EN BALANCE

Emisiones y transferencias de contaminantes en América del Norte a 2003

Comisión para la Cooperación Ambiental

Julio de 2006

Particularidades de la publicación

Tipo: informe de proyecto
Fecha: 27 de julio de 2006
Idioma original: inglés
Procedimientos de revisión y aseguramiento de calidad:

- *En balance* compila datos del US Toxics Release Inventory (TRI) y del Canadian National Pollutant Release Inventory (NPRI). Véanse los capítulos 1 y 2 para más detalles sobre las fuentes de datos y la metodología. Se tomó información adicional del US National Emission Inventory (NEI) y de la Cédula de Operación Anual (COA).
- Revisión de las Partes y los especialistas (capítulo 3): enero-marzo de 2006.
- Revisión final de las Partes (capítulo 3): junio de 2006
- Información adicional: véase Agradecimientos

Advertencia

Los conjuntos de datos del Inventario Nacional de Emisión de Contaminantes de Canadá (*National Pollutant Release Inventory,* NPRI) y el Inventario de Emisiones Tóxicas (*Toxics Release Inventory*, TRI) cambian de manera constante a medida que las plantas revisan la información presentada para corregir errores o hacer otros cambios. De ahí que tanto Canadá cuanto Estados Unidos "cierren" sus conjuntos de datos en una fecha específica y procedan a elaborar los informes anuales resumidos. Ambos países publican anualmente bases de datos revisadas que cubren todos los años de registro.

La CCA procede de manera similar. En el presente informe se emplearon los datos del TRI de junio de 2005 y los del NPRI de julio de 2005. La CCA advierte que después de esas fechas en las dos bases de datos hubo cambios correspondientes a 2003 que no aparecen en este trabajo. Tales modificaciones aparecerán en los siguientes informes, que resumirán los datos de 2004 y ofrecerán comparaciones anuales con los datos de años anteriores.

Esta publicación fue preparada por el Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) y no refleja necesariamente las opiniones de los gobiernos de Canadá, Estados Unidos y México.

Se permite la reproducción de este documento, todo o en partes, para fines educativos o no lucrativos sin permiso expreso del Secretariado de la CCA siempre y cuando se cite la fuente. La CCA agradecería recibir una copia de cualquier publicación o material que use como fuente este documento.

Edición al cuidado del Departamento de Comunicación y Difusión Pública del Secretariado de la CCA.

Para mayor información sobre las publicaciones de la CCA, comuníquese a:

Comisión para la Cooperación Ambiental

393, rue St-Jacques Ouest, bureau 200

Montreal (Quebec) Canadá H2Y 1N9

Tel.: (514) 350-4300 • Fax: (514) 350-4314

Correo-e: info@cec.org

http://www.cec.org

ISBN 2-923358-39-2

Edición en francés: ISBN 2-923358-40-6

Edición en inglés: ISBN 2-923358-38-4

© Comisión para la Cooperación Ambiental, 2006

Depósito legal: Bibliothèque nationale du Quebéc, 2006

Depósito legal: Bibliothèque nationale du Canada, 2006

Disponible en francés y en inglés

Diagramación: Communications Airelle
Impreso en Canadá

Capítulo En balance

Prefacio v

Agradecimientos vi

Siglas y abreviaturas vii

Definiciones ix

Panorama general xi

1 Los RETC de América del Norte 1

2 Metodología de *En balance* 15

3 Industria manufacturera de cemento 31

4 Montos de las emisiones y las transferencias totales registradas, 2003 75

5 Emisiones en sitio y fuera de sitio, 2003 91

6 Variación en las emisiones y transferencias 109

7 Transferencias fuera de sitio dentro del país y a través de las fronteras 143

8 Análisis especial: sustancias químicas 165

9 Contaminantes atmosféricos de criterio 199

Anexo A – Comparación de las sustancias químicas registradas en el NPRI, TRI y RETC, 2003 211

Anexo B – Sustancias combinadas registradas en las listas tanto del TRI como del NPRI, 2003 225

Anexo C – Plantas que aparecen en ***En balance*** *2003* 231

Anexo D – Efectos en la salud humana de las "25 sustancias principales" por sus emisiones y sus cantidades totales registradas de emisiones y transferencias 241

Anexo E – Usos de las "25 sustancias principales" por sus emisiones y sus cantidades totales registradas de emisiones y transferencias 245

Anexo F – Formato R del TRI 249

Anexo G – Formato de informe del NPRI 255

Anexo H – Cédula de Operación Anual, RETC 283

Anexo I – Formatos de datos del TRI, el NPRI y ***En balance*** 303

Prefacio

Con la publicación de nuestra décima edición de *En balance*, me gustaría destacar un parteaguas en el registro de emisiones y transferencias de contaminantes (RETC) en América del Norte: 2006 es el primer año que se hacen públicos los datos del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes de México. Valga señalar que el Secretariado y funcionarios de los tres países de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) han invertido mucho tiempo, recursos y experiencia para llegar a esta etapa. A partir del año que entra los datos del RETC de México correspondientes a 2004 se incorporarán a *En balance,* con lo que se brindará un análisis más completo y fidedigno de las sustancias químicas tóxicas emitidas y transferidas en América del Norte.

En balance, informe anual publicado por la CCA, brinda datos y análisis valiosos de los registros de emisiones y transferencias industriales de sustancias químicas tóxicas en toda América del Norte. La CCA también publica estos datos y la información relacionada disponible en su página en Internet, con lo que ofrece un servicio importante en apego al espíritu del "derecho a la información de la comunidad", reconociendo que el acceso a información de calidad propicia que gobiernos, particulares y comunidades, ONG e industriales actúen de manera informada en cuanto a la protección de nuestro medio ambiente compartido. A medida que América del Norte se integra más y más mediante lazos económicos y sociales, surge la correspondiente necesidad de contar con indicadores de salud y ambientales que apoyen la toma de decisiones en todos los ámbitos de la sociedad.

Los datos comprendidos en *En balance* los recogen los gobiernos nacionales mediante sus registros de emisión y transferencias de contaminantes (los RETC). El informe de este año incluye datos de los registros de 2003, la información disponible más reciente al redactarse este texto, junto con las tendencias desde 1995. La CCA ha compilado, comparado y analizado conjuntos "combinados" de datos que son comunes a los sistemas nacionales con objeto de ofrecer un retrato lo más fiel posible de la generación y el manejo de sustancias tóxicas por parte de las plantas industriales. Estos conjuntos "combinados" abarcan datos del Inventario Nacional de Emisión de Contaminantes (National Pollutant Release Inventory, NPRI) de Canadá, y del Invenario de Emisiones Tóxicas (Toxics Release Inventory, TRI) de EU, así como datos comparables sobre contaminants atmosféricos de criterio de Canadá, Estados Unidos y México.

El informe *En balance* de este año contiene aspectos únicos, como un capítulo especial dedicado al sector de la manufactura del cemento. Tal apartado suministra información y análisis de los datos de las emisiones registradas, las actividades corporativas para promover e instrumentar la prevención de la contaminación, y las políticas nacionales de reglamentación. Entrañó una serie de entrevistas con gerentes de plantas, asociaciones industriales y funcionarios gubernamentales, y fue objeto de un amplio proceso de revisión externa.

Otro aspecto relevante del informe de este año es la aplicación de los potenciales de equivalencia tóxica a los cancerígenos y los tóxicos para el desarrollo y la reproducción. Esta medición ponderada de toxicidad la usamos por primera vez en nuestro informe *Sustancias químicas tóxicas y salud infantil en América del Norte,* de mayo de 2006. Los potenciales de equivalencia tóxica se emplean como herramienta de monitoreo de los riesgos de salud humana en ausencia de datos locales amplios sobre toxicidad y exposición. Al aplicarlos a ciertas sustancias tóxicas emitidas al aire y el agua, *En balance* brinda otra dimensión de análisis para interpretar los datos de los RETC.

En virtud de su perspectiva regional, análisis de fondo e integración de herramientas de monitoreo, *En balance* permanece en el corazón de nuestras actividades de información para el mejoramiento de la salud ambiental y humana de América del Norte. La necesidad de contar con métodos de registro comunes y elevar la comparabilidad de los datos persiste como un reto, tal cual lo ilustra el capítulo sobre el sector del cemento. Sin embargo, seguiremos trabajando cerca de los gobiernos, la industria, las organizaciones medioambientales, la academia y la ciudadanía para superar estos desafíos e impulsar el uso de los datos RETC para informar y orientar las futuras labores de suministro de información de calidad para la toma de decisiones. Como siempre, estamos abiertos a sugerencias sobre la manera de que *En balance* no deje de evolucionar para mejor satisfacer sus necesidades.

William V. Kennedy
Director Ejecutivo

Reconocimientos

Numerosos grupos y personas desempeñaron un papel determinante en la culminación del presente informe.

Funcionarios del ministerio de Medio Ambiente de Canadá, la Semarnat de México y la EPA de EU suministraron información y apoyo vitales durante la elaboración del informe. Este año hemos trabajado con los siguientes funcionarios de las citadas dependencias: Canada: David Backstrom, Alain Chung, François Lavallée y Anne Legault; Estados Unidos: John Dombrowski, Michelle Price, Larry Reisman y Ben Smith, y México: Ana María Contreras, Isabel Jiménez, Floreida Paz Benito y MariCruz Rodríguez Gallegos.

Vayan nuestro reconocimiento y agradecimiento al equipo de consultores que trabajó, incansable, para realizar este informe: Catherine Miller del Hampshire Research Institute (EU); Sarah Rang de Environmental Economics International (Canadá), e Isabel Kreiner de ÜV Lateinamerika S. de R.L. de C.V. (México). También agradecemos a Rich Puchalski y Catherine Miller, del Hampshire Research Institute, por su trabajo en la página en Internet de *En balance* <http://www.cec.org/takingstock/>.

La CCA agradece profundamente la participación, para nuestro capítulo especial, de representantes de plantas cementeras y asociaciones comerciales, así como otros expertos que concedieron entrevistas. También agradecemos a los industriales, funcionarios de gobierno y organizaciones no gubernamentales que revisaron y presentaron propuestas para el capítulo dedicado al cemento.

Personal del Secretariado de la CCA participó en la preparación y publicación de este informe y su página en Internet. Keith Chanon, gerente del programa RETC, brindó orientación general a lo largo de todo el proceso, desde su concepción hasta su edición y publicación final, inluidas numerosas consultas y revisiones; Marilou Nichols, ayudante de programa, brindó una ayuda invalorable. El personal de publicaciones de la CCA se las arregló con la labor demandante y meticulosa de coordinar la edición, la traducción y la publicación del documento en los tres idiomas, y Evan Lloyd y Spencer Ferron-Tripp coordinaron la difusión del documento.

La CCA también agradece a las muchas personas y grupos de toda América del Norte que han contribuido generosamente con su tiempo y sus ideas en el desarrollo de este informe mediante la participación del Grupo Consultivo del Proyecto RETC de América del Norte.

Participe en la elaboración de *En balance*

En balance se elabora con recomendaciones de gobiernos, industria, organizaciones no gubernamentales y ciudadanos de los tres países de América del Norte.

Para mayor información o participar en el proyecto RETC de América del Norte de la CCA comuníquese con:

Keith Chanon
Gerente de programa, Contaminantes y Salud
Comisión para la Cooperación Ambiental
393, rue St-Jacques Ouest, oficina 200
Montreal, Quebec H2Y 1N9
Canadá
Tel: (514) 350 4323
Fax: (514) 350 4314
correo-e: <kchanon@cec.org>

Contactos e información de los registros de emisiones y transferencias de contaminantes de América del Norte

Acceso público a los datos combinados de América del Norte

Mediante la base de datos en línea del informe *En balance* de la CCA: <http://www.cec.org/takingstock/>

Acceso público a los datos e información del Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes de Canadá

Información del NPRI, el informe anual y la base de datos se pueden obtener en la oficina nacional de Environment Canada:

Sede:
Tel: (819) 953 1656
Fax: (819) 994 3266

Datos del NPRI en Internet en inglés: <http://www.ec.gc.ca/pdb/npri/npri_home_e.cfm>
Datos del NPRI en Internet en francés : <http://www.ec.gc.ca/pdb/npri/npri_home_f.cfm>
Correol-e: npri@ec.gc.ca
Portal de Pollution Watch Scorecard: <http://www.pollutionwatch.org/>

Información del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC)

Semarnat
Dirección de Gestión Ambiental
Av. Revolución 1425 – 9
Col. Tlacopac, San Ángel
01040 México, D.F.
Tel: (525) 55 624 3470
Fax: (525) 55 624 3584

Semarnat en Internet: <http://www.semarnat.gob.mx>
Cédula de Operación Anual: <www.semarnat.gob.mx/dgca/tramites/requisitos/videoc/video.shtml>

Acceso público a los datos y la información del Inventario de Emisiones Tóxicas de EU

Apoyo al usuario del TRI (TRI-US) de la EPA (800) 424-9346 dentro EU o

(202) 260 1531, brinda apoyo técnico en la forma de información general, ayuda para los registros y solicitudes de datos.

Información y datos seleccionados en Internet: <http://www.epa.gov/tri>

Acceso a datos en línea:
TRI Explorer: <http://www.epa.gov/triexplorer>
EPA's Envirofacts: <http://www.epa.gov/enviro/html/toxic_releases.html>
RTK-NET: <http://www.rtk.net>
Sistema de cómputo de National Library of Medicine's Toxnet (Toxicology Data Network): <http://toxnet.nlm.nih.gov/>
Portal de Scorecard: <http://www.scorecard.org>

Siglas y abreviaturas

CAC	Contaminantes atmosféricos de criterio
CAS	Chemical Abstract Service
CCA	Comisión para la Cooperación Ambiental
CEPA	Ley de Protección Ambiental de Canadá
C.I.	Color index (índice de color)
CMAP	Clasificación Mexicana de Actividades y Productos
CO	Monóxido de carbono
COA	Cédula de Operación Anual
COV	Compuestos orgánicos volátiles
EPA	Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos
EPCRA	Ley de Planeación de Urgencias y Derecho a la Información de las Comunidades, EU
ET	Equivalencia tóxica
EU	Estados Unidos
FET	Factor de equivalencia tóxica
HCB	Hexaclorobenceno
IARC	Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer
IFCS	Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química
INE	Instituto Nacional de Ecología
IOMC	Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals
iTEQ	Equivalentes tóxicos internacionales (International Toxic Equivalents)
kg	Kilogramos
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
NAICS	Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (North American Industry Classification System)
NCASI	National Council of the Paper Industry for Air and Stream Improvements
NEI	Inventario Nacional de Emisiones de EU (US National Emissions Inventory)
NMX	Norma Mexicana
NOM	Norma Oficial Mexicana
NO_x	Óxidos nitrosos
NPRI	Inventario Nacional de Emisión de Contaminantes (RETC de Canadá)
NTP	Programa Nacional de Toxicología de EU
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

PDIA	Programa de Desarrollo Institucional Ambiental
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
RCRA	Ley de Recuperación y Conservación de Recursos (Resources Conservation and Recovery Act)
RETC	Registro de emisiones y transferencias de contaminantes Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (de México)
Semarnat	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SIC	Clasificación Industrial Estándar (Standard Industrial Classification)
SO_2	Dióxido de azufre
TRI	Inventario de Emisión de Contaminantes (Toxics Release Inventory, RETC de EU)
UNITAR	Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (United Nations Institute for Training and Research)

Actividad de reducción en fuente
Clases de actividades emprendidas para lograr la reducción en fuente. El término incluye modificaciones de equipo de tecnología, cambios de procesos o procedimientos, reformulación o rediseño de productos, sustitución de materias primas y mejoras de contabilidad, mantenimiento, capacitación o control de inventarios. Véase también prevención de la contaminación.

Agotador del ozono
Sustancia que contribuye a la destrucción de la capa estratosférica de ozono, una franja de la atmósfera a 15-40 km de la superficie terrestre.

AP 42
Los factores de emisión de contaminantes según los desarrolló la EPA de EU. Un factor de emisión es un valor representativo que intenta relacionar la cantidad de un contaminante emitido con una actividad asociada con la emisión de ese contaminante. Esos factores se usan para calcular las emisiones de diversas fuentes de contaminación atmosférica. Véase <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42>.

Cancerígenos
La Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer <http://www.iarc.fr> y el Programa Nacional de Toxicología de EU <http://ntp-server.niehs.nih.gov> evalúan las sustancias químicas por su potencial de provocar cáncer. Las sustancias del conjunto combinado de datos designadas como cancerígenos conocidos o presuntos por una o las dos entidades.

Categoría química
Grupo de sustancias químicas individuales estrechamente relacionadas que se cuentan juntas para los umbrales de registro de los RETC y los cálculos de las emisiones y las transferencias. Las sustancias se registran en esos inventarios con un solo nombre.

Códigos SIC
Los códigos de clasificación industrial estándar se usan para describir las clases de actividades u operaciones realizadas por una planta industrial. Los grupos actuales de actividades u operaciones (es decir, los códigos) difieren de país a país. Se ha establecido el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (NAICS) y está en proceso de adoptarse en Canadá, Estados Unidos y México.

Conjunto combinado de datos
Compilación de los datos registrados que son comparables entre los RETC. El conjunto "combinado" se arma con los sectores industriales y las sustancias químicas que se registran en los dos sistemas. Las industrias y las sustancias pueden variar de un año a otro debido a los cambios en alguno de los dos sistemas.

Emisiones en sitio
Sustancias residuales emitidas en sitio al aire, al agua o al suelo o inyectadas en el subsuelo en los terrenos de la planta.

Emisiones fuera de sitio
Sustancias residuales que se retiran del terreno de la planta o se envían a otro establecimiento o lugar para su disposición. Se trata de actividades similares a las emisiones en sitio, pero ocurren en otra ubicación. Incluye también metales enviados para disposición, tratamiento, drenaje y recuperación de energía. Este enfoque reconoce la naturaleza física de los metales y reconoce que estos residuos no se pueden destruir ni quemar y que a fin de cuentas entran en el medio ambiente.

Emisiones fugitivas
Emisiones atmosféricas que no se liberan mediante chimeneas, respiraderos, ductos, pipas u otras corrientes de aire confinadas. Un ejemplo lo constituyen las fugas o la evaporación de embalses superficiales.

Emisiones totales
Suma de las emisiones en sitio y fuera de sitio, incluidas las cantidades emitidas al aire, el agua y el suelo o inyectadas al subsuelo en la planta y todas las sustancias químicas enviadas a otros lugares para disposición y todos los metales enviados para tratamiento, drenaje o recuperación de energía.

En sitio
Dentro del predio de la planta, incluidas zonas en que los residuos se almacenan o tratan o en donde se dispone de ellos y que están separadas de los procesos de producción pero que aún así se realizan en el predio de la planta.

Formato
Los datos estandarizados de cada sustancia que presentan las plantas. En el NPRI se entrega un formato por cada sustancia; en el TRI por lo general también es así. Sin embargo, se puede registrar más de uno en los casos en que diversas operaciones de una planta usen la misma sustancia.

Fuente puntual
El origen de emisiones ambientales conocidas o deliberadas de fuentes puntuales, como chimeneas o ductos de descarga de aguas residuales.

Fuentes no puntuales
Fuentes difusas como las móviles (es decir, vehículos automotores y otras formas de transporte), las de área (agricultura, estacionamientos) o las pequeñas (tintorerías, estaciones de servicio de autos). Estas fuentes no suelen estar cubiertas en los RETC pero pueden contribuir de manera importante a la contaminación con las sustancias que se registran en los RETC.

Incineración
Método de tratamiento en que se queman los residuos sólidos, líquidos o gaseosos.

Índice de producción o de actividad
Relación entre el nivel de producción asociado con la sustancia en el año actual de registro y el nivel del año previo.

Jerarquía de manejo ambiental
Clases de manejo de residuos y actividades de reducción en fuente jerarquizadas conforme a su conveniencia medioambiental. En orden de preferencia, el manejo más benéfico para el medio ambiente es la reducción en fuente (prevención de la contaminación en su origen), seguido del reciclaje, recuperación de energía, tratamiento, y la disposición como la opción menos deseada.

Montos totales registrados
Suma de las emisiones en sitio y fuera de sitio y de los envíos para reciclaje y otras transferencias para su manejo ulterior. La suma constituye el mejor cálculo de las cantidades totales de sustancias que requieren manejo de que se dispone en los RETC.

Prevención de la contaminación
Estrategia para reducir la contaminación que entraña antes que nada prevenir la generación de residuos, en lugar de limpiarlos, tratarlos o reciclarlos una vez producidos. El TRI y el NPRI indican las acciones emprendidas para reducir la generación de residuos. Las plantas del NPRI pueden señalar también el reúso, reciclaje o recuperación en sitio como una categoría de acción de prevención de la contaminación; los registros de reducción en fuente (prevención de la contaminación) del TRI no incluyen esta categoría. Véanse también actividades de reducción en fuente.

Reciclaje
Extracción de una sustancia de un proceso manufacturero que de otra manera se habría tratado como residuo; el producto químico extraído se reúsa en el proceso de producción original u otro proceso, también de producción, o se vende como un producto por separado.

Recuperación de energía
Combustión o quema de residuos para producir calor.

Residuo
Cantidad de la sustancia que no se convierte en un producto ni se consume o transforma en el proceso de producción. Los RETC difieren en cuanto a si los materiales destinados a reciclaje o recuperación de energía caben en su definición de residuo.

Residuos no relacionados con la producción
Residuos generados por actividades de una sola vez, incluidos grandes derrames accidentales, los desechos derivados de una acción de recuperación para limpiar la contaminación ambiental de prácticas pasadas u otros residuos que no ocurren como algo rutinario en las operaciones de producción. Ello no incluye derrames que suceden como parte rutinaria de las operaciones de producción que se podrían reducir o eliminar mejorando los procesos de manejo, carga y descarga.

Residuos relacionados con la producción
Término empleado por la EPA de EU para designar los residuos químicos resultantes de un proceso rutinario de producción que se podrían reducir o eliminar con mejoras en el manejo, procesos más eficientes, cambios en el producto o en la calidad de éste o modificaciones en las materias primas. No incluye derrames ocasionados por accidentes de envergadura ni actividades de desechos por saneamiento. Según lo emplea la EPA, incluyen sustancias químicas emitidas, enviadas fuera de sitio para disposición, reciclaje y recuperación de energía, y reciclaje o usado en sitio para recuperación de energía.

Tonelada métrica
La tonelada métrica equivale a 1,000 kilogramos o 1,1023 toneladas cortas o 0.9842 toneladas largas.

Transferencias fuera de sitio
Sustancias químicas residuales que se retiran de los terrenos de la planta, incluidas las de residuos enviadas a otras plantas o ubicaciones, como plantas de manejo de residuos peligrosos, instalaciones municipales de tratamiento del drenaje o vertederos. Véanse también las emisiones fuera de sitio y las transferencias para su manejo ulterior.

Transferencias para su manejo ulterior
Sustancias residuales que una planta envía a un establecimiento que trata (incluidas plantas de tratamiento de drenaje) o quema las sustancias químicas para recuperación de energía.

Usado de otra manera
Cualquier uso de una sustancia que no pertenezca propiamente a la manufactura o el proceso; por ejemplo, una sustancia empleada como auxiliar en la manufactura o en un proceso químico o en el proceso de producción.

Uso en el proceso
Empleo de una sustancia química como parte de un proceso químico o físico, sea como reactivo en el proceso de una mezcla o fórmula, sea como componente de un artículo.

Tratamiento
Diversidad de procesos que cambian la sustancia residual en otra sustancia. El tratamiento incluye también procesos físicos o mecánicos que reducen los efectos ambientales de los residuos. Es el término empleado en los registros del TRI para resumir el tratamiento químico, físico y biológico, y la incineración.

Panorama general

Índice

Introducción ..... **xv**

Alcance del informe de este año xv

Resultados de 2003 ..... **xvii**

Emisiones y transferencias en América del Norte en 2003 xvii

Sectores industriales con los mayores montos en América del Norte en 2003 xxiii

Estados y provincias con las cantidades más altas en América del Norte en 2003 xix

Emisiones de cancerígenos y sustancias químicas que perjudican el desarrollo y la reproducción xx

Plantas que registraron las emisiones más cuantiosas xxii

Cambios en el tiempo ..... **xxvii**

Cambios en las emisiones y transferencias de 2002 a 2003 xxvii

Cambios en las emisiones y transferencias de 1998 a 2003 xxix

Cambios en los sectores industriales de 1998 a 2003 xxx

Estados y provincias con los mayores cambios en las emisiones y transferencias de 1998 a 2003 xxx

Cambios en el registro de las plantas en 1998 y 2003 xxx

Cambios en los embarques transfronterizos de 1998 a 2003 xxxi

Tendencias de 1995 a 2003 ..... **xxxii**

Sector de manufactura de cemento ..... **xxxiii**

Contaminantes atmosféricos de criterio ..... **xxxvi**

Óxidos nitrosos xxxvi

Dióxido de azufre xxxvi

Compuestos orgánicos volátiles xxxvi

Recuadros

Plan de Acción de la CCA para Elevar la Comparabilidad de los Registros de Emisiones y Transferencias de Contaminantes en América del Norte xv

En balance en línea xxxvii

Gráficas

1. Emisiones y transferencias de contaminantes en América del Norte, 2003 xvi

2. Montos totales registrados de emisiones y transferencias en América del Norte por categoría, 2003 xvii

3. Contribución de los principales sectores industriales a los montos totales registrados de emisiones y transferencias y a las emisiones totales, 2003 xviii

4. Estados o provincias con los mayores montos totales registrados de emisiones y transferencias en 2003 (ordenados por montos tales registrados) xix

5. Variación en las emisiones y transferencias en América del Norte, 2002-2003 xxvii

6. Variación porcentual en las emisiones y transferencias, NPRI y TRI, 2002-2003 xxvii

7. Variación porcentual en las emisiones y transferencias totales de plantas que registraron actividades de prevención de la contaminación, 2002-2005 (proyecciones) xxviii

8. Variación en las emisiones y transferencias en América del Norte, 1998-2003 xxix

9. Variación porcentual en las emisiones en sitio y fuera de sitio, cancerígenos y tóxicos para el desarrollo y la reproducción, NPRI y TRI, 1998-2003 xxix

10. Emisiones y transferencias totales en América del Norte, 1995-2003 xxxii

11. Sustancias químicas registradas por plantas de cemento, NPRI y TRI, 2003 xxxiv

12. Porcentaje de emisiones y transferencias totales por tipo de plantas de cemento, NPRI y TRI, 2003 xxxv

Mapas

1. Transferencias fuera de sitio a través de América del Norte, 1998-2003 (montos en miles de toneladas) xxi

2. Plantas de cemento en América del Norte, 2003 xxxiii

Cuadros

1. Emisiones en sitio al aire de cancerígenos, las principales por sus emisiones y por potenciales de equivalencia tóxica, 2003 xx
2. Emisiones en sitio en aguas superficiales de cancerígenos, las principales por sus emisiones y por potenciales de equivalencia tóxica, 2003 xx
3. Emisiones en sitio al aire de tóxicos del desarrollo y la reproducción, las principales por sus emisiones y por los potenciales de equivalencia tóxica, 2003 xxi
4. Emisiones en sitio en aguas superficiales de tóxicos del desarrollo y la reproducción, las principales por sus emisiones y por los potenciales de equivalencia tóxica, 2003 xxi
5. Las 50 plantas en América del Norte con los mayores montos totales registrados de emisiones en sitio y fuera de sitio, 2003 xxii
6. Plantas con las mayores emisiones al aire de estireno, 2003 xxiii
7. Plantas con las mayores emisiones al aire de tetracloruro de carbono, 2003 xxiii
8. Plantas con las mayores emisiones en aguas superficiales de formaldehído, 2003..... xxiv
9. Plantas con las mayores emisiones en aguas superficiales de plomo y sus compuestos, 2003 xxiv
10. Plantas con las mayores emisiones al aire de tolueno, 2003 xxv
11. Plantas con las mayores emisiones al aire de mercurio y sus compuestos, 2003 xxv
12. Plantas con las mayores emisiones en aguas superficiales de níquel y sus compuestos, 2003 xxvi
13. Plantas con las mayores emisiones en aguas superficiales de mercurio y sus compuestos, 2003 xxvi

Introducción

En balance 2003 es el décimo de la serie del mismo nombre de la Comisión para la Cooperación Ambiental sobre las fuentes, las emisiones y las transferencias de contaminantes industriales en América del Norte. Este informe presenta:

- el sector industrial que emitió las cantidades mayores de contaminantes;
- la sustancias que se emiten en mayores cantidades;
- la posición que ocupan las emisiones y transferencias de sustancias químicas emitidas por las plantas de una comunidad determinada de América del Norte;
- las clases de sustancias emitidas y los montos embarcados a través de las fronteras nacionales para disposición, tratamiento, recuperación de energía o reciclaje, y
- el aumento o la reducción en el tiempo de las emisiones y transferencias de sustancias químicas.

En la página de *En balance en línea* <http://www.cec.org/takingstock> se pueden realizar búsquedas personalizadas y obtener respuestas sobre las emisiones y las transferencias de sustancias químicas en América del Norte. (Para mayor información sobre el uso de *En balance en línea* véase el recuadro al final de este apartado.)

El presente informe es único, pues recoge la información presentada a los gobiernos por las plantas industriales de Canadá y Estados Unidos sobre sus emisiones y transferencias de sustancias químicas y la integra para ofrecer una fotografía de América del Norte. Para tener un panorama de "manzanas con manzanas" en la zona sólo se incluyen los sectores industriales que informan en ambos países. De igual modo, se incluyen solamente las sustancias que son comunes a las listas de cada gobierno. El informe se basa en datos de 1995-2003 del Inventario de Emisiones Tóxicas (US Toxic Release Inventory, TRI), de EU, y del Inventario Nacional de Emisión de Contaminantes (National Pollutant Release Inventory, NPRI) de Canadá. El registro de los datos de México (el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, RETC) fue obligatorio para la información correspondiente a 2004 y se incorporarán en el próximo informe *En balance*. Asimismo, el documento comprende información sobre las emisiones al aire de ciertos contaminantes atmosféricos de criterio (como los óxidos nitrosos y el dióxido de azufre) registradas en el NPRI canadiense, en la segunda sección de la Cédula de Operación Anual (COA) de México y en el Inventario Nacional de Emisiones (NEI) de Estados Unidos.

Si bien el informe puede dar respuesta a muchas preguntas, los lectores acaso tengan que recurrir a otras fuentes para obtener más información. El informe no provee información sobre todos los contaminantes, todas las fuentes de sustancias químicas, datos de las plantas de México (salvo los contaminantes atmosféricos de criterio), daño ambiental y riesgos para la salud. Por ejemplo, el informe no incluye fuentes de contaminación como automóviles, camiones, actividades agrícolas, gasolineras, tiendas al menudeo o fuentes naturales como la erosión y los incendios forestales. De igual manera, estos datos dan información de las cantidades de sustancias emitidas al medio ambiente en sitios específicos, pero identificar y evaluar el daño potencial de las emisiones en particular de una sustancia al medio ambiente es una tarea compleja que exige información adicional.

El presente informe usa términos específicos para describir las emisiones y las transferencias. Así, las "emisiones en sitio" se refieren a las sustancias químicas emitidas al aire, el agua, el suelo y pozos de inyección subterránea. Las "emisiones fuera de sitio" describen las sustancias químicas enviadas a rellenos sanitarios y los metales remitidos para rellenos, drenaje, tratamiento y recuperación de energía. Otras categorías incluyen las transferencias fuera de sitio para reciclaje y otras transferencias para su manejo ulterior (que incluyen los envíos de sustancias químicas, excepto metales, para recuperación de energía, tratamiento y drenaje). Las emisiones y transferencias son la suma de estas emisiones y transferencias y se refieren al monto total de sustancias informadas por una planta. Cabe señalar que los registros de cada gobierno nacional usa estos términos de manera distinta. Más información en este sentido se puede consultar en el **capítulo 2** y el **apéndice I.**

Alcance del informe de este año

En balance 2003 incluye:

- un análisis especial del sector de la manufactura de cemento (**capítulo 3**);
- datos sobre las emisiones y transferencias de sustancias químicas tóxicas de plantas industriales en 2003 (**capítulos 4** y **5**);
- las tendencias de las emisiones y las transferencias de sustancias tóxicas (1998-2003 y 1995-2003) (**capítulo 6**), y
- las transferencias para reciclaje, recuperación de energía, tratamiento y disposición en y entre Estados Unidos y Canadá (**capítulo 7**)
- análisis de grupos de sustancias (**capítulo 8**)
  - cancerígenos y
  - sustancias químicas asociadas con efectos en el sistema reproductivo y el desarrollo;
  - incluida la aplicación de los potenciales de equivalencia tóxica (ET) de las emisiones al aire y el agua;
- emisiones industriales al aire de contaminantes atmosféricos de criterio de 2002 y 2003 (**capítulo 9**), y
- una introducción de los registros de emisiones y transferencias de contaminantes (RETC) de Canadá, Estados Unidos y México y la metodología empleada en el presente informe (**capítulos 1** y **2**).

Plan de Acción de la CCA para Elevar la Comparabilidad de los Registros de Emisiones y Transferencias de Contaminantes en América del Norte

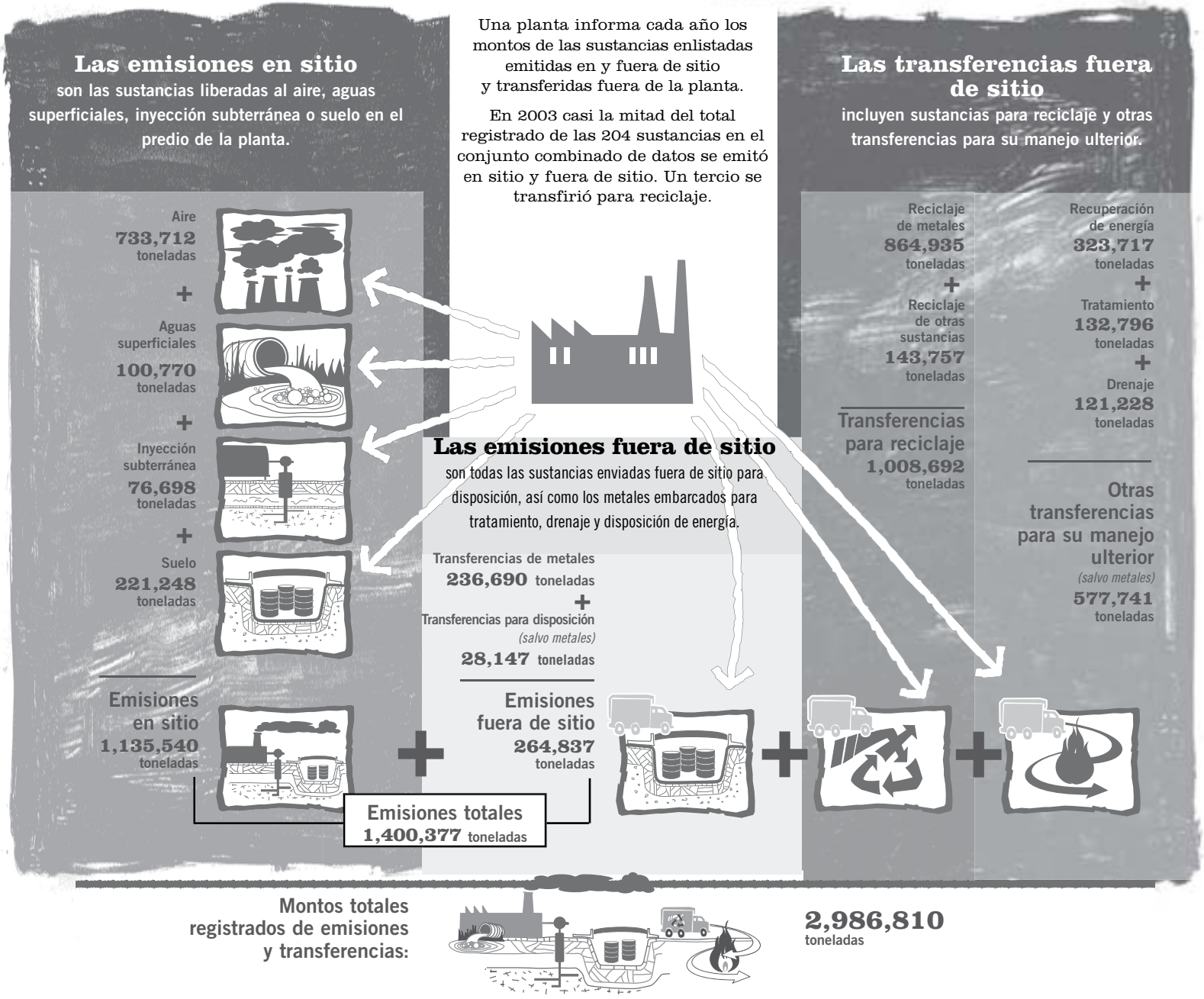
Los gobiernos de Canadá, Estados Unidos y México han trabajado de manera conjunta mediante el programa RETC de la CCA para llevar a cabo un plan de acción a fin de instrumentar cambios en sus respectivos RETC que aumenten la comparabilidad de los tres sistemas. Se han logrado importantes avances, como:

- el incremento del número de industrias que abarca el TRI,
- la obligación de que las transferencias para reciclaje y recuperación de energía se registren en el NPRI,
- la ampliación tanto de las listas de sustancias como de la información sobre sustancias tóxicas, persistentes y biacumulativas (NPRI y TRI),
- la exigencia de informar sobre las actividades de prevención de la contaminación (NPRI), y
- el establecimiento del registro obligatorio en el RETC de México.

En octubre de 2005 el director ejecutivo William Kennedy anunció la revisión del Plan de Acción para Elevar la Comparabilidad de los RETC de América del Norte, que identifica aspectos específicos que aún requieren avances, como listas de sustancias y clases de ubrales de registro así como uso de exenciones.

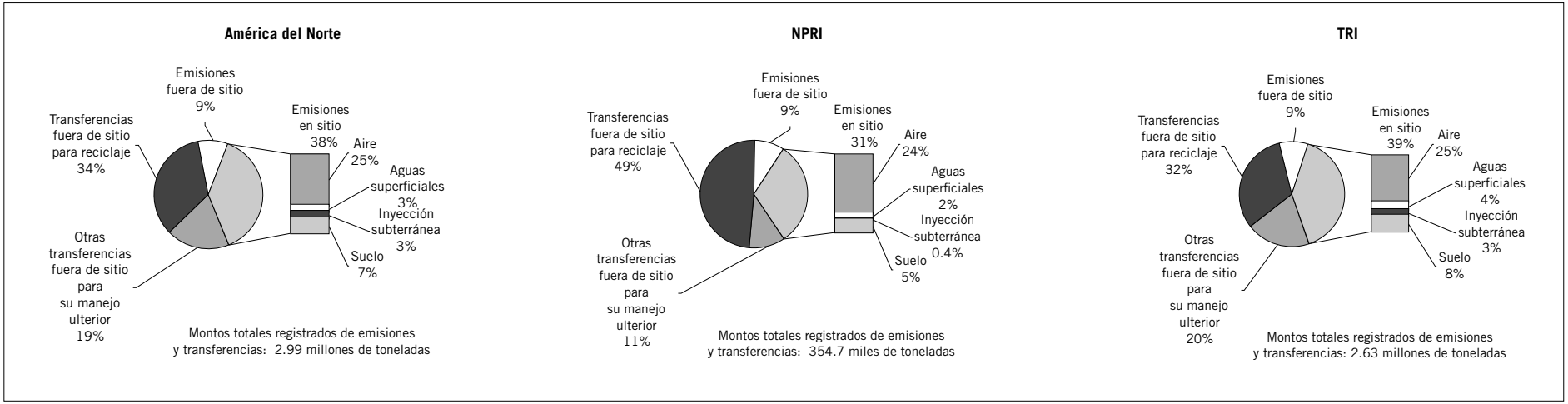
El Plan de Acción se encuentra en <http://www.cec.org//pubs_docs/documents/index.cfm?varian=english&id=1830>.

Gráfica 1. Emisiones y transferencias de contaminantes en América del Norte, 2003



Nota: datos de Canadá y Estados Unidos. En México no se recogieron datos en 2003. Los análisis se basan en el conjunto combinado de sustancias y sectores industriales para los cuales se dispone de datos comparables para 2003. Las emisiones en sitio son mayores que la suma de los medios en lo individual porque en el NPRI las plantas pueden informar sólo el total si éste es menor que una tonelada.

Gráfica 2. Montos totales registrados de emisiones y transferencias en América del Norte por categoría, 2003



Nota: datos de Canadá y Estados Unidos. En México no se recogieron datos en 2003.

Resultados de 2003

Los datos de 2003 incluyen los registros de 23,816 plantas industriales en América del Norte sobre:

- el conjunto de 204 sustancias comunes al NPRI y al TRI;
- instalaciones manufactureras, así como centrales eléctricas, plantas de manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes, distribuidores al por mayor de sustancias químicas, minas de carbón y terminales de petróleo a granel, y
- todas las categorías de emisiones y transferencias, entre ellas las que se realizan para reciclaje y recuperación de energía.

Los análisis de los datos de 2003 se presentan en el **capítulo 4** (emisiones y transferencias totales) y el **capítulo 5** (emisiones totales).

Emisiones y transferencias en América del Norte en 2003

En 2003 casi tres millones de toneladas de sustancias coincidentes se emitieron y transfirieron en América (**gráfica 1** y **capítulo 4**, cuadro 4-1). Casi la mitad de los montos totales registrados de emisiones y transferencias se emitieron en sitio y fuera de sitio (1.40 millones de toneladas). Casi una cuarta parte, 733,700, se emitieron al aire en el predio de la planta. Esta gran cantidad de sustancias emitidas al aire fue más que todas las emisiones químicas descargadas en sitio al suelo, el agua y pozos de inyección subterránea combinadas.

Una tercera parte de las cantidades totales registradas, casi 1.01 millones de toneladas, correspondió a sustancias enviadas fuera de sitio para reciclaje. Alrededor de un quinto, 577,770 toneladas, radicó en otras transferencias para su manejo ulterior, incluidos la recuperación de energía, el tratamiento y el drenaje.

Las plantas del NPRI registraron 12% de los montos totales de América del Norte, frente a 88% de los establecimientos del TRI (**capítulo 4**, cuadro 4-1). Hubo ciertas similitudes y ciertas diferencias entre los registros del NPRI y los del TRI. Las emisiones al aire de sustancias químicas dieron cuenta de una cuarta parte de los montos totales registrados tanto en el NPRI como en el TRI. Las emisiones al aire de sustancias químicas compusieron un cuarto de las cantidades totales registradas tanto en el NPRI como en el TRI. Por otro lado, el TRI tuvo descargas en aguas superficiales, emisiones en sitio al suelo y otras transferencias para su manejo ulterior proporcionalmente más elevadas que el NPRI, al tiempo que tuvo transferencias para reciclaje proporcionalmente más bajas que el NPRI, con 32% de los montos registrados totales del TRI y 49% del NPRI (gráfica 2).

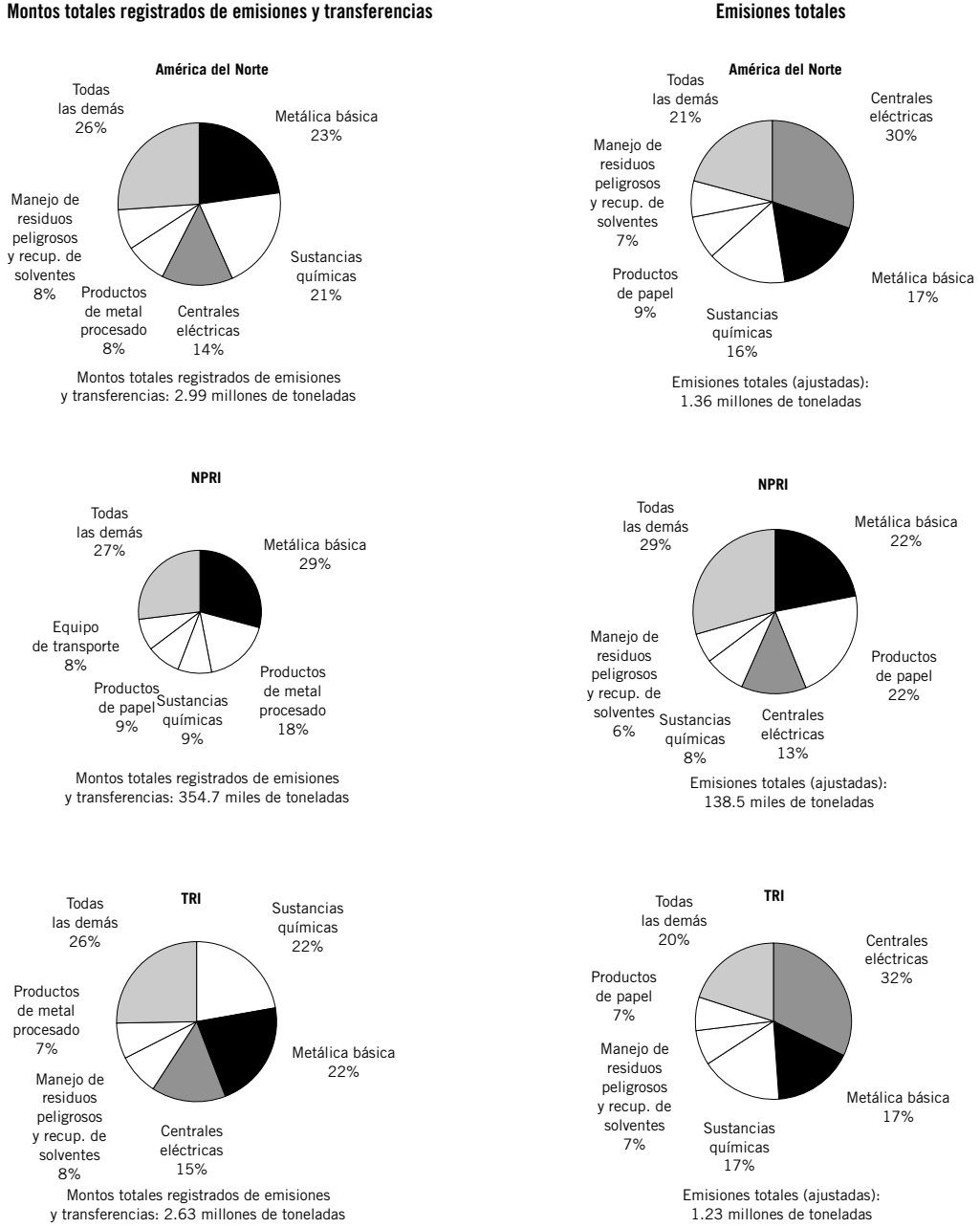
Sectores industriales con los mayores montos en América del Norte en 2003

Cinco industrias —la metálica básica, la manufactura de sustancias químicas, las centrales eléctricas, los productos metálicos y la recuperación de residuos peligrosos y recuperación de energía— dieron cuenta de casi tres cuartas partes de las emisiones y transferencias totales en América del Norte en 2003 (gráfica 3 y **capítulo 4**, cuadro 4-3 y gráfica 4-2). En el TRI los sectores con los totales más elevados fueron las industrias químicas y la de la metálica básica; en el NPRI se trató de la metálica básica y los productos metálicos

Si se observan sólo las emisiones, las centrales eléctricas registraron 30% del total de aquéllas en América del Norte y tuvieron también las emisiones al aire más altas: 46% del total de 2003. Más de 60% de las emisiones totales registradas por estas plantas fueron de ácido clorhídrico al aire. La metálica básica, la química, los productos de papel y el manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes fueron los sectores con las siguientes emisiones más altas (gráfica 3 y **capítulo 5**, cuadro 5-3).

Las centrales eléctricas, la metálica básica y la química fueron los sectores que informaron las emisiones totales más altas; dieron cuenta de dos tercios de las emisiones del TRI. En el caso del NPRI, la metálica básica, los productos de papel y las centrales eléctricas informaron las mayores emisiones totales; a estos tres últimos correspondió más de la mitad de las emisiones totales de ese inventario.

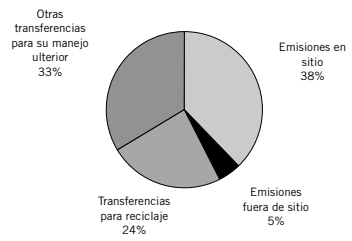
Gráfica 3. Contribución de los principales sectores industriales a los montos totales registrados de emisiones y transferencias y a las emisiones totales, 2003



Nota: datos de Canadá y Estados Unidos. En México no se recogieron datos en 2003.

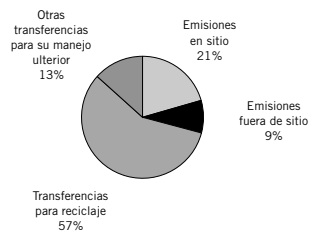
Gráfica 4. Estados o provincias con los mayores montos totales registrados de emisiones y transferencias en 2003 (ordenados por montos tales registrados)

Texas



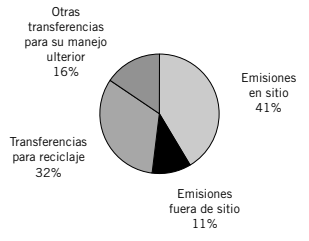
	toneladas
Emisiones en sitio	86,721
Emisiones fuera de sitio	10,245
Transferencias para reciclaje	55,300
Otras transferencias para su manejo ulterior	76,629
Montos totales registrados de emisiones y transferencias	228,895
Número de plantas	1,363
Población en 2003 (miles)	22,103
Superficie (km^2)	678,305
Producto Interno Bruto en 2003 (millones de dólares)	821,943

Ontario



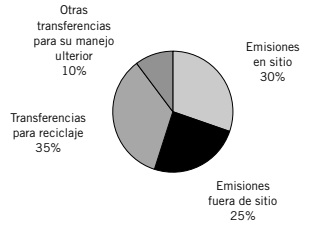
	toneladas
Emisiones en sitio	42,327
Emisiones fuera de sitio	17,803
Transferencias para reciclaje	117,902
Otras transferencias para su manejo ulterior	27,223
Montos totales registrados de emisiones y transferencias	205,255
Número de plantas	1,253
Población en 2003 (miles)	12,257
Superficie (km^2)	1,068,586
Producto Interno Bruto en 2003 (millones de dólares)	353,074

Ohio



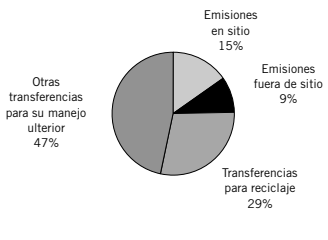
	toneladas
Emisiones en sitio	84,270
Emisiones fuera de sitio	21,805
Transferencias para reciclaje	66,137
Otras transferencias para su manejo ulterior	31,589
Montos totales registrados de emisiones y transferencias	203,801
Número de plantas	1,501
Población en 2003 (miles)	11,438
Superficie (km^2)	106,060
Producto Interno Bruto en 2003 (millones de dólares)	398,918

Indiana



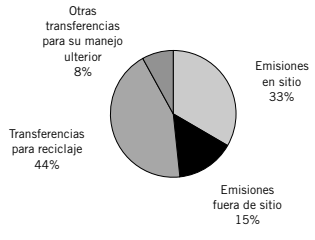
	toneladas
Emisiones en sitio	55,192
Emisiones fuera de sitio	45,445
Transferencias para reciclaje	63,479
Otras transferencias para su manejo ulterior	18,585
Montos totales registrados de emisiones y transferencias	182,701
Número de plantas	947
Población en 2003 (miles)	6,200
Superficie (km^2)	92,896
Producto Interno Bruto en 2003 (millones de dólares)	213,342

Michigan



	toneladas
Emisiones en sitio	24,622
Emisiones fuera de sitio	15,380
Transferencias para reciclaje	46,799
Otras transferencias para su manejo ulterior	75,574
Montos totales registrados de emisiones y transferencias	162,375
Número de plantas	854
Población en 2003 (miles)	10,082
Superficie (km^2)	147,124
Producto Interno Bruto en 2003 (millones de dólares)	359,440

Pensilvania



	toneladas
Emisiones en sitio	48,969
Emisiones fuera de sitio	22,233
Transferencias para reciclaje	64,048
Otras transferencias para su manejo ulterior	11,725
Montos totales registrados de emisiones y transferencias	146,975
Número de plantas	1,324
Población en 2003 (miles)	12,371
Superficie (km^2)	116,075
Producto Interno Bruto en 2003 (millones de dólares)	443,709

Nota: datos de Canadá y Estados Unidos. En México no se recogieron datos en 2003. Los datos son cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias registradas por las plantas. Las clasificaciones no significan que una planta, un estado o una provincia determinados no cumplan con sus requerimientos legales. Los datos no deben de ser interpretados como los niveles de exposición de los ciudadanos a esas sustancias.

Estados y provincias con las cantidades más altas en América del Norte en 2003

En 2003 las jurisdicciones con las emisiones y transferencias más cuantiosas de las sustancias químicas combinadas fueron Texas, Ontario, Ohio, Indiana, Michigan y Pensilvania, cada una con más de 145,000 toneladas. Estas seis jurisdicciones fueron responsables de 38% de todas las emisiones y transferencias de sustancias en América del Norte en 2003 y de un tercio (34%) de todas las emisiones en sitio y fuera de sitio (gráfica 4 y **capítulo 4**, cuadro 4-2).

Las instalaciones de Texas emitieron y transfirieron los montos mayores de América del Norte; registraron el primer lugar por sustancias inyectadas en pozos subterráneos y el segundo por descargas en aguas superficiales en el predio de la planta. También registraron las más elevadas otras transferencias fuera de sitio para su manejo ulterior de residuos, incluidas las mayores transferencias para tratamiento y drenaje. Las plantas de Ontario tuvieron las más altas transferencias para reciclaje. Ohio tuvo las mayores emisiones en sitio al aire, sobre todo de centrales eléctricas. Las instalaciones de Indiana informaron las más altas emisiones en sitio en aguas superficiales y las más cuantiosas emisiones fuera de sitio, sobre todo como transferencias de metales para disposición. Michigan tuvo el segundo lugar por otras transferencias fuera de sitio para el manejo ulterior de residuos, incluidas las mayores transferencias para recuperación de energía. Pensilvania ocupó el segundo sitio por emisiones fuera de sitio, básicamente transferencias de metales para disposición.

Texas y Ohio registraron los montos más elevados de emisiones en sitio, cada estado con más de 80,000 toneladas. Indiana y Florida tuvieron las siguientes emisiones fuera de sitio (cada una con más de 50,000 toneladas). Estas cuatro jurisdicciones fueron responsables de casi un cuarto (24%) de todas las emisiones en sitio de sustancias químicas en América del Norte en 2003 (**capítulo 5**, cuadro 5-2).

Emisiones de cancerígenos y sustancias químicas que perjudican el desarrollo y la reproducción

Casi 11% de todas las emisiones de sustancias químicas en América del Norte en 2003 fueron cancerígenos conocidos o presuntos. De las plantas del NPRI la mayoría de los cancerígenos (60%) se emitió al aire. En las plantas del TRI 38% de los cancerígenos se emitió al aire y 32% correspondió a emisiones en sitio al suelo, en particular disposiciones en rellenos (**capítulo 8**, cuadro 8-1 y gráfica 8-1).

Más de 8% de todas las emisiones fueron de sustancias químicas que se sabe producen daños en el desarrollo y la reproducción (las 65 sustancias de la Propuesta de California). En el caso del NPRI, 60% de estas sustancias se emitió al aire. En el caso del TRI 44% se emitió al aire y 31% fueron emisiones en sitio al suelo, sobre todo disposiciones en rellenos (**capítulo 8,** cuadro 8-12 y gráfica 8-4).

El **capítulo 8** brinda un análisis de las emisiones de estas sustancias (cancerígenos y sustancias tóxicas para el desarrollo y la reproducción) al aire y el agua. Incluye la aplicación de los potenciales de equivalencia tóxica (ET) con objeto de ayudar a brindar una comprensión no sólo de cuáles sustancias tienen las mayores emisiones, sino también cómo se comparan en materia de toxicidad. Las ET indican los daños a la salud humana asociados con una unidad de sustancia comparada con el riesgo relativo que presenta la emisión de una sustancia de referencia. Cabe señalar que los potenciales de ET son una herramienta de monitoreo formulada para apoyar las clasificaciones de riesgo relativo en ausencia de datos locales amplios y no se pueden abordar todos los factores de toxicidad y exposición que afectarán el nivel de riesgo de salud humana en una situación particular. Los potenciales de ET son una de varias herramientas de monitoreo y cada herramienta se basa en una serie de supuestos. Las distintas herramientas, por tanto, brindan resultados diferentes. El **capítulo 2** explica a cabalidad los potenciales de ET, su uso y sus limitaciones.

Cuadro 1. Emisiones en sitio al aire de cancerígenos, las principales por sus emisiones y por potenciales de equivalencia tóxica, 2003

		Emisiones en sitio al aire			
Número CAS	Sustancia	Kg	Lugar	Potencial de equivalencia tóxica (PET)*	Lugar PET
100-42-5	Estireno	24,298,202	1	0.00273	23
75-07-0	Acetaldehído	7,090,565	2	0.01000	22
50-00-0	Formaldehído	6,634,078	3	0.02000	17
56-23-5	Tetracloruro de carbono	103,856	19	270.00000	1
--	Plomo (y sus compuestos)	816,964	11	28.00000	2
71-43-2	Benceno	3,634,140	6	1.00000	3
	Subtotal	**42,577,805**			
	% del total	**71**			
	Total de los cancerígenos combinados	**60,009,077**			

Nota: datos de Canadá y Estados Unidos. En México no se recogieron datos en 2003. Una sustancia química y sus compuestos se incluyen si la sustancia o cualquiera de sus compuestos está enlistada por la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC: grupo 1, 2A o 2B) o en el Programa Nacional Toxicológico de Estados Unidos (NTP).
* Los potenciales de equivalencia tóxica indican riesgos relativos para la salud humana asociados con una unidad de la sustancia química, en comparación con el riesgo que representa la emisión de una sustancia de referencia (benceno). Estos potenciales provienen de <http://www.scorecard.org>.

Cuadro 2. Emisiones en sitio en aguas superficiales de cancerígenos, las principales por sus emisiones y por potenciales de equivalencia tóxica, 2003

		Emisiones en sitio en aguas superficiales			
Número CAS	Sustancia	Kg	Lugar	Potencial de equivalencia tóxica (PET)*	Lugar PET
50-00-0	Formaldehído	202,383	1	0.00080	20
75-07-0	Acetaldehído	190,667	2	0.00630	13
--	Níquel (y sus compuestos)	106,718	3	missing	--
--	Plomo (y sus compuestos)	66,811	4	2.00000	1
56-23-5	Tetracloruro de carbono	140	26	260.00000	2
67-66-3	Cloroformo	6,691	10	1.50000	3
	Subtotal	**573,409**			
	% del total	**83**			
	Total de los cancerígenos combinados	**688,869**			

Nota: datos de Canadá y Estados Unidos. En México no se recogieron datos en 2003. Una sustancia química y sus compuestos se incluyen si la sustancia o cualquiera de sus compuestos está enlistada por la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC: grupo 1, 2A o 2B) o en el Programa Nacional Toxicológico de Estados Unidos (NTP).
* Los potenciales de equivalencia tóxica indican riesgos relativos para la salud humana asociados con una unidad de la sustancia química, en comparación con el riesgo que representa la emisión de una sustancia de referencia (benceno). Estos potenciales provienen de <http://www.scorecard.org>.

Cuadro 3. Emisiones en sitio al aire de tóxicos del desarrollo y la reproducción, las principales por sus emisiones y por los potenciales de equivalencia tóxica, 2003

		Emisiones en sitio al aire			
Número CAS	Sustancia	Kg	Emisiones Lugar	Potencial de equivalencia tóxica (PET)*	Lugar PET
108-88-3	Tolueno	30,236,912	1	1.0	6
75-15-0	Disulfuro de carbono	13,013,737	2	1.2	8
71-43-2	Benceno	3,634,140	3	8.1	7
--	Mercurio (y sus compuestos)	67,708	14	14,000,000.0	1
--	Plomo (y sus compuestos)	816,964	7	580,000.0	2
--	Níquel (y sus compuestos)	793,589	8	3,200.0	3
	Subtotal	**48,563,051**			
	% del total	**92**			
	Total de los tóxicos para el desarrollo y la reproducción combinados	**52,987,658**			

Nota: datos de Canadá y Estados Unidos. En México no se recogieron datos en 2003. Una sustancia química y sus compuestos se incluyen si la sustancia o cualquiera de sus compuestos está enlistada en la Propuesta 65 de California como tóxico para el desarrollo y la reproducción.
* Los potenciales de equivalencia tóxica indican riesgos relativos para la salud humana asociados con una unidad de la sustancia química, en comparación con el riesgo que representa la emisión de una sustancia de referencia (tolueno). Estos potenciales provienen de <http://www.scorecard.org>.

Cuadro 4. Emisiones en sitio en aguas superficiales de tóxicos del desarrollo y la reproducción, las principales por sus emisiones y por los potenciales de equivalencia tóxica, 2003

		Emisiones en sitio en aguas superficiales			
Número CAS	Sustancia	Kg	Emisiones Lugar	Potencial de equivalencia tóxica (PET)*	Lugar PET
--	Níquel (y sus compuestos)	106,718	1	26.0	3
--	Plomo (y sus compuestos)	66,811	2	42,000.0	2
110-80-5	2-Etoxietanol	13,968	3	0.1	14
--	Mercurio (y sus compuestos)	1,377	11	13,000,000.0	1
	Subtotal	**188,873**			
	% del total	**81**			
	Total de los tóxicos para el desarrollo y la reproducción combinados	**232,999**			

Nota: datos de Canadá y Estados Unidos. En México no se recogieron datos en 2003. Una sustancia química y sus compuestos se incluyen si la sustancia o cualquiera de sus compuestos está enlistada en la Propuesta 65 de California como tóxico para el desarrollo y la reproducción.
* Los potenciales de equivalencia tóxica indican riesgos relativos para la salud humana asociados con una unidad de la sustancia química, en comparación con el riesgo que representa la emisión de una sustancia de referencia (tolueno). Estos potenciales provienen de <http://www.scorecard.org>.

La clasificación relativa de las sustancias químicas cambia cuando se aplican los potenciales de ET. Por ejemplo, entre los cancerígenos conocidos o presuntos el formaldehído figura entre los principales tres por sus emisiones al aire y en aguas superficiales, pero califica más bajo cuando se aplican los potenciales de ET. Sin embargo, el plomo y sus compuestos, pese a figurar en cuarto lugar por las emisiones en aguas superficiales y el undécimo por emisiones al aire, ocupa el primer sitio por descargas en aguas superficiales y el número dos por emisiones al aire cuando se aplican los potenciales de ET (cuadros 1 y 2 y **capítulo 8**, cuadros 8-4 y 8-7).

En las sustancias tóxicas que perjudican el desarrollo mental y la reproducción incluidas en la Propuesta 65 de California, el mercurio y sus compuestos ocupan el primer sitio por emisiones tanto al aire como en aguas superficiales cuando se aplican los potenciales de ET. El mercurio y sus compuestos tuvieron el lugar 14 por sus emisiones al aire y el 11 por sus emisiones en aguas superficiales. El tolueno y disulfuro de carbono tuvieron las mayores emisiones al aire y aun así figuran entre las principales diez cuando se aplica la ET. De igual modo, el níquel y el plomo y sus compuestos tuvieron las mayores emisiones en aguas superficiales (con el primero y el segundo lugares) y ocuparon el tercero y el segundo, respectivamente, cuando se aplicaron los potenciales de ET (cuadros 3 y 4 y **capítulo 8**, cuadros 8-15 y 8-18).

Asimismo, el **capítulo 8** presenta análisis separados del NPRI y el TRI de emisiones de arsénico y cadmio y sus compuestos y dioxinas y furanos, ya que los requerimiento de registro nacionales difieren para esas sustancias.

Plantas que registraron las emisiones más cuantiosas

En América del Norte un número relativamente pequeño de plantas dio cuenta de una gran proporción de las emisiones. Las 50 instalaciones con las mayores emisiones totales (en y fuera de sitio) fueron responsables de 24% de las emisiones totales registradas en 2003 (cuadro 5). De las 50, 48 se ubicaron en Estados Unidos. Casi la mitad (22 de las 50) fueron centrales eléctricas, 11 plantas químicas, 10 establecimientos de metálica básica y siete instalaciones de manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes (**capítulo 5**, cuadro 5-5).

Cuadro 5. Las 50 plantas en América del Norte con los mayores montos totales registrados de emisiones en sitio y fuera de sitio, 2003

Lugar	Planta	Ciudad, estado o provincia	Códigos SIC Canadá	Códigos SIC EU	Número de formatos	Emisiones totales en sitio (kg)	Emisiones totales fuera de sitio (kg)	Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio (kg)	Principales sustancias químicas registradas (medios y transferencias primarias) (sustancias químicas que dan cuenta de más de 70% de las emisiones totales registradas de la planta)
1	Nucor Steel, Nucor Corp.	Crawfordsville, IN		33	10	18,132	18,907,429	18,925,561	Zinc y sus compuestos (transferencias de metales)
2	US Ecology Idaho Inc., American Ecology Corp.	Grand View, ID		495/738	17	13,317,021	0	13,317,021	Zinc, plomo y sus compuestos (suelo)
3	Chemical Waste Management of the Northwest Inc., Waste Management Inc.	Arlington, OR		495/738	22	10,968,060	1	10,968,061	Asbestos, aluminio (suelo)
4	Horsehead Corp - Monaca Smelter, Horsehead Holding Corp.	Monaca, PA		33	12	426,680	9,709,842	10,136,522	Zinc y sus compuestos (transferencias de metales)
5	Peoria Disposal Co #1, Coulter Cos Inc.	Peoria, IL		495/738	7	9,991,862	5	9,991,868	Zinc y sus compuestos (suelo)
6	Steel Dynamics Inc	Butler, IN		33	14	254,712	9,684,298	9,939,009	Zinc y sus compuestos (transferencias de metales)
7	Nucor Steel-Berkeley, Nucor Corp.	Huger, SC		33	9	27,726	9,724,782	9,752,508	Zinc y sus compuestos (transferencias de metales)
8	Chemical Waste Management Inc., Waste Management Inc.	Kettleman City, CA		495/738	16	9,682,101	346	9,682,446	Plomo, cobre y sus compuestos, asbestos (suelo)
9	Solutia Inc.	Cantonment, FL		28	20	9,420,410	90	9,420,500	Ácido nítrico y compuestos nitrosos, ácido fórmico (IS)
10	Kennecott Utah Copper Smelter & Refinery, Kennecott Holdings Corp.	Magna, UT		33	17	8,856,924	3,088	8,860,011	Cobre, zinc, plomo y sus compuestos (suelo)
11	USS Gary Works, United States Steel Corp.	Gary, IN		33	38	8,591,809	181,818	8,773,628	Zinc y sus compuestos (suelo), ácido nítrico y compuestos nitrosos (agua), manganeso y sus compuestos (suelo)
12	Bowen Steam Electric Generating Plant, Southern Co.	Cartersville, GA		491/493	13	8,709,845	3	8,709,848	Ácido clorhídrico (aire)
13	American Electric Power Amos Plant	Winfield, WV		491/493	13	7,961,086	405,418	8,366,504	Ácido clorhídrico (aire)
14	AK Steel Corp (Rockport Works)	Rockport, IN		33	8	8,010,482	287,868	8,298,350	Ácido nítrico y compuestos nitrosos (agua)
15	Liberty Fibers Corp., Silva Acquisition Corp.	Lowland, TN		28	11	7,756,963	0	7,756,963	Disulfuro de carbono (aire)
16	Rouge Steel Co , Rouge Industries Inc.	Dearborn, MI		33	10	32,335	7,624,995	7,657,330	Manganeso, zinc y sus compuestos (transferencias de metales)
17	Reliant Energy Keystone Power Plant	Shelocta, PA		491/493	11	7,595,817	0	7,595,817	Ácido clorhídrico (aire)
18	W.H. Sammis Plant, FirstEnergy Corp.	Stratton, OH		491/493	13	6,767,829	696,578	7,464,407	Ácido clorhídrico (aire)
19	US TVA Johnsonville Fossil Plant	New Johnsonville, TN		491/493	12	7,310,986	4,257	7,315,243	Ácido clorhídrico (aire)
20	DuPont Delisle Plant	Pass Christian, MS		28	17	6,943,068	11	6,943,079	Manganeso y sus compuestos (IS), sulfuro de carbonilo (aire)
21	BP Chemicals Inc., BP America Inc.	Lima, OH		28	31	6,736,517	1,217	6,737,735	Acetonitrilo, acrilamida (IS)
22	Solutia - Chocolate Bayou	Alvin, TX		28	26	6,549,745	76	6,549,820	Acrilonitrilo, ácido acrílico, acrilamida (IS)
23	Marshall Steam Station, Duke Energy Corp.	Terrell, NC		491/493	12	6,199,822	77	6,199,899	Ácido clorhídrico (aire)
24	Georgia Power, Scherer Steam Electric Generating Plant	Juliette, GA		491/493	14	6,119,979	0	6,119,979	Ácido clorhídrico (aire)
25	Progress Energy Carolinas Inc., Roxboro Steam Electric Plant	Semora, NC		491/493	14	6,049,830	28	6,049,858	Ácido clorhídrico (aire)
26	Progress Energy Crystal River Energy Complex	Crystal River, FL		491/493	13	6,007,798	17	6,007,816	Ácido clorhídrico (aire)
27	American Electric Power, Mitchell Plant	Moundsville, WV		491/493	14	5,851,534	164	5,851,698	Ácido clorhídrico (aire)
28	US Ecology Nevada Inc., American Ecology Corp.	Beatty, NV		495/738	14	5,840,638	0	5,840,638	Plomo, cromo y sus compuestos (suelo)
29	Brandon Shores & Wagner Complex, Constellation Energy Group	Baltimore, MD		491/493	15	5,791,191	558	5,791,750	Ácido clorhídrico (aire)
30	J.M. Stuart Station, Dayton Power & Light Co.	Manchester, OH		491/493	13	5,743,395	5	5,743,400	Ácido clorhídrico, ácido sulfúrico (aire)
31	Vickery Environmental Inc., Waste Management of Ohio	Vickery, OH		495/738	18	5,591,830	19,854	5,611,684	Ácido nítrico y compuestos nitrosos, ácido fluorhídrico (IS)
32	DuPont Johnsonville Plant	New Johnsonville, TN		28	14	5,524,380	0	5,524,380	Manganeso y sus compuestos (suelo), sulfuro de carbonilo (aire)
33	ASARCO Inc Ray Complex Hayden Smelter & Concentrator, Amercas Mining Corp.	Hayden, AZ		33	13	5,510,588	1,285	5,511,874	Cobre, zinc y sus compuestos (suelo)
34	Monsanto Luling	Luling, LA		28	13	5,057,577	0	5,057,577	Formaldehído, ácido fórmico (IS)
35	Cinergy Gibson Generating Station	Princeton, IN		491/493	16	5,007,328	16,681	5,024,009	Ácido clorhídrico, ácido sulfúrico (aire), zinc y sus compuestos (suelo)
36	American Electric Power, Cardinal Plant, Cardinal Operating Co.	Brilliant, OH		491/493	14	4,768,288	541	4,768,829	Ácido clorhídrico (aire)
37	Ontario Power Generation Inc, Nanticoke Generating Station	Nanticoke, ON	49	491/493	13	4,757,868	0	4,757,868	Ácido clorhídrico (aire)
38	BP Amoco Chemical Green Lake Facility, BP America Inc.	Port Lavaca, TX		28	18	4,470,150	3,070	4,473,220	Acetonitrilo, acrilamida, ácido acrílico (IS)
39	DuPont Victoria Plant	Victoria, TX		28	35	4,425,749	1,286	4,427,035	Ácido nítrico y compuestos nitrosos (IS)
40	Duke Energy Belews Creek Steam Station	Belews Creek, NC		491/493	12	4,421,489	0	4,421,489	Ácido clorhídrico (aire)
41	American Electric Power Mountaineer Plant	New Haven, WV		491/493	14	4,418,457	48	4,418,504	Ácido clorhídrico (aire)
42	Nucor Steel Nebraska, Nucor Corp.	Norfolk, NE		33	7	9,633	4,387,280	4,396,913	Zinc y sus compuestos (transferencias de metales)
43	BASF Corp	Freeport, TX		28	29	4,295,848	45,808	4,341,657	Ácido nítrico y compuestos nitrosos (agua)
44	DuPont Beaumont Plant	Beaumont, TX		28	31	4,337,260	297	4,337,557	Ácido nítrico y compuestos nitrosos (IS)
45	St. Johns River Power Park/Northside Generating Station, JEA	Jacksonville, FL		491/493	15	4,197,976	3,116	4,201,092	Vanadium (suelo), ácido sulfúrico (aire)
46	Georgia Power Branch Steam Electric Generating Plant, Southern Co.	Milledgeville, GA		491/493	13	4,174,164	0	4,174,164	Ácido clorhídrico (aire)
47	Am Electric Power, Muskingum River Plant, American Electric Power	Beverly, OH		491/493	12	4,116,322	168	4,116,490	Ácido clorhídrico (aire)
48	Georgia Power, Wansley Steam Electric Generating Plant	Roopville, GA		491/493	23	4,094,547	0	4,094,547	Ácido clorhídrico, ácido sulfúrico (aire)
49	Stablex Canada Inc.	Blainville, QC	77	495/738	7	3,963,500	0	3,963,500	Zinc, plomo y sus compuestos (suelo)
50	American Electric Power, Conesville Plant	Conesville, OH		491/493	13	3,927,290	395	3,927,686	Ácido clorhídrico (aire)
	Subtotal				**786**	**280,604,541**	**61,712,803**	**342,317,344**	
	% del total				**1**	**25**	**23**	**24**	
	Total				**83,351**	**1,135,539,573**	**264,837,070**	**1,400,376,644**	

Nota: datos de Canadá y Estados Unidos. En México no se recogieron datos en 2003. Los datos son cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias químicas registradas por las plantas y no deben de ser interpretados como los niveles de exposición de los ciudadanos o el impacto al medio ambiente a esas sustancias. Las clasificaciones no significan que una planta, un estado o una provincia determinados no cumplan con sus requerimientos legales.
IS = inyección subterránea

Cuadro 6. Plantas con las mayores emisiones al aire de estireno, 2003

Lugar	Planta	Ciudad, estado o provincia	Industria	Emisiones en sitio al aire (kg)
1	Aqua Glass Main Plant, Masco Corp.	Adamsville, TN	Plásticos	894,258
2	Aqua Glass Performance Plant, Masco Corp.	McEwen, TN	Plásticos	377,072
3	Lasco Bathware Inc, Tomkins Industries	Three Rivers, MI	Plásticos	314,050
4	Lasco Bathware Inc, Tomkins Corp.	Cordele, GA	Plásticos	286,404
5	Lasco Bathware, Tomkins Corp.	Anaheim, CA	Plásticos	247,982

Nota: Los datos son cálculos de las emisiones de sustancias químicas registradas por las plantas y no deben de ser interpretados como los niveles de exposición de los ciudadanos o el impacto al medio ambiente. Las clasificaciones no significan que una planta, un estado o una provincia determinados no cumplan con sus requerimientos legales.

Cuadro 7. Plantas con las mayores emisiones al aire de tetracloruro de carbono, 2003

Lugar	Planta	Ciudad, estado o provincia	Industria	Emisiones en sitio al aire (kg)
1	Rubicon LLC	Geismar, LA	Sustancias químicas	23,628
2	DDE Beaumont Plant, DuPont Dow Elastomers LLC	Beaumont, TX	Sustancias químicas	21,750
3	GB Biosciences Corp., Syngenta	Houston, TX	Sustancias químicas	14,301
4	Vulcan Materials Co. Chemicals Div.	Geismar, LA	Sustancias químicas	13,313
5	Vulcan Chemicals, Vulcan Materials Co.	Wichita, KS	Sustancias químicas	7,787

Nota: Los datos son cálculos de las emisiones de sustancias químicas registradas por las plantas y no deben de ser interpretados como los niveles de exposición de los ciudadanos o el impacto al medio ambiente. Las clasificaciones no significan que una planta, un estado o una provincia determinados no cumplan con sus requerimientos legales.

El estireno fue el cancerígeno conocido o presunto con las mayores emisiones al aire. Las cinco plantas de América del Norte con las emisiones al aire de estireno más elevadas se ubicaron en EU y correspondieron a la industria del plástico. Por otro lado, el tetracloruro de carbono fue la sustancia química con el primer lugar en emisiones al aire entre los cancerígenos cuando se aplicaron los potenciales de ET. Las cinco plantas de América del Norte con las mayores emisiones al aire de tetracloruro de carbono se ubicaron en EU y correspondieron a la industria química. Esta última sustancia es también agotadora de la capa de ozono (cuadros 6 y 7 y **capítulo 8,** cuadros 8-5 y 8-6).

El formaldehído fue el cancerígeno conocido o presunto con las mayores emisiones en aguas superficiales. Cuatro de las cinco plantas en América del Norte con las más altas emisiones al aire de formaldehído se ubicaron en Canadá y correspondieron a la industria del papel. La localizada en EU fue una planta química. De igual manera, el plomo y sus compuestos fueron las sustancias que ocuparon el primer lugar por emisiones en aguas superficiales entre todos los cancerígenos cuando se aplicaron las potenciales de ET. Cuatro de las cinco instalaciones de la zona con mayores emisiones en aguas superficiales de plomo y sus compuestos se ubicaron en EU y fueron de varias industrias, incluida una central eléctrica con las mayores emisiones registradas al agua (cuadros 8 y 9 y **capítulo 8**, cuadros 8-8 y 8-9).

Cuadro 8. Plantas con las mayores emisiones en aguas superficiales de formaldehído, 2003

Lugar	Planta	Ciudad, estado o provincia	Industria	Emisiones en sitio en aguas superficiales (kg)
1	Irving Pulp & Paper Limited / Irving Tissue Company, J.D. Irving Limited	Saint John, NB	Papel	16,390
2	Albemarle Corp.	Orangeburg, SC	Sustancias químicas	14,816
3	SFK Pâte S.E.N.C, Usine de pâte kraft	St-Félicien, QC	Papel	13,268
4	Tembec Inc, Site de Témiscaming	Témiscaming, QC	Papel	12,674
5	Papier Stadacona Ltee, Usine de Québec, Enron Industrial Market	Québec, QC	Papel	9,027

Nota: Los datos son cálculos de las emisiones de sustancias químicas registradas por las plantas y no deben de ser interpretados como los niveles de exposición de los ciudadanos o el impacto al medio ambiente. Las clasificaciones no significan que una planta, un estado o una provincia determinados no cumplan con sus requerimientos legales.

Cuadro 9. Plantas con las mayores emisiones en aguas superficiales de plomo y sus compuestos, 2003

Lugar	Planta	Ciudad, estado o provincia	Industria	Emisiones en sitio en aguas superficiales (kg)
1	Entergy Waterford 1-3 Complex	Killona, LA	Centrales eléctricas	12,496
2	Kennedy Valve, McWane Inc.	Elmira, NY	Metal procesado	2,576
3	Chalmette Refining LLC	Chalmette, LA	Refinería de petróleo	2,264
4	Teck Cominco Metals Ltd., Trail Operations	Trail, BC	Metálica básica	1,550
5	Republic Engineered Products Inc. Lorain Plant	Lorain, OH	Metálica básica	1,497

Nota: Los datos son cálculos de las emisiones de sustancias químicas registradas por las plantas y no deben de ser interpretados como los niveles de exposición de los ciudadanos o el impacto al medio ambiente. Las clasificaciones no significan que una planta, un estado o una provincia determinados no cumplan con sus requerimientos legales.

Cuadro 10. Plantas con las mayores emisiones al aire de tolueno, 2003

Lugar	Planta	Ciudad, estado o provincia	Industria	Emisiones en sitio al aire (kg)
1	Intertape Polymer Group Columbia Div., Central Products Co.	Columbia, SC	Papel	891,704
2	Quebecor World Memphis Corp. Dickson Facility	Dickson, TN	Imprenta	706,740
3	Quebecor World Richmond Inc.	Richmond, VA	Imprenta	599,427
4	Shurtape Technologies LLC Hickory Tape Plant, STM Inc.	Hickory, NC	Papel	598,012
5	Quebecor World Inc. Memphis	Memphis, TN	Imprenta	530,533

Nota: Los datos son cálculos de las emisiones de sustancias químicas registradas por las plantas y no deben de ser interpretados como los niveles de exposición de los ciudadanos o el impacto al medio ambiente. Las clasificaciones no significan que una planta, un estado o una provincia determinados no cumplan con sus requerimientos legales.

Cuadro 11. Plantas con las mayores emisiones al aire de mercurio y sus compuestos, 2003

Lugar	Planta	Ciudad, estado o provincia	Industria	Emisiones en sitio al aire (kg)
1	Lehigh Southwest Cement Co., Lehigh Portland Cement Co.	Tehachapi, CA	Piedra, arcilla y vidrio	1,176
2	Inmetco The International Metals Rec Co. Inc., Inco US Inc.	Ellwood City, PA	Metálica básica	1,043
3	Hudson Bay Mining and Smelting Company Ltd.-Metallurgical Complex, Anglo American PLC	Flin Flon, MB	Metálica básica	959
4	Onyx Environmental Services	Sauget, IL	Residuos peligrosos	701
5	TXU Monticello Steam Electric Station & Lignite Mine	Mount Pleasant, TX	Centrales eléctricas	637

Nota: Los datos son cálculos de las emisiones de sustancias químicas registradas por las plantas y no deben de ser interpretados como los niveles de exposición de los ciudadanos o el impacto al medio ambiente. Las clasificaciones no significan que una planta, un estado o una provincia determinados no cumplan con sus requerimientos legales.
Una planta, de Lehigh Cement Co., en Mitchell, IN, registró por error 1,492 kg de emisiones al aire. La cantidad revisada es de 69 kg. La corrección se recibió tarde y no se usó en el capítulo 8 del presente informe.

El tolueno fue la sustancia tóxica para el desarrollo y la reproducción (en la lista de la Propuesta 65 de California) con las más altas emisiones al aire. Las cinco plantas de América del Norte con las mayores emisiones se ubicaron en EU y correspondieron a las industrias papeleras y editoriales. Por otro lado, el mercurio y sus compuestos fueron las sustancias que ocuparon el primer lugar por sus emisiones al aire entre los tóxicos para el desarrollo y la reproducción (en la lista de la Propuesta 65 de California) cuando se aplicaron los potenciales de ET. Cuatro de las cinco con las mayores emisiones al aire de mercurio y sus compuestos se ubicaron en EU, incluida la planta con las emisiones al aire más elevadas: una cementera (el **capítulo 3** comprende análisis especiales del sector manufacturero de cemento) (véanse también los cuadros 10 y 11 y el **capítulo 8**, cuadros 8-16 y 8-17).

El níquel y sus compuestos fueron las sustancias tóxicas para el desarrollo y la reproducción (en la lista de la Propuesta 65 de California) con las más cuantiosas emisiones en aguas superficiales. Cuatro de las cinco plantas de América del Norte con las descargas en aguas superficiales más cuantiosas de níquel y sus compuestos se ubicaron en Estados Unidos. La planta con las más elevadas descargas fue del sector manufacturero de equipo eléctrico y electrónico. La planta con el segundo lugar fue un establecimiento de metálica básica ubicada en Canadá. Por otro lado, el mercurio y sus compuestos calificaron en primer lugar por emisiones en aguas superficiales entre todos los tóxicos para el desarrollo y la reproducción cuando se aplicaron los potenciales de equivalencia tóxica. Cuatro de las cinco plantas de América del Norte con las mayores emisiones en aguas superficiales de mercurio y sus compuestos se ubicaron en EU y correspondieron a diversas industrias, incluidas dos centrales eléctricas con las mayores emisiones en aguas superficiales registradas (cuadros 12 y 13 y **capítulo 8**, cuadros 8-10 y 8-20).

Cuadro 12. Plantas con las mayores emisiones en aguas superficiales de níquel y sus compuestos, 2003

Lugar	Planta	Ciudad, estado o provincia	Industria	Emisiones en sitio en aguas superficiales (kg)
1	Electrolux Homes Products, Electrolux North America	Webster City, IA	Equipo eléctrico y electrónico	13,605
2	Inco Limited, Thompson Operations	Thompson, MB	Metálica básica	11,600
3	American Electric Power, Kammer Plant	Moundsville, WV	Centrales eléctricas	4,989
4	Huntley Generating Station, NRG Energy Inc.	Tonawanda, NY	Centrales eléctricas	4,989
5	Kerr-McGee Pigments (Savannah) Inc.	Savannah, GA	Sustancias químicas	2,630

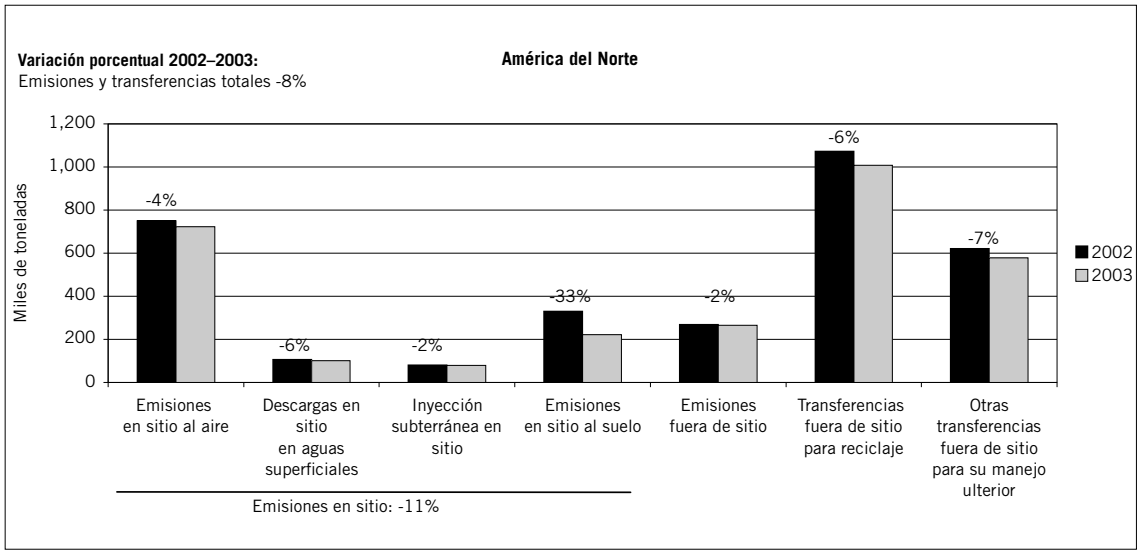
Nota: Los datos son cálculos de las emisiones de sustancias químicas registradas por las plantas y no deben de ser interpretados como los niveles de exposición de los ciudadanos o el impacto al medio ambiente. Las clasificaciones no significan que una planta, un estado o una provincia determinados no cumplan con sus requerimientos legales.

Cuadro 13. Plantas con las mayores emisiones en aguas superficiales de mercurio y sus compuestos, 2003

Lugar	Planta	Ciudad, estado o provincia	Industria	Emisiones en sitio en aguas superficiales (kg)
1	South Carolina Electric & Gas Co. Cope Station, SCANA	Cope, SC	Centrales eléctricas	607
2	Urquhart Station, SCANA	Beech Island, SC	Centrales eléctricas	87
3	Kerr-McGee Chemical LLC, Kerr-McGee Corp.	Hamilton, MS	Sustancias químicas	56
4	USS Gary Works, United States Steel Corp.	Gary, IN	Metálica básica	46
5	Compagnie Abitibi Consolidated du Canada, Division Belgo	Shawinigan, QC	Papel	43

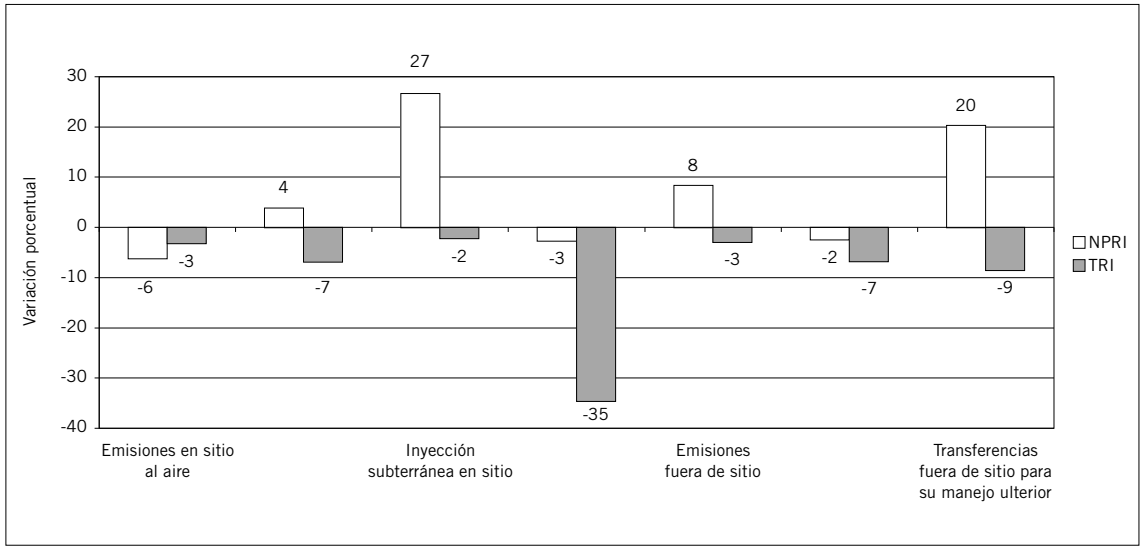
Nota: Los datos son cálculos de las emisiones de sustancias químicas registradas por las plantas y no deben de ser interpretados como los niveles de exposición de los ciudadanos o el impacto al medio ambiente. Las clasificaciones no significan que una planta, un estado o una provincia determinados no cumplan con sus requerimientos legales.

Gráfica 5. Variación en las emisiones y transferencias en América del Norte, 2002-2003



Nota: datos de Canadá y Estados Unidos. En México no se recogieron datos en 2002-2003. Los datos incluyen 203 sustancias químicas comunes a las listas del NPRI y el TRI de industrias seleccionadas y otras fuentes y todas las plantas en el conjunto combinado de datos. Los datos son cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias registradas por las plantas y no han de interpretarse como los niveles de la exposición humana o los efectos ambientales. En combinación con otras clases de información, los datos pueden servir de punto de partida para evaluar las exposiciones que podrían resultar de las emisiones y otras actividades de manejo que dichas sustancias entrañan.

Gráfica 6. Variación porcentual en las emisiones y transferencias, NPRI y TRI, 2002-2003



Nota: datos de Canadá y Estados Unidos. En México no se recogieron datos en 2002-2003. Los datos incluyen 203 sustancias químicas comunes a las listas del NPRI y el TRI de industrias seleccionadas y otras fuentes y todas las plantas en el conjunto combinado de datos. Los datos son cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias registradas por las plantas y no han de interpretarse como los niveles de la exposición humana o los efectos ambientales. En combinación con otras clases de información, los datos pueden servir de punto de partida para evaluar las exposiciones que podrían resultar de las emisiones y otras actividades de manejo que dichas sustancias entrañan.

Cambios en el tiempo

En balance presenta análisis de los cambios en las emisiones y transferencias en el tiempo. A la luz de los cambios en los requerimientos de registro durante los años, se debe emplear un conjunto combinado de sustancias e industrias diferente para cada periodo. Los análisis de los cambios en el tiempo se presentan en los **capítulos 6, 7** y **8**.

Cambios en las emisiones y transferencias de 2002 a 2003

Para el periodo más reciente de 2002 a 2003 el conjunto combinado de datos incluye:

- 203 sustancias químicas y
- plantas manufactureras, centrales eléctricas, establecimientos de residuos peligrosos, venta de sustancias químicas al por mayor y minas de carbón.

Estos datos son los mismos que los de 2003 presentados antes con excepción de una sustancia, el sulfuro de carbonilo, que se incorporó al NPRI para los datos de 2003 y no se incluye en el análisis de 2002 a 2003.

Las emisiones y transferencias totales de sustancias químicas en América del Norte disminuyeron 8% de 2002 a 2003:

- Las emisiones totales disminuyeron 9%:
  - las emisiones en sitio 11%;
    - las emisiones en sitio al aire 4%;
    - las descargas en sitio en aguas superficiales 6%, y
  - las transferencias fuera de sitio 2%.
- Las transferencias fuera de sitio para reciclaje se redujeron 6%.
- Otras transferencias para su manejo ulterior disminuyeron 7% (gráfica 5 y **capítulo 6**, cuadro 6-1).

El número de plantas que presentaron informes al NPRI aumentó 3%, mientras que la cifra correspondiente al TRI disminuyó en igual porcentaje. En cuanto al TRI la mayoría de las clases de emisiones y transferencias mostró reducciones, salvo las transferencias para disposición de sustancias distintas de los metales, los embarques para reciclaje de sustancias aparte de metales y las transferencias para tratamiento. En lo que toca al NPRI, si bien las emisiones en sitio al aire y las emisio-

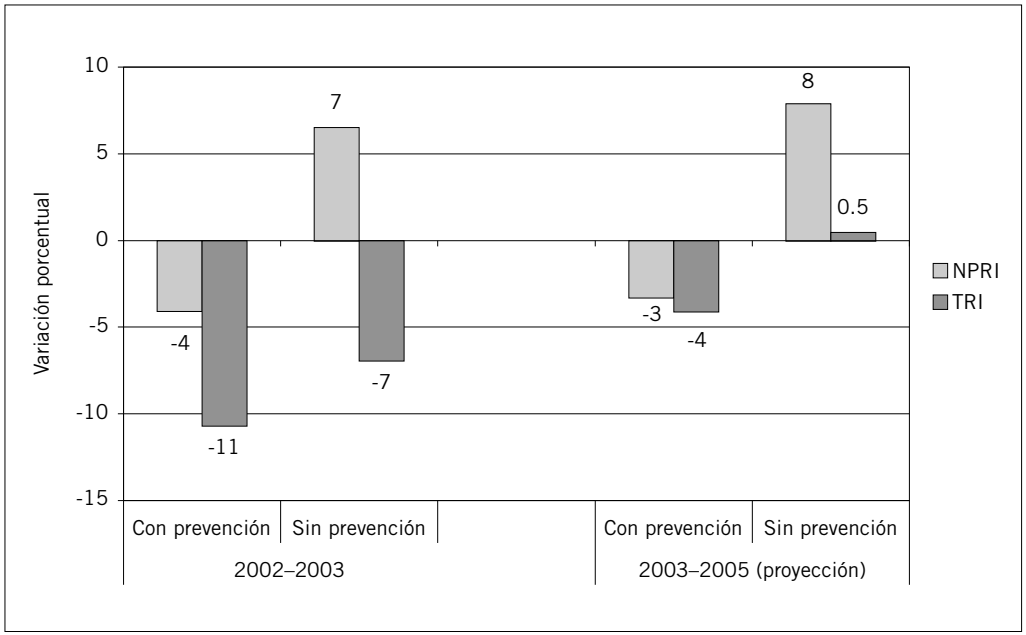
nes al suelo se redujeron, las descargas en aguas superficiales en sitio y la inyección subterránea ascendieron; asimismo, las transferencias fuera de sitio para reciclaje totales descendieron, mientras que las emisiones fuera de sitio y otras transferencias fuera de sitio para su manejo ulterior ascendieron, incluidos aumentos de las transferencias para recuperación de energía (gráfica 6 y **capítulo 6**, cuadro 6-1).

Para el subconjunto de plantas que registraron tanto en 2002 como en 2003 (no incluidas las que registraron sólo en 2002 o sólo en 2003), las emisiones y transferencias totales del TRI se redujeron 8%, mientras que las correspondientes al NPRI aumentaron 3% (**capítulo 6**, cuadros 6-4 y 6-5). Dos establecimientos de residuos peligrosos dieron cuenta en buena medida del aumento del NPRI. Las dos plantas registraron un aumento general de más de 12,000 toneladas, mientras que el alza global de las plantas del NPRI que registraron tanto en 2002 como en 2003 fue de 9,000 toneladas.

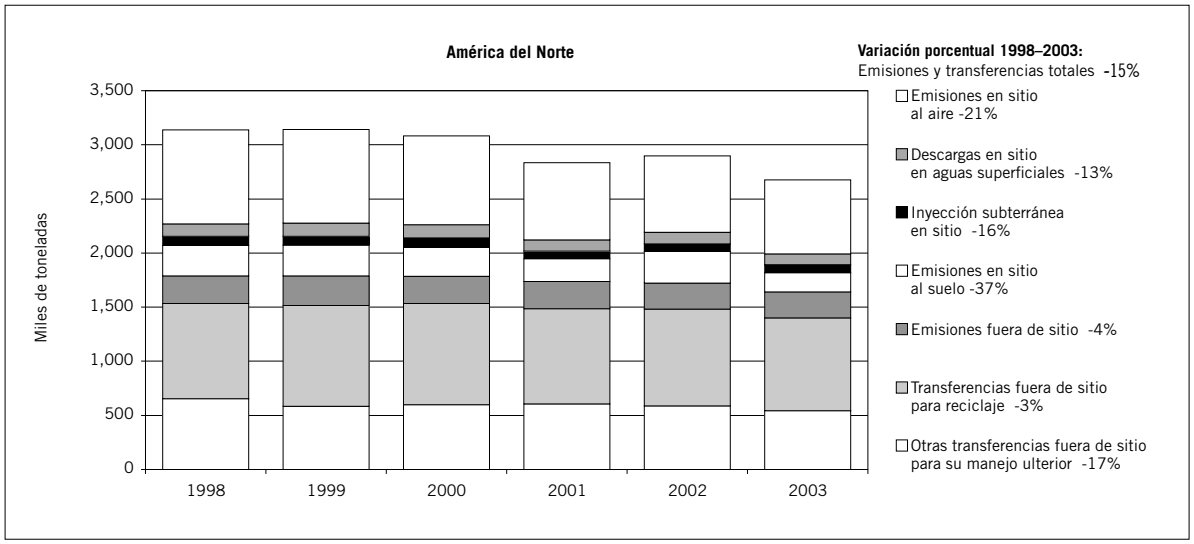
Para las plantas que informaron los dos años, el grupo de instalaciones que registraron los montos menores de emisiones y transferencias registraron un aumento neto de emisiones y transferencias. El grupo de plantas que registraron los montos mayores tuvieron un decrecimiento neto (**capítulo 6**, cuadro 6-7).

Las instalaciones que presentaron informes al NPRI y el TRI indican qué clase de actividades de prevención de la contaminación han emprendido para reducir cada sustancia. Entre las que informaron haber realizado actividades de prevención de la contaminación en 2002 o en 2003, las emisiones y transferencias totales disminuyeron 4% en el caso de las plantas del NPRI y 11 en el del TRI. En contraste, los establecimientos del NPRI que no informaron de actividades de prevención de la contaminación tuvieron un aumento general de 7% y las del TRI una baja más pequeña que sus contrapartes (gráfica 7). Más aún, las instalaciones del NPRI y el TRI suministran proyecciones de sus emisiones y transferencias para los siguientes dos años. Las instalaciones que informaron actividades de prevención de la contaminación proyectaron disminuciones en sus emisiones y transferencias totales de 2003 a 2005, mien-

Gráfica 7. Variación porcentual en las emisiones y transferencias totales de plantas que registraron actividades de prevención de la contaminación, 2002-2005 (proyecciones)

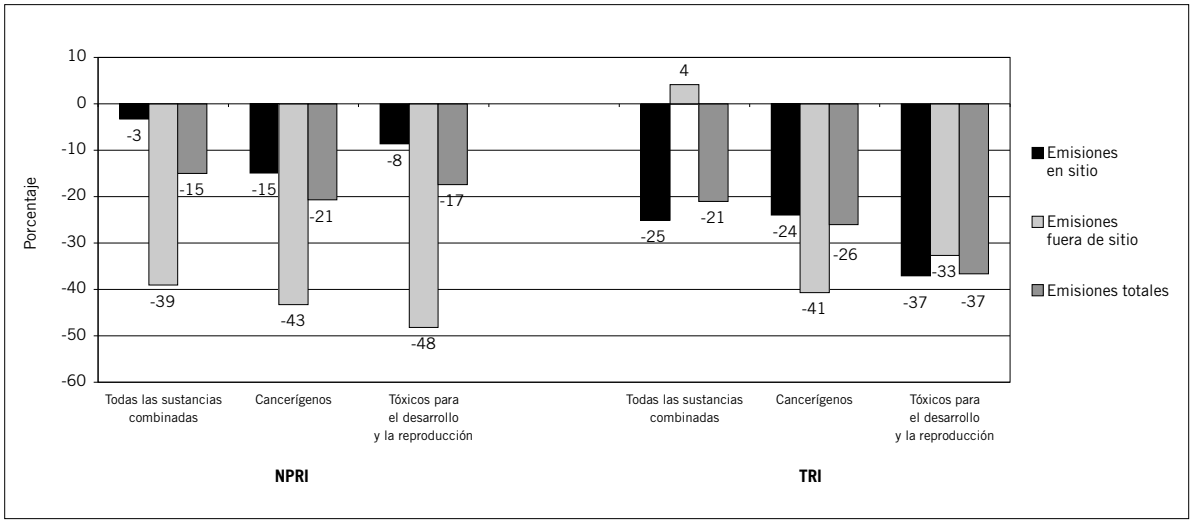


Gráfica 8. Variación en las emisiones y transferencias en América del Norte, 1998-2003



Nota: datos de Canadá y Estados Unidos. En México no se recogieron datos en 1998-2003. Los datos incluyen 153 sustancias químicas comunes a las listas del NPRI y el TRI de industrias seleccionadas y otras fuentes y todas las plantas en el conjunto combinado de datos. Los datos son cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias registradas por las plantas y no han de interpretarse como los niveles de la exposición humana o los efectos ambientales. En combinación con otras clases de información, los datos pueden servir de punto de partida para evaluar las exposiciones que podrían resultar de las emisiones y otras actividades de manejo que dichas sustancias entrañan.

Gráfica 9. Variación porcentual en las emisiones en sitio y fuera de sitio, cancerígenos y tóxicos para el desarrollo y la reproducción, NPRI y TRI, 1998-2003



Nota: una sustancia química y sus compuestos se incluyen si la sustancia o cualquiera de sus compuestos está enlistada por la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC: grupo 1, 2A o 2B) o en el Programa Nacional Toxicológico de Estados Unidos (NTP) y es incluida como tóxico para el desarrollo y la reproducción si está enlistada en la Propuesta 65 de California. No incluye emisiones fuera de sitio también registradas como emisiones en sitio por otra planta del NPRI o el TRI.

tras que las que no registraron actividades de prevención proyectaron incrementos.

Más aún, para el grupo de plantas que registraron cantidades menores de emisiones y transferencias, al tiempo que mostraron un aumento neto de las emisiones y transferencias de 2002 a 2003, las de este grupo que registraron actividades de prevención de la contaminación tuvieron aumentos menores (**capítulo 6**, cuadros 6-7 y 6-8).

De estos datos se desprende que la prevención de la contaminación sí marca una diferencia en el esfuerzo por reducir las emisiones y transferencias.

Cambios en las emisiones y transferencias de 1998 a 2003

Para el periodo de 1998 a 2003 el conjunto combinado de datos incluye:

- 153 sustancias, y
- plantas manufactureras, centrales eléctricas, establecimientos de residuos peligrosos, venta de sustancias químicas al por mayor y minas de carbón.

Las emisiones y transferencias totales de sustancias químicas en América del Norte disminuyeron 15% de 1998 a 2003.

- Las emisiones totales se redujeron 20%:
  - Las emisiones en sitio al aire disminuyeron 21%.
  - Las descargas en sitio en aguas superficiales cayeron 13%.
- Las transferencias para reciclaje cayeron 3%.
- Otras transferencias para su manejo ulterior disminuyeron 17% (gráfica 8 y **capítulo 6**, cuadro 6-10).

Las emisiones de cancerígenos presuntos o conocidos bajaron 25% de 1998 a 2003, frente a 20% de todas las sustancias químicas. En el NPRI la baja fue de 21% y en el TRI de 26% (gráfica 9 y **capítulo 8**, gráfica 8-2).

Las emisiones de tóxicos para el desarrollo y la reproducción (en la lista de la Propuesta 65 de California) disminuyeron 35% de 1998 a 2003, frente a 20% de todas las sustancias combinadas. En el NPRI la baja fue de 17% y en el TRI de 37% (gráfica 9 y **capítulo 8**, gráfica 8-5).

Cambios en los sectores industriales de 1998 a 2003

Los sectores industriales con las mayores emisiones y transferencias tanto en 1998 como en 2003 fueron:

- la metálica básica y la industria química, cada una con una disminución de 15%, y
- las centrales eléctricas, con una de 9%.

Tres sectores industriales registraron aumentos globales en las emisiones totales de 1998 a 2003. La industria alimentaria tuvo un alza de 47% (16,200 toneladas); la madera y sus productos una de 16% (2,800 toneladas), y el sector de piedra, arcilla y vidrio una de 9% (1,400 toneladas). (Véase el **capítulo 6**, cuadro 6-12.)

Estados y provincias con los mayores cambios en las emisiones y transferencias de 1998 a 2003

Los estados y las provincias con las mayores reducciones de 1998 a 2003 fueron los siguientes (**capítulo 6**, cuadro 6-11):

- Ohio, con una disminución de 82,300 (30%) de las emisiones y transferencias. La entidad tuvo las más grandes emisiones y transferencias en 1998 y ocupó el tercer lugar en 2003, tras Texas y Ontario. Ohio también registró las mayores reducciones en las emisiones totales registradas, con una baja de 38,700 toneladas o 29%. Asimismo, informó una baja de 37,000 toneladas por parte de las plantas de manejo de residuos peligrosos y de 24,000 de las plantas de metálica básica.
- Michigan, con una disminución de 69,200 toneladas (31%) en las emisiones y transferencias, incluida una baja de 13,500 toneladas de emisiones totales registradas, 11,400 toneladas de transferencias para reciclaje y 44,400 toneladas de otras transferencias para su manejo ulterior.
- Texas, con una baja de 38,200 toneladas (15%) en sus emisiones y transferencias. El estado registró el segundo total más elevado, luego de Ohio, en 1998 y el más alto en 2003.

Los estados y provincias con los mayores aumentos de 1998 a 2003 fueron los siguientes (**capítulo 6**, cuadro 6-11):

- Carolina del Sur, con un aumento de 18,300 toneladas (26%), incluido un incremento de 11,200 toneladas de transferencias para reciclaje.
- Arkansas, con un incremento de 14,800 toneladas (34%) de las emisiones y transferencias totales, sobre todo en otras transferencias para manejo ulterior (embarques para recuperación de energía). Las emisiones totales de la entidad disminuyeron 3,600 toneladas.
- Columbia Británica registró el tercer aumento en emisiones y transferencias totales: 9,600 toneladas (130%). La planta del NPRI con el segundo aumento en emisiones se ubicó en Columbia Británica. Asimismo, tres fábricas de pulpa y papel en Columbia Británica figuraron entre las tres plantas del NPRI con los mayores aumentos en las emisiones totales. Estas plantas indicaron que los aumentos fueron resultado de mejores cálculos y aumentos de la producción.
- Quebec informó el cuarto aumento: 7,500 toneladas (18%), incluida un alza de 5,400 toneladas en las emisiones totales. Una planta de manejo de residuos peligrosos ubicada en Quebec registró un incremento de 3,300 toneladas en sus emisiones totales.

Cambios en el registro de las plantas en 1998 y 2003

De 1998 a 2003 el NPRI registró un incremento de 43% en el número de plantas que presentan informes, en tanto que el número correspondiente al TRI disminuyó 12%. Estos cambios son parte del aumento o la disminución general de los montos registrados.

Las plantas pueden comenzar o suspender la presentación de registros por diversas razones, incluidos cambios en el nivel de la actividad empresarial, que las pone por encima o por debajo de los umbrales de registro, cambios en las operaciones que alteran las sustancias químicas que usan, la adopción de prevención de la contaminación o actividades de control de ésta, o simplemente el cumplimiento de los requisitos de registro de los RETC. Por tanto, los datos de las plantas que hace poco empezaron a presentar registros son difíciles de interpretar, ya que pueden significar cambios reales en las emisiones y transferencias, o bien emisiones y transferencias que han sido permanentes, pero hasta ahora se informan.

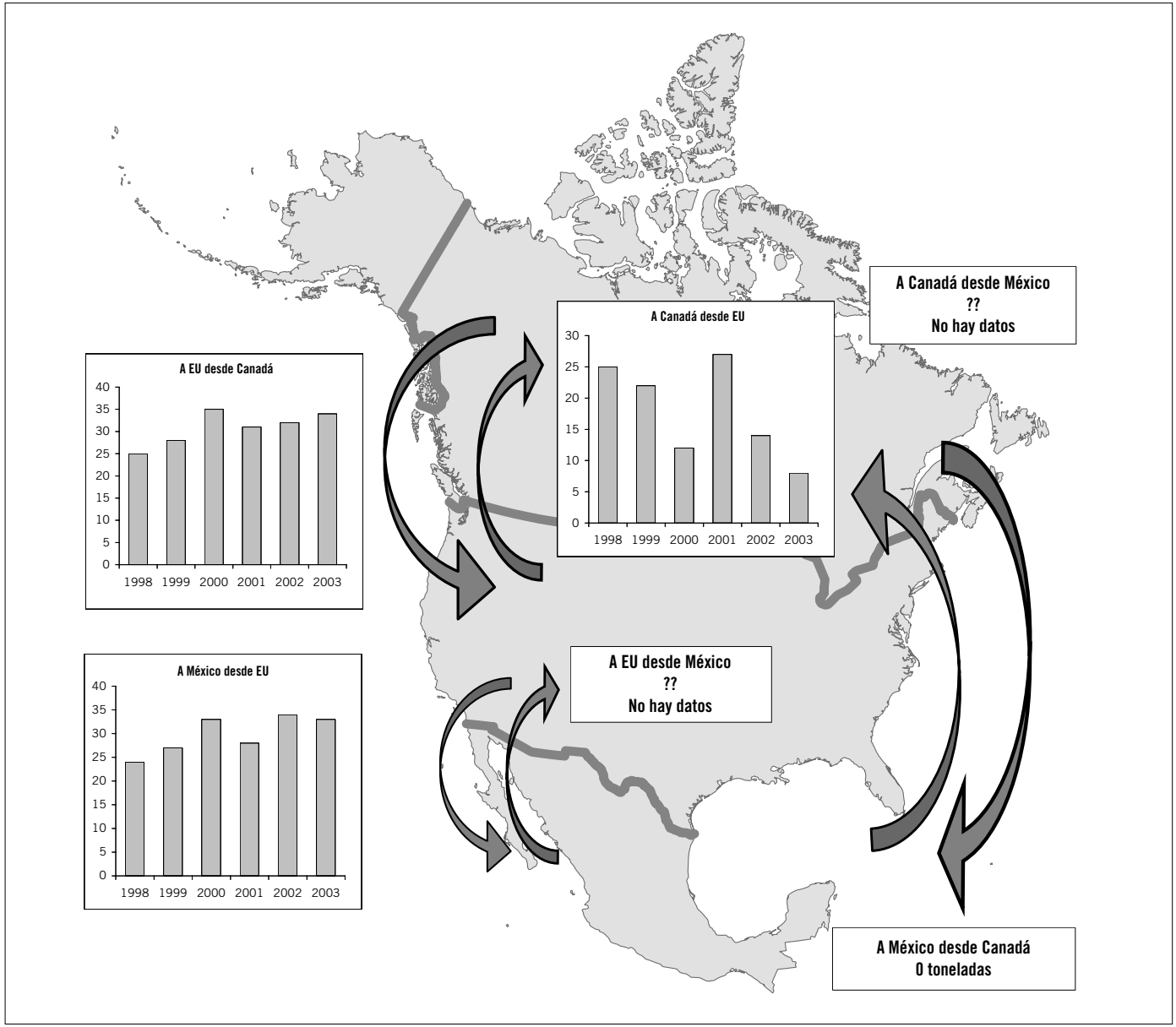
NPRI

- En general, las plantas que recientemente comenzaron a informar al NPRI no modificaron las tendencias de los montos registrados, pero sí la magnitud. Por ejemplo, los establecimientos del NPRI que registraron los dos años informaron de un descenso global en las emisiones en sitio de 9%, frente a una baja de 3% de todas las plantas del NPRI. Las emisiones totales descendieron 16% en las plantas que informaron los dos años, mientras disminuyeron 15% en el total de las plantas.
- Una excepción la constituyeron las emisiones y transferencias totales. Las emisiones y transferencias de todas las plantas se elevaron 6%, frente a una baja de 2% del grupo de plantas que informaron los dos años. Esto obedeció en buena medida al mayor reciclaje informado por las plantas que sólo informaron en 2003 (**capítulo 6**, cuadro 6-15).

TRI

- La baja del número de plantas que presentan informes en el TRI no cambió la dirección de las tendencias, pero sí la magnitud. Ello indica que los establecimientos que comenzaron a registrar y luego dejaron de hacerlo tuvieron pocos efectos en la tendencia del TRI.
- Por ejemplo, las plantas del TRI que registraron los dos años informaron de una disminución de las emisiones y transferencias totales de 12%, mientras que la reducción de todas las plantas fue de 17%. La baja de las emisiones en sitio del grupo de plantas que registraron los dos años fue de 21%, mientras que la de todas las instalaciones fue de 25%. En cuanto a las emisiones fuera de sitio, éstas tuvieron aumentos: de 8% del grupo de plantas que informaron los dos años y de 4% de todos los establecimientos.
- La excepción la constituyeron las transferencias de metales para reciclaje. Tal reciclaje aumentó en el grupo de plantas que informaron los dos años (menos de 1%), pero disminuyó en todas las plantas 7% (**capítulo 6**, cuadro 6-16).

Mapa 1. Transferencias fuera de sitio a través de América del Norte, 1998-2003 (montos en miles de toneladas)



Cambios en los embarques transfronterizos de 1998 a 2003

Las sustancias químicas se pueden transferir fuera de sitio para disposición, tratamiento, recuperación de energía o reciclaje. La mayoría de los materiales se transfieren a sitios dentro del estado y las fronteras nacionales, aunque cada año se envía material fuera del país.

Las transferencias a través de las fronteras de Canadá a Estados Unidos aumentaron 35% de 1998 a 2003. La mayoría de las transferencias a Estados Unidos fueron de metales para reciclaje (mapa 1 y **capítulo 7**, cuadro 7-9 y gráfica 7-6). Tales embarques se modifican cada año y en ocasiones (incluido 1998) suman alrededor de 25,000 toneladas y otros años (2000 y 2003) cerca de 35,000 toneladas. De 2002 a 2003 los embarques de Canadá a Estados Unidos aumentaron 8% (2,700 toneladas). Los envíos totales dentro de Canadá subieron 7% de 1998 a 2003.

Los embarques transfronterizos de Estados Unidos a Canadá disminuyeron 66% de 1998 a 2003. Tales transferencias varían mucho de un año para el otro; algunas (como las de 1998 y 2001) sumaron más de 25,000 toneladas y otras (como las de 2003), menos de 10,000 toneladas. De 2002 a 2003 los envíos de EU a Canadá disminuyeron 38% (5,500 toneladas). Las transferencias dentro de EU bajaron 10% de 1998 a 2003 (mapa 1 y **capítulo 7**, cuadro 7-9 y gráfica 7-6).

Las transferencias de Estados Unidos a México se elevaron 38% de 1998 a 2003. Más de 99% de tales embarques fueron metales para reciclaje. Hubo una baja de 4% de 2002 a 2003. Las plantas canadienses no registraron envíos a México. Los datos de los montos embarcados de México a EU no están disponibles para el lapso 1998-2003.

Los cambios en las transferencias a través de las fronteras son en buena medida resultado de cambios en unas cuantas plantas. Los establecimientos de metálica básica y productos metálicos con frecuencia cambian sus sitios de transferencia debido a las variaciones de los precios de los metales ofrecidos por quienes se dedican a reciclarlos. Los establecimientos del sector de residuos peligrosos han modificado sus sitios de transferencia como resultado de una consolidación corporativa, el precio o cambios en los servicios brindados.

Tendencias de 1995 a 2003

En balance 2003 analiza las tendencias de las emisiones y transferencias de sustancias químicas en América del Norte en los nueve años que corren de 1995 a 2003. Los datos en esta sección han sido informados sistemáticamente en ese periodo e incluyen:

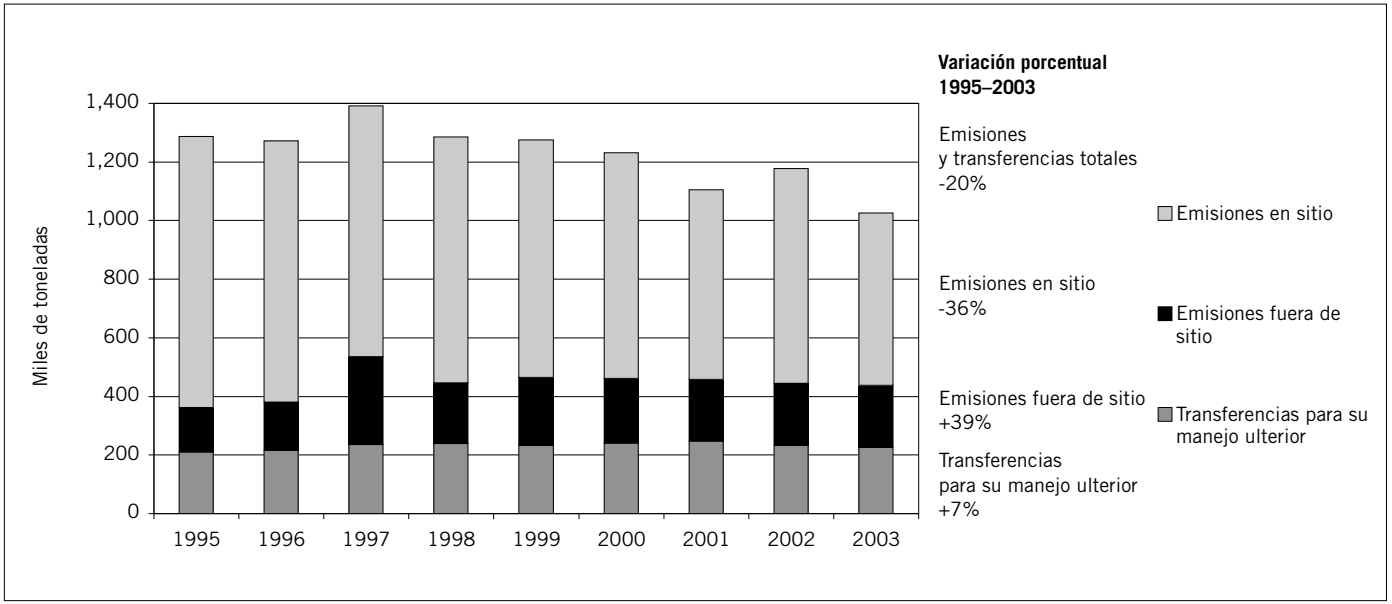
- 153 sustancias químicas;
- sólo industrias manufactureras, y
- sólo emisiones en y fuera de sitio y transferencias para tratamiento y drenaje.

Los análisis de las tendencias de 1995 a 2003 se presentan en el **capítulo 6.** Se trata de un subconjunto de datos presentados antes y no incluye registros de sustancias como el plomo y el mercurio o de otros sectores con grandes emisiones y transferencias como las centrales eléctricas y los establecimientos de residuos peligrosos.

Durante los nueve años de 1995 a 2003 las emisiones y transferencias disminuyeron 20% (10% en el NPRI y 21% en el TRI). Las emisiones en sitio se redujeron 36%, con una baja de 18% registrada por las plantas del NPRI y de 38% por las del TRI. Las emisiones en sitio al aire disminuyeron 43%: las del NPRI 8% y las del TRI 48%. Las descargas en sitio en aguas superficiales, sin embargo, aumentaron 2% debido a un alza de 10% en las respectivas descargas del TRI. Las descargas en aguas superficiales del NPRI disminuyeron 48%. Las emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición, sobre todo a rellenos sanitarios) bajaron 5% en el NPRI, pero aumentaron 48% en el TRI, para un aumento total de 39% en América del Norte. Las transferencias fuera de sitio para su manejo ulterior se elevaron en ambos países: el NPRI registró un alza de 54% y el TRI de 5% (gráfica 10 y **capítulo 6**, cuadro 6-17 y gráficas 6-10 y 6-11).

De 1995 a 2003 el NPRI registró un incremento de 67% en el número de plantas que informan, mientras que el número correspondiente al TRI disminuyó 14%. Estos cambios son parte del aumento o la disminución generales en los montos registrados.

Gráfica 10. Emisiones y transferencias totales en América del Norte, 1995-2003



Nota: datos de Canadá y Estados Unidos. En México no se recogieron datos en 1995-2003. Únicamente 153 sustancias y sectores manufactureros combinados.

Si se compara el subconjunto de plantas que informaron los dos años con todos los establecimientos combinados (que también incluyen instalaciones que registraron sólo en 1995 o sólo en 2003), se obtiene información sobre la influencia de las plantas que han comenzado a registrar (lo hicieron sólo en 2003) y dejaron de hacerlo (informaron sólo en 1995). Por lo general, el patrón de disminuciones de las emisiones y los incrementos de las transferencias para su manejo interior es el mismo, aunque el cambio porcentual difiere.

NPRI

- En términos generales, las plantas del NPRI que acaban de comenzar a registrar no cambiaron la dirección de la tendencia, pero sí la magnitud. Las instalaciones del NPRI en los dos años registraron una disminución de las emisiones en sitio al aire de 19%, mientras que todas las plantas del NPRI registraron una baja de 8%. De igual modo, las descargas en aguas superficiales disminuyeron 60% en las plantas que informaron los dos años y disminuyeron 48% en todas las plantas del NPRI.
- Las plantas del NPRI que registraron los dos años informaron una disminución global de 11% en las emisiones fuera de sitio, en tanto que todas las instalaciones de ese inventario informaron una disminución de 5%.
- El resultado fue una disminución de 20% en las emisiones y transferencias totales registradas por las instalaciones que informaron los dos años frente a una disminución global de 10% de todas las plantas.

TRI

- En general la disminución del número de establecimientos del TRI que presentaron informes no cambió la tendencia, pero sí la magnitud.
- Las emisiones y transferencias totales registradas por las instalaciones del TRI tanto en 1995 como en 2003 disminuyeron 18% de 1995 a 2003, frente a una baja de 21% de todas las plantas.
- Las dos excepciones fueron las descargas en aguas superficiales, en que el grupo de plantas registró en ambos años una disminución de 7% frente a un 10% de todas las instalaciones, así como las transferencias para disposición de sustancias aparte de metales, que registraron un alza de 5% entre las plantas que registraron los dos años, mientras que todas las plantas tuvieron una baja de 3%.

Mapa 2. Plantas de cemento en América del Norte, 2003

Sector de manufactura de cemento

El **capítulo 3** analiza el sector manufacturero de cemento (NAICS 327310 o el código SIC de EU 3241) en América del Norte. El apartado presenta un panorama del sector, las acciones reglamentarias y voluntarias, así como datos de las emisiones y las transferencias del TRI de EU, el NPRI canadiense y, cuando los hay, de México. También incluye reflexiones derivadas de entrevistas con algunas plantas cementeras de los tres países. El sector del cemento está muy integrado en América del Norte; hay plantas dispersas por todo el país (mapa 2). En Canadá hay 16 cementeras, y en Estados Unidos 110 que informaron al NPRI y al TRI en 2003, y 30 en México. Estas 156 instalaciones son propiedad de 30 matrices (**capítulo 3**, cuadro 3-1).

El sector del cemento se ha consolidado de manera considerable en los pasados 20 años; algunas plantas han cerrado y menos empresas matrices son dueñas de las plantas restantes. Numerosas instalaciones han elevado la producción de cemento y modernizado sus operaciones; han sustituido los procesos húmedos por los secos, de mayor eficiencia energética. Asimismo, más plantas que en el pasado queman residuos peligrosos y no peligrosos como alternativa de combustible. Las instalaciones en EU tienen una combinación de procesos húmedos y secos, Canadá tiene básicamente procesos secos y todos los de México son secos. Algunas cementeras integran también la manufactura de cemento y la recolección de residuos peligrosos y no peligrosos para emplearlos como combustible para el horno cementero, así como la de materiales alternativos para sustituir materias primas en el proceso de preparación.

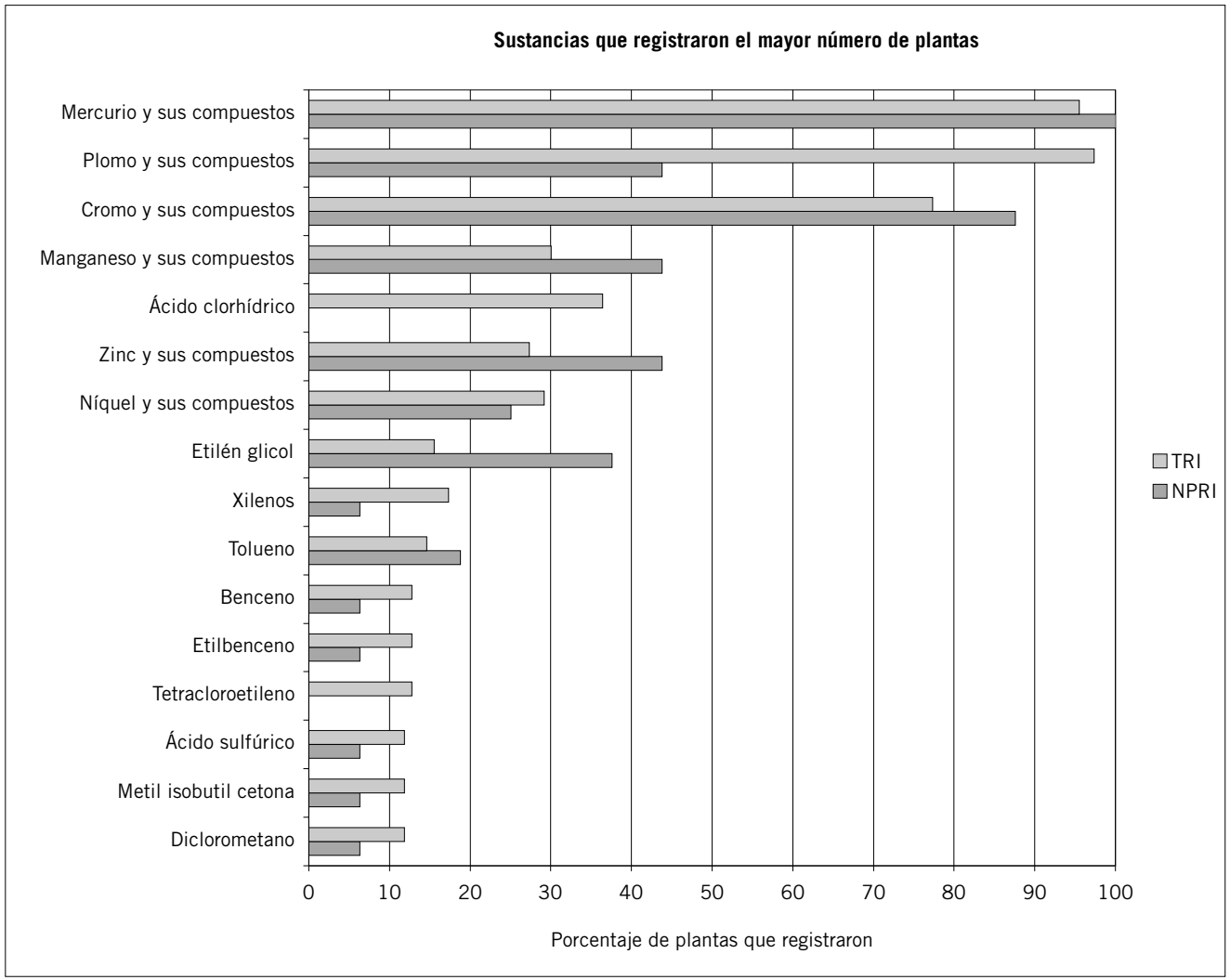
Los hornos cementeros están regulados en EU por diversos reglamentos conforme a la Ley de Aire Limpio. Canadá está desarrollando un código de práctica voluntario. México dispone de algunas reglamentaciones que limitan las emisiones de los hornos cementeros. Los hornos también pueden estar reglamentados con permisos estatales o locales.

El sector de marras registra las emisiones y transferencias de contaminantes tóxicos, como el ácido clorhídrico, tolueno, benceno y mercurio. Las plantas cementeras también emiten contaminantes atmosféricos de criterio, como los óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, monóxido de carbono y partículas, así como gases de invernadero y dióxido de carbono.

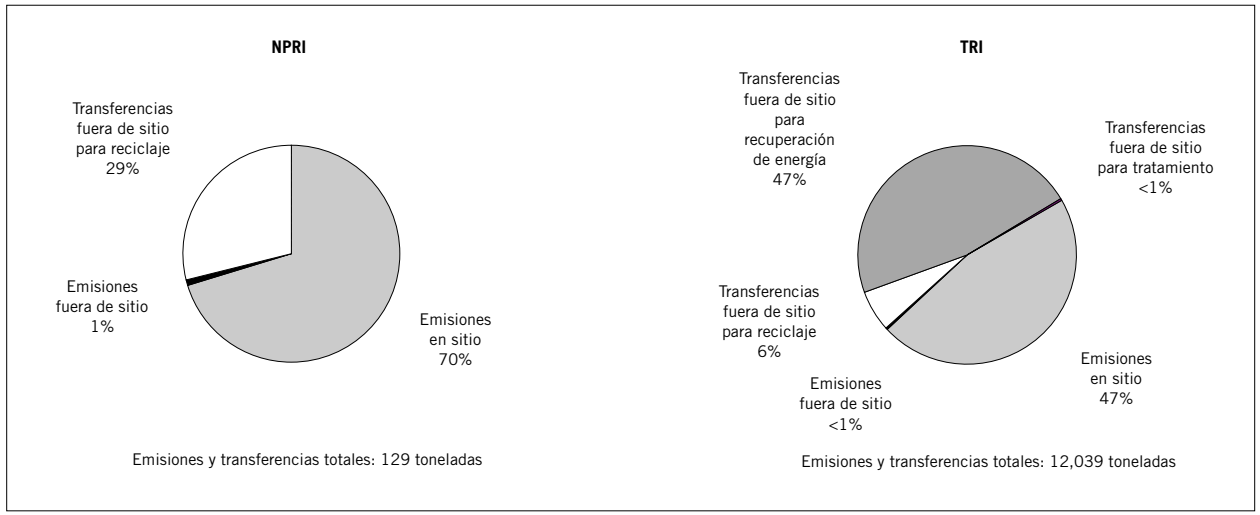
Los datos del TRI y el NPRI del sector de la industria cementera sobre las emisiones y transferencias, y las clases de transferencias difieren entre los dos sistemas.

- Las plantas de cemento del TRI informaron sobre 79 sustancias químicas de la lista del conjunto combinado de datos y las del NPRI lo hicieron de 25 de esas sustancias. Los productos químicos informados con mayor frecuencia por el TRI y el NPRI fueron el mercurio y sus compuestos, registrados por todas las instalaciones del NPRI y 95% de las del TRI. El plomo y sus compuestos fueron registrados por casi todas las plantas del TRI y por menos de la mitad de las del NPRI. El cromo y sus compuestos los registraron alrededor de 80% de las instalaciones del NPRI y el TRI (gráfica 11 y **capítulo 3**, cuadros 3-3 y 3-4).
- El ácido clorhídrico fue la sustancia con las mayores emisiones de las plantas del TRI; lo registraron 36% de éstas y ninguna de las del NPRI. El ácido sulfúrico fue la sustancia con las mayores emisiones del NPRI, pero sólo un establecimiento del NPRI lo informó (**capítulo 3**, cuadros 3-3 y 3-4).
- Las emisiones y transferencias totales registradas en 2003 fueron de 129 toneladas de 16 cementeras del NPRI y de 12,039 de 110 del TRI. El número de plantas de cemento de este último inventario fue casi siete veces más pero informaron de casi 100 veces más emisiones y transferencias que las del NPRI. Incluso sin las transferencias fuera de sitio, el promedio de emisiones en sitio por planta cementera del TRI fue nueve veces mayor que el promedio de las emisiones en sitio por cementera del NPRI (gráfica 11 y **capítulo 3**, cuadro 3-2).

Gráfica 11. Sustancias químicas registradas por plantas de cemento, NPRI y TRI, 2003



Gráfica 12. Porcentaje de emisiones y transferencias totales por tipo de plantas de cemento, NPRI y TRI, 2003



- Las plantas cementeras también registraron transferencias enviadas para recuperación de energía a otros establecimientos, un total de 5,673 toneladas de esa clase de envíos. Varias empresas cementeras de EU tienen operaciones tanto de manufactura como de manejo de residuos. Algunas recogen residuos peligrosos y no peligrosos y los usan en calidad de combustible en sus propios establecimientos o los transfieren a otras plantas cementeras. Cuando tales residuos se transfieren, se registran en el TRI como transferencias para recuperación de energía. Ninguna cementera del NPRI informó de transferencias para recuperación de energía, aunque algunas recibieron tales transferencias para su uso como combustible de otras instalaciones del NPRI (gráfica 12 y **capítulo 3**, cuadro 3-2).
- Los hornos cementeros desempeñan un papel en el manejo de residuos en América del Norte. Más de la mitad de todas las transferencias registradas para recuperación de energía de toda clase de plantas en 2003 fue a dar a las plantas cementeras para su uso como combustible. Casi 324,000 toneladas de transferencias para recuperación de energía registraron el TRI y el NPRI en 2003 y 177,000 toneladas (55%) se enviaron a plantas cementeras (**capítulo 3**, cuadro 3-6).
- La Cámara Nacional del Cemento, de México, suministró datos sobre las emisiones atmosféricas de sustancias químicas. Los datos se calcularon con base en los niveles reproducción y los factores de emisión.
- El ácido clorhídrico fue el que registró las mayores emisiones, seguido del benceno, el zinc, el plomo y el mercurio (**capítulo 3,** cuadro 3-9).

Las diferencias entre los datos del TRI el NPRI y el RETC mexicano podría ser producto de numerosos factores, incluidas diferencias en los combustibles y las materias primas, los procesos, el equipo de prevención de la contaminación, los métodos empleados para calcular las emisiones y las transferencias, los factores de emisión y los requerimientos reglamentarios.

Las relativamente pocas plantas del sector cementero también emiten volúmenes relativamente elevados de algunos contaminantes atmosféricos de criterio en comparación con otros sectores industriales. Las cerca de 150 plantas emitieron 2% de las emisiones totales al aire de óxidos nitrosos, según lo informaron las más de 35,300 de Canadá, EU y México. Las plantas cementeras informaron haber emitido 1% de las emisiones atmosféricas totales de dióxido de azufre de más de 26,800 instalaciones industriales de América del Norte. La fabricación de cemento produce también cerca de 5% de las emisiones de dióxido de carbono globales generadas por el hombre. Una estrategia voluntaria del sector, la Iniciativa de Sustentabilidad Cementera, ha formulado un protocolo de registro común de los gases de invernadero y, más recientemente, los contaminantes atmosféricos de criterio (NO_x, SO_2, partículas), como una medida para normalizar los métodos para calcular las emisiones de estos contaminantes. La asociación industrial del cemento de EU ha adoptado un objetivo de reducción voluntaria de emisiones de dióxido de carbono y para disposición del polvo de los hornos cementeros.

Los cálculos de las emisiones de algunos contaminantes tóxicos, como mercurio, plomo y dioxinas, varían de manera considerable. Las plantas pueden usar diversos métodos para informar las emisiones: pruebas de chimeneas y datos de monitoreo, factores de emisión (general o específico del sitio), cálculos de balance de masas o estimaciones de ingeniería. El enfoque de factor de emisión empleado por muchas plantas para elaborar las estimaciones de los contaminantes tóxicos para los datos de los RETC es general y a menudo no se adecua a las condiciones específicas de las instalaciones. Además, los tan usados factores de emisión AP-42 de la EPA se consideran pobres o inferiores al promedio, pues se basan en pruebas antiguas, realizadas por lo general sin conocer la totalidad de las pruebas o parámetros de medición. Sin mediciones específicas es difícil que un administrador conozca los niveles reales de contaminantes y la manera en que pueden cambiar con modificaciones en los materiales y los procesos, y pueda hacer comparaciones cruzadas entre las plantas. Las plantas cementeras entrevistadas para el presente informe indican que el monitoreo continuo, las pruebas de chimenea o las mediciones de chimenea condujeron a un grado más alto de comprensión y control de los procesos y los niveles de contaminación. La disposición de datos precisos, transparentes y comparables es fundamental para elaborar procedimientos para reducir los contaminantes, fijar prioridades, comunicarse con la ciudadanía y dar seguimiento de los avances en las metas de reducción.

La variabilidad en los registros de las sustancias tóxicas, en comparación con los contaminantes atmosféricos de criterio y los gases de invernadero, apunta a la necesidad de centrar la atención en el desarrollo de monitoreo y metodologías comunes de estos contaminantes. De igual manera, la comprensión ulterior de la manera en que los combustibles, las materias primas y los procesos de operación pueden afectar la generación de toda clase de contaminantes es relevante, sobre todo cuando la industria emprende esfuerzos concertados para reducir los contaminantes atmosféricos de criterio y los gases de invernadero. Se deberían tomar precauciones especiales para no elevar las emisiones de otras sustancias químicas tóxicas.

Contaminantes atmosféricos de criterio

El **capítulo 9** se ocupa de otro conjunto conocido como contaminantes atmosféricos de criterio. Éstos son importantes porque contribuyen a problemas ambientales como el esmog, la lluvia ácida, la bruma regional y la carga de nutrientes (eutroficación) y tienen efectos en la salud, como ataques al corazón, padecimientos respiratorios (asma, bronquitis y enfisema) y muerte prematura.

La fuente de los datos de los contaminantes atmosféricos de criterio es el NPRI canadiense, que incorporó esta clase de sustancias para el año de registro de 2002; la cédula de operación anual, COA, sección2, y el Inventario Nacional de Emisiones de EU, NEI, para 2002 (a marzo de 2006). Los datos del NPRI canadiense y la COA mexicana están disponibles para 2002 y 2003. EL NEI ofrece datos sólo de 2002.

Para que los datos se puedan comparar es preciso hacer corresponder los contaminantes, los umbrales y los sectores. Los únicos contaminantes atmosféricos de criterio con requisitos de registro comparables en los tres países fueron:

- óxidos nitrosos;
- dióxido de azufre, y
- compuestos orgánicos volátiles.

Los análisis se basan en los umbrales del NEI de EU, que son más altos que los de Canadá y México (**capítulo 9**, cuadro 9-2). Los sectores comparables de los tres países son aquéllos basados en los sectores industriales que tienen que presentar registros en la COA mexicana. Incluyen la química, electricidad, gas y servicios combinados, manejo de residuos peligrosos, extracción de petróleo y gas, productos de papel, refinación de petróleo, metálica básica, productos de piedra, arcilla, vidrio y concreto, y equipo de transporte.

Si bien estas bases de datos comprenden información sobre las emisiones al aire de contaminantes atmosféricos de criterio de fuentes industriales, puede haber diferencias en las metodologías. Por ejemplo, los cálculos de los métodos para sectores específicos y la clasificación de las ramas industriales pueden deferir. Con todo, son las mejores fuentes disponibles de información específica por planta de los contaminantes atmosféricos de criterio en 2002-2003.

Los datos provienen sólo de fuentes industriales. Para algunos de los contaminantes de criterio, otras fuentes como los vehículos de transporte, las obras en construcción, la quema a cielo abierto y actividades agrícolas son fuentes mucho más grandes que las plantas industriales. Los procesos industriales y de combustión son fuentes importantes de dióxido de azufre. Las fuentes móviles como automóviles, camiones y vehículos todo terreno son fuentes relevantes de compuestos orgánicos volátiles. Tanto las fuentes industriales como las móviles contribuyen de modo significativo a las emisiones de óxidos nitrosos.

Óxidos nitrosos

La correspondencia de los datos del NPRI canadiense, la COA mexicana y el NEI de Estados Unidos de sólo los sectores industriales que tienen que presentar informes mediante la COA mexicana y los que registran por arriba del umbral del NEI de EU se traduce en datos de casi 5,000 plantas (**capítulo 9**, cuadro 9-4).

- En los tres países las centrales eléctricas informaron los mayores volúmenes de óxidos nitrosos.
- En Canadá hubo un gran incremento del número de plantas que presentaron informes en 2002 y 2003, en particular en el sector de extracción de gas y petróleo. Esto resultó en un alza de más de tres veces la cantidad de emisiones atmosféricas registradas de óxidos nitrosos por parte de ese sector. El aumento del respectivo número de establecimientos podría ser producto de diversos factores, como cambios y aclaraciones de los requisitos de registro, mayor conciencia y difusión, y modificaciones en los métodos de registro. En general, el aumento neto de las emisiones al aire de óxidos nitrosos del NPRI fue de 47%, en tanto que el número de plantas que presentaron registros se triplicó.
- En México el número de plantas que informaron fue similar en 2002 y 2003. El monto de emisiones atmosféricas registradas de óxidos nitrosos disminuyó 30% de 2002 a 2003.

Dióxido de azufre

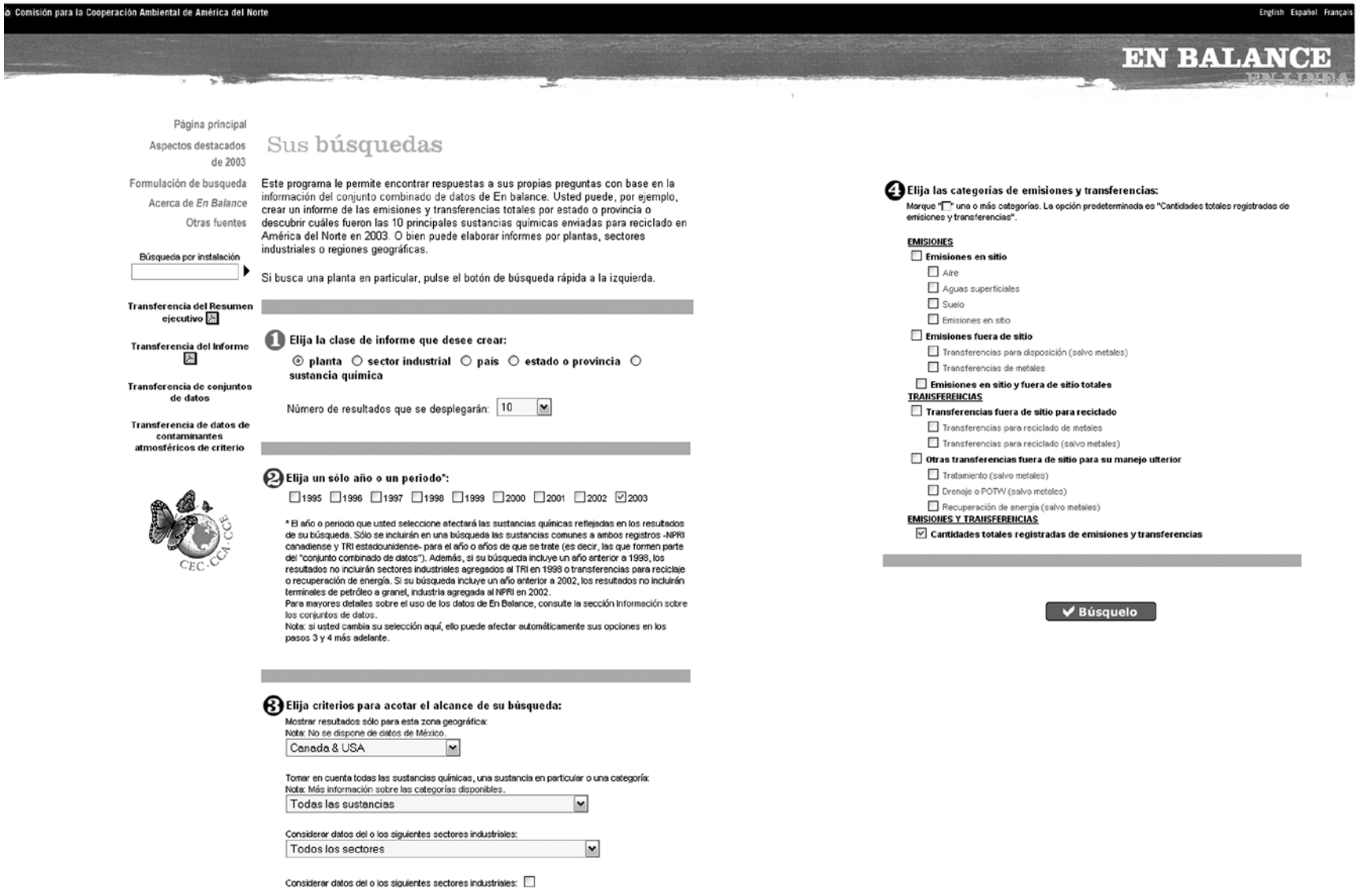
La correspondencia de los datos del NPRI canadiense, la COA mexicana y el NEI de Estados Unidos de sólo los sectores industriales que tienen que presentar informes mediante la COA mexicana y los que registran por arriba del umbral del NEI de EU se traduce en datos de casi 2,000 plantas (**capítulo 9**, cuadro 9-5).

- En Estados Unidos y México las centrales eléctricas informaron los montos mayores de dióxido de azufre. En Canadá las plantas de metálica básica registraron las cantidades más altas y las centrales eléctricas volúmenes ligeramente menores.
- Tanto en Canadá como en México hubo un aumento en el número de plantas que registraron de 2002 a 2003. La cantidad de plantas canadienses aumentó 30% y las del sector de extracción de petróleo y gas se multiplicaron por más de dos. El alza del número de las plantas de este último sector podría ser resultado de diversos factores, incluidos cambios y aclaraciones de los requerimientos de registro, mayor conciencia y difusión, y cambios en los métodos de registro. El número de establecimientos mexicanos creció 18%.
- Por otro lado, el monto de emisiones atmosféricas de dióxido de azufre disminuyó tanto en Canadá como en México, con una baja de 2% registrada por Canadá y una de 4% registrada por México.

Compuestos orgánicos volátiles

La correspondencia de los datos del NPRI canadiense, la COA mexicana y el NEI de Estados Unidos de sólo los sectores industriales que tienen que presentar informes mediante la COA mexicana y los que registran por arriba del umbral del NEI de EU se traduce en más de 1,500 plantas (**capítulo 9**, cuadro 9-6).

- Los sectores industriales con los montos mayores de compuestos orgánicos volátiles no coinciden en los tres países. En 2003 el sector de extracción de petróleo y gas informó 46% del total de las plantas canadienses; en México las refinerías registraron 42% del total, y en EU en 2002 tanto el sector de productos de papel como las plantas de manejo de residuos peligrosos informaron 21%.
- En el caso de Canadá hubo un incremento de 11% en el número de plantas que informó de 2002 a 2003. El monto de las emisiones al aire de compuestos orgánicos volátiles también subió: se elevó 19%.
- De igual modo, en México hubo un alza de 25% en la cantidad de establecimientos que informaron de 2002 a 2003. El monto de las emisiones al aire de compuestos orgánicos volátiles también aumentó (33%).

En balance en línea

El informe *En balance 2003*, los volúmenes pasados de esta serie (en archivos PDF) y el acceso (con buscador) a los conjuntos de datos empleados en este informe están disponibles en *En balance en línea*. Visite la página en <http://www.cec.org/takingstock>. El portal permite buscar en el conjunto combinado de datos de 1995 a 2003, así como realizar informes personalizados. Las búsquedas se pueden hacer por planta, sector, zona geográfica. El sitio incluye también vínculos con versiones electrónicas de *En balance*, los tres RETC de América del Norte y otra información pertinente.