELABORACION DE CREMA, MANTEQUILLA Y QUESO		X
311203	ELABORACION DE LECHE CONDENSADA, EVAPORADA Y EN POLVO		X
311204	ELABORACION DE HELADOS Y PALETAS		X
311205	ELABORACION DE CAJETAS Y OTROS PRODUCTOS LACTEOS		X
311301	PREPARACION Y ENVASADO DE FRUTAS Y LEGUMBRES		X
311302	DESHIDRATACION DE FRUTAS Y LEGUMBRES		X
311303	ELABORACION DE SOPAS Y GUIOS PREPARADOS		X
311304	CONGELACION Y EMPAQUE DE PESCADOS Y MARISCOS FRESCOS		X
311305	PREPARACION Y ENVASADO DE CONSERVAS DE PESCADOS Y MARISCOS		X
311306	SECADO Y SALADO DE PESCADOS Y MARISCOS		X
311307	ELABORACION DE CONCENTRADOS PARA CALDOS DE CARNE DE RES, POLLO, PESCADO, MARISCOS Y VERDURAS		X
311401	BENEFICIO DE ARROZ		X
311402	BENEFICIO DE CAFE		X
311403	TOSTADO Y MOLIENDA DE CAFE		X
311404	MOLIENDA DE TRIGO		X
311405	ELABORACION DE HARINA DE MAIZ		X
311406	ELABORACION DE OTROS PRODUCTOS DE MOLINO A BASE DE CEREALES Y LEGUMINOSAS. INCLUYE HARINAS		X
311407	BENEFICIO DE OTROS PRODUCTOS AGRICOLAS NO MENCIONADOS ANTERIORMENTE		X
311501	ELABORACION DE GALLETAS Y PASTAS ALIMENTICIAS		X
311502	ELABORACION Y VENTA DE PAN Y PASTELES (PANADERIAS)		X
311503	PANADERIA Y PASTELERIA INDUSTRIAL		X
311601	MOLIENDA DE NIXTAMAL		X
311602	TORTILLERIAS		X
311701	FABRICACION DE ACEITES Y GRASAS VEGETALES COMESTIBLES		X
311702	FABRICACION DE GRASAS Y ACEITES ANIMALES COMESTIBLES		X
311801	ELABORACION DE AZUCAR Y PRODUCTOS RESIDUALES DE LA CAÑA		X
311802	ELABORACION DE PILONCILLO O PANELA		X
311901	ELABORACION DE COCOA Y CHOCOLATE DE MESA		X
311902	ELABORACION DE DULCES, BOMBONES Y CONFITURAS		X
311903	FABRICACION DE CHICLES		X
312110	ELABORACION DE CAFE SOLUBLE		X
32121	ELABORACION DE CONCENTRADOS, JARABES Y COLORANTES NATURALES PARA ALIMENTOS		X
32122	TRATAMIENTO Y ENVASADO DE MIEL DE ABEJA		X
312123	ELABORACION DE ALMIDONES, FECLULAS Y LEVADURAS		X
312124	ELABORACION DE MAYONESA, VINAGRE Y OTROS CONDIMENTOS. INCLUYE REFINACION DE SAL		X
312125	FABRICACION DE HIELO		X
312126	ELABORACION DE GELATINAS, FLANES Y POSTRES EN POLVO PARA PREPARAR EN EL HOGAR		X
312127	ELABORACION DE BOTANAS Y PRODUCTOS DE MAIZ NO MENCIONADOS ANTERIORMENTE		X
312128	ENVASADO DE TE		X
312129	ELABORACION DE OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA EL CONSUMO HUMANO		X
312200	PREPARACION Y MEZCLAS DE ALIMENTOS PARA ANIMALES		X
313011	ELABORACION DE BEBIDAS DESTILADAS DE AGAVES		X
313012	ELABORACION DE BEBIDAS DESTILADAS DE CAÑA		X
313013	ELABORACION DE BEBIDAS DESTILADAS DE UVA		X
313014	ELABORACION DE OTRAS BEBIDAS ALCOHOLICAS DESTILADAS		X
313020	DESTILACION DE ALCOHOL ETILICO		X
313031	VINIFICACION (ELABORACION DE BEBIDAS FERMENTADAS DE UVA)		X
313032	ELABORACION DE PULQUE		X
313033	ELABORACION DE SIDRA		X
313040	INDUSTRIA DE LA CERVEZA Y DE LA MALTA		X
313050	ELABORACION DE REFRESCOS Y OTRAS BEBIDAS NO ALCOHOLICAS		X
314001	BENEFICIO DE TABACO		X
314002	FABRICACION DE CIGARROS		X
314003	FABRICACION DE PUROS Y OTROS PRODUCTOS DE TABACO		X
321111	PREPARACION DE FIBRAS DE HENEQUEN		X
321112	HILADOS Y TEJIDOS DE HENEQUEN		X
321113	HILADOS Y TEJIDOS DE IXTLE DE PALMA Y OTRAS FIBRAS DURAS		X
321120	FABRICACION DE CORDELERIA Y FIBRAS DE TODO TIPO NATURALES O QUIMICAS		X
321201	DESPEPITE Y EMPAQUE DE ALGODÓN		X
321202	HILADO DE FIBRAS BLANDAS		X
321203	FABRICACION DE HILOS PARA COSER, BORDAR Y TEJER		X
321204	FABRICACION DE ESTAMBRES DE LANA Y FIBRAS QUIMICAS		X
321205	FABRICACION DE TELAS DE LANA Y SUS MEZCLAS		X
321206	TEJIDO DE FIBRAS BLANDAS		X
321207	ACABADOS DE HILOS Y TELAS DE FIBRAS BLANDAS		X
321208	FABRICACION DE ENCAJES, CINTAS, ETIQUETAS Y OTROS PRODUCTOS DE PASAMANERIA		X
321209	FABRICACION DE FIELTRO Y ENTRETELAS DE FIBRAS BLANDAS		X
321210	TEJIDO DE RAFIA SINTETICA		X
321211	TEJIDO DE REDES Y PAÑO PARA PESCAR DE FIBRAS BLANDAS		X
321212	HILADO Y TEJIDO DE REGENERADOS		X
321213	OTROS HILADOS Y TEJIDOS NO MENCIONADOS ANTERIORMENTE		X
321214	FABRICACION DE ALGODÓN ABSORBENTE, VENDAS Y SIMILARES		X
321215	FABRICACION DE TELAS NO TEJIDAS		X
321216	FABRICACION DE TEXTILES RECUBIERTOS O CON BAÑO		X
321311	CONFECCION DE SABANAS, MANTELES, COLCHAS Y SIMILARES		X
321312	CONFECCION DE PRODUCTOS BORDADOS Y DESHILADOS		X
321321	CONFECCION DE TOLDOS, CUBIERTAS PARA AUTOMOVIL Y TIENDAS DE CAMPANA		X

## **ANEXO 7**

### **Índice cartográfico**

#### ***MAPAS COAS***

MAPA DE COAS A NIVEL NACIONAL

#### ***MAPAS A NIVEL ESTATAL DE COAS***

INDUSTRIA DEL PETROLEO Y PETROQUIMICA  
INDUSTRIA QUIMICA  
INDUSTRIA PINTURAS Y TINTAS  
INDUSTRIA METALURGICA (INCLUYE LA SIDERURGIA)  
INDUSTRIA AUTOMOTRIZ  
INDUSTRIA CELULOZA Y PAPEL  
INDUSTRIA DEL CEMENTO Y CAL  
INDUSTRIA DEL ASBESTO  
INDUSTRIA DEL VIDRIO  
INDUSTRIA DE GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA  
INDUSTRIA DERESIDUOS PELIGROSOS

#### ***MAPAS A NIVEL MUNICIPAL DE COAS***

INDUSTRIA DEL PETROLEO Y PETROQUIMICA  
INDUSTRIA QUIMICA  
INDUSTRIA PINTURAS Y TINTAS  
INDUSTRIA METALURGICA (INCLUYE LA SIDERURGIA)  
INDUSTRIA AUTOMOTRIZ  
INDUSTRIA CELULOZA Y PAPEL  
INDUSTRIA DEL CEMENTO Y CAL  
INDUSTRIA DEL ASBESTO  
INDUSTRIA DEL VIDRIO  
INDUSTRIA DE GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA  
INDUSTRIA DERESIDUOS PELIGROSOS

#### ***MAPAS DE AIRE***

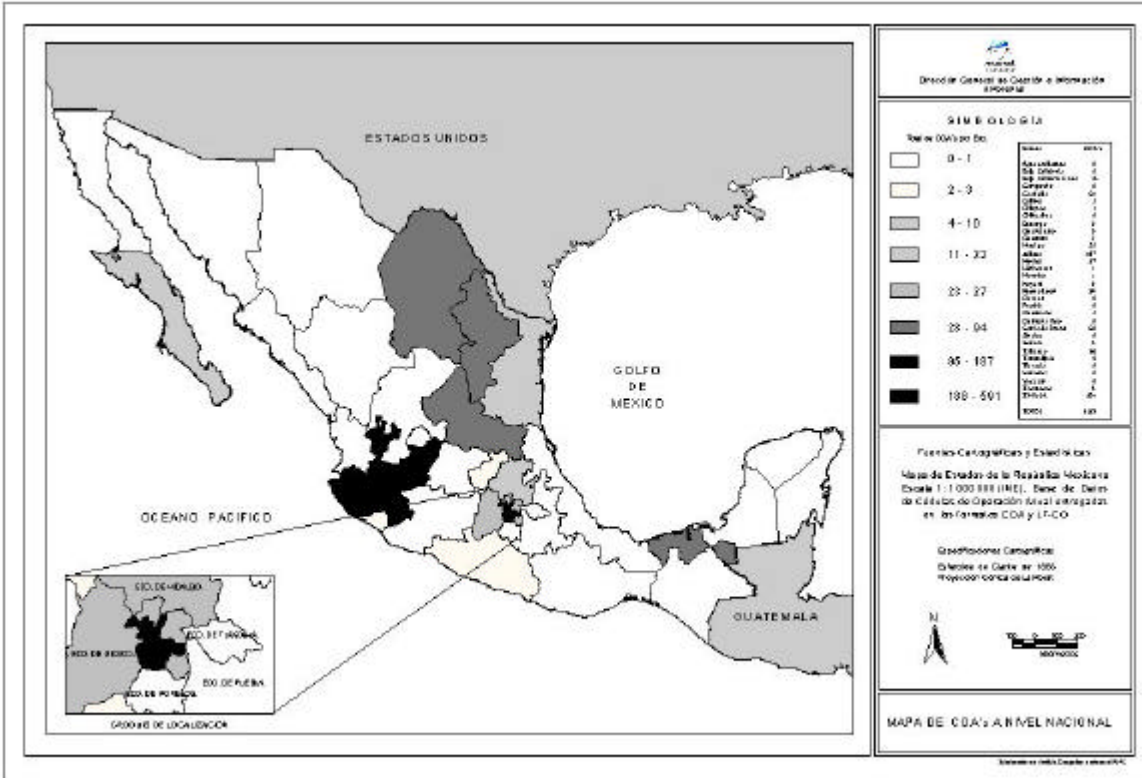
MAPA DE EMISIONES CONTAMINANTES EN CINCO CUENCAS ATMOSFERICAS  
MAPA DE EMISIONES DE CONTAMINANTES POR SECTOR EN CINCO CUENCAS ATMOSFERICAS  
MAPA DE EMISIONES DE PARTICULAS EN CUENCAS ATMOSFERICAS  
MAPA DE EMISIONES SO<sub>2</sub> EN CUENCAS ATMOSFERICAS  
MAPA DE EMISIONES CO EN CUENCAS ATMOSFERICAS  
MAPA DE EMISIONES NOX EN CUENCAS ATMOSFERICAS  
MAPA DE EMISIONES HC EN CUENCAS ATMOSFERICAS

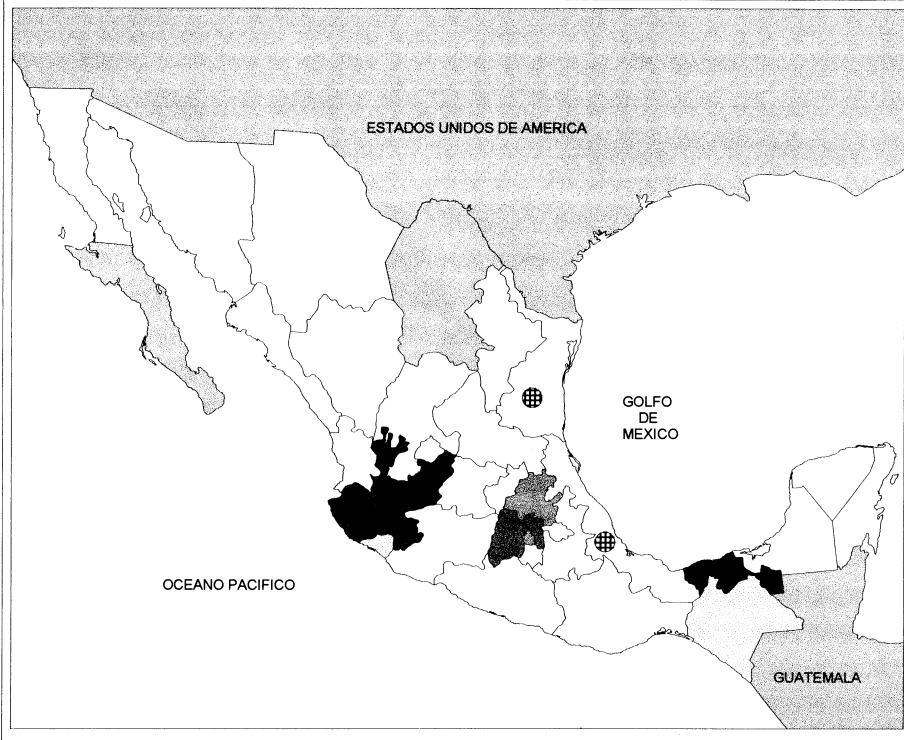
#### ***MAPA DE AGUA***


DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES Y NO MUNICIPALES (CNA)

#### ***MAPA DE RESIDUOS PELIGROSOS***

RESIDUOS PELIGROSOS A NIVEL NACIONAL






  
**SEMARNAT**  
 Dirección General de Gestión e Información Ambiental


**SIMBOLOGÍA**


Estado	Número de industrias
Colima, Chiapas	1
Baja California S. Coahuila	2
Hidalgo, D.F.	5
Edo. de México	11
Jalisco	40
Tabasco	59

 Información no disponible.

**Fuentes Cartográficas y Estadísticas**  
 Mapa de Estados de la República Mexicana  
 Escala 1: 1 000 000 (N.E). Base de Datos de Cédulas de Operación Anual entregadas en los formatos COA y LFCO

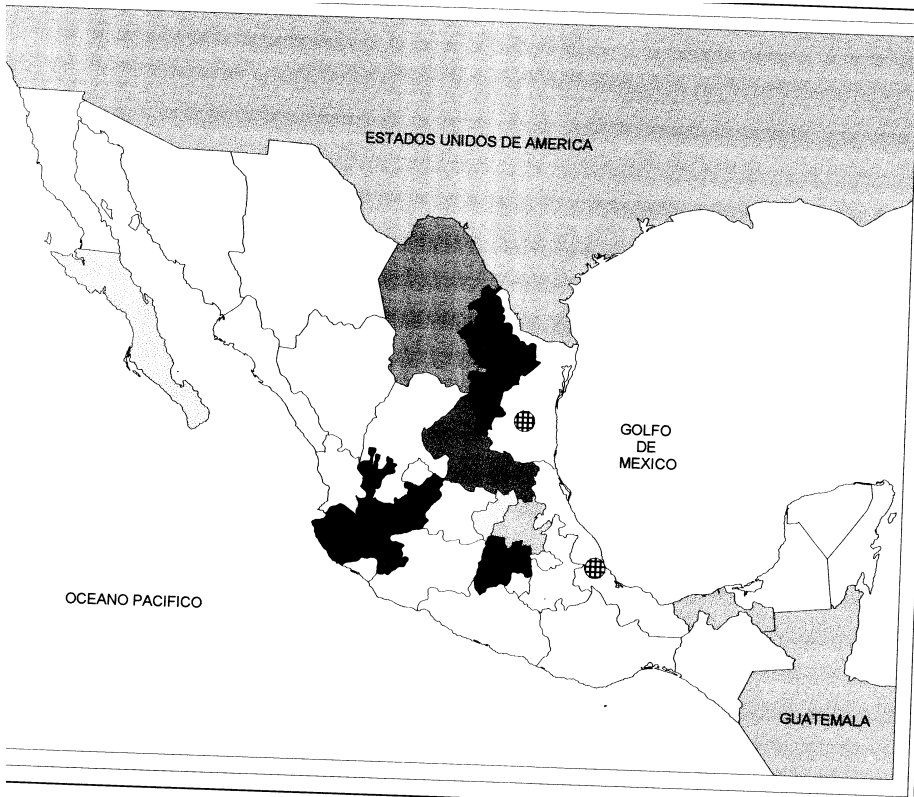
Especificaciones Cartográficas  
 Estereografía de Clarke de 1886  
 Proyección Cónica de Lambert





100 0 100 200  
Kilómetros


**INDUSTRIA DEL PETRÓLEO Y PETROQUÍMICA**



  
**SEMARNAT**  
 Dirección General de Gestión e Información Ambiental

**SIMBOLOGÍA**

0	Estado	Número de industrias
1	Baja California Sur, Querétaro	1
2 - 4	Tabasco	3
	Puebla	4
5 - 11	Coahuila	11
	San Luis Potosí	18
12 - 18	Nuevo León	29
19 - 34	Jalisco	34
35 - 117	Estado de México	108
	Distrito Federal	117

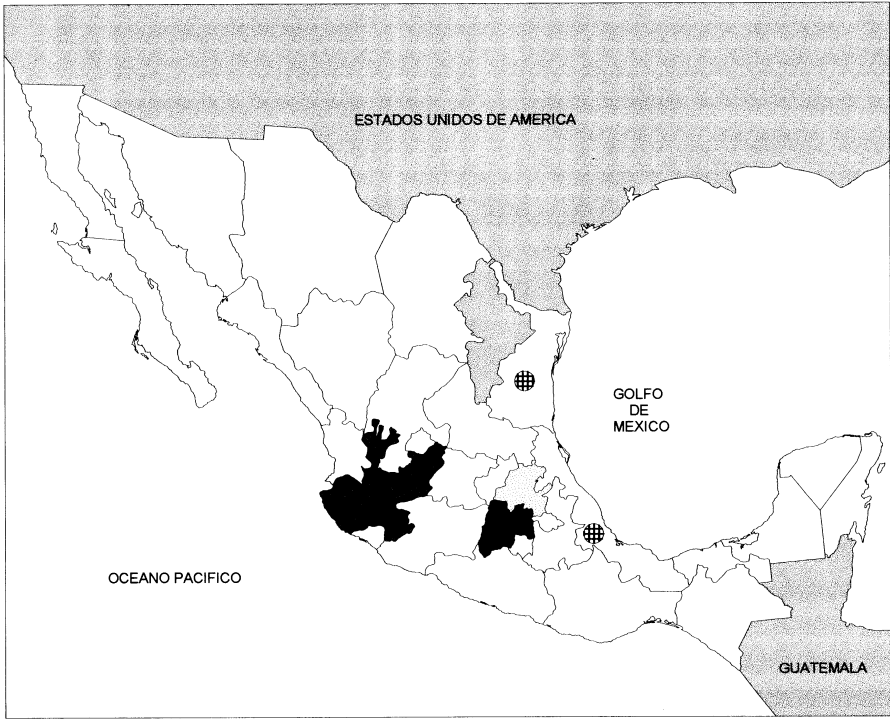
 Información no disponible.

**Fuentes Cartográficas y Estadísticas**  
 Mapa de Estados de la República Mexicana  
 Escala 1:1 000 000 (INE), Base de Datos de Cédulas de Operación Anual entregadas en los formatos COA y LF-CO

**Especificaciones Cartográficas**  
 Esferoide de Clarke de 1866  
 Proyección Cónica de Lambert



**INDUSTRIA QUÍMICA**



  
**SEMARNAT**  
 Dirección General de Gestión e Información Ambiental

**SIMBOLOGÍA**

	Estado	Número de industrias
□	Hidalgo	1
□	Nuevo León	3
▒	Jalisco	10
■	Distrito Federal	22
■	Estado de México	25
⊗	Información no disponible	

**Fuentes Cartográficas y Estadísticas**

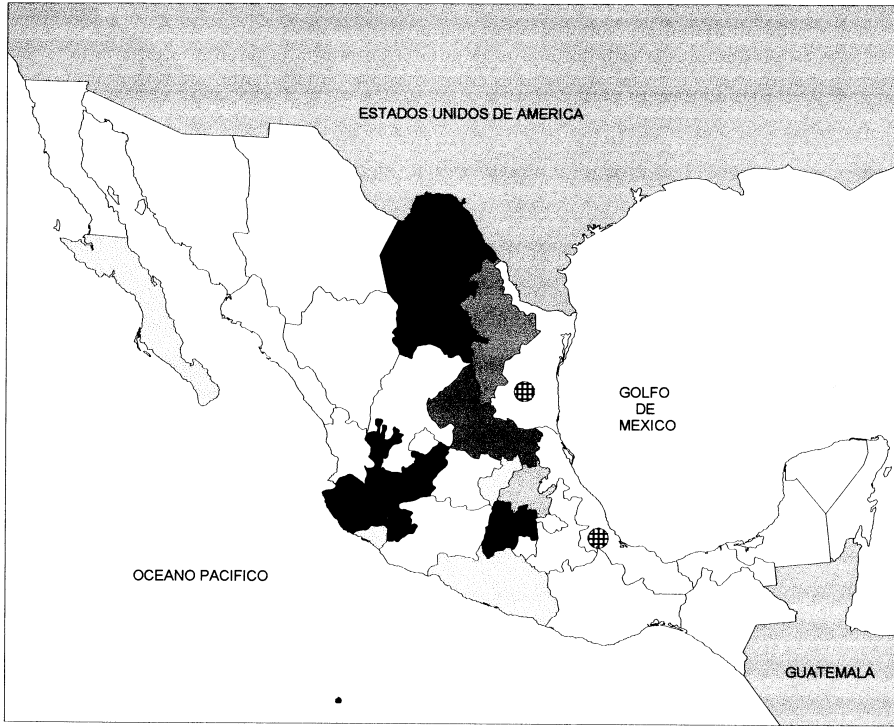
Mapa de Estados de la República Mexicana  
 Escala 1:1 000 000 (INE), Base de Datos  
 de Cédulas de Operación Anual entregadas  
 en los formatos COA y LF-CO

Especificaciones Cartográficas  
 Esferoide de Clarke de 1886  
 Proyección Cónica de Lambert




**INDUSTRIA  
PINTURAS Y TINTAS**





**SIMBOLOGÍA**

Estado	Número de Industrias
0	
1	Quintana Roo, Guerrero Colima, Baja California Sur 1
2 - 6	Hidalgo 6
7 - 8	Nuevo León 8
9 - 15	San Luis Potosí 15
16	Coahuila 16
17 - 34	Jalisco 34
35 - 82	Distrito Federal 75 Estado de México 82
	Información no disponible.

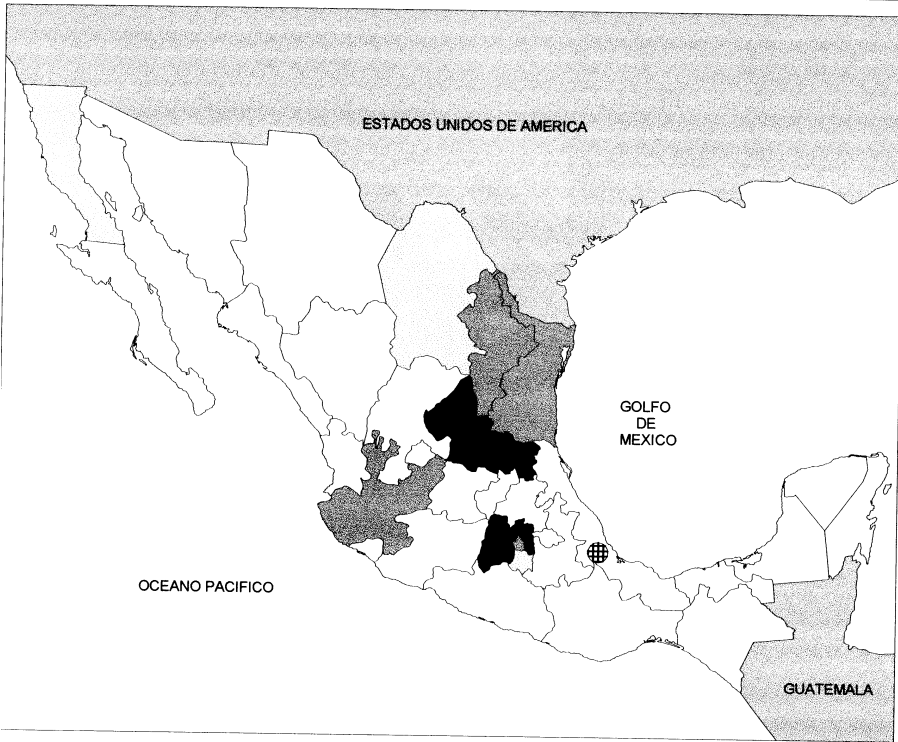
**Fuentes Cartográficas y Estadísticas**


Mapa de Estados de la República Mexicana  
 Escala 1: 1 000 000 (INE), Base de Datos  
 de Cédulas de Operación Anual entregadas  
 en los formatos COA y LF-CO

Especificaciones Cartográficas  
 Esferoide de Clarke de 1886  
 Proyección Cónica de Lambert




**INDUSTRIA METALÚRGICA**



  
**SEMARNAT**  
 Dirección General de Creación e Información Ambiental



**SIMBOLOGÍA**

Estado	Número de industrias
Baja California	1
Morelos	1
Coahuila	2
Tamaulipas	4
Nuevo León	4
Distrito Federal	5
Jalisco	5
San Luis Potosí	6
Estado de México	7

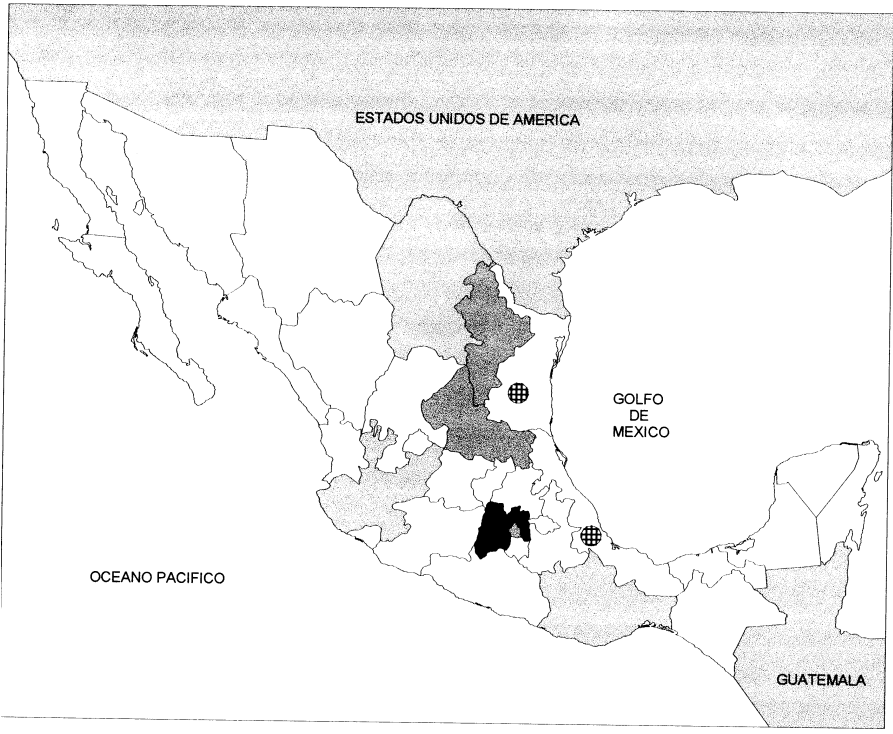
 Información no disponible.

**Fuentes Cartográficas y Estadísticas**  
 Mapa de Estados de la República Mexicana  
 Escala 1:1 000 000 (INE). Base de Datos  
 de Cédulas de Operación Anual entregadas  
 en los formatos COA y L.F.CO

**Especificaciones Cartográficas:**  
 Esferoide de Clarke de 1866  
 Proyección Cónica de Lambert





**INDUSTRIA  
AUTOMOTRIZ**



  
 SEMARNAT  
 Dirección General de Gestión e Información Ambiental

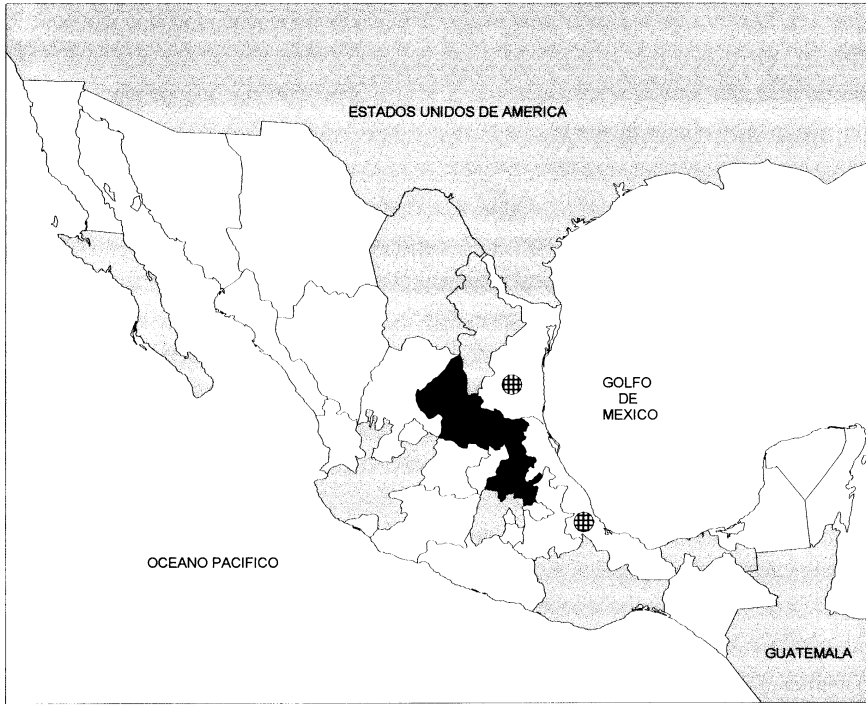
**SIMBOLOGÍA**

Estado	Número de industrias
Coahuila de Zaragoza	1
Oaxaca	1
Jalisco	2
Distrito Federal	3
Nuevo León	3
San Luis Potosí	5
Estado de México	8
	Información no disponible.

Fuentes Cartográficas y Estadísticas  
 Mapa de Estados de la República Mexicana  
 Escala 1:1 000 000 (INE). Base de Datos  
 de Cédulas de Operación Anual entregadas  
 en los formatos COA y LF-CO  
 Especificaciones Cartográficas  
 Esferoide de Clarke de 1866  
 Proyección Cónica de Lambert




**INDUSTRIA DE LA CELULOSA Y PAPEL**



  
**SEMARNAT**  
 Dirección General de Gestión e Información Ambiental

**SIMBOLOGÍA**

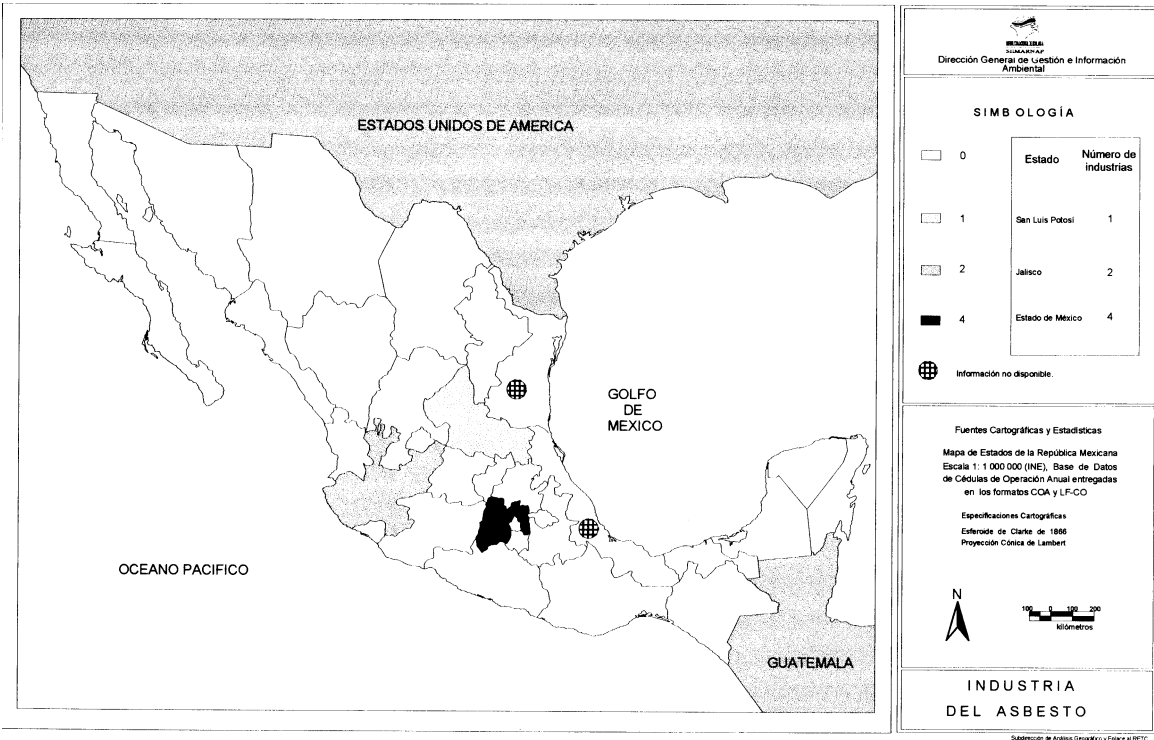
Estado	Número de industrias
0	
1 - 2	Baja California Sur, Nuevo León, Jalisco, Tabasco, Coahuila, Oaxaca.
3 - 4	Estado de México 2 Hidalgo 3 San Luis Potosí 4
	Información no disponible.

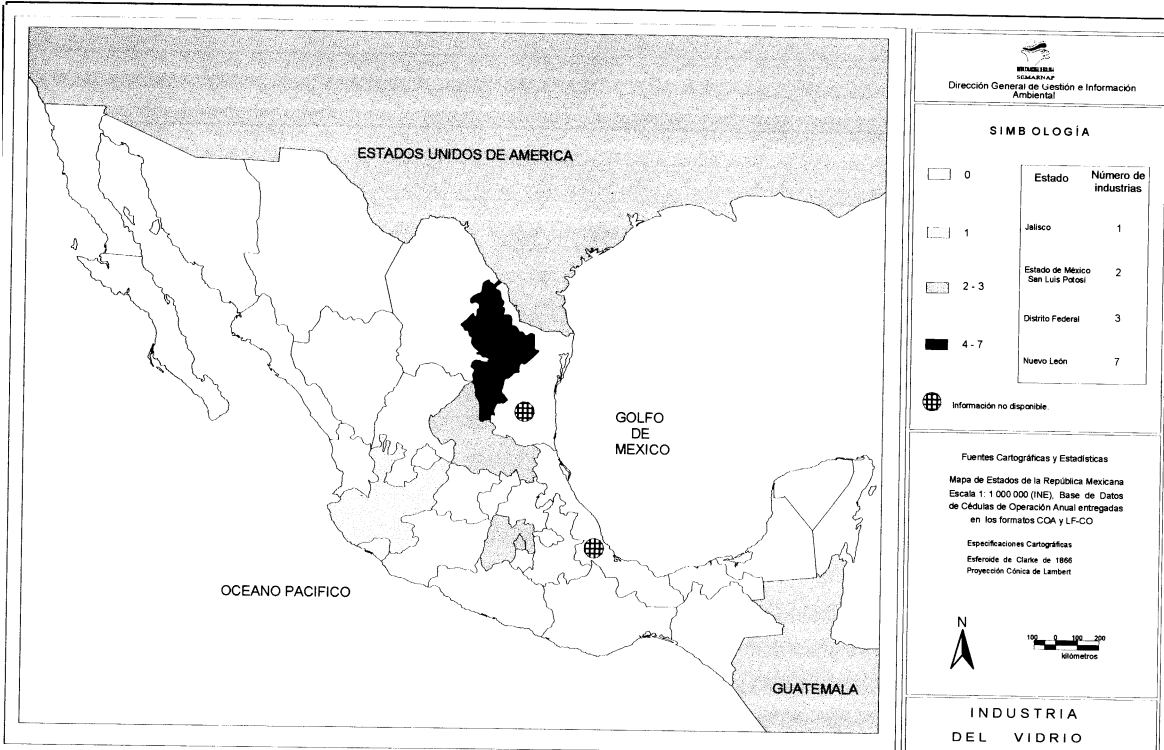
**Fuentes Cartográficas y Estadísticas**  
 Mapa de Estados de la República Mexicana  
 Escala 1:1 000 000 (INE), Base de Datos  
 de Cédulas de Operación Anual entregadas  
 en los formatos COA y LF-CO  
  
 Especificaciones Cartográficas  
 Estrato de Clarke de 1886  
 Proyección Cónica de Lambert



**INDUSTRIA  
DEL CEMENTO Y CAL**

Elaboración de Análisis Geográfico y Estadístico INEGI






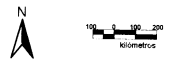


  
**SEMARNAT**  
 Dirección General de Licitación e Información Ambiental

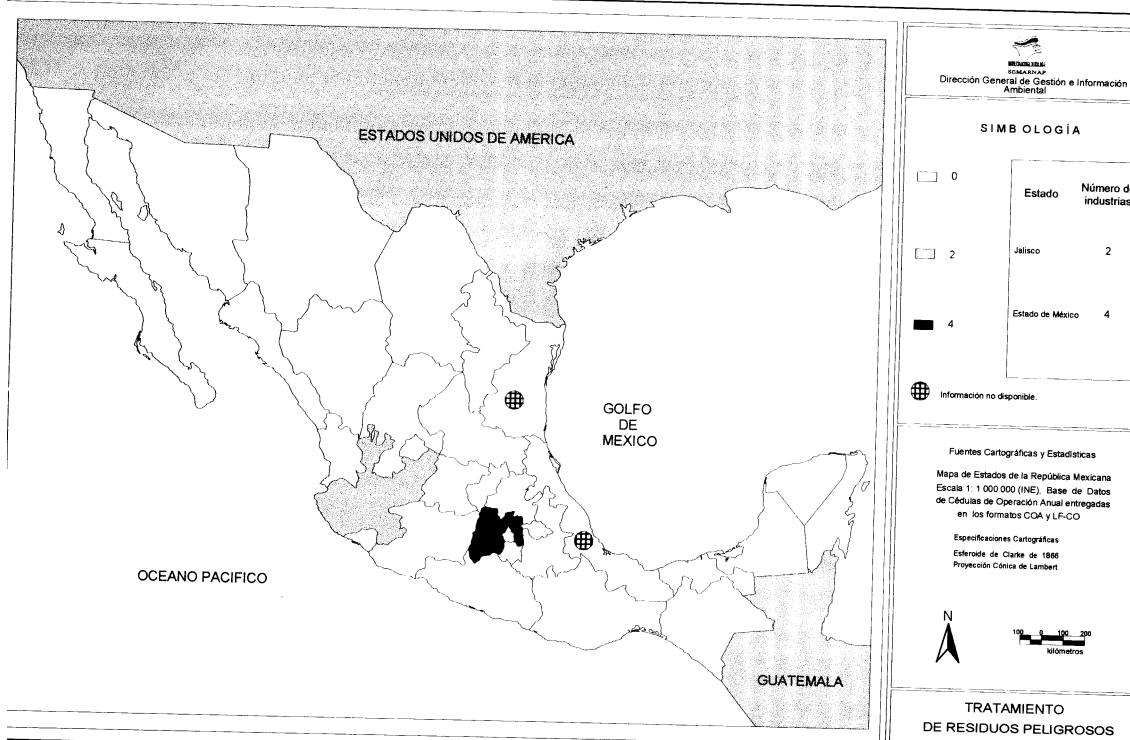
**SIMBOLOGÍA**

	Estado	Número de Industrias
0		
1	San Luis Potosí, Guerrero	1
2	Estado de México	2
3	Baja California Sur	3
	Información no disponible	

**Fuentes Cartográficas y Estadísticas**  
 Mapa de Estados de la República Mexicana  
 Escala 1:1 000 000 (INEI), Base de Datos  
 de Cédulas de Operación Anual entregadas  
 en los formatos COA y LF-CO  
  
 Especificaciones Cartográficas  
 Estímulo de Carter de 1986  
 Proyección Cónica de Lambert



**INDUSTRIA GENERACIÓN  
 DE ENERGÍA ELÉCTRICA**



  
**SEMAR**  
 Dirección General de Gestión e Información Ambiental

**SIMBOLOGÍA**

	Estado	Número de industrias
□ 0		
□ 2	Jalisco	2
■ 4	Estado de México	4
⊗	Información no disponible	

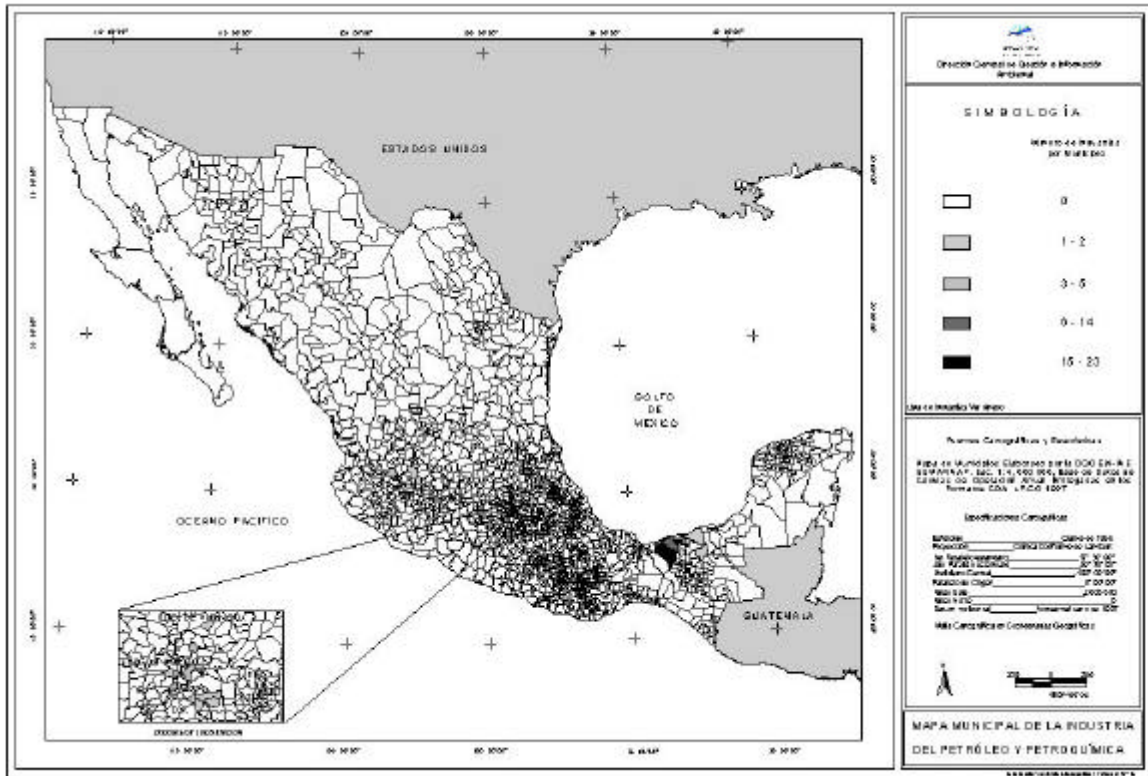
Fuentes Cartográficas y Estadísticas  
 Mapa de Estados de la República Mexicana  
 Escala 1:1 000 000 (INE). Base de Datos  
 de Cédulas de Operación Anual entregadas  
 en los formatos COA y LF-CO

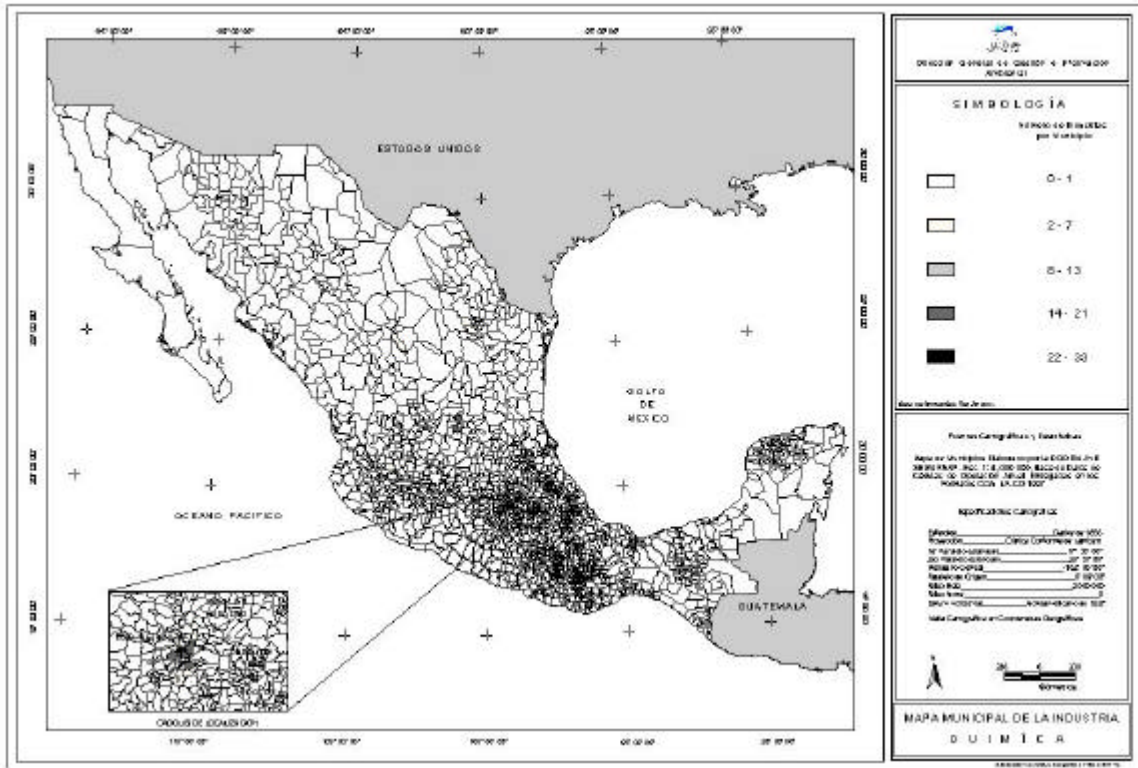
Especificaciones Cartográficas  
 Esferoide de Clarke de 1866  
 Proyección Cónica de Lambert

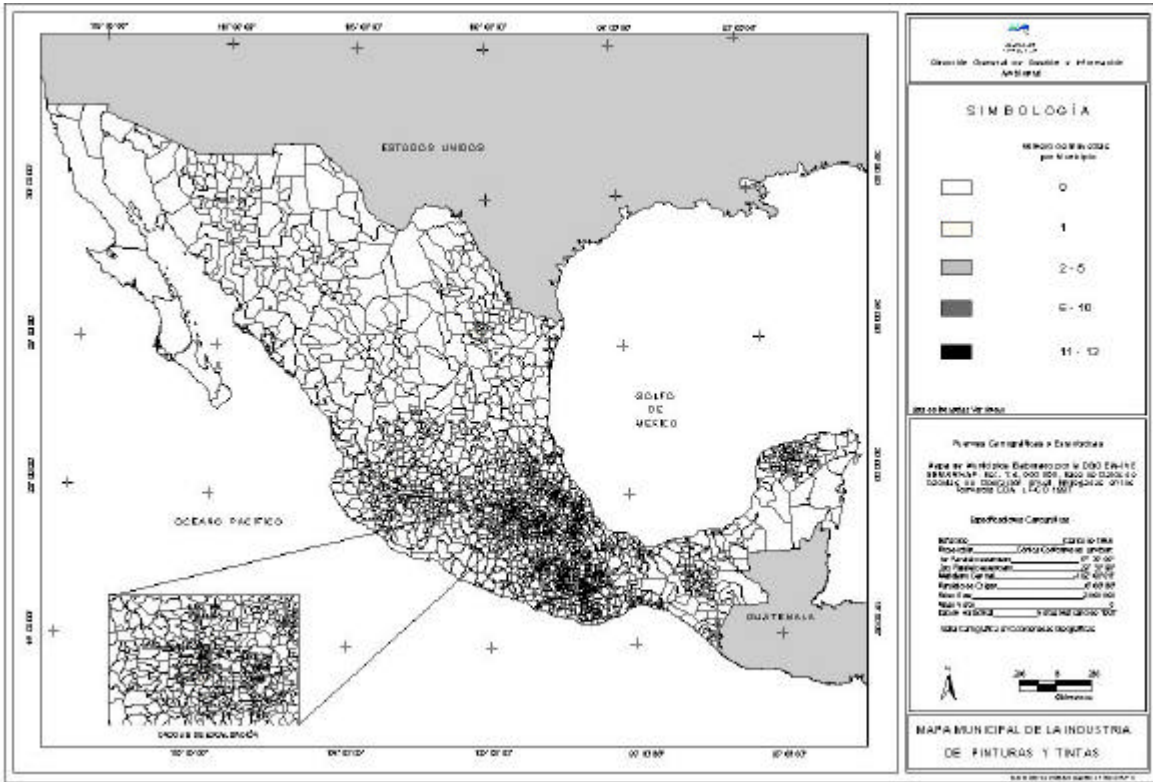


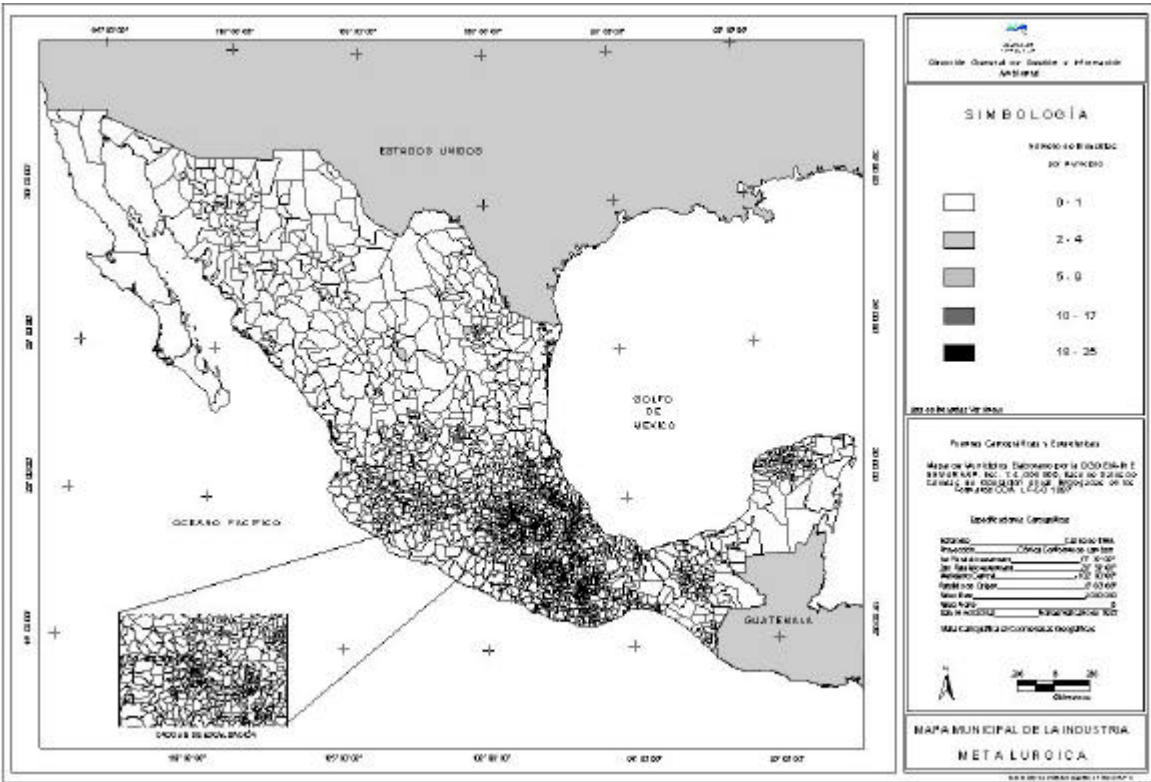
**TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS**











  
**CONSULTORIA**  
 División General de Gestión e Información  
**ANÁLISIS**

**SIMBOLOGÍA**

INDUSTRIAS POR MUNICIPIO

Rango	Código
0 - 1	0
2 - 4	1
5 - 9	2
10 - 17	3
18 - 25	4

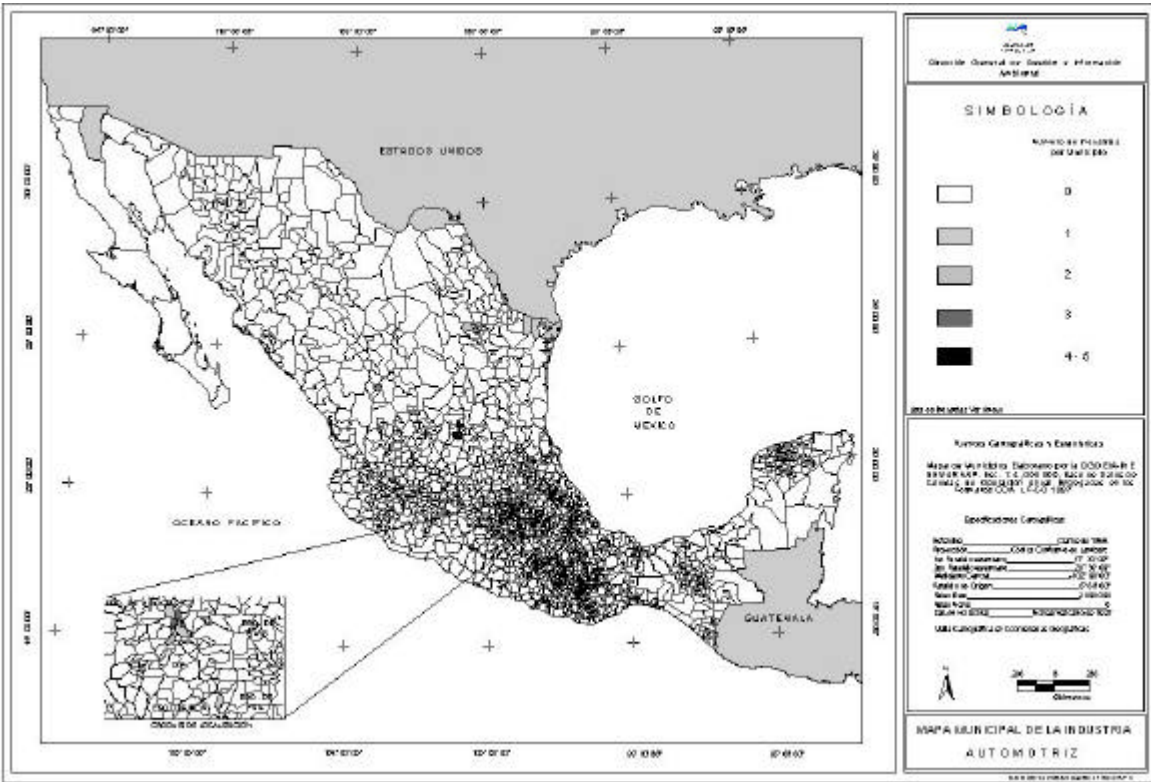
**Punto Geográfico y Coordenadas**

Mapa de México elaborado por la COGEO de la SEMAR y el IIGI de la SEDUE, para el Estado de México, en colaboración con el INEGI, con anterioridad a 2017.

**Propiedades Geográficas**

Sistema: UTM  
 Datum: Carta Geográfica de México  
 Zona: 18 N  
 Proyección: Transversa  
 Escala: 1:500,000  
 Datum: 1960  
 Datum: 1960  
 Datum: 1960

MAPA MUNICIPAL DE LA INDUSTRIA  
**META LURICICA**  
ESTADO DE MÉXICO, COORDENADAS UTM, ESCALA 1:500,000



SECRETARÍA DE ECONOMÍA
   
 Dirección General de Estadística e Información
   
 ASESORIA

**SIMBOLOGÍA**

Número de Vehículos por Municipio

	0
	1
	2
	3
	4-6

**Mapa Geográfico y Estadístico**

Mapa de México elaborado por la COGEBI-EI de la SE para el año 2004. Escala 1:100,000. Fuente: INEGI, 2004. Elaboración: SE, 2004. Ley de Estadística, Ley de Estadística, Ley de Estadística.

**Características Técnicas:**

Formato: Carta Corográfica  
 Proyección: UTM  
 Datum: WGS 84  
 Escala: 1:100,000  
 Fuente de Datos: INEGI, 2004  
 Año del Mapa: 2004  
 Fecha de Actualización: 2004

Mapa Geográfico y Estadístico

Mapa Geográfico y Estadístico

**MAPA MUNICIPAL DE LA INDUSTRIA**
  
**AUTOMOTRIZ**

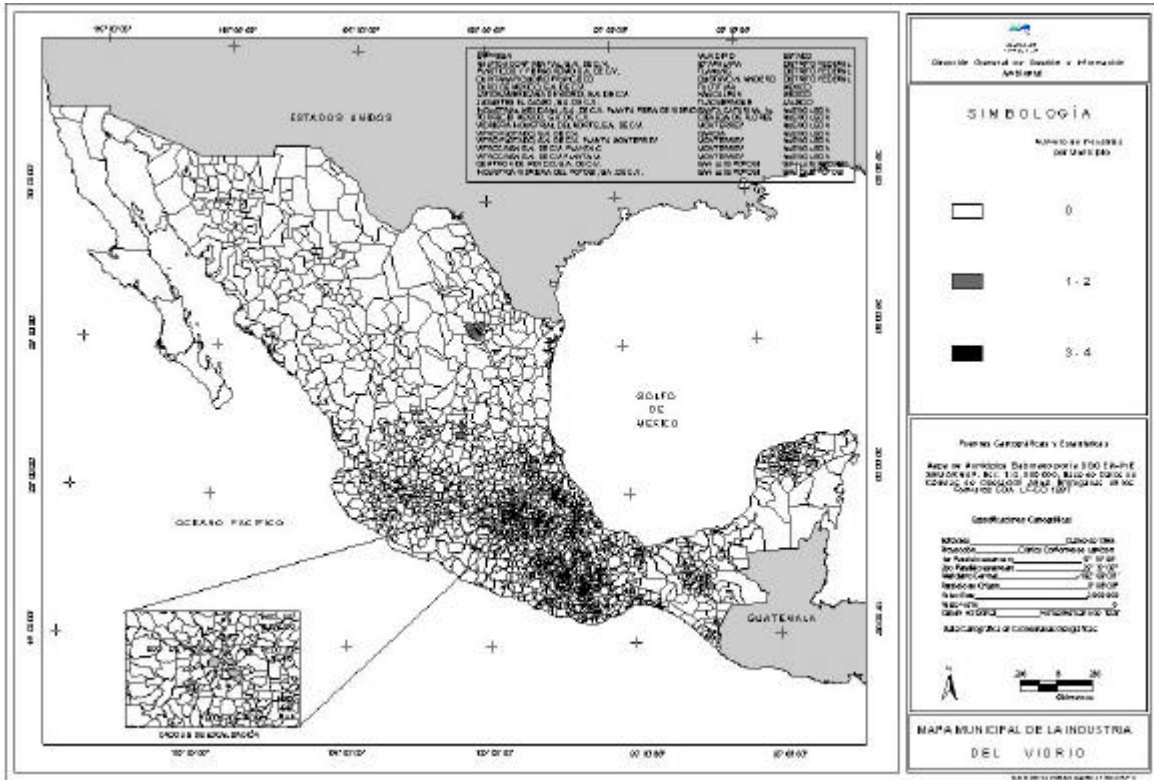
SE y sus dependencias no se responsabilizan por los errores que puedan ocurrir.

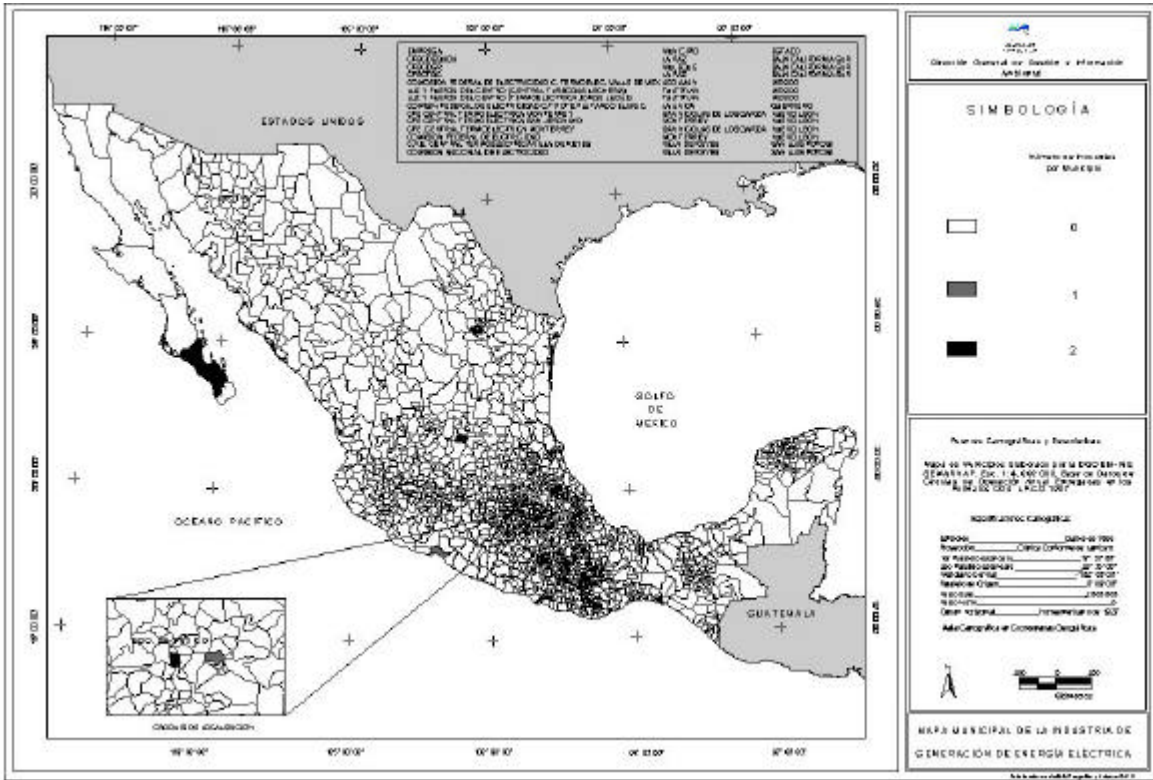




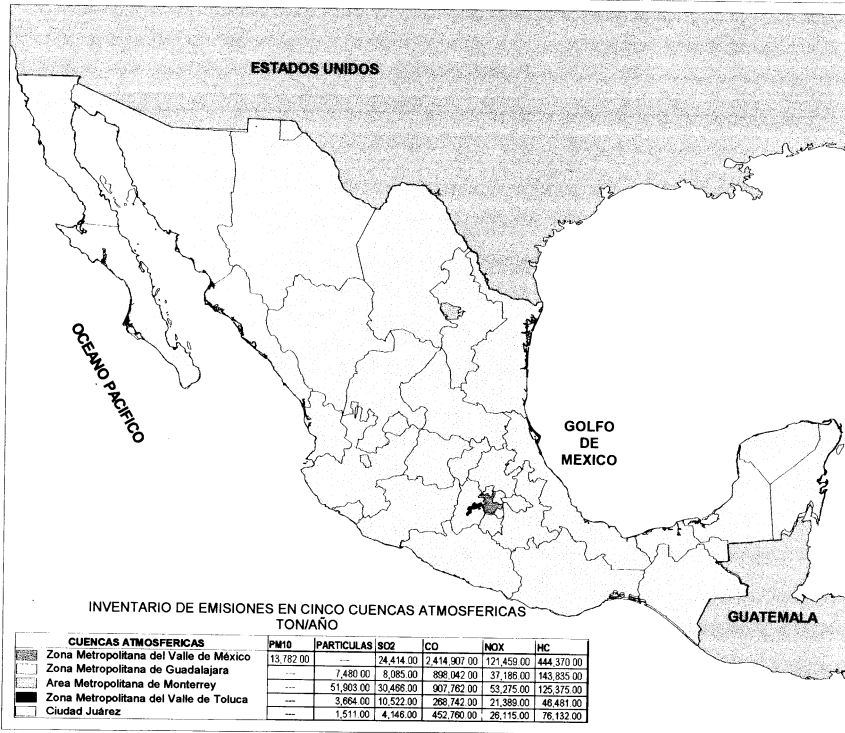












INVENTARIO DE EMISIONES EN CINCO CUENCAS ATMOSFERICAS TON/AÑO

CUENCAS ATMOSFERICAS	PM10	PARTICULAS	SO2	CO	NOX	HC
Zona Metropolitana del Valle de México	13,782.00	24,414.00	2,414.907.00	121,459.00	444,370.00	
Zona Metropolitana de Guadalajara	7,490.00	5,085.00	898,042.00	37,189.00	143,835.00	
Área Metropolitana de Monterrey	51,803.00	33,495.00	907,162.00	53,275.00	125,375.00	
Zona Metropolitana del Valle de Toluca	3,864.00	10,522.00	288,742.00	21,389.00	46,491.00	
Ciudad Juárez	1,511.00	4,146.00	452,780.00	26,115.00	76,132.00	

**SEMARNAP**  
SEMA  
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN E INFORMACIÓN AMBIENTAL

**SIMBOLOGIA**

**CUENCAS ATMOSFERICAS**

- Ciudad Juárez
- ▨ Zona Metropolitana de Guadalajara
- ▩ Área Metropolitana de Monterrey
- ▧ Zona Metropolitana del Valle de México
- Zona Metropolitana del Valle de Toluca

La Base de Datos se obtuvo de los inventarios de emisiones de CD JUÁREZ (1986), ZM de GUADALAJARA (1985), ZM del VALLE de TOLUCA (1986), AREA METROPOLITANA de MONTERREY (1990), y de la Zona (1984), y del "Segundo Informe Sobre la Calidad del Aire en Ciudades Mexicanas 1997"

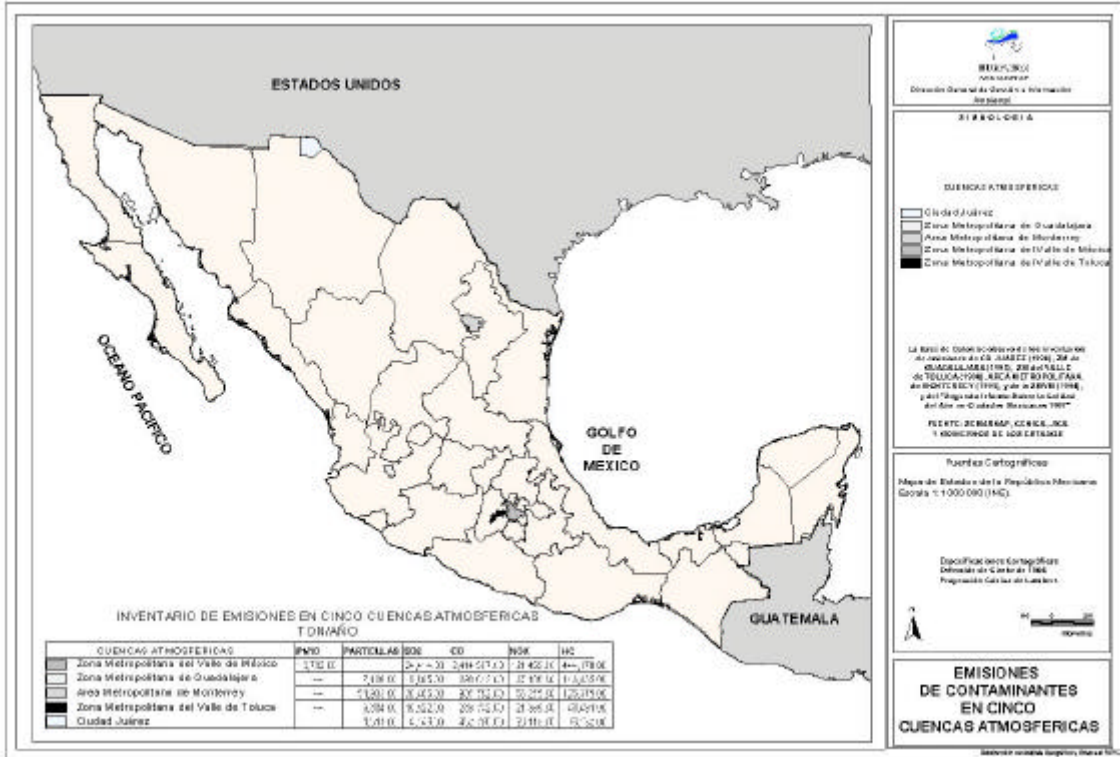
FUENTE: SEMARNAP, CENCA, ICA Y GOBIERNOS DE LOS ESTADOS

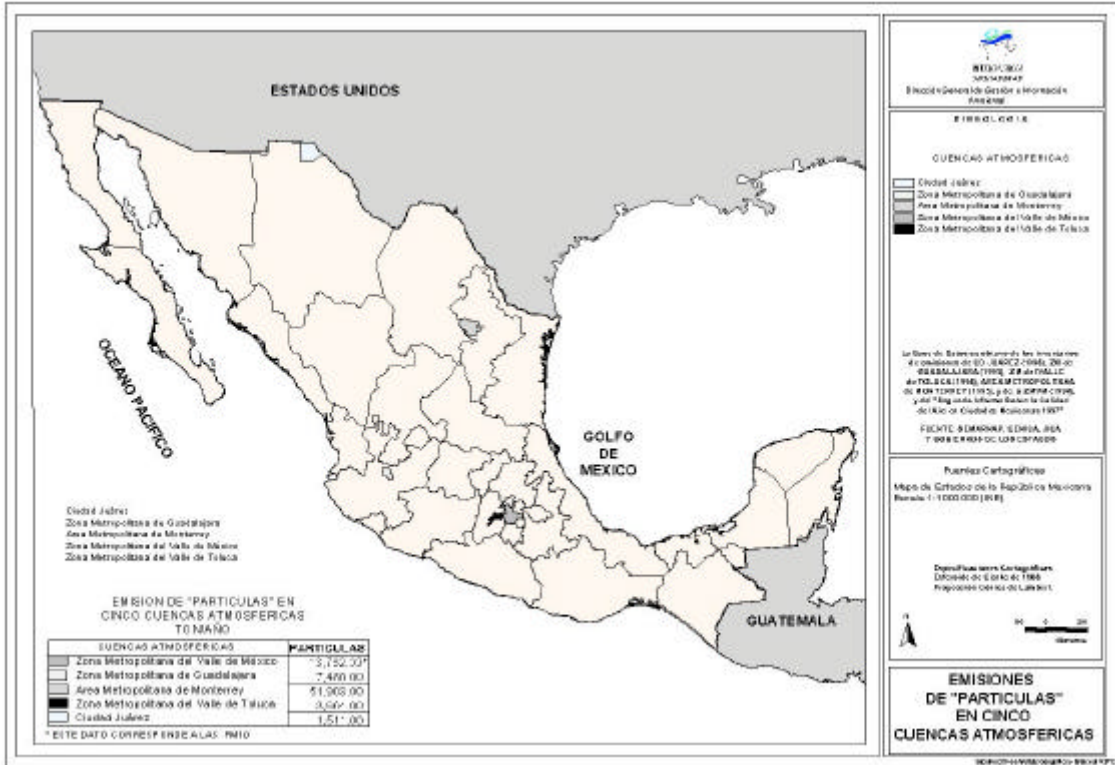
Fuentes Cartográficas  
Mapa de Estados de la República Mexicana Escala 1:1 000 000 (INE).

Especificaciones Cartográficas  
Esferoide de Clarke de 1859  
Proyección Cónica de Lambert

N  
100 0 200  
Kilómetros

**EMISIONES DE CONTAMINANTES EN CINCO CUENCAS ATMOSFERICAS**

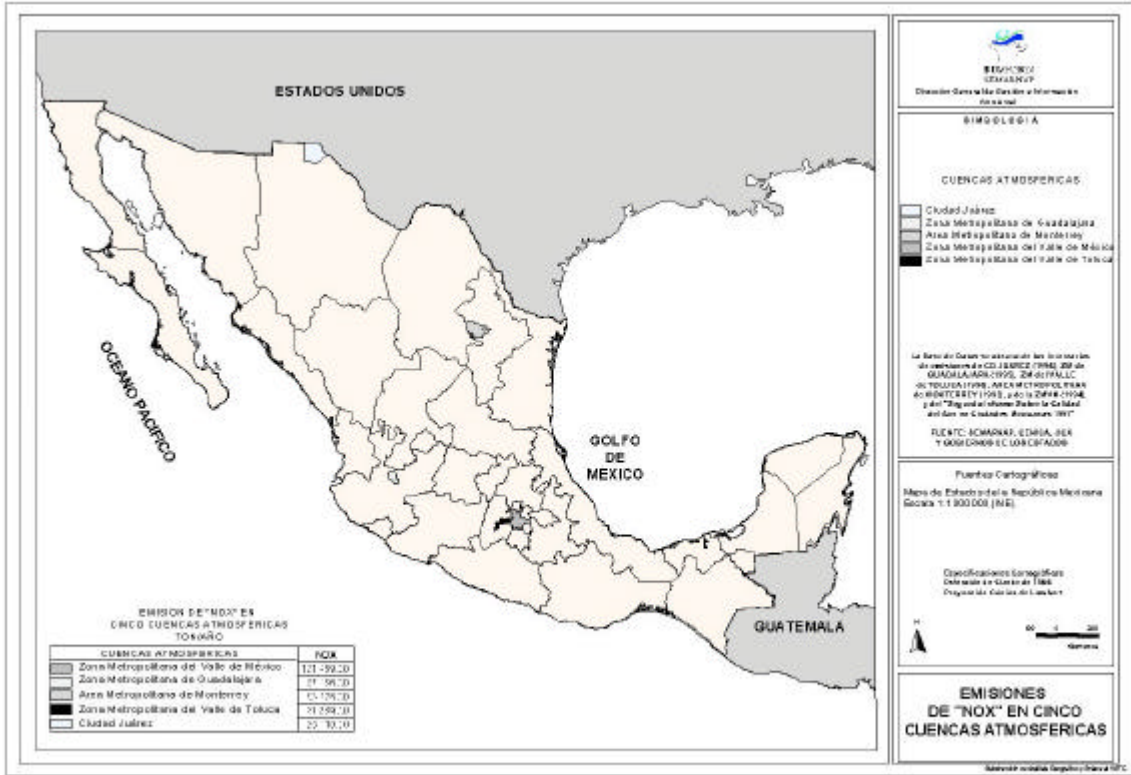


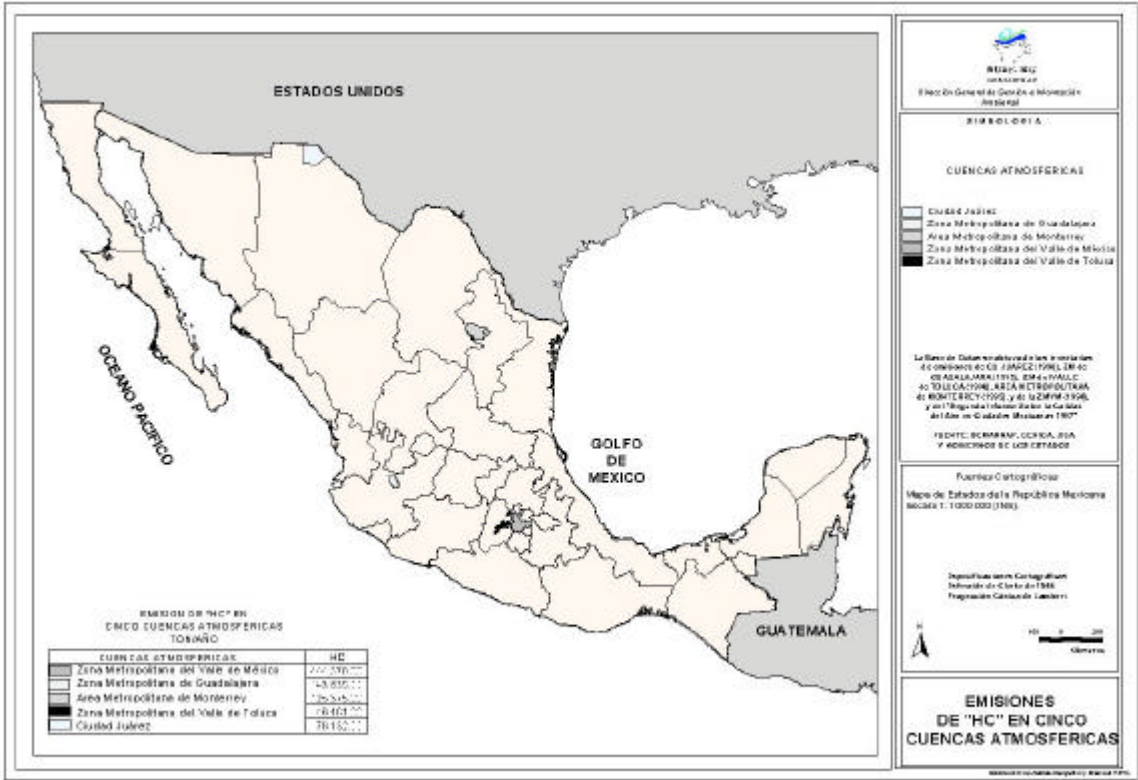




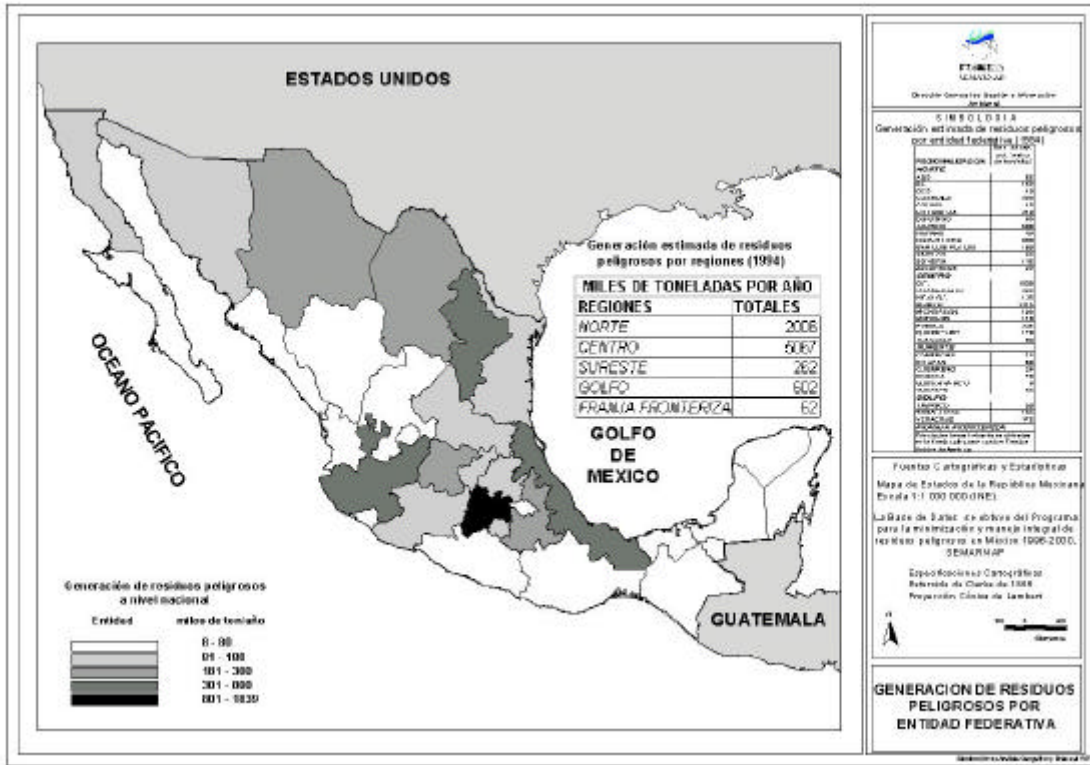












## ANEXO 8

### Lista de industrias por sectores a nivel municipal, capturadas en la base de datos del RETC

#### INDUSTRIA DEL PETROLEO Y PETROQUIMICA

EMPRESA	MUNICIPIO	ESTADO
CFECDGN	MULEGUE	BAJA CALIFORNIA SUR
COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD CENTRAL DIESEL STA. ROSALIA	MULEGUE	BAJA CALIFORNIA SUR
PEMEX GAS Y PETROQUIM.BASICA COMPL.PROC.DE GAS CACTUS CHIAP.	REFORMA	CHIAPAS
RASSINI NHK TORSION BARS S.A. DE C.V.	PIEDRAS NEGRAS	COAHUILA
SUSPENSIONES RASSINI S.A. DE C.V.	PIEDRAS NEGRAS	COAHUILA
PEMEX REFINACION.	COLIMA	COLIMA
LUZ Y FUERZA DEL CENTRO (CENTRAL TURBOGAS NONOALCO)	CUAUHTEMOC. DF	DISTRITO FEDERAL
PEMEX REFINACION SUPERINTENDENCIA DE VENTAS BARRANCA DEL MUE	ALVARO OBREGON. DF	DISTRITO FEDERAL
SUPERINTENDENCIA DE VENTAS 18 DE MARZO, AZCAPOTZALCO	MIGUEL HIDALGO	DISTRITO FEDERAL
SUPERINTENDENCIA DE VENTAS ANIL, D.F.	IZTACALCO	DISTRITO FEDERAL
TOMAS IBARRA DEL TORO	TLAHUAC	DISTRITO FEDERAL
ALTA MECANICA INDUSTRIAL S.A. DE C.V.	TLALNEPANTLA. EDO MEX	MEXICO
BEROL, S.A. DE C.V.	TLALNEPANTLA. EDO MEX	MEXICO
ENVASES DE MEXICO S.A. DE C.V.	ECATEPEC	MEXICO
JUSTO MARTINEZ NARANJO	ECATEPEC	MEXICO
LUZ Y FUERZA DEL CENTRO ( CENTRAL TURBO GAS VALLE DE MEXICO)	ACOLMAN	MEXICO
MOTORES MC MILLAN, S.A. DE C.V.	ATIZAPAN DE ZARAGOZA	MEXICO
PEMEX REF. SUP INT. DE VENTAS S. J. IXHUATEPEC, EDO DE MEX	TLALNEPANTLA. EDO MEX	MEXICO
POLIOLES S.A. DE C.V.	ECATEPEC	MEXICO
QUIMICA VVIMER S.A. DE C.V.	CHALCO	MEXICO
REIND QUIMICA, S.A. DE C.V.	CHICOLOAPAN	MEXICO
TODO PAPEL, S.A. DE C.V.	IXTAPALUCA	MEXICO
CATALISIS INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.	TIZAYUCA	HIDALGO
ELECTROSMALTADOS AL HORNO, S.A. DE C.V.	TIZAYUCA	HIDALGO
ESTERIFICACIONES INDUSTRIALES, S.A. DE C.V.	TIZAYUCA	HIDALGO
GRUPO ACEITES, PLASTICOS Y ACIDOS, S.A. DE C.V.	PACHUCA DE SOTO	HIDALGO
VANEQUIM, S.A. DE C.V.	TIZAYUCA	HIDALGO
ALMIDONES MEXICANOS S.A. DE C.V.	GUADALAJARA	JALISCO
ARANCIA CPC S.A. DE C.V. PLANTA PARAISO	GUADALAJARA	JALISCO
ARANCIA CPC S.A. DE C.V. PLANATA ACEITES	GUADALAJARA	JALISCO
C.P. CLARE MEXICANA S.A. DE C.V.	GUADALAJARA	JALISCO
C.P. FERNANDO CARRASCO ROMERO	GUADALAJARA	JALISCO
CIGARROS LA TABACALERA MEXICANA, S.A. DE C.V.	ZAPOPAN	JALISCO
CEMENTOS APASCO S.A. DE C.V. CENTRO DE DIST. DE ZAPOPAN	ZAPOPAN	JALISCO
COMBUSTIBLES DE OCCIDENTE S.A. DE C.V.	GUADALAJARA	JALISCO
COMPANIA NESTLE S.A. DE C.V. PLANTA OCOTLAN	OCOTLAN	JALISCO
CORPORACION QUIMICA OMEGA S.A. DE C.V.	TLAQUEPAQUE	JALISCO
CURTOIL DE MEXICO, S.A. DE V.	EL SALTO	JALISCO
DAVID JIMENEZ MERAZ	GUADALAJARA	JALISCO
EMBOTELLADORA AMECA, S.A. DE C.V.	ATOTONILCO EL ALTO	JALISCO
EMBOTELLADORA LOS ALTOS, S.A. DE C.V.	TEPATITLAN DE MORELOS	JALISCO
EMPAQUES DE CARTON TITAN S.A. DE C.V. PLANTA MOLDEADO	EL SALTO	JALISCO
EQUIPO AUTOMOTRIZ HEMEX S.A. DE C.V.	EL SALTO	JALISCO
ELIZKOLA S.A. DE C.V.	GUADALAJARA	JALISCO
FABRICA DE ACEITES LA CENTRAL, S.A. DE C.V.	GUADALAJARA	JALISCO
GRUPO INDUSTRIAL GONOR, S.A. DE C.V.	GUADALAJARA	JALISCO
HARINAS Y GRASAS DE OCCIDENTE S.A. DE C.V.	TLAQUEPAQUE	JALISCO
HARMELENDIA VALLE GALINDO C.P. AMBIENTAL	GUADALAJARA	JALISCO
IGNACIO MICHEL VELASCO	GUADALAJARA	JALISCO
INDUSTRIA DISENADORA DE AUTOPARTES S.A. DE C.V. PLANTA II	GUADALAJARA	JALISCO
INDUSTRIAL VANO, S.A. DE C.V.	ZAPOPAN	JALISCO
INDUSTRIAS OCOTLAN S.A. DE C.V.	PONCITLAN	JALISCO
JUAN JOSE PONS PALACIOS	TLAQUEPAQUE	JALISCO
LABORATORIOS SOLFRAN, S.A.	TLAQUEPAQUE	JALISCO
LABORATORIOS SOLFRAN, S.A.	TLAQUEPAQUE	JALISCO
LUIS FERNANDO VELARDE RIVAS SISTEMAS ECOLOGICOS TRANS VELL	ZAPOPAN	JALISCO
MAIZ INDUSTRIALIZADO DE OCCIDENTE S.A. DE C.V.	GUADALAJARA	JALISCO
MAVEL Y CIA, S.A. DE C.V.	GUADALAJARA	JALISCO
NEGOCIACION ALVI S.A. DE C.V.	GUADALAJARA	JALISCO
PEMEX GAS Y PETROQUIMICA BASICA	ZAPOPAN	JALISCO
PLASTICOS URIBE, S.A. DE C.V.	GUADALAJARA	JALISCO
POMOK, S.A. DE C.V.	GUADALAJARA	JALISCO
PROTEINAS Y GRASAS, S.A.	GUADALAJARA	JALISCO
SIGMA ALIMENTOS OCCIDENTE, S.A. DE C.V.	GUADALAJARA	JALISCO
TRANSFORMADORA KOALA	GUADALAJARA	JALISCO
TRANSFORMADORES Y MANTENIMIENTOS, S.A. DE C.V.	GUADALAJARA	JALISCO
TULON DE MEXICO	GUADALAJARA	JALISCO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION SANTUARIO	COMALCALCO	TABASCO
PEMEX BATERIA CINCO PRESIDENTES NO.1	COMALCALCO	TABASCO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION BACAL	HUIMANGUILLO	TABASCO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION BELLOTA	COMALCALCO	TABASCO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION BELLOTA 114 (MODULAR)	COMALCALCO	TABASCO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION BLASILLO	HUIMANGUILLO	TABASCO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION CARDENAS NORTE	COMALCALCO	TABASCO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION CASTARRICAL	COMALCALCO	TABASCO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION CINCO PRESIDENTES NO.2	HUIMANGUILLO	TABASCO

#### INDUSTRIA DEL PETROLEO Y PETROQUIMICA (continuación)

EMPRESA	MUNICIPIO	ESTADO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION CINCO PRESIDENTES NO.3	CARDENAS, TAB	TABASCO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION CINCO PRESIDENTES NO.5	CARDENAS, TAB	TABASCO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION EL GOLPE 1	COMALCALCO	TABASCO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION EL GOLPE 2	COMALCALCO	TABASCO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION JUJO	HUIMANGUILLO	TABASCO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION LA VENTA SUR	HUIMANGUILLO	TABASCO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION LA VENTA SURESTE	HUIMANGUILLO	TABASCO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION LUNA	CENTLA	TABASCO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION MECOACAN 2	COMALCALCO	TABASCO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION MORA	COMALCALCO	TABASCO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION OGARRIO NO. 5	HUIMANGUILLO	TABASCO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION CARDENAS NO.1	HUIMANGUILLO	TABASCO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION OGARRIO NO.2	HUIMANGUILLO	TABASCO
PEMEX BATERIA DE SEPARACION OTATES	HUIMANGUILLO	TABASCO

ANEXO 9



SUBDIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA  
GERENCIA DE SANEAMIENTO Y CALIDAD DEL AGUA  
SUBGERENCIA DE REUSO DEL AGUA Y DICTÁMENES TÉCNICOS

NÚMERO DE USUARIOS Y VOLUMEN DE DESCARGA POR GIRO

GIRO	USUARIOS			VOLUMEN DESCARGADO m <sup>3</sup> /día			%	m <sup>3</sup> /seg
	POR GIRO	ACUMULADO	%	POR GIRO	% POR GIRO	ACUMULADO		
Azúcar	61	61	0.19	5,601,013	40.65	5,601,013	40.65	
Química	91	152	0.47	1,159,779	8.42	6,760,792	49.07	
Petrolera	85	237	0.73	539,189	3.91	7,299,981	52.98	
Hierro y Acero	4	241	0.74	392,282	2.85	7,692,263	55.83	
Celulosa y Papel	37	278	0.85	389,330	2.83	8,081,593	58.65	
Textil	35	313	0.96	251,534	1.83	8,333,127	60.48	
Beneficio de Café	153	466	1.43	132,864	0.96	8,465,991	61.44	
Cerveza y Malta	9	475	1.45	117,806	0.85	8,583,797	62.30	
Alimenticia	109	584	1.79	107,038	0.78	8,690,835	63.07	
Agropecuaria	119	703	2.15	59,707	0.43	8,750,542	63.51	
Acabados de Metales	9	712	2.18	43,290	0.31	8,793,832	63.82	
Curtiduría	11	723	2.21	3,118	0.02	8,796,950	63.84	
Vitivinícola	9	732	2.24	2,446	0.02	8,799,396	63.86	
Servicios	235	967	2.96	237,835	1.73	9,037,231	65.59	
Otros Giros	987	1,954	5.98	3,959,575	28.74	12,996,806	94.33	
Industrias < 100 m <sup>3</sup> /día	30,703	32,657	100.00	781,834	5.67	13,778,640	100.00	
SUMA	32,657			13,778,640	100			159.48
Municipales > 50,000	146	146	4.87	11,608,800		11,608,800	79.04	
> 10,000 - 50,000 habitantes	649	795	26.50	2,067,200		13,676,000	93.11	
< 10,000 habitantes	2,205	3,000	100.00	1,012,000		14,688,000	100.00	
Suma	3,000			14,688,000				170.00
<b>TOTAL</b>						<b>28,466,640.00</b>		<b>329.48</b>

**ANEXO 9**  
**COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA**  
**SUBDIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA**  
**GERENCIA DE SANEAMIENTO Y CALIDAD DEL AGUA**

**DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES Y NO MUNICIPALES**

ESTADO	CAUDAL(m <sup>3</sup> /día) > 5,000		CAUDAL(m <sup>3</sup> /día) > 800 Y < 5,000		CAUDAL(m <sup>3</sup> /día) > 100 Y < 800		CAUDAL(m <sup>3</sup> /día) > 25 Y < 100		CAUDAL(m <sup>3</sup> /día) < 25		SUMA POR ESTADO	
	descarga	m3/seg.	descarga	m3/seg.	descarga	m3/seg.	descarga	m <sup>3</sup> /seg.	descarga	m <sup>3</sup> /seg.	descarga	m <sup>3</sup> /seg.
AGUASCALIENTES	5	1.83	22	0.80	100	0.70	150	0.12	258	0.05	535	3.50
BAJA CALIFORNIA	8	4.09	23	0.91	31	0.25	62	0.05	524	0.12	648	5.42
BAJA CALIFORNIA SUR	3	2.70	5	0.18	28	0.19	35	0.04	546	0.13	617	3.24
CAMPECHE	3	1.30	2	0.07	27	0.19	32	0.03	474	0.12	538	1.71
COAHUILA	15	4.48	45	1.60	83	0.60	93	0.07	142	0.03	378	6.78
COLIMA	10	3.27	21	0.82	46	0.30	64	0.05	718	0.15	859	4.59
CHIAPAS	8	3.17	10	0.42	100	0.70	138	0.10	244	0.05	500	4.44
CHIHUAHUA	25	6.50	30	1.09	40	0.30	52	0.05	53	0.01	200	7.95
D.F.	24	42.80	14	0.52	50	0.35	8	0.01	504	0.10	600	43.78
DURANGO	9	3.46	29	1.50	30	0.20	32	0.02	266	0.06	366	5.24
GUANAJUATO	30	8.00	153	5.50	246	1.80	460	0.37	1111	0.20	2000	15.87
GUERRERO	9	3.84	33	1.15	60	0.42	75	0.07	1323	0.25	1500	5.73
HIDALGO	10	3.00	20	0.70	32	0.22	38	0.03	278	0.06	378	4.01
JALISCO	20	15.00	60	1.95	124	0.90	129	0.10	2067	0.50	2400	18.45
ESTADO DE MÉXICO	57	35.00	95	3.20	80	0.55	95	0.07	1173	0.25	1500	39.07
MICHOACÁN	30	15.00	50	1.75	71	0.50	82	0.07	2267	0.60	2500	17.92
MORELOS	15	5.00	22	0.80	102	0.70	130	0.12	1161	0.30	1430	6.92
NAYARIT	4	1.60	15	0.55	27	0.18	35	0.03	308	0.07	389	2.43
NUEVO LEÓN	20	8.94	20	0.70	35	0.25	42	0.04	1527	0.35	1644	10.28
OAXACA	15	5.50	19	0.68	27	0.18	41	0.04	1971	0.50	2073	6.90
PUEBLA	17	7.00	60	2.39	150	1.00	285	0.25	1324	0.25	1836	10.89
QUERÉTARO	7	1.80	15	0.55	50	0.35	63	0.05	265	0.05	400	2.80
QUINTANA ROO	5	1.60	2	0.08	2	0.02	9	0.01	382	0.07	400	1.78
SAN LUIS POTOSÍ	10	5.10	15	0.60	33	0.25	42	0.04	500	0.09	600	6.08
SINALOA	20	6.50	22	0.80	60	0.40	118	0.09	430	0.09	650	7.88
SONORA	13	4.00	29	1.00	100	0.70	120	0.09	241	0.05	503	5.84
TABASCO	11	5.20	18	0.68	42	0.30	117	0.10	820	0.16	1008	6.44
TAMAULIPAS	25	12.10	63	2.15	122	0.85	166	0.12	780	0.10	1156	15.32
TLAXCALA	6	1.44	30	1.02	40	0.30	60	0.05	119	0.02	255	2.83
COMARCA LIBRE	9	1.99	10	0.35	10	0.08	10	0.01	76	0.02	115	2.45
VERACRUZ	65	36.00	200	9.00	368	2.50	515	0.51	2161	0.45	3309	48.46
YUCATAN	2	0.80	5	0.17	34	0.24	187	0.15	3832	0.80	4060	2.16
ZACATECAS	7	0.99	25	0.98	45	0.30	60	0.05	173	0.04	310	2.36
<b>TOTAL</b>	<b>517</b>	<b>259.00</b>	<b>1,182</b>	<b>44.66</b>	<b>2,395</b>	<b>16.77</b>	<b>3,545</b>	<b>2.96</b>	<b>28,018</b>	<b>6.09</b>	<b>35,657</b>	<b>329.48</b>