

Informe final del Plan de Acción Regional de América del Norte sobre Mercurio

Mayo de 2013

El presente informe fue elaborado por el Grupo de Trabajo sobre Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas y el Equipo de tarea para la instrumentación del PARAN sobre mercurio para el Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental. La información que contiene es responsabilidad de los autores y no necesariamente refleja los puntos de vista de la CCA o de los gobiernos de Canadá, Estados Unidos o México.

Se permite la reproducción de este material sin previa autorización, siempre y cuando se haga con absoluta precisión, su uso no tenga fines comerciales y se cite debidamente la fuente, con el correspondiente crédito a la Comisión para la Cooperación Ambiental. La CCA apreciará que se le envíe una copia de toda publicación o material que utilice este trabajo como fuente.

A menos que se indique lo contrario, el presente documento está protegido mediante licencia de tipo “Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada”, de Creative Commons



© Comisión para la Cooperación Ambiental, 2013

Particularidades de la publicación

Tipo: informe de proyecto

Fecha: mayo de 2013

Idioma original: inglés

Procedimientos de revisión y aseguramiento de calidad:

Revisión final de las Partes: mayo de 2012

QA10.17

Available in English – Disponible en français (Resumé)

Si desea obtener más información sobre ésta y otras publicaciones de la CCA, diríjase a:

Comisión para la Cooperación Ambiental

393 rue St-Jacques Ouest, bureau 200

Montreal (Quebec), H2Y 1N9

Canadá

t 514.350.4300 f 514.350.4372

info@cec.org / www.cec.org



Índice

Resumen ejecutivo	iv
Capítulo I: Introducción	1
<i>Marco de trabajo estratégico del PARAN sobre mercurio</i>	2
<i>Acciones específicas del PARAN sobre mercurio</i>	3
Capítulo II: Instrumentación del PARAN sobre mercurio	5
<i>Creación del Equipo de Tarea para la Instrumentación del PARAN sobre mercurio</i>	5
<i>Contexto de cada país para la instrumentación del PARAN</i>	6
<i>Instrumentación de la Fase I: Desarrollo de información y capacidad y recomendación de programas</i>	6
<i>Desarrollo de la Fase II</i>	8
<i>Apoyo de la CCA en México, actividades y logros conjuntos</i>	9
Capítulo III: Actividades por país conforme a la Fase II del PARAN	16
<i>Colaboración bilateral Canadá-Estados Unidos sobre mercurio</i>	16
<i>Actividad 1: Manejo de las emisiones atmosféricas de mercurio</i>	23
Informes trinacionales de la CCA.....	23
Canadá	24
México	27
Estados Unidos	30
<i>Actividad 2: Manejo del mercurio en procesos, operaciones y productos</i>	34
Informes trinacionales de la CCA.....	34
Canadá	34
México	38
Estados Unidos	42
<i>Actividad 3: Enfoques para el manejo de residuos de mercurio</i>	57
Informes trinacionales de la CCA.....	57
Canadá	58
México	59
Estados Unidos	63
<i>Actividad 4: Investigación, vigilancia, modelación, evaluación e inventario</i>	66
Informes y actividades trinacionales de la CCA	67
Canadá	68
México	71
Estados Unidos	73
<i>Actividad 5: Actividades de comunicación</i>	76
<i>Actividad 6: Instrumentación y cumplimiento</i>	78
Capítulo IV: Conclusiones	80
<i>Beneficios del PARAN</i>	80
<i>Deficiencias en la instrumentación del PARAN</i>	81
<i>La ruta a seguir con respecto al mercurio en América del Norte</i>	83
Siglas, acrónimos y abreviaturas	86

Resumen ejecutivo

El Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN), firmado por Canadá, Estados Unidos y México en 1994, es el instrumento que dio origen a la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) con el propósito de promover la cooperación entre los tres países en torno a diversos asuntos ambientales relacionados con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Para impulsar las metas del ACAAN, el Consejo de Ministros de la CCA aprobó en 1995 la resolución 95-05 relativa al Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas (MASQ), que estableció un grupo de trabajo trinacional para poner en práctica las decisiones y compromisos estipulados en la resolución.

El Grupo de Trabajo sobre Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas (GT MASQ) se centró en la cooperación trinacional para el manejo y control de los riesgos asociados a sustancias persistentes y tóxicas seleccionadas, entre éstas, el mercurio (Hg). Por su parte, el Consejo de la CCA ordenó la elaboración de un Plan de Acción Regional de América del Norte (PARAN) sobre Mercurio, a fin de contar con un programa trinacional para reducir de manera significativa el riesgo de exposición a fuentes antropogénicas del metal en el subcontinente.

Bajo la dirección general del GT MASQ, el Equipo de Tarea de América del Norte sobre Mercurio (“Equipo de Tarea sobre Mercurio” o “Equipo de Tarea”) fue el principal responsable de formular e instrumentar el PARAN sobre mercurio. Luego de recibidos los comentarios de la ciudadanía y hecha la revisión pertinente, el plan de acción fue adoptado como resultado del acuerdo formal entre las Partes en cuanto a proceder a su instrumentación. Al momento de su aprobación, en 2000, se le consideró como un plan decenal para la reducción del Hg en América del Norte.

El presente informe sintetiza las actividades relacionadas con el PARAN sobre mercurio desde su inicio, en 1995, hasta su terminación formal, en 2010. Dichas actividades se resumieron en seis rubros principales:

1. Manejo de las emisiones atmosféricas de mercurio.
2. Manejo del mercurio en procesos, operaciones y productos.
3. Enfoques para el manejo de residuos de mercurio.
4. Investigación, vigilancia, modelación, evaluación e inventario.
5. Actividades de comunicación: incrementar la sensibilización ciudadana e intercambiar prácticas de manejo idóneas.
6. Instrumentación y cumplimiento: implementación de los objetivos del PARAN y cumplimiento de los compromisos nacionales.

Cabe resaltar que el presente informe incluye referencias a productos o proyectos iniciados o derivados del PARAN y concluidos entre la terminación del plan de acción y la publicación del informe.

En general, el Equipo de Tarea considera que en el marco del PARAN sobre mercurio, éste ha sido un instrumento importante, ya que hizo posibles las actividades en la región e identifica los beneficios que la instrumentación del PARAN reportó a los tres países, así como las áreas en las que México en particular resultó beneficiado. También señala las deficiencias en la instrumentación y sugiere ciertas actividades que podrían seguir adelante en el futuro.

Un logro que destaca son los esfuerzos conjuntos realizados por Canadá, Estados Unidos y México para mejorar los inventarios de emisiones de mercurio y de sitios de desecho del metal en cada país. Asimismo, el desarrollo de capacidad en México fue uno de los puntos fuertes de este PARAN, que permitió a dicho país ampliar su conocimiento sobre los usos, emisiones, oferta y comercio del mercurio y mejoró su capacidad de monitoreo y análisis de la sustancia. México también llevó a cabo proyectos en hospitales para sustituir equipo con contenido de mercurio e investiga opciones para el manejo a largo plazo de residuos con Hg. Además, la CCA y el Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) ofrecieron un taller conjunto sobre mercurio, celebrado en México, en beneficio de la región de América Latina.

El trabajo realizado al amparo del PARAN sobre mercurio también dejó aprendizajes. Por ejemplo, en los tres países el PARAN dependió de acciones voluntarias significativas; sin embargo, la conclusión es que en la mayoría de los casos los resultados producidos por estas medidas voluntarias fueron menores a los esperados.

A pesar de lo mucho que se ha logrado con el PARAN sobre mercurio, el Equipo de Tarea considera que la cooperación trinacional debe seguir girando en torno a la reducción de los usos y las descargas de este elemento químico. Actualmente se reconoce que el problema del mercurio es global y el PNUMA está gestionando negociaciones internacionales para crear un instrumento mundial jurídicamente vinculante respecto del metal. También se está trabajando al amparo del Convenio de Basilea, (relacionado con la gestión de los desechos) así como del Protocolo sobre Metales Pesados de la Convención sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Grandes Distancias (Convención LRTAP), en el seno de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE). Se anticipa el surgimiento de una nueva estrategia sobre mercurio de la CCA que complemente y apoye estos otros esfuerzos regionales y mundiales. Sin embargo, para enfrentar con mayor eficacia los riesgos asociados al mercurio, el Equipo de Tarea recomienda emprender sólo un número limitado de proyectos de alta prioridad al año.

Capítulo I: Introducción

El Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN), firmado por Canadá, Estados Unidos y México en 1994, es el instrumento que dio origen a la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) con el propósito de promover la cooperación entre los tres países en torno a diversos asuntos ambientales relacionados con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Para impulsar las metas del ACAAN, el Consejo de Ministros de la CCA aprobó en 1995 la resolución 95-05 relativa al Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas (MASQ), que estableció un grupo de trabajo trinacional para poner en práctica las decisiones y compromisos estipulados en la resolución: el Grupo de Trabajo sobre Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas (GT MASQ), centrado en la cooperación trinacional para el manejo y control de los riesgos asociados a sustancias persistentes y tóxicas seleccionadas.

La Resolución de Consejo 95-05 dispone concretamente la elaboración de cuatro planes de acción regional de América del Norte (PARAN) relativos a determinadas sustancias persistentes y tóxicas como principal prioridad de las Partes en su deseo de hacer frente a las preocupaciones nacionales y regionales relacionadas con el manejo adecuado de las sustancias químicas. Junto con el DDT (dicloro-difenil-tricloroetano), el clordano y los BPC (bifenilos policlorados), el mercurio fue una de las cuatro sustancias prioritarias señaladas por las Partes como objeto de estos planes de acción.

Desde siempre se ha sabido que el mercurio exhibe características de toxicidad y la mayoría de sus sales inorgánicas son tóxicas en mayor o menor grado. En entornos laborales, las inhalaciones de vapor de mercurio elemental han producido toxicidad. A mediados de los años 1950 y una vez más, a mediados de los años 1960, las investigaciones demostraron que el metilmercurio, un compuesto de mercurio orgánico, también era altamente tóxico, ya que se bioacumula en la cadena alimentaria, persiste en el tejido de los peces por periodos de tiempo prolongados y ocasiona el desarrollo de la “enfermedad de Minamata” en los seres humanos que consumen peces contaminados.¹

El metilmercurio se acumula en los peces, en concentraciones que pueden dañar a otros peces, las aves y los mamíferos que se alimentan de ellos. Dependiendo del nivel de exposición, los efectos de la exposición al metilmercurio en la vida silvestre incluyen mortalidad, fertilidad reducida, un crecimiento más lento y desarrollo de conductas anormales que afectan la supervivencia.²

Las fuentes de mercurio tanto naturales como antropogénicas contribuyen al aumento de las concentraciones de Hg en el medio ambiente, pero lo que en verdad preocupa a expertos

¹ Y. Takizawa y M. Osame (comps.), *Understanding of Minamata Disease: Methylmercury Poisoning in Minamata and Niigata, Japan*, capítulo 1: “A Brief Introduction to Minamata Disease”, Japan Public Health Association, 2001.

² EPA, *The Mercury Study Report to Congress*, US Environmental Protection Agency, 1997, <epa.gov/mercury/report.htm>.

científicos y a los responsables de la toma de decisiones en los gobiernos son las emisiones de mercurio de la actividad humana. Pruebas históricas demuestran que los niveles de mercurio en los sedimentos de los lagos se elevaron de manera considerable y simultánea al inicio de la era industrial, a principios del siglo XIX.

El Consejo de la CCA ordenó la elaboración de un Plan de Acción Regional de América del Norte (PARAN) a fin de emprender un programa trinacional para reducir de manera significativa el riesgo de exposición a fuentes antropogénicas de mercurio en el subcontinente. Bajo la dirección general del GT MASQ, el Equipo de Tarea de América del Norte sobre Mercurio (“Equipo de Tarea sobre Mercurio” o “Equipo de Tarea”) fue el principal responsable de formular e instrumentar el PARAN sobre mercurio.

Luego de recibidos los comentarios de la ciudadanía y hecha la revisión pertinente, el PARAN sobre mercurio fue adoptado como resultado del acuerdo formal entre las Partes para proceder a su instrumentación. Al momento de su aprobación, en 2000, se le consideró como un plan decenal para la reducción del Hg en América del Norte.

Marco de trabajo estratégico del PARAN sobre mercurio

El propósito del PARAN sobre mercurio fue “proporcionar a los gobiernos de Canadá, Estados Unidos y México una ruta a seguir en sus esfuerzos conjuntos e individuales para reducir la exposición de los ecosistemas de América del Norte —peces y vida silvestre, pero especialmente seres humanos— al mercurio, a través de la prevención y reducción de las emisiones antropogénicas de este elemento al medio ambiente de la región”.

El plan brindó un marco de trabajo y un enfoque estratégicos a disposición de los tres gobiernos a efecto de promover la adopción general en la región de las mejores prácticas —tanto reglamentarias como voluntarias— para evitar y reducir las emisiones antropogénicas de mercurio en el medio ambiente de América del Norte y para el manejo adecuado de este elemento. Uno de los pilares del plan de acción fue la conclusión de que el fomento de las asociaciones de colaboración entre entidades públicas y privadas, y entre las partes interesadas, para intercambiar y transferir las mejores prácticas podía ser la forma más eficiente y eficaz de fortalecer las capacidades nacionales y contribuir al logro del propósito y los objetivos del PARAN. El marco de trabajo estratégico del PARAN sobre mercurio se resume en la gráfica 1.

Gráfica 1. Marco de trabajo estratégico del PARAN sobre mercurio

Marco de trabajo estratégico del PARAN sobre mercurio

Meta final

Lograr, mediante las iniciativas nacionales e internacionales adecuadas, la reducción de las emisiones antropogénicas de mercurio en el medio ambiente de América del Norte hasta llegar a valores atribuibles a los niveles y flujos generados por la naturaleza.

Objetivos generales

- Objetivo general para el mercurio ambiental:
Reducir hasta su nivel natural las concentraciones de mercurio en entornos ambientales seleccionados e indicativos, así como los flujos del metal entre ellos, a efecto de prevenir o minimizar la exposición de ecosistemas, peces, vida silvestre y seres humanos en América del Norte a niveles de mercurio por encima de los naturales.
- Objetivo general para las emisiones de mercurio:
Reconociendo que el mercurio es un elemento que se produce de manera natural y no puede ser eliminado del medio ambiente, la reducción de sus fuentes antropogénicas, cuando sea necesaria, se logrará mediante el manejo de su ciclo de vida, de forma que se alcancen las concentraciones naturales.
- Objetivo general para el uso del mercurio:
Estudiar la posibilidad de iniciativas como el fomento y el uso de productos y tecnologías que impliquen menos riesgos que los actualmente utilizados. Facilitar la gestión del producto y su etiquetado; promover una mayor responsabilidad respecto al producto; impulsar restricciones de uso, así como incentivos económicos, actividades de reciclaje y prohibición o eliminación gradual de determinados usos del mercurio cuando éstos supongan un riesgo injustificado o incontrolable de descarga en el medio ambiente o de peligro para la salud humana.

Estrategias de instrumentación

1. *Trabajar a partir de las iniciativas existentes:* Apoyar y trabajar a partir de los compromisos contraídos mediante programas sobre mercurio en curso en los ámbitos internacional, bilateral, nacional y local.
2. *Promover las actividades mundiales y regionales de América del Norte:* Fomentar actividades regionales relacionadas con el mercurio que sirvan de modelo a iniciativas en desarrollo a lo largo de la región y mundialmente.
3. *Difundir las mejores prácticas:* Promover el intercambio, transferencia y adopción general de las “mejores prácticas” en América del Norte para la prevención y reducción de las emisiones antropogénicas de mercurio y para el manejo adecuado de este elemento, incluidas estrategias de gestión de residuos.
4. *Motivar a las partes interesadas a que cooperen en el manejo del mercurio:* Promover que los grupos de interesados asuman el papel de gestores principales en el intercambio de información y tecnología en relación con las “mejores prácticas” para sectores industriales específicos o áreas geográficas.
5. *Mejoría del conocimiento científico:* En colaboración con los interesados, identificar y ejecutar programas de investigación, desarrollo y monitoreo para incrementar el grado del conocimiento científico y tecnológico sobre el mercurio.
6. *Desarrollo de la capacidad en México:* Cooperar para el desarrollo de la capacidad de México con respecto a la prevención y reducción de las emisiones antropogénicas de mercurio y al manejo adecuado de este elemento. Se alentará al gobierno, las industrias y las instituciones mexicanas a fin de que aprovechen y adapten, según sus necesidades, las experiencias de carácter tanto reglamentario como voluntario de Estados Unidos y Canadá.
7. *El resto de América:* Promover la cooperación con otros países de América Latina y el Caribe, de manera que los procesos y actividades que se promuevan en este Plan les puedan ser de utilidad.

Acciones específicas del PARAN sobre mercurio

Al presentarse la Fase I del PARAN al Consejo de Ministros de la CCA, el Equipo de Tarea sobre Mercurio recibió nuevas instrucciones de formular “acciones adicionales específicas que las Partes aplicarán para lograr reducciones adicionales a las emisiones antropogénicas de este elemento en la región, junto con los objetivos específicos y los plazos para ejecutarlos”.³

En respuesta a las instrucciones recibidas se formuló la Fase II del PARAN sobre mercurio, que incluía estrategias nuevas y más específicas para cumplir con los objetivos.⁴ Estas estrategias orientadas a la acción procurarían:

- Reducir las descargas de mercurio provenientes de determinadas actividades humanas, lo que incluye, entre otras medidas, la reducción de las descargas de mercurio producidas por fuentes de combustión, procesos comerciales, operaciones, productos y flujos de desechos.
- Reforzar la capacidad para medir y manejar el mercurio, evaluar sus efectos y comunicar las preocupaciones y los logros al respecto.
- Establecer un protocolo equitativo de instrumentación y cumplimiento.
- Promover iniciativas para la gestión constante, adecuada y responsable del mercurio en nombre de los gobiernos, las industrias y los ciudadanos de América del Norte.

La Fase II del PARAN también estableció seis actividades principales para la instrumentación:

- Manejo de las emisiones atmosféricas de mercurio.
- Manejo del mercurio en procesos, operaciones y productos.
- Enfoques para el manejo de residuos de mercurio.
- Investigación, vigilancia, modelación, evaluación e inventario.
- Actividades de comunicación.
- Instrumentación y cumplimiento.

En estas actividades, la Fase II del PARAN muestra cierta especificidad, ya que hace alrededor de 80 recomendaciones para dar cumplimiento a lo ordenado por el Consejo de la CCA.

³ Plan de Acción Regional de América del Norte sobre Mercurio, <www.cec.org/Page.asp?PageID=924&ContentID=1297&AA_SiteLanguageID=3-5.5>.

⁴ Plan de Acción Regional de América del Norte sobre Mercurio (Fase II), <www.cec.org/Page.asp?PageID=1325&SiteNodeID=312>.

Capítulo II: Instrumentación del PARAN sobre mercurio

Creación del Equipo de Tarea para la Instrumentación del PARAN sobre mercurio

Al aceptar la Fase I del PARAN sobre mercurio en 1997, el Consejo de Ministros de la CCA también aceptó la recomendación del Equipo de Tarea sobre Mercurio de ser reconstituido como Equipo de Tarea para la Instrumentación, a fin de colaborar con el GT MASQ en la realización de las diversas tareas e iniciativas recomendadas en las actividades propuestas.⁵

El entonces llamado Equipo de Tarea de América del Norte para la Instrumentación del PARAN sobre mercurio⁶ tenía la función de vigilar y promover el PARAN a medida que se ponía en práctica, mediante la participación de representantes expertos de los sectores ambiental, científico y de la salud de los tres países. El Equipo de Tarea sobre Mercurio —presidido en forma alternada por un representante del gobierno de uno de los tres países— recibió apoyo técnico y administrativo del programa MASQ de la CCA. Sus acciones se coordinaron mediante reuniones anuales presenciales, conferencias telefónicas regulares y colaboración en temas específicos, además de que tenía la opción de convocar a expertos de grupos de interés adicionales en relación con determinados temas.

El GT MASQ estuvo de acuerdo en que entre los miembros del Equipo de Tarea sobre Mercurio hubiera expertos con conocimientos previos en la instrumentación de otros planes bilaterales, por lo que se incluyó a un miembro del Equipo de Tarea sobre Mercurio de la Conferencia de Gobernadores de Nueva Inglaterra y Primeros Ministros del Este de Canadá (*New England Governors and Eastern Canadian Premiers*, NEG-ECP) y a un miembro del Grupo de Trabajo sobre Mercurio de la Estrategia Binacional sobre Sustancias Tóxicas en los Grandes Lagos (*Great Lakes Binational Toxics Strategy*, GLBTS) de Estados Unidos y Canadá, creando así vínculos regionales. Con espíritu de colaboración y con el propósito de crear una base integral de conocimientos sobre las posibilidades de manejo del mercurio en América del Norte, también se invitó a representantes del Equipo de Tarea sobre Mercurio de la CCA a asistir a talleres patrocinados por estos grupos bilaterales.

⁵ PARAN sobre mercurio, Fase I, apartado 5.5.3.

⁶ Aunque sus funciones cambiaron considerablemente (de formular a instrumentar el PARAN), la composición del Equipo de Tarea no tuvo cambios y seguiremos refiriéndonos al mismo por su nombre original: Equipo de Tarea sobre Mercurio (nota de los editores).

Contexto de cada país para la instrumentación del PARAN

Para cuando se aprobó la Fase II del PARAN sobre mercurio en 2000, Estados Unidos y Canadá ya habían emprendido acciones federales concertadas para identificar las descargas y los efectos biológicos y en la salud del mercurio, y habían comenzado a poner en marcha programas integrales para su reducción. Por ejemplo, en apego a la estrategia binacional GLBTS, los dos países habían convenido en procurar de manera individual alcanzar reducciones significativas en las emisiones antropogénicas de Hg: Estados Unidos pretendía una reducción de 50 por ciento en el uso y las emisiones en todo el país para 2006; Canadá, una reducción de 90 por ciento de las emisiones en el área de los Grandes Lagos.

En México, sin embargo, poco se habían documentado las fuentes, los impactos y el destino del mercurio, salvo por algunas inquietudes en determinados sitios. El Equipo de Tarea sobre Mercurio reconoció que México precisaba acciones tempranas para ampliar su conocimiento de las fuentes y los impactos del metal y para desarrollar capacidad que le permitiera emprender iniciativas de concientización, monitoreo y reducción del mercurio.

Instrumentación de la Fase I: Desarrollo de información y capacidad y recomendación de programas

El Equipo de Tarea sobre Mercurio auspició tres talleres, atendiendo lo dispuesto en la Fase I del PARAN, y tomó en consideración las recomendaciones surgidas de los mismos para formular acciones adicionales y más concretas que fueron sometidas a consideración del Consejo de la CCA en 1998. Los talleres, celebrados en febrero, septiembre y octubre de 1998, tenían como metas específicas:

- Desarrollar capacidad para la evaluación, instrumentación y gestión de programas de control del mercurio con base científica sólida y técnicas de comunicación apropiadas.
- Promover asociaciones e iniciativas voluntarias en un marco “no reglamentario”, reconociendo al mismo tiempo la necesidad de contar con herramientas normativas apropiadas.
- Analizar el estado actual y el rumbo futuro de la ciencia en lo que respecta a la evaluación y el control de las fuentes antropogénicas de mercurio, con sugerencias de las necesidades de investigación futuras.

Taller sobre evaluación del mercurio, Zacatecas, estado de Zacatecas, México, febrero de 1998

El taller sobre evaluación del mercurio celebrado en Zacatecas, México, del 25 al 27 de febrero de 1998, fue auspiciado por el Equipo de Tarea sobre Mercurio de la CCA y México, a través de su Instituto Nacional de Ecología (INE), y contó con alrededor de 60 participantes. Entre los principales temas tratados figuran el intercambio de información sobre un posible proyecto piloto en este sitio y la asesoría para apoyar a México en la elaboración de su programa nacional sobre metales pesados. El proyecto piloto recalcó que el desarrollo de capacidad era

un elemento necesario para evaluar el nivel de contaminación en la región y comprobar la factibilidad de reducir las concentraciones de mercurio en un entorno de intensa actividad minera llevada a cabo durante largo tiempo. Se anticipó que las opciones para ocuparse de la contaminación ayudarían principalmente a México, pero también fortalecerían la capacidad de Canadá y Estados Unidos para ocuparse de sus propios sitios mineros contaminados.

El lugar elegido para el proyecto piloto se ubicó en la ciudad de Zacatecas y el poblado de Guadalupe, en el estado de Zacatecas, en el centro del norte de México. Esta área fue uno de los grandes centros mineros que surgieron en los tiempos de la conquista española, de donde se extrajeron grandes cantidades de metales preciosos. Desde mediados del siglo XVI hasta mediados del siglo XX se utilizó en este sitio, al igual que en otras áreas de México y del oeste de Estados Unidos, un proceso de amalgamación que empleaba mercurio para la extracción de la plata. Si atendemos lo que dice la literatura, en el área del proyecto piloto se utilizaron más de 5,000 toneladas de mercurio en los primeros cien años de actividad minera y es posible que a partir del siglo XVII se haya utilizado una cantidad similar. Cabe aclarar que el mercurio es también un componente natural de los minerales.

Taller sobre asociaciones e iniciativas voluntarias, Ciudad de México, México, septiembre de 1998

El propósito de este taller, celebrado los días 9 a 11 de septiembre de 1998, fue promover prácticas óptimas respecto del mercurio en América del Norte mediante la formación de asociaciones y vínculos entre industrias que utilizan Hg en productos o procesos o que lo emiten como subproducto. Sus objetivos fueron la promoción de iniciativas a corto plazo, la consideración de estrategias de rehabilitación y control, la identificación de posibles “motivadores”, el desarrollo de herramientas de comunicación y el impulso a la gestión de sectores interesados, entre otros. Con esta finalidad, el taller reunió a 95 representantes de los gobiernos, la industria, el sector académico y grupos ambientales de los tres países del TLCAN. Los participantes también recomendaron al Equipo de Tarea sobre Mercurio metas y acciones que podrían incluirse en la segunda fase del PARAN.

Taller de científicos expertos en mercurio, Las Vegas, Nevada, Estados Unidos, octubre de 1998

Este taller tuvo lugar los días 6 a 8 de octubre de 1998, en el Laboratorio Nacional de Investigación sobre la Exposición (*National Exposure Research Laboratories*) de la Agencia de Protección Ambiental (*Environmental Protection Agency, EPA*) de Estados Unidos, ubicado en la Universidad de Nevada, campus Las Vegas. Reunió a más de cien participantes con experiencia en mercurio que hablaron de las últimas investigaciones sobre el destino y el transporte de mercurio y sus compuestos (atmosféricos, acuáticos y terrestres) en América del Norte; monitoreo; tecnologías de control aplicables a las emisiones de Hg tanto industriales como las provenientes de la quema de carbón para la generación de electricidad; así como información reciente sobre los efectos del mercurio en la vida silvestre, el medio ambiente y la salud humana.

De este taller, patrocinado por el Equipo de Tarea sobre Mercurio de la CCA y la EPA de Estados Unidos, surgieron recomendaciones para formular una estrategia de investigación y desarrollo de América del Norte para el mercurio, con una base comparativa regional sobre el metal. Reconociendo la importancia cada vez mayor de las emisiones de mercurio de las centrales eléctricas alimentadas con carbón, el Consejo Consultivo Internacional sobre Calidad Atmosférica de la Comisión Conjunta Internacional Canadá-Estados Unidos asistió y copatrocinó la sesión sobre tecnologías de control de la combustión.

Desarrollo de la Fase II

La segunda fase del PARAN tomó como punto de partida las actividades de la primera fase y estableció principios rectores y actividades específicas adicionales dirigidas a la eliminación, reducción y manejo adecuado del mercurio en la región de América del Norte. Luego de recibir comentarios de la ciudadanía y de expertos, así como la aprobación del Consejo de la CCA, estas modificaciones pasaron a formar parte de la Fase II del PARAN. El Consejo también aclaró que las fases I y II eran parte integral de una misma iniciativa de reducción de los riesgos del mercurio en América del Norte cobijada por este proyecto de la CCA.

Reunión de consulta y cooperación, Montreal, Canadá, marzo de 1999

Tras la consulta con la industria realizada durante el taller de 1998, a principios de 1999 se celebró en Montreal esta reunión, con la participación de representantes de grupos estatales y provinciales que tenían en curso planes de acción sobre mercurio, así como organizaciones no gubernamentales (ONG) activas en temas sobre Hg, y grupos con miembros particularmente afectados por el metal. El tema a tratar fue el rumbo que debía tomar el PARAN para asegurar el apoyo de estos grupos y que éstos aprovecharan esfuerzos que, a su vez, el Equipo de Tarea pudiera apoyar. Se recomendó a los miembros de estos grupos activistas consultar con la industria de su país, según fuera pertinente, sobre las acciones correspondientes a un sector particular de la industria.

Finalización de la Fase II del PARAN, 2000

A principios de 2000, el GT MASQ de la CCA, de carácter trinacional, comenzó a revisar los borradores del plan de la Fase II del PARAN, elaborado por el Equipo de Tarea del PARAN sobre mercurio. Los sectores interesados hicieron su respectiva revisión en la consulta pública del GT MASQ que tuvo lugar en mayo de 2000 e incluyó sesiones públicas de un día en Canadá y en Anchorage, Alaska.

Después de la revisión por los sectores interesados, el PARAN fue objeto de amplia revisión ciudadana a través de la lista de correos de la CCA integrada por casi 700 suscriptores resultantes de la consulta de la Fase I, más participantes en talleres. También se alentó a los gobiernos a realizar consultas internas con sus grupos de asesores ciudadanos y otras asociaciones. El plan final para aprobación de los ministros fue presentado en la sesión del Consejo de la CCA a finales de junio.

Apoyo de la CCA en México, actividades y logros conjuntos

Durante las fases I y II del PARAN, el Equipo de Tarea sobre Mercurio apoyó el desarrollo de conocimiento e infraestructura en México mediante intercambio de personal, visitas a sitios, talleres, investigaciones e informes, desarrollo de capacidad en laboratorios, contribución de equipo de monitoreo, etcétera.

Intercambio de personal para la identificación de los usos del mercurio y las opciones de manejo de productos que lo contienen en México

Con el fin de comenzar a trabajar en las actividades del PARAN en México, durante 1999 se hizo, con el apoyo de la CCA, un diagnóstico inicial relacionado con el mercurio en la Ciudad de México. Los objetivos del proyecto eran profundizar en el conocimiento de los usos, consumidores, fabricantes y distribuidores de mercurio y productos que lo contienen en México, y comenzar a crear sistemas de gestión. El proyecto fue un esfuerzo conjunto de la Subdirección de Estudios sobre Sustancias Tóxicas del INE de México y un especialista en mercurio de la Agencia de Control de la Contaminación de Minnesota (*Minnesota Pollution Control Agency*), dependencia reguladora del medio ambiente de dicho estado. Este proyecto produjo los siguientes resultados:

- Inventario de los usos del mercurio en México, con un listado de los principales fabricantes de productos, proveedores y sectores usuarios.
- Establecimiento de las bases de acuerdos voluntarios con fabricantes y proveedores de productos con mercurio para participar en el manejo al final de la vida útil de los productos vendidos en México.
- Opciones para reducir, reciclar y manejar productos con mercurio en México.
- Directrices y procedimientos de gestión y reciclaje de residuos de mercurio.
- Un resumen de iniciativas voluntarias seleccionadas de gestión y reducción del uso del mercurio en productos y procesos en América del Norte y Europa que podrían aplicarse al contexto mexicano para alcanzar los objetivos del PARAN.
- Un listado inicial de posibles fuentes de emisiones a la atmósfera y de referencias para su cuantificación.

Intercambio de personal analítico y técnico

Se hicieron otros intercambios de personal relacionados con el análisis del mercurio, como el apoyo prestado por Environment Canada a personal del Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental (Cenica) de México, que incluyó capacitación en métodos analíticos de metal y mercurio orgánico en peces y mercurio total en cabello. Asimismo, una persona del Cenica viajó a la Universidad de Michigan a capacitarse en análisis de Hg en la atmósfera.

Diagnóstico del mercurio en México, junio de 2000

Partiendo de investigaciones previas, el propósito de este informe⁷ fue hacer un diagnóstico de la extracción, usos, transporte y destino final de residuos contaminados con mercurio en México, a fin de obtener una evaluación de las cantidades del metal en circulación y de sus emisiones y descargas en el territorio nacional.

Taller para el intercambio de experiencias en el análisis de mercurio en el ambiente y en humanos, Ciudad de México, abril de 2000

Los objetivos de este taller celebrado en la Ciudad de México, en el Cenica, los días 6-8 de abril de 2000 fueron reunir a expertos de América del Norte con máxima experiencia en análisis de mercurio en humanos y el medio ambiente para llegar a acuerdos sobre las metodologías de muestreo y análisis más avanzadas que podrían utilizarse para el PARAN, así como crear vínculos para el intercambio de experiencia y conocimientos. Cinco expertos de cada país fueron invitados a participar.

Otro de los objetivos fue elaborar un perfil de la máxima experiencia alcanzada en la evaluación del mercurio mediante análisis de muestras ambientales y humanas, así como desarrollar la capacidad para establecer vínculos y actividades fructíferas de intercambio de cooperación entre los tres países.

Participación de México en la Red de Deposición de Mercurio de América del Norte

El objetivo de este proyecto fue encontrar dos sitios en México en donde pudieran instalarse dos colectores de deposición húmeda para extender la cobertura de la Red de Deposición de Mercurio en América del Norte.

Este proyecto se propuso con la intención de ayudar a instrumentar la actividad 4 del PARAN sobre mercurio, que dispone que “hay que desarrollar y perfeccionar el potencial y la capacidad colectiva en América del Norte para evaluar los niveles ambientales y la exposición y toxicidad del mercurio con el fin de reducir los efectos en la salud humana y los ecosistemas por medio de programas adecuados de investigación, vigilancia, modelación, evaluación e inventario”.⁸

La estrategia utilizada consistió en trabajar con dependencias clave de México y crear enlaces con las autoridades competentes y contratistas del sector privado de Canadá y Estados Unidos, a efecto de:

- Determinar los requisitos para el establecimiento de monitores de mercurio en México como proyecto piloto.

⁷ INE, *Diagnóstico del mercurio en México* (junio de 2000), Instituto Nacional de Ecología, México, 2000; disponible en: <www.ine.gob.mx/descargas/sqre/Diagnostico_hg_mx_2002.pdf>.

⁸ Plan de Acción Regional de América del Norte sobre Mercurio, Fase II, <www.cec.org/Page.asp?PageID=1325&SiteNodeID=312>.

- Identificar las dependencias, institutos y universidades mexicanas que promoverán o participarán en la iniciativa.
- Identificar capacidades en términos de experiencia, instalaciones y recursos humanos y financieros para el lanzamiento de un proyecto piloto exitoso.
- Identificar conocimientos expertos en Canadá y Estados Unidos que apoyen el proyecto.
- Identificar capacidades en México para apoyar el monitoreo constante una vez lanzado el proyecto piloto.
- Identificar oportunidades para el intercambio de expertos entre los países a fin de desarrollar capacidades y fomentar la cooperación.
- Prestar apoyo en la organización de reuniones o conferencias telefónicas, toma de notas en sesiones, seguimiento de actividades, etcétera.
- Elaborar un presupuesto para la adquisición y establecimiento de equipo de monitoreo y la operación del sistema durante un año.
- Preparar un informe de las actividades, conclusiones y recomendaciones que pueda utilizarse como documento para el desarrollo de la capacidad.

Esta actividad contó con el apoyo de la CCA en su etapa inicial, y correspondió al Laboratorio de Hidrogeoquímica del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) llevarla a cabo durante los meses de julio a diciembre de 2003. Una vez determinados los sitios (en Puerto Ángel, estado de Oaxaca, y Huejutla, estado de Hidalgo), las muestras recolectadas durante un año se estuvieron enviando para su análisis al laboratorio de la Red de Deposición de Mercurio (*Mercury Deposition Network, MDN*) en Estados Unidos.

Taller sobre la situación del mercurio en la región de La Zacatecana, estado de Zacatecas, México, 19 y 20 de septiembre de 2002

Los objetivos del taller fueron dar a conocer la situación del mercurio en la región de la presa La Zacatecana, discutir el Plan Estratégico para la Contención de Metales Pesados y presentar los resultados de los estudios de suelos y cultivos en dicha región realizados por Barenco Services, de Canadá. Se hizo una demostración inicial del analizador de mercurio Tekran (véase más adelante) en México; además, Health Canada presentó propuestas de trabajo futuro en materia de Hg en Zacatecas. El Equipo de Tarea sobre Mercurio organizó una reunión para informar a la ciudadanía del avance en las iniciativas del PARAN sobre mercurio.

Inventario preliminar de emisiones atmosféricas de mercurio en México, 2002

En este inventario, las descargas de Hg a la atmósfera producidas por las fuentes de interés en México se estimaron con base en los resultados de los procesos anuales de estas fuentes, utilizando para ello factores de emisión de aceptación común o datos disponibles sobre contenido de mercurio en materias primas o productos. Este proyecto contribuyó a la elaboración del mapa *Focos rojos de mercurio en América del Norte*,⁹ en conformidad con el inciso e(v) de la actividad 4 del PARAN sobre mercurio: “iniciar la preparación de un inventario

⁹ CCA, *Mercury Hotspots of North America* (mapa), Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 2002, <www.cec.org/Storage/49/4186_hotspots_en.pdf> (disponible sólo en inglés).

de los sitios en América del Norte donde pueden producirse niveles elevados de mercurio debido a actividades humanas o a influencias geológicas naturales (por ejemplo, antiguas instalaciones de fabricación de cloro y sosa cáustica por medio de celdas de mercurio, antiguas instalaciones de producción de armamento, reservas de mercurio, sitios de amalgamación de mercurio y metales preciosos, y yacimientos mineros que han empleado o producido mercurio)". Este inventario fue preparado por Acosta y Asociados. Para el mapa *Focos rojos de mercurio en América del Norte* se recopilaron también datos proporcionados por Estados Unidos y Canadá.

Evaluación de los mecanismos para el rastreo de las importaciones y exportaciones de mercurio para uso y disposición en México, 2002

Congruente con las acciones establecidas en la Fase II del PARAN sobre mercurio relativas a los movimientos transfronterizos de Hg y productos y residuos que lo contienen, este proyecto tiene los siguientes objetivos:

- Identificar y evaluar las metodologías y procesos en uso en México para rastrear las importaciones y exportaciones de mercurio destinado a la manufactura o al uso en procesos y productos.
- Identificar y evaluar los mecanismos nacionales de registro en México usados para rastrear el destino final de los residuos que contienen mercurio en América del Norte, particularmente los transportados a través de las fronteras nacionales para almacenamiento, manejo, procesamiento, disposición y contención a largo plazo.
- Evaluar hasta qué grado es posible rastrear "de la cuna a la tumba" las importaciones y exportaciones de mercurio y de los productos y residuos que lo contienen, incluida una evaluación de las barreras y deficiencias para su adecuado, seguimiento y control.

Se revisaron estadísticas oficiales y se entrevistó a personal de las dependencias oficiales relacionadas de algún modo con el tema, para evaluar la funcionalidad de tales procedimientos, el grado en que los datos necesarios son recolectados y la confiabilidad de la información generada.¹⁰

Estudio de viabilidad para explorar posibles casos de contaminación ambiental en los alrededores de las operaciones mineras en Zacatecas, México, julio de 2002

Este estudio, titulado en inglés *Feasibility Study to Explore Potential Environmental Contamination in the Vicinity of Mining Operations, Zacatecas*, y realizado por Barenco Inc., con el apoyo de la CCA, consideró los siguientes objetivos:

- Revisar la literatura y hacer una investigación prospectiva del impacto ambiental que las operaciones históricas de extracción de plata y oro en el área de Zacatecas tienen en las actividades agrícolas, así como en la salud ecológica y humana.

¹⁰ Véase <www.cec.org/Storage/51/4350_Hg-Tracking-Mexico_es.pdf>.

- Empezar un programa de muestreo preliminar para la recolección de un número limitado de muestras de suelo y cultivos de parcelas ubicadas lo más cerca posible de la orilla de la laguna La Zacatecana que representen el potencial máximo de contaminación de esta área de estudio inicial, para la realización de un análisis exploratorio de mercurio y otros parámetros ambientales.
- Preparar un programa de muestreo más integral para someterlo a consideración de la CCA, con base tanto en los resultados del programa de muestreo de suelo y cultivos en La Zacatecana como en la información reunida con respecto a posibles receptores y rutas de exposición.

Las conclusiones preliminares del estudio fueron que:

- El mercurio y otros contaminantes relacionados están presentes en el suelo de algunos campos de cultivo en el área de la presa La Zacatecana en concentraciones que exceden los criterios basados en los riesgos humanos y ecológicos.
- Las concentraciones de metilmercurio en los cultivos fueron muy bajas en comparación con los niveles de exposición dietética reportados en un estudio de impactos en la salud.
- Las concentraciones de mercurio y otros contaminantes relacionados en los cultivos de las parcelas donde se excedieron los criterios de calidad del suelo ameritan una investigación más a fondo en términos de los riesgos planteados por su consumo.

Instalación de un analizador automático de mercurio gaseoso, 2003-2004

El gobierno de Canadá prestó a su contraparte de México un analizador automático de mercurio gaseoso fabricado por Tekran Instrument Corporation y capacitó a personal técnico del Cenica en la operación del equipo. El analizador prestado permitió realizar diversos estudios de monitoreo del mercurio gaseoso atmosférico en localidades mexicanas seleccionadas.

Desde su oficina de la región del Atlántico en Dartmouth, Nueva Escocia, Environment Canada se encargó de capacitar en 2003 a personal del Cenica en la operación y el mantenimiento del analizador Tekran para la medición del mercurio gaseoso total. Un equipo conformado por C. Green, R. Tordon y S. Beauchamp visitó México en dos ocasiones para realizar estudios sobre mercurio gaseoso atmosférico total en el país.

CCA: Taller de las Américas para reducir el uso del mercurio en los productos, Mérida, Yucatán, México, 21-23 de febrero de 2006

Organizado por los gobiernos de Canadá, Estados Unidos y México, así como la CCA de América del Norte, este taller respondió a una iniciativa de desarrollo de la capacidad de la Asociación Mundial para la Reducción del Mercurio en los Productos, creada bajo los auspicios del Programa sobre el Mercurio del PNUMA.

El Consejo de Administración del PNUMA, en la Decisión 23/9, *Gestión de productos químicos*, parte IV, instó a gobiernos, organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales y sector privado a forjar y establecer asociaciones como uno de los enfoques para reducir los

riesgos para la salud humana y el medio ambiente procedentes de la liberación del mercurio y sus compuestos.

El taller se organizó con el fin de informar y hacer participar a funcionarios gubernamentales de medio ambiente y salud, organizaciones no gubernamentales y fabricantes de productos de toda América en el desarrollo de capacidades orientadas a establecer e instrumentar programas y procedimientos para: 1) reducir y eliminar el uso del mercurio en los casos en que existan sustitutos efectivos y 2) mejorar el control de los usos actuales del mercurio en productos y procesos con miras a reducir al mínimo los impactos ambientales.

Los objetivos principales del taller fueron:

- El intercambio de información sobre programas de reducción de mercurio que arrojaron resultados positivos en diversos sectores de productos.
- La identificación de las necesidades y prioridades de los países participantes, así como de los próximos pasos para reducir el uso del mercurio en los productos en toda América.

Apoyo de la CCA a CAATA-Salud sin Daño, 2007-2009

Este proyecto recibió el apoyo de la CCA y fue llevado a cabo por Salud sin Daño (SSD) y su socio mexicano, el Centro de Análisis y Acción en Tóxicos y sus Alternativas (CAATA). Su objetivo fue llevar a cabo proyectos piloto para la eliminación de los usos del mercurio en dos hospitales: el Hospital Infantil de México “Federico Gómez” y el Instituto Nacional de Pediatría (INP).

Para este proyecto se formó, en cada uno de los hospitales participantes, un equipo encargado de coordinar las actividades de capacitación y concientización, integrado por los jefes del departamento de gestión de desechos, enfermería, odontología, mantenimiento, comunicaciones, investigación y áreas administrativas. El proyecto produjo resultados como la sustitución total de los termómetros de mercurio en los dos hospitales y la elaboración e impresión de material educativo, como panfletos y videos que fueron distribuidos a otros hospitales mexicanos. También se realizaron talleres para compartir los resultados con otros hospitales interesados.

Taller relativo al informe sobre el mercado del mercurio en México, 28-29 de octubre de 2008

El objetivo de este taller fue presentar las conclusiones preliminares del *Informe sobre el mercado del mercurio en México* para aumentar la conciencia en torno a los riesgos de dicho elemento y fomentar la participación de los sectores vinculados a la fabricación de productos con mercurio y de los sectores industriales y gubernamentales que consumen o generan productos de desecho con contenido de Hg. Los objetivos también incluían la promoción de iniciativas a corto plazo relacionadas con planes de gestión del mercurio.

Asociación para el establecimiento de infraestructura de manejo de productos con mercurio en México

Partiendo del *Informe sobre el estado del mercurio en México* y de la necesidad de eliminar los productos retirados de los hospitales, este proyecto se propuso explorar opciones de manejo apropiadas para el contexto mexicano. En 2009 la CCA apoyó la elaboración de un plan de manejo de productos con mercurio generados por el sector salud.

Taller de análisis del inventario de emisiones de mercurio, Ciudad de México, mayo de 2010

Este taller, organizado por el Cenica con el apoyo de la CCA, se celebró los días 18 y 19 de mayo de 2010, con los siguientes objetivos: 1) presentar, analizar y comparar (con información previa) datos de las emisiones de mercurio calculadas siguiendo la metodología del *Instrumental para la identificación y cuantificación de liberaciones de mercurio* del PNUMA; 2) integrar a los sectores interesados, a los representantes de la industria y a los expertos preocupados por este problema, y 3) evaluar la información generada en relación con fuentes prioritarias. El Inventario consideró datos de fuentes de emisiones a partir del año de referencia 2004. Otros países invitados de América Latina (Ecuador, Panamá y Chile) hicieron presentaciones de sus respectivos inventarios.

Informe sobre el mercado del mercurio en México, agosto de 2011

El objetivo de este informe¹¹ apoyado por la CCA fue reunir y revisar la información disponible en México, con el fin de describir oferta, demanda, intercambio, características de mercado y tendencias del mercurio elemental y de productos con contenido de Hg en el comercio. El informe también identifica a los participantes en el mercado, consumidores, productores e instituciones, y presenta datos sobre producción, importaciones, exportaciones, oferta y demanda. Entre las 25 recomendaciones propuestas en el informe cabe mencionar las siguientes:

- Formulación de una estrategia que tome en consideración los costos y la tecnología para el reciclaje de residuos que contienen mercurio, así como factores legislativos y económicos.
- Elaboración a mediano plazo de un estudio sobre desarrollo de capacidades para el retiro y almacenamiento definitivo del mercurio excedente que considere: a quién (entidades estatales o empresas privadas) se autorizaría el almacenamiento permanente de mercurio; quién deberá pagar los costos iniciales y recurrentes del almacenamiento; cuáles habrán de ser las normas técnicas para el almacenamiento seguro a largo plazo, y qué cambios legislativos y normativos podrían ser necesarios.
- Prohibición por las autoridades de salud, como medida urgente y altamente prioritaria, de la venta de mercurio elemental en las farmacias. En México se puede comprar mercurio para amalgamas con fines distintos a los usos del sector de atención médica y dental.

¹¹ CCA, *Informe sobre el mercado del mercurio en México*, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, agosto de 2011, <www.cec.org/Storage/127/15207_QA08-29_NP_MexicanMercuryMarketRepor_sp.pdf>.

Capítulo III: Actividades por país conforme a la Fase II del PARAN

Este capítulo describe las actividades de cada país durante la Fase II del PARAN, de 2000 a 2010. Estados Unidos y Canadá —no así México— tuvieron planes de acción nacionales vigentes durante la última parte del plazo establecido para el PARAN sobre mercurio, mismos que demostraron ser mecanismos valiosos para lograr objetivos específicos relacionados con este plan de acción.

La Fase II del PARAN sobre mercurio especificaba seis grandes “actividades” que se llevarían a cabo durante los diez años de su duración:

- Actividad 1: Manejo de las emisiones atmosféricas de mercurio.
- Actividad 2: Manejo del mercurio en procesos, operaciones y productos.
- Actividad 3: Enfoques para el manejo de residuos de mercurio.
- Actividad 4: Investigación, vigilancia, modelación, evaluación e inventario.
- Actividad 5: Actividades de comunicación: incrementar la sensibilización ciudadana e intercambiar prácticas de manejo idóneas.
- Actividad 6: Instrumentación y cumplimiento: instrumentación de los objetivos del PARAN y cumplimiento de los compromisos por país.

No sólo se obtuvieron logros en cuanto al cumplimiento por cada país de los objetivos contenidos en la Fase II del PARAN sobre mercurio, sino también en lo que se refiere a dos iniciativas de colaboración bilateral únicas, mismas que a continuación se describen brevemente.

Colaboración bilateral Canadá-Estados Unidos sobre mercurio

Se formularon dos grandes planes regionales, de alcance bilateral, para llevar los esfuerzos de reducción de la contaminación con mercurio más allá de las fronteras políticas. La Estrategia Binacional sobre Sustancias Tóxicas en los Grandes Lagos (GLBTS, por sus siglas en inglés),¹² formulada en forma conjunta por Canadá y Estados Unidos y firmada en 1997, sentó el marco de trabajo de las acciones para reducir las sustancias tóxicas persistentes, incluido el mercurio. Esta estrategia contenía los primeros objetivos específicos de reducción de la contaminación que los dos países establecerían en forma conjunta. En esa misma época, la Conferencia de Gobernadores de Nueva Inglaterra y Primeros Ministros del Este de Canadá creó un plan de acción sobre mercurio (NEG-ECP MAP, por sus siglas en inglés)¹³ para la región del noreste, que fue adoptado en 1998.

¹² EPA, *Canada-United States Strategy for the Virtual Elimination of Persistent Toxic Substances in the Great Lakes Basin*, US Environmental Protection Agency, 1997, <www.epa.gov/bns/>.

¹³ NEG-ECP, *Mercury Action Plan 1998*, The Conference of New England Governors/Eastern Canadian Premiers, junio de 1998, <www.mass.gov/dep/toxics/priorities/negecp.pdf>.

Tanto el NEG-ECP MAP como la GLBTS hicieron importantes contribuciones a la reducción del mercurio en el ambiente durante la vigencia del PARAN.

Estrategia Binacional sobre Sustancias Tóxicas en los Grandes Lagos

La Estrategia de Canadá y Estados Unidos para la Eliminación Virtual de las Sustancias Tóxicas Persistentes en los Grandes Lagos (*Canada-United States Strategy for the Virtual Elimination of Persistent Toxic Substances in the Great Lakes Basin*), conocida como la Estrategia Binacional sobre Sustancias Tóxicas en los Grandes Lagos (GLBTS), fue creada en forma conjunta por Canadá y Estados Unidos y suscrita en 1997. Reconociendo que la eliminación virtual es una tarea a largo plazo, la Estrategia estableció el marco de trabajo de las acciones que se llevarían a cabo de 1997 a 2006 para cumplir con “retos” de reducción cuantificables de sustancias tóxicas específicas, incluido el mercurio. Estos objetivos se lograrían por medio de esfuerzos voluntarios y acciones reglamentarias al amparo de las leyes ambientales de ambos países. Esta fue la primera vez que los dos países establecieron en forma conjunta objetivos específicos de prevención de la contaminación, aun cuando las metas se aplicaran a cada país por separado.

Al amparo de la GLBTS se formó un grupo de trabajo para la reducción del mercurio con personal de los gobiernos federales, estatales, provinciales y locales, así como miembros de la industria y grupos ambientales. Dicho grupo de trabajo siguió un proceso de cuatro etapas: acopio de información sobre el mercurio en el medio ambiente de los Grandes Lagos, revisión de programas y reglamentación en curso, identificación de oportunidades de reducción de bajo costo e instrumentación de acciones.

Estados Unidos: Reto y actividades, 1997-2006

El reto que Estados Unidos asumió en la Estrategia fue lograr para 2006 una reducción nacional de 50 por ciento tanto en las emisiones a la atmósfera como en el uso del mercurio, utilizando su inventario nacional de emisiones de 1990 como referencia. Para 1997, Estados Unidos ya había reducido el uso industrial del mercurio en 83 por ciento en comparación con los niveles de 1980; el principal uso de Hg en el país seguía registrándose en la producción de cloro. Los objetivos de reducción de Estados Unidos surgidos de este reto se cumplieron antes de la fecha señalada, ya que las emisiones atmosféricas de mercurio descendieron 57 por ciento de 1990 a 2005, la industria de cloro-álcali redujo su uso de Hg en 97 por ciento entre 1995 y 2008 y el uso del metal en otros sectores productivos disminuyó 47 por ciento entre 2001 y 2007.

La causa principal de la reducción de las emisiones atmosféricas de mercurio entre 1990 y 2005 fue el cumplimiento de requisitos normativos nacionales. En 1990 las tres principales fuentes de emisiones de mercurio en Estados Unidos eran las centrales eléctricas que usan carbón, las cámaras de combustión de residuos sólidos municipales y los incineradores de residuos médicos. Durante los siguientes 15 años la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) emitió reglas para limitar las emisiones de Hg de cámaras de combustión de residuos sólidos municipales, incineradores de residuos médicos, plantas de producción de cloro-álcali con celdas de mercurio e incineradores de residuos sólidos comerciales e industriales, tanto grandes como

pequeños. Para 2005, los incineradores de residuos municipales habían reducido las emisiones de mercurio en 96 por ciento y los incineradores de residuos médicos en 99 por ciento. En 2000 se emitieron reglas para incineradores de residuos sólidos comerciales e industriales, mismas que se implementaron en 2005; para 2012 se tiene prevista la publicación de normas actualizadas con límites más estrictos de mercurio para estas fuentes.¹⁴

También se iniciaron importantes medidas voluntarias en el marco de la GLBTS en dos sectores industriales: fabricantes de cloro y establecimientos de salud. Por conducto del Instituto del Cloro, la industria de cloro-álcali de Estados Unidos se comprometió a reducir su consumo de mercurio en 50 por ciento entre 1995 y 2005, meta que cumplió con creces. El informe anual final presentado por el Instituto del Cloro a la EPA muestra un descenso en el consumo anual total de mercurio de 97 por ciento entre 1995 y 2008, y una reducción de 94 por ciento en el consumo de Hg por tonelada de cloro producida.¹⁵ Al amparo de la Estrategia se inició un programa voluntario denominado *Hospitals for a Healthy Environment* (H2E), en forma de alianza entre la EPA, la Asociación Estadounidense de Hospitales (*American Hospital Association*, AHA), la Asociación Estadounidense de Enfermeras (*American Nurses Association*) y Salud sin Daño (SSD). Esta alianza promovía en los hospitales la erradicación del uso y adquisición de productos con contenido de mercurio, como dispositivos de medición y control, y su eliminación apropiada. La EPA financió el muy exitoso Programa H2E hasta 2006, luego de lo cual esta alianza se convirtió en una organización no gubernamental independiente, Practice Greenhealth, que ha seguido creciendo.¹⁶

Canadá: reto y actividades, 1997-2006

El reto canadiense fue lograr para el año 2000 una reducción de 90 por ciento en las emisiones de mercurio, o en los casos que lo ameritaran, en el uso mismo del elemento, de fuentes antropogénicas en la Cuenca de los Grandes Lagos. En Ontario, las emisiones de Hg se redujeron más de 90 por ciento para 2006, en comparación con los niveles de referencia de 1988, alcanzándose así el objetivo de reducción canadiense.¹⁷ El inventario de mercurio de 2006 de Ontario muestra que diversas fuentes de contaminación resultantes de la actividad humana —centrales carboeléctricas, producción de hierro y acero, industria de cemento y cal, sectores municipales, uso de productos con mercurio, etcétera— liberaron 1.38 toneladas de mercurio en total, lo que representa una reducción en las emisiones de aproximadamente 12 toneladas a partir de 1988.

¹⁴ Véase: <www.epa.gov/airquality/combustion/actions.html>. Otras fuentes: <www.epa.gov/wastes/nonhaz/municipal/wte/airem.htm>, <www.epa.gov/wastes/hazard/tsd/td/combustion.htm#emissions> y <www.epa.gov/ttn/atw/129/mwc/rimwc.html>.

¹⁵ Chlorine Institute, *Chlor-Alkali Industry: 2008 Mercury Use and Emissions in the United States*, XII informe anual, agosto de 2009, pp. 2-3, <www.epa.gov/region5/mercury/pdfs/12thcl2report.pdf>.

¹⁶ Véase: <<http://practicegreenhealth.org/>>.

¹⁷ *Great Lakes Binational Toxics Strategy, Biennial Report*, Environment Canada, 2009, p. 3, <publications.gc.ca/site/eng/383918/publication.html>.

Esta importante disminución en las emisiones de mercurio es el resultado de iniciativas tanto reglamentarias como voluntarias. Las emisiones de Hg de las centrales carboeléctricas de Ontario disminuyeron aproximadamente 55 por ciento entre 1988 y 2006¹⁸ gracias a numerosos factores: el cierre de varias centrales alimentadas con carbón; la instalación de tecnologías de control de las emisiones; menor uso de carbón y mayor uso de fuentes de energía alternas, etcétera. Además, la provincia de Ontario promulgó el Reglamento 496/07 que exige a las cuatro centrales eléctricas suspender el uso del carbón para generar electricidad a partir del 31 de diciembre de 2014.¹⁹

Cabe mencionar que en algunos otros sectores industriales también se lograron reducciones en el uso y emisiones de mercurio. Por ejemplo, la promulgación de normas pancanadienses sobre mercurio para algunos sectores fuente —como lámparas o focos que contienen Hg, fundición de metales básicos, incineradores y generación de energía eléctrica con carbón— redujo en más de 74 por ciento el contenido de mercurio en las lámparas fluorescentes y en más de 70 por ciento las emisiones de mercurio de la incineración entre 1988 y 2006.²⁰

El Reglamento 196/03 sobre la Eliminación de Residuos de Amalgama (*Amalgam Waste Disposal Regulation 196/03*) de la provincia de Ontario dispone que todos los consultorios dentales deben cumplir con la Norma de Prácticas de la Profesión para la Eliminación de Residuos de Amalgama (*Standard of Practice of the Profession for Amalgam Waste Disposal*), publicada —y en su caso modificada— por el Real Colegio de Cirujanos Dentales de Ontario (*Royal College of Dental Surgeons of Ontario*). A raíz de lo anterior, para 2008 todos los consultorios dentales de Ontario tenían separadores de amalgama instalados. Además, Environment Canada publicó un Aviso de Prevención de la Contaminación final en mayo de 2010 que exige a los consultorios dentales de todo Canadá preparar y poner en marcha planes para prevenir la contaminación causada por emisiones de mercurio de los residuos de amalgama dental. Los planes deben tomar en consideración las Prácticas Idóneas de Manejo de Residuos de Amalgama Dental (*Best Management Practices for Dental Amalgam Waste*), entre las que se incluyen la instalación y mantenimiento de un separador de amalgama y la contratación de un transportista para los residuos. La mayoría de los consultorios de Ontario no sólo cumplieron con la instalación de los separadores, sino que también implementaron todas las prácticas idóneas de manejo en la gestión y disposición apropiada de residuos de amalgama de contacto (la que se encuentra en las restauraciones dentales), residuos de amalgama sin contacto (fragmentos) y mercurio elemental libre.

Los amplios programas de reciclaje de Ontario facilitan a los consumidores la tarea de deshacerse de ciertos productos usados que contienen mercurio, promoviendo así la reducción de las emisiones de Hg de los productos. Dos ejemplos son los programas “Take Back the Light” y “Switch the ‘Stat”. El programa “Take Back the Light”, administrado por el Consejo de Reciclaje de Ontario (*Recycling Council of Ontario*), logró reciclar un elevado número de lámparas (focos) fluorescentes en tiempo récord, pues al mes de noviembre de 2011 había reciclado 3,060,310

¹⁸ *Ibid.*, p. 8.

¹⁹ Reglamento 496/97 de Ontario emanado de la Ley de Protección Ambiental, 22 de agosto de 2007.

²⁰ Véase: *Great Lakes Binational Toxics Strategy*, [supra, nota 17], pp. 8 y subsecuentes, donde se podrán consultar los datos citados en este y el siguiente apartado.

unidades en total.²¹ Otro de los participantes de este programa es la cadena de almacenes Canadian Tire: a partir de junio de 2010 los consumidores pueden depositar los focos fluorescentes compactos usados en 200 de sus establecimientos ubicados en Ontario. En esta provincia también operan otros programas de devolución de lámparas fluorescentes compactas a los detallistas, como Home Depot, Rona e IKEA. Por su parte, el programa “Switch the ‘Stat”, administrado por Summerhill Impact en Columbia Británica, Ontario y Manitoba, hasta la fecha lleva reciclados 45,872 termostatos en total.²² Además de los programas de reciclaje recién mencionados, ciertos municipios de Ontario aceptan de sus habitantes focos fluorescentes, termómetros, termostatos y otros dispositivos con mercurio usados.

Fin de la existencia del grupo de trabajo para el mercurio de la GLBTS

El grupo de trabajo para el mercurio de la Estrategia Binacional sobre Sustancias Tóxicas en los Grandes Lagos (GLBTS, por sus siglas en inglés) permaneció activo hasta 2008 y ayudó a coordinar importantes acciones en Canadá y Estados Unidos para eliminar el uso de termómetros de mercurio, fomentar prácticas idóneas de manejo de residuos de Hg en consultorios dentales y promover un mejor manejo de los interruptores con mercurio de los vehículos.

Conferencia de Gobernadores de Nueva Inglaterra y Primeros Ministros del Este de Canadá

En 1998 la Conferencia de Gobernadores de Nueva Inglaterra y Primeros Ministros del Este de Canadá adoptó un plan de acción sobre mercurio (NEG-ECP MAP, por sus siglas en inglés) binacional y regional que establecía un objetivo de reducción de emisiones a la atmósfera de 50 por ciento para 2003.²³ Se creó un Equipo de Tarea sobre Mercurio para supervisar la puesta en operación del programa regional sobre mercurio; iniciar y coordinar el trabajo de investigación, de políticas y técnico para alcanzar las metas del MAP; informar con regularidad a los líderes de las dependencias políticas y ambientales de la región acerca del estado de las iniciativas relacionadas con el metal en la región y de las mejoras que sea necesario realizar al MAP; atender nuevos problemas relacionados con el mercurio, y dirigir las discusiones regionales en materia de políticas y ciencia en su relación con el multicitado metal. En 2002 se estableció una nueva meta para el MAP: la reducción de 75 por ciento de las emisiones atmosféricas regionales de mercurio para 2010. Además de estas ambiciosas metas, el MAP incluía el compromiso de fijar límites de emisiones atmosféricas específicos para cámaras de combustión de residuos sólidos municipales e incineradores de residuos médicos que eran mucho más estrictos que los requisitos federales de ese entonces y también ordenaba a las jurisdicciones desarrollar y poner en marcha estrategias para reducir al máximo posible —en términos económicos y técnicos— las emisiones atmosféricas de mercurio del sector de servicios públicos. El plan también se extendía a productos comerciales con contenido de mercurio y fue el catalizador de extensas disposiciones legislativas adoptadas en los estados del noreste para exigir: etiquetado de productos con adición de mercurio; apoyo del fabricante a programas de reciclaje; restricción y eliminación gradual de muchos usos innecesarios del mercurio en

²¹ Véase: <www.takebackthelight.ca>.

²² A noviembre de 2011. Véase: <www.switchthestat.ca>.

²³ Véanse más detalles del MAP y sus resultados en: <www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15931956> y <www.newmoa.org/prevention/mercury/>.

productos, y notificación de ventas continuas de productos con adición de Hg, entre otras medidas. El MAP también se ocupaba de problemas relacionados con la presencia del mercurio en escuelas, los que trataba de resolver con amplias actividades educativas y de limpieza del metal en los lugares participantes. La contaminación con mercurio atribuible a la odontología fue otro de los objetivos identificados y el Equipo de Tarea formuló metas específicas para el uso de separadores de amalgama. Posteriormente se establecieron requisitos legislativos y reglamentarios en todos los estados del noreste y más de 95 por ciento de los consultorios dentales que generan aguas residuales contaminadas con amalgama ya tienen instalados controles a la contaminación.

Las emisiones de mercurio a la atmósfera de la mayoría de las principales fuentes puntuales de la región del noreste han disminuido considerablemente. Para 2003, las emisiones estimadas de Hg de la región de Nueva Inglaterra y el este de Canadá se habían reducido alrededor de 55 por ciento en comparación con el punto de referencia de mediados de los años 1990, superando así el objetivo de reducción de 50 por ciento fijado para 2003. Estas reducciones se alcanzaron principalmente en tres grandes categorías de fuentes: cámaras de combustión de residuos sólidos municipales (84 por ciento), incineradores de residuos médicos (98 por ciento) y calderas de compañías de servicios públicos que usan carbón (10 por ciento). Además, las emisiones de plantas regionales de cloro-álcali disminuyeron 93 por ciento. A la fecha todas las jurisdicciones de la región están tomando medidas para reducir de manera drástica las emisiones de mercurio de centrales eléctricas. Por ejemplo, la normatividad de Massachusetts exige sistemas de control de las emisiones que logren niveles de control de 85 por ciento para 2008 y de 95 por ciento para 2012, en tanto que la legislación de Connecticut exige el control de 90 por ciento de las emisiones para 2008. El Equipo de Tarea sobre Mercurio estima que, en general, la región cumplió con el objetivo de reducción de 75 por ciento para 2010, además de que algunos estados alcanzaron niveles de entre 80 y 90 por ciento.

Por instrucciones del Equipo de Tarea sobre Mercurio de la NEG-ECP, y con financiamiento de diversas dependencias de los estados de Massachusetts, Maine y Nueva York, los Estados del Noreste para un Manejo Coordinado del Uso del Aire (*Northeast States for Coordinated Air Use Management*, NESCAUM) recabaron datos adicionales que les permitieran afinar los factores de emisión atmosférica de mercurio para calcular los niveles de emisiones de la quema de combustóleo destilado y residual en los estados del noreste. El estado de Nueva York proporcionó la mayor parte del financiamiento para la recolección y análisis de muestras. Esta acción revistió carácter prioritario porque los factores de emisión de la combustión de petróleo existentes estaban basados en muy pocas muestras y se consideraban inexactos. El proyecto de factores de emisión de la combustión de petróleo inició en 2008 y hace poco se publicó un informe final.²⁴ Las conclusiones de esta evaluación fueron que los factores de emisión de mercurio iniciales para estos combustibles en el noreste de Estados Unidos se habían sobreestimado considerablemente. Se está actualizando el inventario regional de emisiones

²⁴ NYSERDA y NESCAUM, "Determination of Sulfur and Toxic Metals Content of Distillates and Residual Oil in the State of New York", New York State Energy Research and Development Authority y New England States for Coordinated Air Use Management, diciembre de 2010, <www.nescaum.org/topics/emissions-inventories>.

utilizando las estimaciones revisadas, así como datos actuales sobre emisiones de las principales fuentes puntuales. Según indica una evaluación preliminar concluida en 2010, existe la posibilidad de que la región haya alcanzado la meta de reducción de las emisiones atmosféricas de 75 por ciento fijada para 2010. El inventario se está actualizando y depurando todavía más.

Los estados del noreste también concluyeron una evaluación regional de la carga máxima total diaria (TMDL, por sus siglas en inglés) para el mercurio, el decir, el cálculo de la cantidad máxima de contaminación con mercurio que los cuerpos de agua pueden recibir y aún así mantener una población de peces segura para el consumo.²⁵ Esta evaluación, requerida por la Ley de Agua Limpia (*Clean Water Act*) de Estados Unidos, determinó que es necesario reducir en más de 87 por ciento los aportes de mercurio antropogénico a muchos de los lagos y lagunas de la región para restablecer los niveles seguros en los peces para consumo humano. Las evaluaciones de TMDL realizadas para los estados de Nueva Jersey y Minnesota llegaron a conclusiones similares.²⁶ Por fortuna, el monitoreo ambiental estratégico y constante de los niveles de mercurio en peces de agua dulce efectuado en Massachusetts durante la última década demuestra que ha habido grandes mejorías que coinciden con las acciones regionales y nacionales para reducir las emisiones de dicho metal.²⁷ Sin embargo, a pesar de estas mejorías, los niveles siguen siendo demasiado altos y todos los estados del noreste de Estados Unidos continúan emitiendo advertencias sobre el consumo de peces contaminados con mercurio que abarcan miles de lagos, lagunas y presas y decenas de miles de kilómetros de ríos. Estas conclusiones no hacen sino apoyar las agresivas metas de reducción del NEG-ECP MAP y recalcan la perenne necesidad de reducir la contaminación con mercurio y, en particular, de mayor número de medidas nacionales e internacionales.

²⁵ G. Rice y J. K. Hammitt, "Economic Valuation of Human Health Benefits of Controlling Mercury Emissions from US Coal-Fired Power Plants", febrero de 2005, NESCAUM, sección 3.3, *passim*, <www.nescaum.org/documents/rpt050315mercuryhealth.pdf>.

²⁶ El acceso a las las evaluaciones de TMDL de estos estados se puede lograr a través de numerosas fuentes, por ejemplo: <www.nj.gov/dep/wms/bear/tmdls.html> y <<http://www.pca.state.mn.us/index.php/water/water-types-and-programs/minnesotas-impaired-waters-and-tmdls/tmdl-projects/special-projects/statewide-mercury-tmdl-pollutant-reduction-plan.html>>.

²⁷ Véase: "Northeast Regional Mercury Total Maximum Daily Load", 2007, pp. 38 y 42, <www.mass.gov/dep/water/resources/mertmdl.pdf>.

Actividad 1: Manejo de las emisiones atmosféricas de mercurio

Metas del PARAN:

- Para el año 2006, procurar alcanzar 50 por ciento de reducción nacional de las emisiones de mercurio de las fuentes fijas de emisión importantes, basándose en los inventarios de emisiones de 1990 o equivalentes.
- Instrumentar para el año 2005 una estrategia o tecnología que permita lograr el máximo nivel posible de reducción de emisiones atmosféricas para las nuevas fuentes fijas de emisión importantes.
- Investigar diversas opciones y estrategias para lograr reducciones en las emisiones de mercurio del sector de generación de energía eléctrica conforme a la meta de reducción de 50 por ciento.
- Elaborar protocolos uniformes de recopilación y notificación de datos para determinar la importancia de las emisiones atmosféricas de mercurio de otras fuentes.

Informes trinacionales de la CCA

Taller sobre el transporte de contaminantes a grandes distancias hacia los Grandes Lagos

En septiembre de 2003, la CCA patrocinó —junto con la EPA, Environment Canada y la Comisión Conjunta Internacional (CCI) Canadá-Estados Unidos— el taller de la GLBTS sobre transporte de sustancias tóxicas a grandes distancias: “Ruta atmosférica de las sustancias tóxicas hacia los Grandes Lagos”. En el marco del taller se examinaron las más recientes investigaciones sobre el destino y la dinámica de las sustancias tóxicas persistentes en el ámbito mundial, se identificaron lagunas críticas de conocimiento y se elaboraron recomendaciones sobre futuras actividades necesarias para atender debidamente el transporte a grandes distancias. Si bien el taller no se centró exclusivamente en el mercurio, las recomendaciones que de ahí se derivaron revisten gran importancia para actividades futuras sobre este elemento en la región de los Grandes Lagos.

Emisiones atmosféricas de las centrales eléctricas en América del Norte

En 2004, el informe de la CCA titulado *Emisiones atmosféricas de las centrales eléctricas en América del Norte* presentó un panorama de la contaminación atmosférica generada en 2002 por las centrales eléctricas que usan combustibles fósiles en toda América del Norte.²⁸ Este documento reunió por primera vez información regional del desempeño ambiental individual de las plantas generadoras de electricidad de cada país, e incluyó datos de las emisiones de mercurio. La conclusión del informe fue que las centrales de Canadá, Estados Unidos y México dieron cuenta de 25, 40 y 3 por ciento, respectivamente, de las emisiones totales de mercurio industrial de dichos países en 2002.

²⁸ Paul J. Miller y Chris van Atten, *Emisiones atmosféricas de las centrales eléctricas en América del Norte*, Comisión para la Cooperación Ambiental, 2004, <www.cec.org/Storage/56/4878_PowerPlant_AirEmission_es.pdf>.

En octubre de 2011, la CCA publicó una versión actualizada del informe en cuestión, a fin de ampliar la información recogida y aumentar la comparabilidad y disponibilidad de información en materia ambiental a escala subcontinental.²⁹ El objetivo de ambos informes fue presentar, de forma condensada, información actualizada y a disposición de la ciudadanía sobre las emisiones de contaminantes atmosféricos y gases de efecto invernadero específicos generadas por centrales eléctricas individuales a base de combustibles fósiles en América del Norte, con el fin de mejorar los datos recabados y aumentar la comparabilidad y la disponibilidad pública de la información ambiental de América del Norte. El último año para el que se tiene información de los tres países es 2005, por lo que la información presentada en el informe actualizado corresponde a ese año, salvo que se especifique de otra manera. Este informe nos ayuda a entender mejor las emisiones generadas por las centrales eléctricas en América del Norte y sus efectos en el medio ambiente y la salud humana de la región, además de apuntalar la toma de decisiones relacionada con la reducción y prevención de la contaminación en este sector.

Canadá

Normas y reglamentos sobre emisiones de las principales fuentes fijas

En el transcurso de las últimas décadas Canadá ha puesto en marcha un buen número de iniciativas reglamentarias y no reglamentarias en colaboración con los gobiernos provinciales y territoriales, la industria y otros sectores interesados. En la gráfica 2 se presenta un resumen de las mismas.

Estas acciones permitieron al país reducir sus emisiones de mercurio en alrededor de 90 por ciento a partir de los años 1970, y en más de 80 por ciento entre 1990 y 2006.

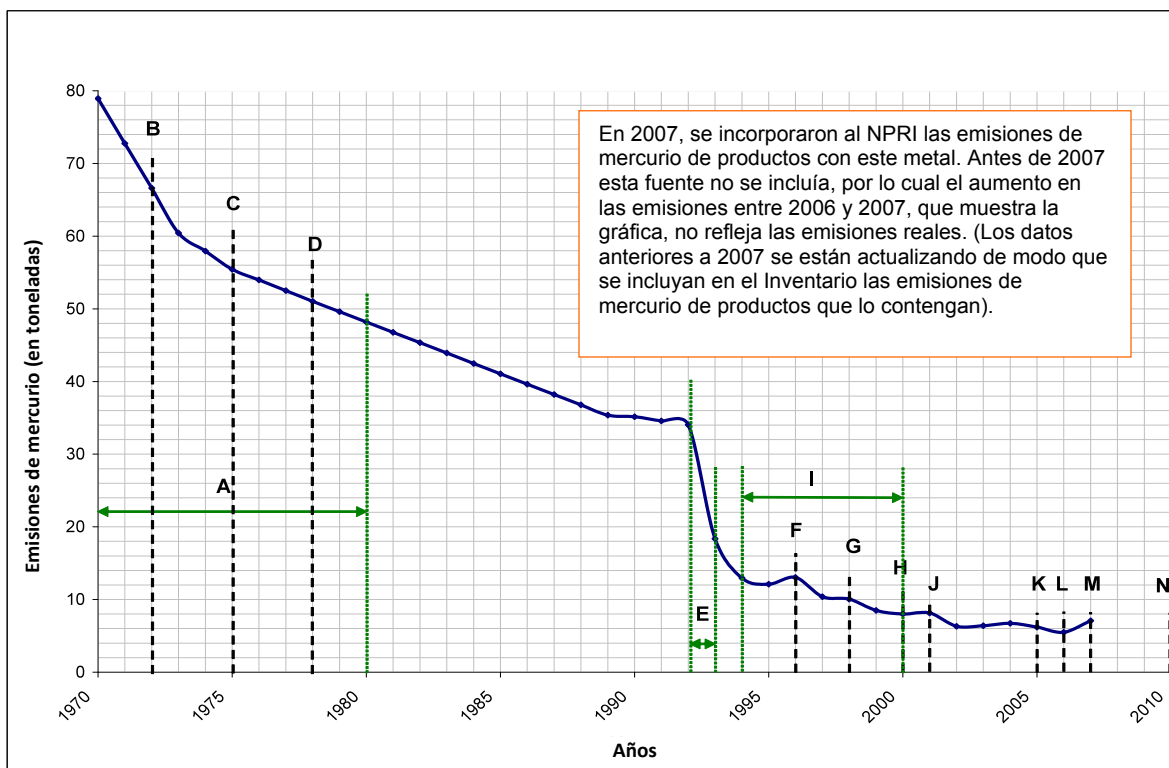
Sector de generación de energía eléctrica

El sector de generación de energía eléctrica con carbón sigue siendo la principal fuente antropogénica de emisiones de mercurio en Canadá. En 2006, el Consejo Canadiense de Ministros de Medio Ambiente (*Canadian Council of Ministers of the Environment, CCME*) promulgó las Normas Pancanadienses para Emisiones de Mercurio de Centrales Carboeléctricas (*Canada-wide Standards for Mercury Emissions from Coal-Fired Electric Power Generation Plants*), que establecen límites provinciales máximos a las emisiones de las centrales existentes (niveles de captura que llegarán a una captura nacional de mercurio de la combustión de carbón de 60 por ciento, o de 70 por ciento si se incluye el reconocimiento de acciones tempranas), así como índices de captura o límites de emisiones para centrales nuevas con base en la mejor tecnología disponible.³⁰

²⁹ El nuevo informe actualizado de la CCA se publicó en octubre de 2011. Véase: www.cec.org/Storage/130/15531_power_plants_spanish_web.pdf.

³⁰ CCME, *Canada-wide Standards for Mercury Emissions from Coal-Fired Electric Power Generation Plants*, Canadian Council of Ministers of the Environment, octubre de 2006, www.ccme.ca/ourwork/air.html?category_id=86.

Gráfica 2. Tendencia de las emisiones de mercurio canadienses de 1970 a 2007



A	<ul style="list-style-type: none"> 1970-1980: Cierre de 10 de 15 plantas de producción de cloro-álcali con celdas de mercurio
B	<ul style="list-style-type: none"> 1972: Reglamento sobre Mercurio de los Efluentes de las Fábricas de Cloro (Ley de Pesca)
C	<ul style="list-style-type: none"> 1975: Cierre de la mina de mercurio primario Pinchi Lake en 1975
D	<ul style="list-style-type: none"> 1978: Reglamento sobre Normas Nacionales de Emisiones de Mercurio de las Fábricas de Cloro (Ley de Aire Puro)
E	<ul style="list-style-type: none"> 1992-1993: Cambio de proceso en la planta Hudson Bay Mining and Smelting Co. en Flin Flon, Manitoba
F	<ul style="list-style-type: none"> 1996: Directrices Nacionales para el Uso de Residuos Peligrosos y no Peligrosos como Combustible Complementario en Hornos de Cemento
G	<ul style="list-style-type: none"> 1998: Directrices Nacionales de Emisiones para Hornos de Cemento 1998: Suspensión del registro para el uso de ingredientes activos de plaguicidas con base de mercurio
H	<ul style="list-style-type: none"> 2000: Normas Pancanadienses para Emisiones de Mercurio de la Incineración y de la Fundición de Metales Básicos
I	<ul style="list-style-type: none"> 1994-2000: Programa de reducción y eliminación acelerada de sustancias tóxicas
J	<ul style="list-style-type: none"> 2001: Código de Prácticas Ambientales para Siderúrgicas Integradas y Código de Prácticas Ambientales para Siderúrgicas no Integradas 2001: Norma Pancanadiense para Lámparas que Contienen Mercurio 2001: Norma Pancanadiense sobre Mercurio para Residuos de Amalgama Dental
K	<ul style="list-style-type: none"> 2005: Reglamento sobre Materiales de Revestimiento de Superficies (Ley de Productos Peligrosos)
L	<ul style="list-style-type: none"> 2006: Normas Pancanadienses para Emisiones de Mercurio de Centrales Carboeléctricas 2006: Código de Prácticas Ambientales para Fundidoras y Refinerías de Metales Básicos 2006: Aviso que requiere la preparación e instrumentación de planes de prevención de la contaminación respecto de sustancias tóxicas específicas emitidas por fundidoras y refinerías de metales básicos y plantas de zinc 2006: Lista de los principales ingredientes cosméticos (2006) del Reglamento sobre Cosmética de la Ley de Alimentos y Fármacos
M	<ul style="list-style-type: none"> 2007: Aviso que requiere la preparación e instrumentación de planes de prevención de la contaminación respecto de las emisiones de interruptores de mercurio de vehículos al final de su vida útil procesados por siderúrgicas
N	<ul style="list-style-type: none"> 2010: Aviso que requiere la preparación e instrumentación de planes de prevención de la contaminación respecto de las emisiones de mercurio de residuos de amalgama dental

Fuente: Environment Canada y Health Canada, "Risk Management Strategy for Mercury", gráfica 7, 2010, www.ec.gc.ca/doc/mercure-mercury/1241/index_e.htm.

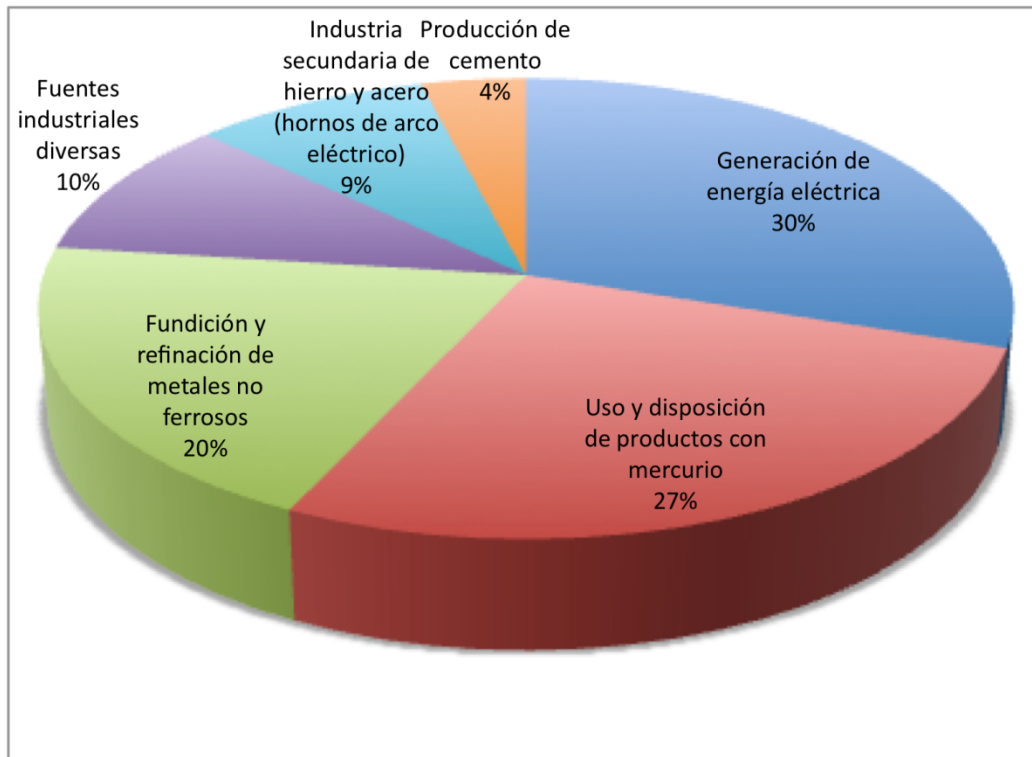
Informes

El Inventario Nacional de Emisiones Contaminantes (*National Pollutant Release Inventory, NPRI*) de Canadá es el inventario de emisiones (al aire, al agua y al suelo), eliminación y transferencia para reciclaje de contaminantes; está regido por la ley y puede ser consultado por la ciudadanía. Las emisiones de mercurio se notifican desde 1995 por el año de registro 1993 en adelante. Para efectos de notificación al NPRI en 2010, Environment Canada está reuniendo información nueva sobre emisiones de residuos de roca y escorias por los años 2006 a 2009. Estas notificaciones continuarán en forma anual. Con los nuevos requisitos, ahora las instalaciones no sólo deben informar los volúmenes de las sustancias listadas en el NPRI emitidas al medio ambiente por la mina, sino también las cantidades de dichas sustancias contenidas en los residuos de roca y las escorias eliminadas en la mina o transferidas fuera de sitio para su eliminación (NPRI, 2010).

En 2000 se redujo el umbral de registro del mercurio en el NPRI (de 10 toneladas a 5 kg al año), ocasionando que veinte veces más plantas informaran de sus emisiones de mercurio al aire, al agua y al suelo. Estas plantas incluyen muchas categorías de fuentes menores.

La gráfica 3 ilustra el perfil de las fuentes canadienses de emisiones de mercurio en 2007.

Gráfica 3. Fuentes antropogénicas de emisiones de mercurio a la atmósfera en Canadá, 2007 (total anual = 7 toneladas)



Fuente: Environment Canada y Health Canada, *Risk Management Strategy for Mercury*, gráfica 5, 2010, <www.ec.gc.ca/doc/mercure-mercury/1241/index_e.htm>.

Actividades provinciales y regionales

Además de reglamentación federal, las provincias y territorios de Canadá tienen leyes, reglamentos y directrices en cuanto al mercurio que abarcan efluentes líquidos, agua potable y emisiones de fuentes industriales. Muchos de los reglamentos y leyes son muy similares; sin embargo, dadas las divergencias geográficas del país, los reglamentos provinciales y territoriales relativos al mercurio tienden a mostrar ligeras diferencias entre jurisdicciones.

Un ejemplo de iniciativa provincial es el trabajo emprendido por Ontario para la eliminación gradual del consumo de carbón en centrales eléctricas para 2014. Ontario Power Generation actualmente tiene en operación cuatro estaciones carboeléctricas; no obstante, el reglamento provincial de Ontario ON 496/07 dispone que las centrales deben dejar de usar carbón para generar electricidad a partir del 31 de diciembre de 2014.³¹

Quebec compila, desde 1995, un inventario anual de emisiones atmosféricas de mercurio.

México

Aun cuando el PARAN sobre mercurio establecía una meta de reducción de las emisiones de Hg de 50 por ciento con respecto a los niveles de 1990 para cada uno de los tres países, a la fecha México no ha podido determinar el porcentaje de reducción alcanzado en sus fuentes de emisiones debido a la falta de un punto de referencia en cuanto a las emisiones de mercurio de 1990. Además, el proceso de desarrollo y validación de fuentes de información que permitiría la caracterización adecuada de las emisiones ha ido sucediendo de forma gradual; no obstante, durante los últimos diez años se concluyeron tres importantes iniciativas para caracterizar las emisiones de mercurio, a saber:

- El Inventario preliminar de emisiones atmosféricas de mercurio en México, con referencia al año 1999.³² Incluye estimaciones de 24 sectores generadores que emitieron unas 31.29 toneladas de mercurio a la atmósfera en 1999, aunque más de 82 por ciento de las emisiones totales fueron generadas por sólo tres sectores: 1) extracción y refinación de oro, 2) producción de mercurio secundario y 3) plantas de cloro-álcali.
- En 2008 se concluyó un inventario nacional de emisiones de mercurio más completo,³³ basado en datos de 2004 (a los que se aplicó el "Instrumental" normalizado del PNUMA).³⁴ De acuerdo con este inventario, las emisiones a la atmósfera se estimaron en 50.46 toneladas producidas por 31 fuentes de emisiones. También contiene estimaciones

³¹ Otra legislación ambiental provincial y territorial sobre el tema del mercurio está disponible en:

www.ec.gc.ca/mercure-mercury/default.asp?lang=En&n=18223A2F-1.

³² Acosta y Asociados, *Inventario preliminar de emisiones atmosféricas de mercurio en México*, informe final, preparado para la Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 2001, disponible en: www.cec.org/Storage/55/4762_MXHg-air-maps_en.pdf (sólo en inglés).

³³ INE-Semarnat, *Inventario nacional de liberaciones de mercurio 2004*, informe final preparado por Pablo Maíz, Dirección General del Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental, INE-Semarnat, México, 2008.

³⁴ PNUMA Productos Químicos, "Instrumental para la identificación y cuantificación de liberaciones de mercurio", borrador, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Ginebra, Suiza, noviembre de 2005.

de emisiones al agua (6.13 toneladas) y al suelo (185.66 toneladas), de residuos (185.33 toneladas) y de productos con mercurio (20.35 toneladas), lo que arroja un total de 447.97 toneladas. Es importante señalar que estas cifras son preliminares, ya que se calcularon con los factores de emisión del Instrumental del PNUMA y actualmente el INE y varios sectores industriales mexicanos analizan su posible revisión.

Estos dos inventarios muestran diferencias muy marcadas:

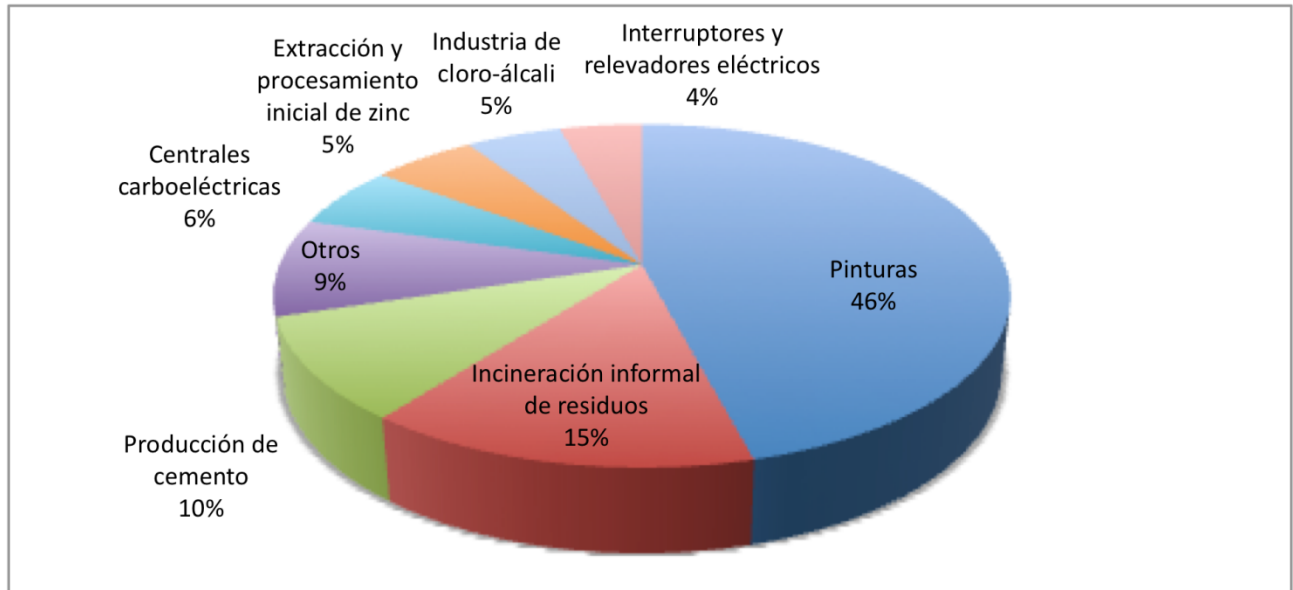
- El año seleccionado (1999 contra 2004).
 - Los factores de entrada, distribución o emisiones o los métodos de cálculo son diferentes. El Inventario de 2004 se basa en el Instrumental del PNUMA, mientras que el de 1999 se basa en su mayor parte en factores de emisión y métodos de estimación de la EPA de Estados Unidos.
 - El Inventario de 1999 sólo incluyó emisiones de mercurio a la atmósfera, mientras que el de 2004 incluye emisiones a todos los medios posibles.
 - El Inventario de 1999 no incluye estimaciones de incertidumbre.
-
- La tercera iniciativa importante es la publicación de los datos de 2004 del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (*RETC*) de México,³⁵ publicados en 2008, que representan una etapa del desarrollo continuo de un registro nacional de emisiones y transferencia de contaminantes por parte de México con el apoyo de la CCA. Para producir el informe *RETC*, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) recaba y valida datos de 104 [78] sustancias informadas por las instalaciones al Registro, incluidos el mercurio y sus compuestos.³⁶

En la gráfica 4 se presentan las emisiones de mercurio por sector declaradas al inventario *RETC* de 2008 de México, con base en datos de 2004.

³⁵ A la fecha del presente documento, los datos disponibles más recientes eran los correspondientes a 2004 (datos a conocer en 2005) y publicados en: Semarnat, *Informe nacional de emisiones y transferencias de contaminantes (RETC 2005)*, México, 2008. Los datos más recientes disponibles a la fecha (publicados en diciembre de 2010) son los correspondientes a 2008. Véase: <<http://app1.semarnat.gob.mx/retc/index.html>>.

³⁶ El reglamento del *RETC* contiene una lista de 104 sustancias de las que se deben presentar informes obligatorios. Sin embargo, en la práctica se presentan informes de alrededor de 78 sustancias, como se muestra en el sitio web del *RETC* (enlace en la nota anterior).

Gráfica 4. Emisiones a la atmósfera de México, 2004 (total anual = 50 toneladas)



Fuente: Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) de 2008, con base en datos de 2004, <http://app1.semarnat.gob.mx/retc/index.html>.

Como ya se mencionó, estos resultados se están discutiendo con cada uno de los sectores que generan altos volúmenes de emisiones, por lo que su participación individual podría variar en la versión resultante del inventario mexicano.

Aunque es difícil hacer la comparación y el análisis de las fuentes de emisiones entre las tres fuentes de información mencionadas, sí fue posible identificar los principales sectores de emisiones, a los que se debería exhortar a considerar una caracterización y evaluación adecuada a fin de determinar una tasa de reducción, considerando que México hasta el momento no ha establecido ningún porcentaje de reducción de sus emisiones de mercurio a la atmósfera.

En lo que se refiere a la reglamentación, México aprobó normas de emisiones a la atmósfera sólo para los sectores de producción de cemento e incineración de residuos peligrosos. No existen directrices o equivalentes para fuentes fijas de primer orden, como centrales eléctricas, fundidoras de metales ferrosos y no ferrosos, etcétera.

Sector de generación de energía eléctrica

En 2004 la CCA publicó el informe *Emisiones atmosféricas de las centrales eléctricas en América del Norte* correspondiente al año 2002,³⁷ que incluye emisiones de mercurio a la atmósfera de las únicas tres centrales carboeléctricas de México. De acuerdo con este informe, cada central emitió más de 300 kg de mercurio en 2002, para alcanzar un total de 1.02 toneladas. Sin embargo, según información publicada en los medios en mayo de 2010, la empresa paraestatal Comisión Federal

³⁷ Paul J. Miller y Chris van Atten, 2004. (Véase la nota 28.)

de Electricidad (CFE) va a construir tres nuevas centrales carboeléctricas en México para antes de 2024 (una de 678 MW y dos de 700 MW), lo que incrementaría la combustión de carbón de 10.8 millones de toneladas al año en 2010 a 25.6 millones de toneladas anuales en 2024.

Estados Unidos

Las emisiones de mercurio a la atmósfera de fuentes internas de Estados Unidos han descendido de modo considerable a partir de 1990 gracias a medidas tanto reglamentarias como voluntarias. Las emisiones totales estimadas de mercurio se redujeron 58 por ciento entre 1990 y 2005, de 224 a 95 toneladas, respectivamente, de acuerdo con el Inventario Nacional de Emisiones (*National Emissions Inventory*, NEI) de la EPA de Estados Unidos, en su versión actualizada de 2005 que incluye las nuevas normas para el control del mercurio y sustancias tóxicas en el aire (*Mercury and Air Toxics Standards*) provenientes de las centrales eléctricas que queman carbón; además, estas emisiones siguieron disminuyendo después de 2005. Datos del Inventario de Emisiones Tóxicas (*Toxics Release Inventory*, TRI) de la EPA muestran una reducción de 11 por ciento en las emisiones de mercurio a la atmósfera de los principales sectores industriales de Estados Unidos entre 2005 y 2008, de 63 a 56 toneladas. A pesar de que las bases de datos TRI y NEI no son directamente comparables porque cubren fuentes de emisiones diferentes, ambas muestran una tendencia uniforme de descenso en las emisiones de Hg a la atmósfera de fuentes en Estados Unidos. Cabe esperar que dichas emisiones sigan disminuyendo a medida que la EPA y los estados formulen nuevas reglas para fortalecer los límites de mercurio existentes y el control de las fuentes adicionales de emisiones del metal.

Durante las últimas dos décadas la EPA concentró la mayoría de sus actividades de reducción del mercurio en las grandes fuentes puntuales de emisiones a la atmósfera. En 1990 las tres fuentes más importantes de emisiones de Hg eran centrales carboeléctricas, cámaras de combustión de residuos sólidos municipales e incineradores de residuos médicos. La causa principal del drástico descenso general en las emisiones de mercurio a partir de 1990 son las reducciones en incineradores de residuos médicos y cámaras de combustión de residuos sólidos municipales, que para 2005 habían disminuido 99 y 96 por ciento, respectivamente.

Reglamentación sobre emisiones de las principales fuentes fijas

La reglamentación federal tiene límites establecidos en cuanto a las emisiones atmosféricas de mercurio para numerosas industrias de Estados Unidos. La siguiente lista indica las fechas de promulgación de reglamentos de la EPA y sus reformas por cada tipo de fuente industrial.

- Grandes cámaras de combustión de residuos municipales: 1995 (reformado en 2006)
- Incineradores de residuos hospitalarios, médicos e infecciosos: 1997 (reformado en 2009)
- Incineradores de residuos sólidos comerciales e industriales: 2000
- Pequeñas cámaras de combustión de residuos municipales: 2000
- Fábricas de cloro-álcali con celdas de mercurio: 2003
- Cámaras de combustión de residuos peligrosos: 2005
- Incineradores de “otros” residuos sólidos: 2005

- Hornos de arco eléctrico en instalaciones de producción de acero: 2007*
- Fabricación de cemento portland: 2010
- Minas de oro: 2011
- Incineradores de lodos de aguas residuales: 2011
- Calderas industriales, comerciales e institucionales: 2011
- Incineradores de residuos sólidos comerciales e industriales: 2011
- Centrales carboeléctricas: 2011, 2012

*El reglamento de 2007 para hornos de arco eléctrico incluía prácticas de trabajo para reducir las emisiones de mercurio, pero no establecía límites de emisiones de Hg a la atmósfera.

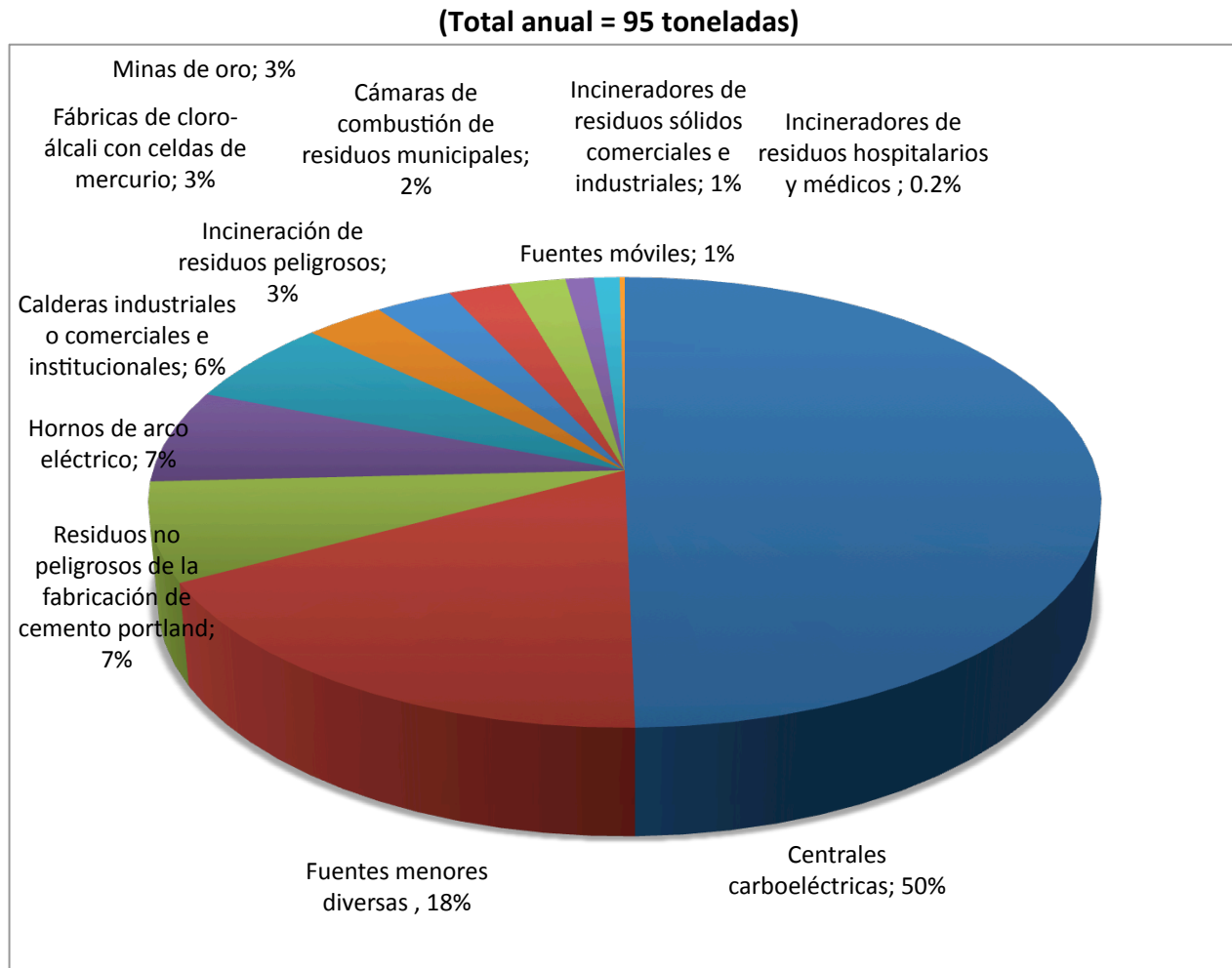
En el transcurso de los próximos años la EPA planea revisar los límites existentes, o fijar nuevos límites, para las emisiones atmosféricas de mercurio de las siguientes fuentes:

- Calderas industriales, comerciales e institucionales (revisado): 2012
- Incineradores de residuos sólidos comerciales e industriales (revisado): 2012
- Fábricas de cloro-álcali con celdas de mercurio
- Hornos de arco eléctrico en instalaciones de producción de acero
- Instalaciones integradas de hierro y acero
- Minas de taconita

Sector de generación de energía eléctrica

Las centrales carboeléctricas siguen siendo con mucho la principal fuente de emisiones de mercurio a la atmósfera de Estados Unidos. Este sector de la industria fue responsable por sí solo de cerca de 50 por ciento de todas las emisiones atmosféricas de Hg de fuentes antropogénicas en 2005. Ese mismo año la EPA emitió un reglamento para reducir las emisiones de mercurio de las centrales carboeléctricas utilizando una estrategia de topes y canje basada en el mercado, pero esta regla fue revocada en 2008 por un tribunal federal de Estados Unidos. En febrero de 2012 la EPA promulgó nuevas normas de desempeño específicas para las centrales, conocidas como Normas de Mercurio y Sustancias Tóxicas en el Aire (*Mercury and Air Toxics Standards, MATS*) que buscan reducir las emisiones de mercurio y otros contaminantes atmosféricos peligrosos de las centrales eléctricas. La gráfica 5 resume los datos más recientes sobre las emisiones atmosféricas de mercurio de Estados Unidos que se actualizaron para las Normas de Mercurio y Sustancias Tóxicas en el Aire.

Gráfica 5. Emisiones atmosféricas de mercurio de Estados Unidos, 2005



Fuente: National Emissions Inventory, 2005, actualizado para la elaboración de las Normas de Mercurio y Sustancias Tóxicas en el Aire.

Informes

La EPA maneja dos importantes bases de datos nacionales con información sobre las emisiones de mercurio a la atmósfera: el Inventario Nacional de Emisiones (NEI) y el Inventario de Emisiones Tóxicas (TRI). Sin embargo, el uso y el alcance de estas dos bases de datos son muy diferentes. El NEI es una base de datos nacional con información de emisiones a la atmósfera diseñada para apoyar las actividades de la EPA en cuanto a modelación científica y evaluación de riesgos, mientras que el TRI es una base de datos de derecho a la información cuya función principal es informar a las comunidades y a la ciudadanía de las emisiones y otras prácticas de gestión de residuos de sustancias químicas tóxicas en el lugar donde viven. El NEI contiene datos de emisiones a la atmósfera de fuentes de contaminantes atmosféricos peligrosos tanto estacionarias como móviles. El TRI abarca principalmente establecimientos del sector productivo y por lo tanto no contiene todas las categorías del NEI. El volumen de una sustancia química

tóxica fabricada, procesada o utilizada en otra forma anualmente es lo que determina si se declaran datos al TRI, no los umbrales de emisiones a la atmósfera como en el NEI.

El NEI es la fuente principal de datos de emisiones a la atmósfera de Estados Unidos. Es el depositario nacional de datos del inventario de emisiones de todos los contaminantes atmosféricos peligrosos listados en la Ley de Aire Puro de 1990, incluidos mercurio y compuestos de mercurio. Los datos de emisiones incluyen estimaciones de fuentes estacionarias, incendios y fuentes móviles (equipo terrestre y de campo traviesa, embarcaciones marítimas comerciales, fuentes ferroviarias y aeroportuarias, etcétera). Este inventario se revisa constantemente para mejorar la calidad de sus datos, que son reunidos y dados a conocer a la ciudadanía cada tres años. El NEI considera datos de diversas fuentes, principalmente inventarios de gobiernos estatales, tribales y locales, complementados por otras fuentes como el TRI, así como datos reunidos en el proceso de desarrollo de normatividad. Como se mencionó anteriormente, los últimos datos disponibles sobre emisiones atmosféricas de mercurio, mostrados en la gráfica 5, se basan en datos del NEI de 2005 actualizados para la formulación de los estándares MATS. Se espera que a principios de 2012 se den a conocer al público datos más recientes de las emisiones de mercurio a la atmósfera, con base en el NEI de 2008 y otras fuentes de datos.

El TRI contiene información de los volúmenes de ciertas sustancias químicas tóxicas liberadas anualmente por las instalaciones al aire, el agua y el suelo, o gestionadas en otra forma como residuos. El TRI fue creado por el Congreso en 1986 para incrementar el acceso público a la información sobre sustancias químicas tóxicas liberadas o gestionadas como residuos en las comunidades locales. En 2000 la EPA redujo el umbral de registro del mercurio de 25,000 libras (11,343 kg) para manufactura o procesamiento y 10,000 libras (4,537 kg) para otros usos del mercurio o un compuesto de Hg, a 10 libras (4.5 kg) para manufactura, procesamiento u otros usos del mercurio o un compuesto de Hg dentro de un año natural. La EPA publica cada año los datos y la información más recientes del TRI.

Iniciativas estatales y regionales (de varios estados)

Muchos estados han adoptado reglamentos de control de las emisiones de mercurio aún más estrictos que los federales. Estos reglamentos estatales abarcan fuentes de diversas categorías como incineradores de residuos municipales, hornos de arco eléctrico, incineradores de lodos de aguas residuales, incineradores de residuos médicos y operaciones mineras. Por lo menos 13 estados han aprobado leyes o reglamentos relativos a las emisiones de mercurio de plantas carboeléctricas.

La iniciativa especial Colaboración Regional de los Grandes Lagos (*Great Lakes Regional Collaboration*), de alcance nacional, ha formulado una estrategia que busca reducir todavía más las emisiones de mercurio en toda la región de los Grandes Lagos.³⁸ La meta de este esfuerzo es reducir las emisiones de mercurio de fuentes aún no reguladas y de aquellas reguladas en las que es posible obtener aún más reducciones. Los procesos de manufactura que generan emisiones de

³⁸ Véase <www.gllrc.us/initiatives/toxics/index.html> y <www.gllrc.us/documents/Mercury-Emissions-Reduction-Strategy_07Dec2010.pdf>.

mercurio y los procesos de eliminación de productos con contenido de Hg son ejemplos de posibles fuentes. La estrategia fue preparada por personal de cada uno de los estados de los Grandes Lagos, la EPA y las tribus y ciudades interesadas, aunque también se solicitan aportaciones de sectores interesados no gubernamentales. El trabajo en esta estrategia se inició en 2008 y el resultado definitivo se obtuvo el 7 de diciembre de 2010. La estrategia incluye la recomendación de que cada uno de los estados de los Grandes Lagos considere exigir la mejor tecnología disponible a todas las fuentes que emitan diez libras o más de mercurio al año.

Los estados del noreste y de los Grandes Lagos también han tenido participación en las actividades binacionales de la Conferencia de Gobernadores de Nueva Inglaterra y Primeros Ministros del Este de Canadá (NEG-ECP) y la Estrategia Binacional sobre Sustancias Tóxicas en los Grandes Lagos (GLBTS) que se mencionan al inicio de este capítulo.

Actividad 2: Manejo del mercurio en procesos, operaciones y productos

Metas del PARAN:

- Promover prácticas de gestión de ciclo de vida y fomentar la sustitución del uso de mercurio en procesos de manufactura y productos, para reducir las emisiones de mercurio en el medio ambiente.
- Reducir y, cuando se justifique, eliminar el uso del mercurio en los siguientes sectores específicos: fabricación de vehículos y equipos automotores; fabricación de cloro con celdas de mercurio; fabricación de pilas secas; interruptores y relevadores eléctricos; fabricación de lámparas; atención médica y odontológica; usos culturales y artesanales, y sector de análisis, pruebas, mediciones, calibración y educativo.

Informes trinacionales de la CCA

En 2003 la CCA publicó el informe *Mecanismos para el rastreo de las importaciones y exportaciones de mercurio para uso y disposición en Canadá, México y Estados Unidos*,³⁹ que revisa y evalúa si las metodologías y procesos existentes para el rastreo de las importaciones y exportaciones de productos y residuos de mercurio son adecuados, con la meta de estimular prácticas de gestión del ciclo de vida en el territorio entero de cada país.

Canadá

Informes y gestión del ciclo de vida

El *Manual de gestión de productos con contenido de mercurio para instalaciones federales (Mercury-containing Product Stewardship: Manual for Federal Facilities)* de 2004 elaborado por Environment Canada sirve de guía en varios aspectos de la gestión de productos con mercurio durante su ciclo de vida.⁴⁰ El documento de 2005 titulado *Acciones municipales para la reducción*

³⁹ Véase <www.cec.org/Storage/51/4344_Hg-tracking-Summary_es.pdf>.

⁴⁰ Véase <www.ec.gc.ca/Mercury/ffmis-simif/Manual/index.aspx?lang=E>.

del mercurio (Municipal Actions to Reduce Mercury), publicado por los gobiernos de Canadá y Ontario, es una guía para formular y poner en marcha acciones municipales para reducir las emisiones de mercurio de productos que lo contienen. Ambos documentos promueven el desarrollo de inventarios de Hg en instalaciones que reflejen los requisitos de la norma ISO 14011.⁴¹

El reglamento propuesto para la prohibición de productos con mercurio en Canadá prohibirá la importación, fabricación y venta de tales productos, con algunas excepciones para artículos esenciales sin alternativas viables como amalgama dental y lámparas (focos).⁴² El reglamento propuesto, que se anticipa entrará en vigor en 2015, también exigirá informes anuales y etiquetado de productos exentos. Entre las acciones tempranas está la eliminación gradual en 2000 del uso del mercurio en aparatos electrodomésticos fabricados en Canadá.

El sitio web *Mercury and the Environment* de Environment Canada contiene información de productos que contienen mercurio, sustitutos disponibles y opciones de manejo.⁴³

Industria automotriz

En cuanto al sector de fabricación de vehículos y equipos automotores, la principal iniciativa de Canadá es el Aviso de 2007, publicado conforme a la Ley Canadiense de Protección Ambiental de 1999, que exige la preparación y ejecución de planes de prevención de la contaminación con respecto a las emisiones de mercurio de los interruptores con Hg en vehículos al final de su vida útil procesados por siderúrgicas.⁴⁴

Industria de cloro-álcali

En 2008 dejó de operar la última planta de producción de cloro-álcali con celdas de mercurio que restaba en Canadá y no se espera la apertura de nuevas plantas que utilicen este proceso. Las autoridades federales mantienen su colaboración con las de la provincia de Nueva Brunswick en las evaluaciones de sitios e impacto ambiental relacionadas con el desmantelamiento de dicha planta.

Baterías

No existen fábricas nacionales de baterías en Canadá. Sin embargo, tampoco existe la certeza de que los fabricantes de las baterías importadas de países fuera de América del Norte hayan eliminado el uso del mercurio en las baterías alcalinas. El reglamento propuesto para productos con mercurio mencionado con anterioridad prohibirá la importación, fabricación y venta de baterías con Hg, cualquiera que sea su origen.

⁴¹ Véase <www.ec.gc.ca/mercure-mercury/default.asp?lang=En&n=CB7978FC-1>.

⁴² *Regulations Respecting Products Containing Certain Substances Listed in Schedule 1 to the Canadian Environmental Protection Act, 1999*; véase "Proposed Regulation of Mercury-containing Products in Canada": <www.ec.gc.ca/mercure-mercury/default.asp?lang=En&n=7EB39FAC-1>, propuesta de reglamento originalmente publicada el 26 de febrero de 2011. Situación actual y comentarios en: <www.ec.gc.ca/default.asp?lang=En&n=714D9AAE-1&news=759D1A79-02BE-4A64-9E7F-6456F06D4385>.

⁴³ Véase <www.ec.gc.ca/mercure-mercury>.

⁴⁴ *Notice Requiring the Preparation and Implementation of Pollution Prevention Plans in Respect of Mercury Releases from Mercury Switches in End-of-Life Vehicles Processed by Steel Mills*, 29 de diciembre de 2007, <www.ec.gc.ca/planp2-p2plan/default.asp?lang=En&n=E8AFAE92-1>.

Interruptores y relevadores eléctricos

El uso de interruptores con mercurio en la fabricación de automóviles fue eliminado de manera gradual y voluntaria en Canadá y el Aviso de 2007 antes mencionado exige la preparación e instauración de planes de prevención de la contaminación para interruptores con mercurio en vehículos al final de su vida útil a ser reciclados en siderúrgicas.⁴⁵ El reglamento propuesto para productos con mercurio que se espera entre en vigor en 2015 regulará la importación, fabricación y venta de interruptores y relevadores con mercurio.⁴⁶

Lámparas (focos)

La Norma Pancanadiense para Lámparas que Contienen Mercurio (*Canada-Wide Standard for Mercury-containing Lamps*) de 2001 establece que el contenido promedio de Hg en todas las lámparas con mercurio vendidas en Canadá deberá reducirse 70 por ciento en 2005 y 80 por ciento en 2010 a partir de una línea de referencia de 1990.⁴⁷ El reglamento propuesto para productos con mercurio también establecerá límites al contenido de Hg para diversos tipos de lámparas y exigirá etiquetado para informar a consumidores y recicladores del contenido de mercurio de las lámparas.⁴⁸

El documento de recomendaciones técnicas para el manejo de lámparas con mercurio al final de su vida útil en Canadá (*Technical Recommendations Document on the Management of End-of-life Mercury-containing Lamps in Canada*) de 2009 hace recomendaciones relativas a un marco de trabajo nacional de reciclaje para todas las lámparas con mercurio al final de su vida útil.⁴⁹ Las recomendaciones abarcan responsabilidad ampliada de los productores (EPR, por sus siglas en inglés), responsabilidades de financiamiento, desarrollo y operación de programas de recuperación, y objetivos de tasa de recuperación. Canadá espera que el reglamento federal de EPR para lámparas con mercurio entre en vigor al mismo tiempo que el Reglamento que reforma el Reglamento sobre Eficiencia Energética (*Regulations Amending the Energy Efficiency Regulations*) propuesto.

Sector de atención médica y odontológica

En el sector de atención odontológica, la Norma Pancanadiense sobre Mercurio para Residuos de Amalgama Dental (*Canada-wide Standard on Mercury for Dental Amalgam Waste*) de 2001 requiere la instalación de separadores con certificación ISO 11143 y otras prácticas idóneas de gestión para reducir en 95 por ciento las emisiones de mercurio de la odontología en Canadá para 2005, en comparación con el año de referencia 2000.⁵⁰ En respuesta a una encuesta de dentistas realizada en 2007 cuyos resultados indicaron que no se había alcanzado la Norma, en mayo de 2010 se publicó el aviso que requiere la preparación e instrumentación de planes de prevención de la contaminación respecto de las emisiones de mercurio de residuos de amalgama dental

⁴⁵ Véanse el rubro "Industria automotriz" y la nota 43.

⁴⁶ Véase la nota 41.

⁴⁷ Véanse <www.ec.gc.ca/MERCURY/MM/EN/mm-cws.cfm> y <www.ec.gc.ca/mercure-mercury/default.asp?lang=En&n=C6953AC5-1>.

⁴⁸ *Ibid.*

⁴⁹ Véase <www.ec.gc.ca/mercure-mercury/default.asp?lang=En&n=6213CB91-1-techdoclamp>.

⁵⁰ Véase <www.ccme.ca/assets/pdf/cws_merc_amalgam_e.pdf>.

(*Notice Requiring the Preparation and Implementation of Pollution Prevention Plans in Respect of Mercury Releases from Dental Amalgam Waste*) para asegurar la puesta en práctica en el país de los principios establecidos en la Norma de 2001.⁵¹

Además, el reglamento propuesto para productos con contenido de mercurio prohibiría los termómetros con Hg, con excepción de los termómetros empleados en la investigación científica. Los esfigmomanómetros (bandas para medir la presión sanguínea) que contienen mercurio también se prohibirían a menos que fueran necesarios para efectos de calibración o como referencia en un estudio de validación clínica.

Actividades provinciales y regionales

En 2005, Environment Canada colaboró con la comunidad odontológica de Ontario y el Ministerio de Medio Ambiente de dicha provincia en la elaboración de una guía de prácticas idóneas de manejo de residuos dentales para la comunidad odontológica (*Dental Wastes Best Management Practices Guide for the Dental Community*).⁵²

Entre los programas provinciales relacionados con el sector de fabricación de lámparas está el programa *Take Back the Light* de Ontario, cuya meta es recuperar y reciclar los 30 millones de lámparas fluorescentes que los sectores industrial, comercial e institucional eliminan al año en la provincia.⁵³

Entre otras iniciativas relevantes emprendidas en la provincia de Ontario están el desarrollo de prácticas idóneas de gestión y recolección de mercurio en la odontología, la recolección de mercurio en escuelas, un programa de reciclaje y recolección de aparatos de "línea blanca" con interruptores con mercurio, un memorando de entendimiento y estudios de casos con hospitales para la sustitución de equipo médico que contenga Hg, una encuesta sobre reducciones de mercurio y la sustitución de equipo de laboratorio que contenga el metal.

En 2011, Quebec adoptó el Reglamento Relativo a la Recuperación y Regeneración de Productos por Parte de las Empresas (*Regulation Respecting the Recovery and Reclamation of Products by Enterprises*) para baterías y lámparas de mercurio.⁵⁴

⁵¹ Véase <www.ec.gc.ca/planp2-p2plan/default.asp?lang=En&n=EB42EEDF-1>.

⁵² Al parecer la guía ya no está disponible, dado que Environment Canada analiza los comentarios de la ciudadanía al Aviso propuesto para residuos de amalgama dental (enero de 2010). Véase: <www.ec.gc.ca/mercure-mercury/default.asp?lang=En&n=A9CC5880>.

⁵³ Véase <www.takebackthelight.ca>.

⁵⁴ Véase <www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R40_1_A.HTM>, apartados 2 y 3.

México

Gestión del ciclo de vida del mercurio

En 2002 se preparó para la CCA la *Evaluación de los mecanismos para el rastreo de las importaciones y exportaciones de mercurio para uso y disposición en México*,⁵⁵ que incluyó dentro de su alcance la identificación de mecanismos de control y registro vigentes (manuales o computarizados) para el control nacional de las importaciones y exportaciones de: a) mercurio usado en procesos y b) mercurio destinado a reciclaje o disposición final. Una de las conclusiones del informe es que diversos ordenamientos mexicanos contienen procedimientos de regulación y control de las operaciones en las que intervienen el mercurio, los productos que lo contienen y sus residuos peligrosos. Este documento representa un punto de partida importante para el PARAN, especialmente para el rastreo de los posibles movimientos de estos materiales desde que se producen hasta que se disponen o exportan.

Un avance importante desde la perspectiva legal es la promulgación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, que entró en vigor el 6 de enero de 2004.⁵⁶ En su título cuarto: Instrumentos de la Política de Prevención y Gestión Integral de los Residuos, dicha ley considera la formulación de planes de manejo para varios residuos peligrosos listados en su artículo 31, incluidas lámparas fluorescentes y otros residuos de mercurio, y establece que todos los productos con mercurio que se desechen deben ser objeto de programas de recolección y reciclaje organizados por consumidores, detallistas, productores y recicladores.

Otro documento que facilitará la evaluación del mercurio como mercancía y de los residuos que lo contienen es el *Informe sobre el mercado del mercurio en México*.⁵⁷ Este informe, elaborado con el apoyo de la CCA, reunió información sobre la producción histórica y reciente del mercurio, su oferta, demanda, intercambio, características de mercado, así como tendencias en las cantidades de mercurio elemental y productos con contenido de Hg en el comercio. El informe también identifica distribuidores, consumidores, productores e instituciones participantes en el mercado del metal y presenta estimaciones y el estado del consumo de mercurio en México durante 2007 por la mayor parte de los sectores listados en la actividad 2 del PARAN.

Sector de fabricación de vehículos y equipos automotores

En 2004 se enviaron cartas a los fabricantes de automóviles en México solicitándoles información relativa al uso y eliminación gradual de interruptores con mercurio en los vehículos importados o

⁵⁵ Acosta y Asociados, *Evaluación de los mecanismos para el rastreo de las importaciones y exportaciones de mercurio para uso y disposición en México*, Comisión para la Cooperación Ambiental, 2002, <www.cec.org/Storage/51/4350_Hg-Tracking-Mexico_es.pdf>.

⁵⁶ *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*, título cuarto: "Instrumentos de la Política de Prevención y Gestión Integral de los Residuos", última reforma publicada en el DOF el 19 de junio de 2007, <www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lpggir.htm>.

⁵⁷ CCA, *Informe sobre el mercado del mercurio en México*, Comisión para la Cooperación Ambiental, agosto de 2011, <www.cec.org/Storage/127/15207_QA08-29_NP_MexicanMercuryMarketRepor_sp.pdf>.

ensamblados en México. No se recibió ninguna respuesta y no se le dio seguimiento al asunto. No se han emprendido otras acciones en este sector.

Sector de fabricación de cloro con celdas de mercurio

México ha reducido el consumo de mercurio en la industria de fabricación de cloro con celdas de Hg en alrededor de 12.25 por ciento. En 2008, Mexichem, planta dedicada a la producción de cloro ubicada en Santa Clara, Estado de México, sustituyó su tecnología con mercurio por la de membrana. El grupo industrial Cydsa, que actualmente opera dos plantas que utilizan celdas de mercurio en los estados de Veracruz y Nuevo León, manifestó su interés en sustituir su tecnología actual y está tratando de obtener los recursos financieros necesarios. El asunto se remitió a la Asociación Mundial sobre el Mercurio del PNUMA, esfera de producción de álcalis de cloro. El consumo anual estimado de Hg de este sector es de alrededor de cinco toneladas; no se prevé la apertura de nuevas plantas que empleen el proceso de celdas de mercurio.

Sector de fabricación de pilas secas

México no fabrica pilas secas, por lo que no se han tomado medidas de control en el país para determinar el contenido de mercurio en baterías. Tampoco se ha creado un protocolo uniforme de muestreo o análisis normalizado para determinar los niveles de contenido del metal; sin embargo, la norma oficial mexicana que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, también establece el procedimiento para determinar si un residuo es peligroso. El mercurio y los residuos con Hg están regulados por esta norma.⁵⁸

Sector de interruptores y relevadores eléctricos

Los interruptores y relevadores con mercurio se usan mucho en México en diferentes sectores y a la fecha no existen reglamentos o directrices para controlar o prohibir su venta y uso. De acuerdo con el *Informe sobre el mercado del mercurio en México*, se estima que las importaciones de estos dispositivos a México, sólo en el periodo de julio de 2007 a junio de 2008, contenían alrededor de 1.56 toneladas de mercurio en los interruptores y 10.7 toneladas en los relevadores.⁵⁹ En ausencia de opciones apropiadas de reciclaje y disposición, estas cantidades (anuales) podrían liberarse al medio ambiente cuando se desechen estos dispositivos.

Sector de fabricación de lámparas

No se han tomado medidas para establecer una norma uniforme sobre la concentración máxima de mercurio en lámparas en México; los principales fabricantes de estos productos (General Electric, Osram y Philips) cumplen con normas ambientales, pero los grandes comerciantes e importadores introducen lámparas fluorescentes de mala calidad al país cuyo contenido de mercurio debería evaluarse.

⁵⁸ Véase la NOM-052-Semarnat-2005.

⁵⁹ *Informe sobre el mercado del mercurio en México*, pp. 63-65; véase la nota 57 (*supra*).

En vista de la preocupación por el cambio climático, la Cámara de Diputados de México está en proceso de aprobación de una ley para eliminar el uso de los focos incandescentes. Considerando que la tecnología de reemplazo más factible es la lámpara fluorescente compacta (LFC), este proyecto también considera la implementación de normas sobre el contenido de mercurio en lámparas fluorescentes y modificaciones a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en relación con el establecimiento de planes de gestión de residuos para estas lámparas, de carácter obligatorio. El proyecto se titula “Programa Luz Sustentable” y tiene como meta reemplazar 22.9 millones de focos incandescentes por LFC en 2011 y una cantidad similar en 2012. Las LFC se canjearán sin costo por focos incandescentes.

De acuerdo con el *Informe sobre el mercado del mercurio en México*, se estima que el contenido de Hg de las lámparas fabricadas e importadas al país durante 2007 era de aproximadamente 0.5 toneladas.⁶⁰ A la fecha no se ha desarrollado infraestructura adecuada para el reciclaje de lámparas en México; sin embargo, el sector de fabricación de lámparas del país ya presentó un plan de gestión de residuos a las autoridades ambientales.

Sectores de atención médica y odontológica

En México, los programas dedicados a promover el uso de alternativas al mercurio y la reducción o eliminación del metal iniciaron en 2007 por iniciativa de dos ONG: Salud sin Daño (SSD) y el Centro de Análisis y Acción sobre Tóxicos y sus Alternativas (CAATA), con el apoyo de la CCA. Como resultado de esta iniciativa, el 5 de noviembre de 2009 el gobierno de la Ciudad de México anunció el inicio del programa de sustitución de termómetros y esfigmomanómetros de mercurio en el sector salud en su conjunto.⁶¹ La iniciativa CAATA también preparó material de capacitación que enseña a recuperar el mercurio derramado cuando se rompe un termómetro y extendió su programa de sustitución a otros estados de la república mexicana.

Los esfigmomanómetros con mercurio están siendo sustituidos por dispositivos sin Hg en hospitales y otros centros hospitalarios, aunque se desconoce la cifra exacta en cada tipo de centro u hospital.

En 2009, también con apoyo de la CCA y por iniciativa de la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas de la Semarnat,⁶² se creó un Plan de manejo integral para el retiro de mercurio y residuos que lo contienen en el sector salud, de alcance nacional, aprobado por el grupo de trabajo del proyecto para el retiro del mercurio. Este grupo, que incluye representantes del sector de atención médica y odontológica, el sector académico,

⁶⁰ *Ibid.*, p. 66, cuadro 4-9.

⁶¹ Véase <www.caata.org/mercurio.html>.

⁶² La Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas es la unidad administrativa de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental de la Semarnat encargada de aplicar la política general sobre materiales y residuos peligrosos, sitios contaminados con éstos y realización de actividades altamente riesgosas. Véase: <www.semarnat.gob.mx/temas/gestionambiental/materialesactividades/Paginas/default.aspx>.

diversas ONG y el sector privado, se creó específicamente para tratar el problema de la gestión de los residuos de mercurio.

En el sector odontológico se puso en marcha una iniciativa respecto de las emisiones de mercurio de los establecimientos dentales de las escuelas mexicanas, pero no tuvo éxito. Problemas económicos (alto costo) y logísticos impidieron su desarrollo.

Un tema a tomar en cuenta es que el mercurio triple destilado como producto básico para uso en odontología también se vende en farmacias y otros expendios de productos dentales. Además de usarse en el sector de salud bucal, este mercurio también se destina a usos culturales y artesanales (véase *infra*).

Las estimaciones reunidas para el *Informe sobre el mercado del mercurio en México* muestran que el sector salud consume 15.2 toneladas de mercurio (2.4 toneladas en termómetros, 3.8 en esfigmomanómetros y aproximadamente 9.0 en aplicaciones de amalgamas).⁶³

Usos culturales y artesanales

Como el mercurio se vende en farmacias y otros establecimientos de productos dentales, es práctica común que se adquiera para usos distintos a la salud bucal; por ejemplo, para talleres de anuncios de neón, curas tradicionales en tiendas botánicas, joyería y fuegos pirotécnicos. Sin embargo, no se ha hecho un estudio detallado para identificar a las poblaciones cuyas actividades culturales y artesanales conllevan riesgos derivados del uso y la exposición al mercurio.

En 2000, el INE elaboró dos proyectos relacionados con los usos culturales del mercurio y una propuesta de norma oficial relativa al retiro del mercado de productos que contienen mercurio con base en el capítulo IV de la Ley General de Salud. No se ha dado seguimiento a este asunto.

Sector de análisis, pruebas, mediciones, calibración y educativo

De acuerdo con el *Informe sobre el Mercado del Mercurio en México*, este sector consume aproximadamente 1.6 toneladas de mercurio. México no ha emprendido acciones en relación con esta actividad del PARAN.

No se han desarrollado prácticas de gestión del ciclo de vida del mercurio en México como resultado de sistemas de gestión ambiental reconocidos como ISO 14000, y tampoco se han tomado acciones conforme al PARAN sobre mercurio en este sector.

En el contexto internacional es importante señalar que, de acuerdo con el informe sobre la oferta, el comercio y la demanda de mercurio de 2006 del PNUMA, la extracción de oro artesanal y a pequeña escala es el consumidor número uno de mercurio de todo el mundo, ya que utiliza entre 650 y 1,000 toneladas de Hg al año para producir entre 500 y 800 toneladas de oro, o 20 a

⁶³ *Informe sobre el mercado del mercurio en México*, p. 73, cuadro 5-2; véase la nota 57 (*supra*).

30 por ciento de la producción mundial anual del metal.⁶⁴ Se desconoce si en México se llevan a cabo actividades de extracción de oro artesanal, o si el mercurio mexicano exportado a países de América Latina se utiliza para ese propósito. No obstante, las importaciones y exportaciones de mercurio de México (véase cuadro 1, *infra*) se han incrementado, debido quizá a la demanda para utilizarlo en la amalgamación de oro.

México ha estado evaluando este escenario de importación-exportación, considerando el *Instrumento jurídicamente vinculante sobre el mercurio* del PNUMA, en proceso de preparación,⁶⁵ y las iniciativas de prohibición a las exportaciones de mercurio de Estados Unidos y la Unión Europea a partir de 2013 y 2011, respectivamente.

Cuadro 1	
Exportaciones de México (a países de América Latina*)	Importaciones a México (de Estados Unidos)
2005: 5.9 toneladas 2006: 8.1 toneladas 2007: 21.3 toneladas 2008: 58.5 toneladas 2009: 36.7 toneladas	2005: 26.2 toneladas 2006: 21.5 toneladas 2007: 4.0 toneladas 2008: 15.3 toneladas 2009: 26.1 toneladas
Total: 139.5 toneladas	Total: 93.1 toneladas
<small>* Los principales países a los que México exportó mercurio fueron Perú, Colombia, Argentina y Brasil. Fuente: Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAMI), capítulo 28, partida 2805, subpartida 280540, fracción 28054001, en: <www.economia-snci.gob.mx:8080/siaviWeb/fraccionAction.do?tigie=28054001> (consulta realizada el 7 de mayo de 2010).</small>	

Estados Unidos

Prácticas de gestión del ciclo de vida y reducción del uso del mercurio

La meta a largo plazo de las dependencias ambientales federales y estatales de Estados Unidos es reducir el uso del mercurio en los casos en que existan sustitutos económicos, así como disminuir los riesgos asociados a dicho uso en los casos en que no existan sustitutos económicos.

⁶⁴ PNUMA, *Informe sobre la oferta, el comercio y la demanda de mercurio*, División de Productos Químicos, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Ginebra, noviembre de 2006; disponible en inglés, en: <www.chem.unep.ch/mercury/HgSupplyTradeDemandJM.pdf>, p. 52.

⁶⁵ Véase <www.chem.unep.ch/mercury/OEWG/Meeting.htm> y <www.unep.org/hazardoussubstances/Mercury/Negotiations/tabid/3320/Default.aspx>.

Durante los últimos 30 años el uso del mercurio por las industrias estadounidenses ha descendido en forma por demás notoria. Entre 1980 y 1997, el consumo anual de Hg disminuyó 83 por ciento, de 2,225 a 381 toneladas.⁶⁶ En 1980, los tres principales usos industriales del mercurio en Estados Unidos eran baterías, pintura y producción de cloro-álcali. La reducción que ocurrió después y hasta 1997 se debió sobre todo a los límites federales impuestos al uso del metal en baterías y pintura, al cierre de algunas plantas de producción de cloro-álcali con celdas de mercurio y a iniciativas estatales reglamentarias y voluntarias para reducir el Hg en numerosos productos y procesos productivos.

El uso del mercurio en productos vendidos en Estados Unidos ha seguido a la baja en los últimos años. Entre 2001 y 2007 el uso notificado de Hg en productos disminuyó 46 por ciento, de 117 a 63 toneladas.⁶⁷ El mayor descenso porcentual es el ocurrido en dispositivos de medición y termostatos. También se redujo en forma considerable el uso del mercurio en otros productos, con excepción de los focos. Aunque la cantidad de mercurio promedio por foco ha disminuido en los últimos años, se incrementó el número de lámparas fluorescentes compradas (en especial las compactas).

La Ley de Control de Sustancias Tóxicas (*Toxic Substances Control Act*, TSCA) confiere a la EPA autoridad legal para regular el uso del mercurio en productos no medicinales, incluida cierta capacidad para evitar la salida al mercado de nuevos productos que contengan el metal. Sin embargo, la autoridad de la EPA para regular el uso del mercurio en productos está limitada en muchos aspectos y a la fecha sólo unos cuantos productos son objeto de reglamentación específica. La EPA actualmente dirige todos sus esfuerzos de reducción del mercurio a interruptores, relevadores y dispositivos de medición, ya que estos artículos son los que más utilizan Hg en Estados Unidos y existen alternativas económicas disponibles para muchos de los usos en estas categorías. La seguridad y la eficacia de los dispositivos médicos que contienen mercurio, como amalgama dental, termómetros para la fiebre y esfigmomanómetros están reguladas por la Administración de Alimentos y Fármacos de Estados Unidos (US Food and Drug Administration, FDA).

La Ley Federal sobre Insecticidas, Plaguicidas y Rodenticidas (*Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act*, FIFRA) también otorga a la EPA autoridad para regular el uso del mercurio en plaguicidas. En 1990 la EPA prohibió el uso del Hg como fungicida en pintura de látex y actualmente no hay plaguicidas con mercurio registrados para venta o distribución en Estados Unidos. La Ley sobre el Manejo de Baterías con Mercurio y Recargables (*Mercury-Containing Rechargeable Battery Management Act*) de 1996, de carácter federal, prohíbe la venta en Estados Unidos de la mayoría de las baterías que contienen mercurio.

⁶⁶ EPA, *EPA's Roadmap for Mercury*, US Environmental Protection Agency, julio de 2006, <<http://www.epa.gov/mercury/roadmap.htm>>.

⁶⁷ NEWMOA, *IMERC Mercury-Added Products Database*, Interstate Mercury Education and Reduction Clearinghouse, Northeast Waste Management Officials' Association, noviembre de 2009.

La disminución en el uso del mercurio a lo largo de la última década es producto de programas de reducción de Hg de los estados —incluidas leyes que restringen la venta—, de programas de reducción voluntaria y de medidas de difusión con fabricantes, detallistas y consumidores para impulsar la producción, venta y uso de alternativas sin mercurio. Numerosos estados están en proceso de adopción y promulgación de leyes para reducir el uso y la disposición del mercurio atribuible a varios productos. Es común que las leyes y reglamentos estatales exijan a los fabricantes etiquetar los productos que tienen adición de mercurio, informar a los consumidores de las opciones de manejo y eliminación apropiadas y apoyar programas de recolección y reciclaje de los productos con Hg al final de su vida útil que se venden actualmente. Algunos estados también exigen a los fabricantes apoyar la recolección y reciclaje de productos con adición de mercurio previamente vendidos, como termostatos de mercurio e interruptores basculantes de vehículos.

En el marco de la iniciativa especial Colaboración Regional de los Grandes Lagos (*Great Lakes Regional Collaboration*), de alcance nacional, se formuló una estrategia que busca eliminar gradualmente el uso de productos que contengan mercurio en la región de los Grandes Lagos.⁶⁸ La meta de este esfuerzo es reducir el uso de los productos con mercurio que queden, y manejar los desechos a manera de minimizar las emisiones de este elemento al medio ambiente en la región. La estrategia de 2008 recomienda diversas políticas sobre productos seleccionados para que adopten los estados, entre las que destacan la prohibición de su venta, la reducción gradual de su uso, programas de educación y sensibilización del público, recolección y manejo de productos al final de su vida útil, preferencias de compra y requisitos de etiquetado. Algunas de ellas requerirán la adopción de acciones de índole legislativa; otras podrán aplicarlas directamente dependencias estatales, municipales o tribales. Se exhorta a que las autoridades estatales adopten a la brevedad las medidas recomendadas, y que apliquen prohibiciones a la venta de mercurio a más tardar en 2015.

Para poder planear y evaluar iniciativas de reducción del uso del mercurio en Estados Unidos es preciso contar con datos de uso públicos y confiables. Hasta antes de 1998 el Servicio de Estudios Geológicos de Estados Unidos (*US Geological Survey, USGS*) elaboraba informes anuales del uso del metal por las industrias estadounidenses; sin embargo, estos informes voluntarios se descontinuaron en 1998 debido a la poca información proporcionada por los fabricantes que utilizaban Hg. En 2001, la Asociación de Funcionarios de Manejo de Residuos del Noreste (*Northeast Waste Management Officials' Association, NEWMOA*), asociación regional interestatal de programas ambientales estatales, lanzó el Centro de Intercambio de Información Interestatal sobre Educación y Reducción de Mercurio (*Interstate Mercury Education and Reduction Clearinghouse, IMERC*), que creó una base nacional de datos con información sobre el uso del mercurio: la Base de Datos de Productos con Adición de Mercurio (*Mercury-added Products Database*), que contiene información (a partir de 2001) que los estados de Connecticut, Louisiana, Maine, Massachusetts, New Hampshire, Nueva York, Rhode Island y Vermont piden a los fabricantes sobre los productos con Hg que se venden en sus respectivos territorios, incluido el mercurio total contenido en estos productos vendidos en todo el país durante un año natural.

⁶⁸ Véase <www.gllrc.us/documents/MercuryPhaseDownStrategy06-19-2008.pdf>.

Estos datos sobre mercurio total se actualizan cada tres años. La base de datos del IMERC es la mejor fuente de información actual en cuanto al uso de Hg en productos vendidos en Estados Unidos, pero su amplio acervo de datos irá disminuyendo a medida que los estados afiliados al IMERC prohíban la venta de productos específicos y dejen de requerir informes sobre los productos prohibidos.

Sector de fabricación de vehículos y equipos automotores

Uso del mercurio en vehículos

Antes del modelo 2003, los fabricantes estadounidenses de automóviles todavía utilizaban interruptores con mercurio en los sistemas de luces, sistemas de frenos antibloqueo y sistemas de control de conducción activa, a pesar de que la mayoría de los fabricantes extranjeros ya no lo hacían. La eliminación gradual voluntaria en los automóviles y camiones ligeros vendidos en Estados Unidos concluyó a partir del modelo 2003.

En 2007 la EPA emitió un reglamento federal que exige presentar un aviso antes de cualquier uso nuevo e importante de interruptores con mercurio en vehículos nuevos. Este reglamento obliga a notificar a la EPA antes de fabricar, importar o procesar mercurio elemental para uso en interruptores de sistemas de luces, sistemas de frenos antibloqueo y sistemas de control de conducción activa en ciertos vehículos automotores.

En los últimos años ha aumentado el uso de otros componentes con adición de mercurio en automóviles y vehículos recreativos, ya que además de los faros de alta intensidad de descarga (AID) muchos automóviles ahora vienen equipados con sistemas de entretenimiento, sistemas de navegación y paneles de instrumentos con pantallas de cristal líquido (LCD) cuya iluminación de fondo usa focos con mercurio. Muchos vehículos recreativos ofrecen paquetes opcionales que incluyen televisores de pantalla plana con focos y barras fluorescentes. Sin embargo, es posible que el uso de focos con mercurio en los vehículos disminuya en el futuro. Datos recientes reunidos por el IMERC sobre tales componentes demuestran que su uso está decreciendo. Las pantallas electrónicas están empezando a utilizar iluminación de fondo LED sin Hg y la mayoría de los fabricantes de automóviles están tratando de aplicar estas alternativas.

Residuos vehiculares con contenido de mercurio

El reciclaje de vehículos viejos es otra fuente importante de emisiones de mercurio a la atmósfera. Aunque los fabricantes de automóviles eliminaron poco a poco el uso de interruptores con Hg en los modelos nuevos, los viejos siguen circulando, o están fuera de circulación y van en camino a los depósitos de chatarra. Cuando un vehículo es retirado de la circulación, las empresas de demolición lo trituran para producir chatarra, que es vendida a siderúrgicas que la funden en hornos de arco eléctrico para producir acero nuevo y productos de acero. Si los interruptores con mercurio no son extraídos antes de reciclar el vehículo, se puede liberar una cantidad importante de Hg al medio ambiente. Los hornos de arco eléctrico ocupan el tercer lugar entre las principales fuentes de emisiones de mercurio a la atmósfera en Estados Unidos.

En 2006 la EPA anunció un programa nacional voluntario para la recuperación de interruptores con mercurio de los automóviles de desecho. El Programa Nacional de Recuperación de Interruptores con Mercurio de los Vehículos (*National Vehicle Mercury Switch Recovery Program*, NVMSRP) otorga incentivos a las empresas de demolición para que retiren los interruptores de los vehículos antes de triturarlos. La intención del programa, que complementa las acciones de reducción de interruptores con mercurio que se llevan a cabo en el estado, era ayudar a reducir hasta 68 toneladas de mercurio en los próximos 15 años. Fue producto de una colaboración de dos años en la que participaron fabricantes de automóviles y de acero, recicladores de chatarra y de vehículos, la EPA, los estados y organizaciones ambientales. Como parte del NVMSRP, la industria automotriz formó una compañía sin fines de lucro, la End-of-Life Vehicle Solutions Corporation (ELVS),⁶⁹ para cumplir con las responsabilidades asumidas por los fabricantes de vehículos en el programa.

El convenio de colaboración del NVMSRP estableció una meta de 80 por ciento de recuperación de estos interruptores. Por los primeros tres años naturales (2008-2010) que el programa estuvo funcionando a plenitud en todo el país, la tasa de recuperación real fue de 21 por ciento. Desde el inicio del programa a mediados de 2006 hasta diciembre de 2010, se recuperaron alrededor de 3.45 millones de interruptores, que representaron casi 9,100 libras (4,140 kg) de mercurio a la tasa de 1.2 gramos por interruptor. El hecho de que la tasa de recuperación sea menor a la esperada puede deberse, en parte, a que el incentivo financiero nacional ofrecido a las empresas de demolición de automóviles dejó de otorgarse en 2009 al agotarse el fondo. Sin embargo, se siguieron pagando incentivos en aquellos estados (Arizona, Illinois, Iowa, Maryland, Massachusetts, Nueva Jersey, Rhode Island, Utah) en donde la ley obliga a los fabricantes de vehículos a pagarlos, o en donde se cuenta con un programa financiado por el estado (Indiana, Carolina del Norte, Carolina del Sur, Washington). Todos los demás aspectos del programa de recolección de interruptores NVMSRP continuarán de acuerdo con lo pactado en el convenio hasta finales de 2017, con base en la estimación de 2006 de que para ese entonces se habrán recuperado aproximadamente 90 por ciento de los interruptores con mercurio instalados en vehículos. Hasta entonces, los interruptores seguirán siendo objeto de recuperación, reciclaje y transporte sin costo para los participantes, independientemente de si se pagan o no incentivos.

En 2007 la EPA emitió un reglamento para limitar la contaminación atmosférica de los hornos de arco eléctrico en la producción de acero,⁷⁰ que reduce las emisiones de mercurio al disponer que los fabricantes de acero con hornos de arco eléctrico deben comprar la chatarra de proveedores que participen en el NVMSRP. Sin embargo, para garantizar la reducción de Hg, la EPA está en proceso de elaboración de una reforma a este reglamento para establecer un límite específico a las emisiones de mercurio para hornos de arco eléctrico. El reglamento reformado, que se habrá propuesto en 2012, otorgará un incentivo adicional para que las siderúrgicas sigan comprando la chatarra únicamente de proveedores que participen en el NVMSRP, como práctica de prevención

⁶⁹ Mayor información en <www.elvsolutions.org/index.htm>.

⁷⁰ Para mayor información, véase la hoja de datos de la EPA en <www.epa.gov/ttn/oarpg/t3/fact_sheets/eaf_fs_121707.html>.

de la contaminación para ayudarles a cumplir con cualquier límite futuro a las emisiones de mercurio. A fin de observar este nuevo límite, algunas instalaciones tal vez requieran establecer sistemas de adsorción sobre carbón activado para controlar las emisiones de mercurio.

Sector de fabricación de cloro con celdas de mercurio

El principal consumidor de mercurio en Estados Unidos sigue siendo la industria de fabricación de cloro-álcali, aunque el uso de Hg por esta industria disminuyó de manera drástica en las últimas tres décadas. En 1980 los fabricantes estadounidenses de cloro-álcali utilizaron 358 toneladas de mercurio, pero para 2001 su consumo anual del metal había disminuido a aproximadamente 38 toneladas.⁷¹

En cumplimiento del compromiso voluntario de reducción de mercurio asumido por el Instituto del Cloro de Estados Unidos (*US Chlorine Institute*) en la Estrategia Binacional sobre Sustancias Tóxicas en los Grandes Lagos (GLBTS), la industria de cloro-álcali ha logrado grandes avances en la reducción de su consumo de Hg. El Duodécimo informe anual⁷² del Instituto del Cloro de Estados Unidos a la EPA muestra un descenso en el consumo anual de mercurio de 97 por ciento entre 1995 y 2008, de 145 a cuatro toneladas. Asimismo, el consumo anual de Hg de esta industria por tonelada de cloro producido descendió 94 por ciento entre 1995 y 2008. Parte de esta reducción se debe al cierre o la conversión de plantas que utilizan el proceso de celdas de mercurio. A partir de 2003, tres plantas se convirtieron a procesos sin mercurio y tres cerraron. Cuatro fábricas que emplean celdas de mercurio seguían en operación en 2011. Sin embargo, en diciembre de 2010 la Olin Corporation anunció planes para cerrar o convertir sus dos plantas con celdas de mercurio para finales de 2012. Cuando eso suceda, sólo quedarán dos de estas plantas en operación en Estados Unidos.

En 2009 el Congreso comenzó a considerar propuestas para prohibir el uso del mercurio en la producción de cloro-álcali, pero no se ha tomado ninguna medida definitiva.

Sector de fabricación de pilas secas

En las últimas dos décadas se ha dejado de utilizar en Estados Unidos una enorme cantidad de mercurio en las baterías. A principios de los años 1980, la fabricación de baterías era la industria con mayor consumo de mercurio del país, con un uso estimado superior a 900 toneladas al año.⁷³ En la década de 1990, Estados Unidos promulgó leyes estatales y federales que exigían el retiro del mercurio de las baterías alcalinas que tanto se utilizaban, lo que generó un descenso sustancial en el uso de mercurio en su fabricación. La Ley sobre el Manejo de Baterías con Mercurio y Recargables de 1996 (la Ley de Baterías),⁷⁴ de carácter federal, prohíbe la venta de la mayoría de las baterías con mercurio agregado en Estados Unidos, ya sea fabricadas en el país o

⁷¹ EPA, *EPA's Roadmap for Mercury*, julio de 2006, p. 36, <<http://www.epa.gov/hg/roadmap.htm>>. Véase la nota 66.

⁷² The Chlorine Institute, *Chlor-alkali Industry: 2008 Mercury Use and Emissions in the United States (Twelfth Annual Report to EPA)*, agosto de 2009.

⁷³ NEWMOA, *Trends in Mercury Use in Products*, Northeast Waste Management Officials' Association, junio de 2008.

⁷⁴ *Battery Act*, <www.epa.gov/mercury/regs.htm#laws>.

importadas. Las dos excepciones son ciertas baterías de óxido de mercurio y la mayoría de las llamadas *pilas de botón*.

Todavía se producen baterías de óxido de mercurio para uso en equipo médico y militar para el cual corriente estable y vida de servicio prolongada son requisitos indispensables. La legislación federal permite la venta de estas baterías sólo si el fabricante cuenta con un sistema establecido para coleccionar las baterías usadas y garantizar el manejo apropiado del mercurio.

Las pilas de botón son baterías en miniatura en forma de moneda o botón que se utilizan para hacer funcionar pequeños dispositivos electrónicos portátiles. Las cuatro tecnologías principales utilizadas actualmente para este tipo de pilas son litio, zinc aire, alcalinas y de óxido de plata.⁷⁵ Las pilas de litio no contienen mercurio agregado de manera intencional, pero pueden presentar riesgo de incendio. Todavía se agregan pequeñas cantidades de mercurio a la mayoría de las pilas de zinc aire, alcalinas y de óxido de plata para evitar la formación de gases internos que pueden provocar fugas. Las pilas de zinc aire se utilizan sobre todo en aparatos auditivos; las de óxido de plomo, en relojes y cámaras, y las de manganeso alcalinas, en termómetros digitales, calculadoras, juguetes y miles de productos más que requieren una fuente de energía compacta.

A pesar de que la Ley de Baterías prohíbe la venta de pilas de botón de óxido de mercurio, permite específicamente la venta de las de manganeso alcalinas con contenido de hasta 25 miligramos de Hg. En ese entonces no existía ninguna tecnología que permitiera controlar la formación de gas en las pilas miniatura sin emplear mercurio. La Ley de Baterías no menciona nada con respecto al contenido de mercurio en las pilas de botón de óxido de plata y zinc aire.

Los fabricantes estadounidenses siguen tratando de desarrollar fórmulas confiables “sin mercurio” para eliminar totalmente el metal de las pilas de botón. Tres estados —Maine, Connecticut y Rhode Island— aprobaron recientemente leyes para prohibir la venta de estas pilas, incluidas las de zinc aire, óxido de plata y óxido de manganeso alcalinas vendidas en forma individual o como componente de otro producto. El 1 de julio de 2011 se señaló como fecha para que la prohibición surtiera efectos en todo Connecticut y Rhode Island. En Maine, la prohibición para la mayoría de las pilas de botón sería efectiva a partir del 1 de enero de 2012, mientras que para la categoría restante, es decir, las pilas de óxido de plata, entrará en vigor el 1 de enero de 2015.⁷⁶ La EPA planea haber propuesto para 2012 un reglamento federal relativo al uso del mercurio en las pilas de botón.

Sector de interruptores y relevadores eléctricos

Los interruptores con mercurio se emplean en innumerables aplicaciones domésticas, comerciales e industriales, como calefactores, hornos, unidades de manejo de aire, sistemas de seguridad, dispositivos niveladores, bombas e interruptores de encendido y apagado. Los

⁷⁵ NEWMOA, *Trends in Mercury Use in Products*, véase la nota 73 (*supra*).

⁷⁶ Véase <www.newmoa.org/prevention/mercury/imerc/banphaseout.cfm>.

relevadores eléctricos con adición de mercurio se utilizan en tableros de circuitos de telecomunicaciones, estufas eléctricas y otro equipo de cocina.

En Estados Unidos, el uso general del mercurio en interruptores y relevadores vendidos como parte de otros productos disminuyó 49 por ciento entre 2001 y 2007, de 54.5 a 27.9 toneladas. Estas cifras no incluyen el mercurio de interruptores basculantes utilizados en termostatos. Incluida la venta de termostatos nuevos, el uso general del mercurio en este sector se redujo 54 por ciento, de 67.8 toneladas en 2001 a 31.5 toneladas en 2007. El uso de Hg nada más en termostatos nuevos disminuyó 73 por ciento, de 13.2 toneladas en 2001 a 3.5 toneladas en 2007. Se espera que las próximas cifras disponibles del IMERC sobre el uso del mercurio en termostatos en 2010 sean prácticamente de cero, ya que los tres principales fabricantes de esos productos — GE, Honeywell y White-Rogers— dejaron de fabricar termostatos con mercurio.

Considerando que en los últimos años ha ido creciendo el número de estados que restringen legalmente la venta de interruptores y relevadores con mercurio y de productos que contienen estos componentes, es probable que el uso total de Hg en este sector siga a la baja. Por ejemplo, los fabricantes de bombas han reducido de manera considerable su uso de interruptores con Hg desde 2001. Para 2008, cinco fabricantes de bombas habían informado de la eliminación total del uso de interruptores con mercurio en sus sistemas de bombeo. En conjunto, estas compañías habían utilizado alrededor de 805 libras (365 kg) de mercurio en sus productos de bombeo vendidos en Estados Unidos en 2001 y 745 libras en 2004.⁷⁷

La EPA planea proponer en 2012 un reglamento federal relativo al uso del mercurio en relevadores e interruptores, incluidos termostatos y sensores de flama.

Varios estados han puesto en marcha programas para promover la recolección y reciclaje de termostatos con mercurio; muchos de estos estados trabajan con la Thermostat Recycling Corporation (TRC), sociedad privada patrocinada por la industria y creada originalmente por fabricantes de tales dispositivos (Honeywell, White-Rodgers y General Electric). El grupo facilita la recolección de termostatos de los interruptores de pared con contenido de mercurio usados de todas las marcas para poder separar el mercurio y purificarlo para su reutilización. La recolección se realiza a través de los establecimientos de venta al mayoreo de equipo de calefacción, ventilación y aire acondicionado, de contratistas dedicados a este rubro y de plantas locales de residuos peligrosos domésticos en todo Estados Unidos. La participación es voluntaria y las organizaciones recolectoras pagan una cuota única de 25 dólares por el recipiente para la recolección. El mercurio elemental de los termostatos recogidos a través de este programa se recupera y recicla.⁷⁸

⁷⁷ NEWMOA, *Trends in Mercury Use in Products*, p. 9; véase la nota 73 *supra*.

⁷⁸ *Ibid.*, p. 10.

Sector de fabricación de lámparas (focos)

Uso de mercurio en focos

El mercurio se utiliza en una amplia variedad de focos (a los que normalmente se les conoce como lámparas) de uso tanto en interiores como en exteriores, desde tubos fluorescentes hasta anuncios de neón. La popularidad de las lámparas fluorescentes y otras con mercurio agregado crece día con día, ya que por lo general consumen menos energía y duran más que las incandescentes. El Hg es un componente esencial para que estos focos generen luz.

El mercurio total contenido en las lámparas vendidas por fabricantes y distribuidores en Estados Unidos fue de 9.7 toneladas en 2001, 9.2 en 2004 y 9.6 en 2007.⁷⁹ Es posible que el ligero descenso en el uso de Hg ocurrido en 2004 se deba a que los fabricantes trataron de reducir el contenido del metal por foco, mientras que el ligero incremento en 2007 obedezca al incremento en las ventas de focos fluorescentes, en especial de lámparas fluorescentes compactas (LFC).

Como se mencionó ya, las lámparas de mercurio también son componentes de productos más grandes, como pantallas LCD, televisores de pantalla plana, proyectores y otras aplicaciones muy diversas. A partir de 2004 comenzó a incrementarse de manera considerable el número de aparatos electrónicos que utilizan lámparas fluorescentes, muchas veces en forma de una serie de focos pequeños utilizados en la iluminación de pantallas. Los monitores LCD independientes son ahora la norma en muchas computadoras nuevas; además, numerosos y variados equipos domésticos y de oficina de ahora utilizan pantallas LCD, como televisores, sistemas de posicionamiento global (GPS), sistemas portátiles de comunicaciones y entretenimiento y cámaras digitales.

En los últimos años, dependencias gubernamentales, empresas y organizaciones ambientales estadounidenses han promovido activamente el uso de barras fluorescentes y lámparas compactas fluorescentes de eficiencia energética. Además, dichas lámparas ahora cuestan mucho menos y por tanto están al alcance de los consumidores. Es posible que estas acciones y la venta creciente de productos con pantallas LCD incrementen el uso total del mercurio en lámparas en el futuro.

Etiquetado comercial del contenido de mercurio en focos

No existen límites máximos, federales o estatales, a la cantidad de mercurio que se puede utilizar en focos fluorescentes u otros con contenido de Hg vendidos en Estados Unidos. Sin embargo, hay dos programas voluntarios que recomiendan el mismo límite de mercurio de 5 mg para focos fluorescentes: uno patrocinado por el programa ENERGY STAR de la EPA y el otro por la National Electrical Manufacturers Association. Las propias compañías se autocertifican para determinar el cumplimiento con el límite voluntario de mercurio de estos programas.

Existen, sin embargo, nuevos requisitos federales de etiquetado para informar a consumidores y recicladores de la presencia de mercurio en focos fluorescentes compactos. En julio de 2010, la

⁷⁹ NEWMOA, *IMERC Mercury-Added Products Database*, Interstate Mercury Education and Reduction Clearinghouse, Northeast Waste Management Officials' Association, noviembre de 2009.

Comisión Federal de Comercio de Estados Unidos dio a conocer nuevos requisitos de etiquetado para ciertos focos de uso general. En cuanto a las LFC, las nuevas etiquetas del empaque deben portar en forma visible la siguiente información: "Contiene mercurio. Para mayor información sobre limpieza y eliminación segura, visite epa.gov/cfl". Las LFC individuales también deben llevar la siguiente información: "Eliminación de mercurio: epa.gov/cfl". Se señaló el 1 de enero de 2012 como fecha límite para que los fabricantes hayan comenzado a utilizar las nuevas etiquetas. A la fecha los requisitos de etiquetado sobre mercurio sólo aplican a LFC y no a otros focos que lo contienen.

Residuos de focos que contienen mercurio

De acuerdo con la reglamentación federal estadounidense en materia de residuos, las lámparas fluorescentes y otras que contienen mercurio deben manejarse como residuos peligrosos de acuerdo con el Reglamento sobre Residuos Universales (*Universal Waste Rule*), a menos que el foco pase la prueba TCLP.⁸⁰ Este ordenamiento de la EPA se diseñó para reducir el volumen de residuos peligrosos en los residuos sólidos municipales gracias a que facilita a los gestores de residuos universales la recolección de estos artículos y su envío para reciclaje o eliminación apropiada.

Por lo menos 14 estados han adoptado la Regla de Residuos Universales; en aplicación de la misma requieren a las empresas y otras organizaciones de carácter no-habitacional reciclar las lámparas que contienen mercurio o eliminarlas como residuos universales o peligrosos. En la mayoría de los casos, los hogares están exentos de este reglamento, aunque en algunos estados tienen la obligación de reciclar o eliminar debidamente todas las lámparas que contienen mercurio, incluidas las lámparas fluorescentes compactas (LFC). La EPA exhorta a los consumidores a reciclar en forma apropiada los focos fundidos que contienen Hg, incluidos los fluorescentes, en vez de desecharlos en la basura doméstica normal.⁸¹ La EPA trabaja con los fabricantes y los grandes detallistas de Estados Unidos para desarrollar, poner en marcha o ampliar las opciones de reciclaje disponibles a los consumidores.

Sector de atención médica

La EPA y los estados llevan muchos años promoviendo activamente en hospitales y otras instalaciones de atención médica la disminución voluntaria del uso de productos que contienen mercurio. Ciertas acciones iniciales emprendidas como parte de la GLBTS de 1997 dieron origen a un programa nacional voluntario denominado *Hospitals for a Healthy Environment (H2E)*. En 1998, la EPA y la Asociación de Hospitales de Estados Unidos (*American Hospital Association, AHA*), en consulta con Salud sin Daño (SSD), llegaron a un acuerdo memorable para el lanzamiento del programa H2E. La AHA es una organización nacional que representa y sirve a casi 5,000 hospitales y redes de atención médica y a sus pacientes y comunidades.

⁸⁰ El *Toxicity Characteristic Leaching Potential* (Potencial de lixiviación para la caracterización del nivel de toxicidad, TCLP) es un método de pruebas federal de la EPA empleado para caracterizar los residuos, sea como peligrosos o no peligrosos, para efectos de manejo y disposición. La prueba TCLP mide el potencial del mercurio para penetrar o "infiltrarse" en las aguas subterráneas a partir de residuos potenciales dispuestos en rellenos sanitarios.

⁸¹ Para mayor información, véase "Recycling Mercury-Containing Light Bulbs" en el sitio de la EPA: www.epa.gov/epawaste/hazard/wastetypes/universal/lamps/index.htm#1.

El programa H2E se fijó como una de sus principales metas trabajar con los hospitales para eliminar para 2005 básicamente todos los residuos de mercurio que generan. Para cumplir con esta meta, el programa se elaboró con miras a promover en los hospitales la supresión del uso y la compra de productos con mercurio y en los centros de atención médica la eliminación apropiada de productos y residuos que lo contienen. El programa creó a su vez un programa nacional de capacitación para hospitales, trabajó con los estados para ayudar a los hospitales a prevenir la contaminación y desarrolló un programa nacional de premiación para reconocer los logros de los hospitales participantes en el programa H2E.

En 2006 el programa H2E fue declarado un éxito y llegó a su fin como el programa insignia de reducción de mercurio de la EPA para instalaciones de salud. No obstante, se siguen llevando a cabo otras actividades de prevención de la contaminación en hospitales bajo los auspicios de Practice Greenhealth, importante organización no gubernamental que agrupa a instituciones de salud comprometidas con prácticas sustentables y respetuosas del medio ambiente en Estados Unidos. Los miembros son hospitales, sistemas de salud, empresas y otros grupos interesados involucrados en el mejoramiento ambiental de la atención médica para mejorar la salud de los pacientes, el personal y el medio ambiente.

Sector de atención odontológica

Uso del mercurio en amalgama dental

Fabricantes y distribuidores de amalgama informaron que la cantidad de mercurio contenida en amalgama dental vendida en Estados Unidos disminuyó 46 por ciento entre 2001 y 2007, de 27.9 a 14.9 toneladas.⁸² El uso de este producto en Estados Unidos decrece por dos razones: menos incidencia de caries y nuevos materiales sustitutos que tienen mejor apariencia, para la mayoría de las aplicaciones. El que los consumidores estén más conscientes de que la amalgama contiene mercurio también puede llevar a la disminución del uso de Hg en el futuro; sin embargo, el alto costo de los empastes sin mercurio puede incidir en el material de restauración dental elegido por los pacientes.

El uso de la amalgama dental está regulado por la Administración de Alimentos y Fármacos de Estados Unidos (FDA) como dispositivo médico sujeto a la Ley Federal de Alimentos, Fármacos y Cosméticos (*Federal Food, Drug, and Cosmetic Act*, FDCA) y, por lo tanto, está exento de regulación por parte de la EPA. En julio de 2009, la FDA emitió un reglamento actualizado que exige a los fabricantes de amalgama dental y sus componentes (mercurio elemental y aleación de metal en polvo) proporcionar a los dentistas datos de desempeño y recomendaciones de uso como garantía de seguridad y eficacia. No existen restricciones estatales a la venta o distribución de amalgama dental.

⁸² NEWMOA, *IMERC Fact Sheet: Mercury Use in Dental Amalgam*, Interstate Mercury Education and Reduction Clearinghouse, Northeast Waste Management Officials' Association, junio de 2010, <www.google.ca/search?q=Fact+Sheet+Mercury+Use+in+Dental+Amalgam&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:en-US:official&client=firefox-a>.

Residuos con mercurio provenientes de amalgama dental

El mercurio de la amalgama dental es una fuente importante, pero controlable, de contaminación con Hg. El mercurio es descargado en primer lugar a las aguas residuales y en segundo a la atmósfera en forma de emisiones de la incineración de residuos sólidos con contenido de Hg y de la cremación de cadáveres con empastes de amalgama dental.

1) Aguas residuales

En Estados Unidos, los residuos de amalgama dental descargados por los consultorios al drenaje llegan a las plantas de tratamiento, en donde son secuestrados con los lodos de aguas residuales, los que después son enterrados en rellenos sanitarios, tratados con calor o incinerados. En la mayoría de los consultorios, el sillón donde se atiende a los pacientes tiene unida una trampa diseñada para capturar las partículas grandes de amalgama y otros materiales extraídos durante los procedimientos dentales, reduciendo así la cantidad de sólidos de mercurio arrojados al drenaje. Además, algunos gobiernos estatales y locales han promovido durante años el uso de equipo de separación de residuos de amalgama dental que capture partículas mucho más pequeñas. Para 2008, once estados y numerosos municipios exigían a los consultorios instalar y operar separadores de amalgama y seguir otras prácticas de manejo idóneas para reducir las emisiones de mercurio.⁸³

La EPA planea emitir en 2012 un reglamento federal para reducir las descargas de residuos de mercurio de los consultorios dentales a los sistemas de drenaje.⁸⁴ Al igual que los reglamentos estatales vigentes, el nuevo reglamento exigirá a aquellos consultorios que manejen amalgama utilizar la tecnología actual para cumplir con los nuevos requisitos, incluidos separadores de amalgama y otras prácticas de manejo idóneas.

Aunque las plantas de tratamiento de aguas negras son sumamente eficientes para extraer la amalgama de las aguas residuales (alrededor de 90 por ciento), una pequeña cantidad de residuos de amalgama acaba en las aguas superficiales alrededor de las plantas. Los métodos analíticos del pasado no podían detectar estas mínimas descargas de mercurio al agua, por lo que para subsanar esta laguna de datos tan importante la EPA emitió en 2001 un método analítico nuevo y más sensible para utilizarse en los permisos de descarga de aguas residuales.⁸⁵ A medida que se reexpiden los permisos, el uso de este método más sensible proporciona los datos necesarios para que la EPA y los estados determinen si los permisos de descarga en aguas superficiales necesitan incluir límites a los efluentes de mercurio.

⁸³ Quicksilver Caucus, *Dental Mercury Amalgam Waste Management White Paper*, abril de 2008, <www.ecos.org/files/3260_file_Final_Twice_Corrected_Dental_Amalgam_White_Paper_April_2008.pdf>, Quicksilver Caucus, *Case Studies of Five Dental Mercury Amalgam Separator Programs*, mayo de 2008, <www.ecos.org/files/3193_file_case_studies_dental_amalgam_paper_052808.pdf>.

⁸⁴ Véase <yosemite.epa.gov/opa/admpress.nsf/e77fdd4f5afd88a3852576b3005a604f/a640db2ebad201cd852577ab00634848!OpenDocument>.

⁸⁵ Véase <cfpub.epa.gov/npdes/docs.cfm?view=allprog&program_id=45&sort=date_published>.

2) Residuos sólidos

Si los lodos de aguas residuales de una planta de tratamiento contienen mercurio y se envían a un incinerador para su eliminación o tratamiento con calor, el mercurio se puede liberar en forma de contaminación atmosférica. Además, si los sólidos de los residuos de amalgama no se eliminan en forma apropiada en contenedores de residuos médicos, estos sólidos son incinerados o tratados en el autoclave, ocasionando emisiones de Hg a la atmósfera. Los consultorios pueden evitar estas emisiones enviando los residuos sólidos de amalgama a una planta de destilación de mercurio permitida por la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (*Resource Conservation and Recovery Act, RCRA*).

En marzo de 2011, la EPA publicó un reglamento federal para incineradores de lodos de aguas residuales que establece nuevas normas de desempeño (como fuentes) y directrices de emisión, y que incluye normas para emisiones de mercurio a la atmósfera.

3) Cremación

La cremación de cadáveres con empastes de amalgama dental también contribuye a las emisiones de mercurio, aun cuando faltan datos empíricos sólidos sobre el volumen de Hg descargado por los crematorios. A la fecha ningún reglamento federal o estatal restringe las emisiones de mercurio de los crematorios. Aunque la Ley de Aire Puro federal confiere autoridad a la EPA para regular las unidades de incineración de residuos sólidos, los cuerpos humanos no se consideran residuos sólidos y por lo tanto se consideró inapropiado ejercitar esta autoridad para regular los crematorios de restos humanos.

Usos culturales y artesanales

El mercurio también se utiliza en algunos remedios caseros y cosméticos; por ejemplo, en las comunidades de origen latino de Estados Unidos en ocasiones se utiliza para aliviar la indigestión. Esta práctica es más común entre chicanos y los resultados de las encuestas muestran que más de uno de cada 12 latinos de Nuevo México menciona el mercurio como remedio para la mala digestión. Los médicos han documentado casos individuales de niños que enferman e incluso van a dar al hospital debido al uso del mercurio para tratar dicha molestia.⁸⁶

Algunos cosméticos con supuestas propiedades para aclarar la piel o tratar el acné pueden contener grandes cantidades de mercurio. Una crema de belleza importada de México provocó un brote de envenenamiento con Hg entre mujeres de origen latino en Texas, Nuevo México, Arizona y California en 1996. Pero el problema no radica en un solo producto, ya que desde 1996 se han encontrado otras cremas y jabones contaminados con mercurio a la venta en Nuevo México y cerca de Washington, DC.⁸⁷ En Estados Unidos es ilegal vender cosméticos que contengan Hg, pero aun así estos productos encuentran la forma de ingresar al país.

⁸⁶ Natural Resources Defense Council, *Peligro oculto: riesgos ambientales a la salud de la comunidad latina*, octubre de 2004, <www.nrdc.org/laondaverde/health/effects/latino/espanol/contents.asp>.

⁸⁷ *Ibid.*

Ciertas comunidades latinas y afrocaribeñas utilizan mercurio líquido en sus prácticas religiosas. Los practicantes de espiritismo y santería (tradiciones religiosas más comunes entre personas de origen puertorriqueño y cubano, respectivamente), vudú y palo utilizan mercurio en formas muy variadas; por ejemplo, en amuletos, o lo esparcen alrededor de la casa, lo queman en velas o lámparas de aceite o lo agregan a perfumes. En Estados Unidos, el mercurio se vende en la mayoría de las llamadas *botánicas*: tiendas que venden yerbas, remedios y artículos religiosos. Los estudios demuestran que más de 85 por ciento de las *botánicas* de todo el país venden mercurio y que en algunas áreas el porcentaje es todavía más alto.⁸⁸

Los vapores del uso ritual del mercurio son peligrosos para las personas y siguen emitiéndose tiempo después de que el Hg es liberado en interiores. En 1993 la EPA comenzó a advertir a los funcionarios de salud estatales y locales de la amenaza del uso del mercurio en muchas comunidades hispánicas y también produjo material educativo para uso de las dependencias estatales y locales. Sin embargo, el problema de la exposición al mercurio derivada de usos culturales aún persiste. Estudios realizados en 2003 por los departamentos de salud estatales y locales en Massachusetts, Nueva Jersey, la ciudad de Nueva York y Chicago indicaron que el uso del mercurio con fines religiosos, espirituales o de salud era relativamente común en comunidades latinas y caribeñas.⁸⁹

Es técnicamente posible que este uso pudiera regularse con una ley federal ya existente, pero la EPA considera que sería inapropiado y contraproducente porque el inicio del proceso para la promulgación de reglamentos podría impulsar la práctica subterránea, además de considerarse una contravención a la libertad de culto. Las dependencias estatales y locales continúan sus labores de educación y difusión comunitaria a las poblaciones latinas, así como de investigación y monitoreo ambiental y de respuesta a las emisiones de mercurio.

En Estados Unidos ya no se extrae oro artesanal a pequeña escala, excepto como actividad recreativa en los alrededores de viejas minas de oro abandonadas en los estados del oeste.

Sectores de análisis, pruebas, mediciones, calibración y educativo

Termómetros, esfigmomanómetros, barómetros, hidrómetros, manómetros, psicrómetros, etc., son ejemplos de dispositivos de medición que contienen mercurio. La cantidad de Hg utilizada en tales dispositivos vendidos en Estados Unidos ya es relativamente pequeña. En 2001 se vendieron en total 4.6 toneladas de mercurio en dispositivos de medición, que para 2007 habían disminuido 75 por ciento, una tonelada.⁹⁰ Muchos estados han aprobado leyes que prohíben el uso y la venta de dispositivos de medición con mercurio agregado, incluidos termómetros para la fiebre y bandas para medir la presión. El uso del metal en los citados dispositivos continuará descendiendo a medida que se promulguen más de estas leyes estatales. Numerosos estados también promueven la reducción voluntaria del uso de dispositivos médicos con mercurio en los sectores educativo y de la salud y por parte del público en general. A escala federal, dispositivos

⁸⁸ *Ibid.*

⁸⁹ *Ibid.*

⁹⁰ NEWMOA, *IMERC Mercury-Added Products Database*, véase la nota 67 (*supra*).

médicos como termómetros para la fiebre y bandas para medir la presión están regulados por la Administración de Alimentos y Fármacos de Estados Unidos a través de la FDCA, y por lo tanto están exentos de regulación por la EPA.

La EPA ejerce la autoridad federal que le confiere la Ley de Control de Sustancias Tóxicas (TSCA) para evitar la venta de nuevos productos con mercurio en Estados Unidos. En julio de 2010, dicha agencia publicó un reglamento emanado de la TSCA que dispone que se debe notificar a la EPA antes de cualquier uso nuevo y significativo del mercurio en tres tipos de dispositivos de medición: pirómetros, fluxómetros y manómetros de gas natural.⁹¹ En abril de 2011, la EPA propuso un reglamento de notificación similar para el uso nuevo y significativo del mercurio en tres tipos adicionales de dispositivos de medición: barómetros, manómetros y psicrómetros-higrómetros.⁹²

La EPA y los estados continúan promoviendo en las instituciones educativas la remoción de mercurio elemental, reactivos de mercurio y productos con residuos de Hg de los laboratorios escolares; el reemplazo de dispositivos con mercurio por otros sin el metal en todos los centros escolares, y la instrucción a empleados de mantenimiento y encargados de la toma de decisiones en las escuelas de los posibles riesgos de salud y ambientales del mercurio en los centros de enseñanza, y las formas de reducirlos.

En 2007, la EPA y otras dependencias federales, estados, la industria y organizaciones no gubernamentales lanzaron una nueva iniciativa para reducir el uso de termómetros con mercurio tanto en aplicaciones industriales como de laboratorio y para promover alternativas sin el metal. La iniciativa actualmente consta de tres componentes:

- 1) Industria del petróleo: La EPA está trabajando con el Instituto Nacional de Normas y Tecnología (*National Institute of Standards and Technology, NIST*), la American Society for Testing and Materials (ASTM) International y el Instituto Estadounidense del Petróleo (*American Petroleum Institute*) para acelerar la eliminación gradual de los termómetros de mercurio mediante el desarrollo de protocolos para probar alternativas a dichos termómetros en operaciones en campos petroleros.
- 2) Requisitos reglamentarios de la EPA: La agencia está elaborando reglas para incorporar a su reglamentación las versiones más recientes de las normas de la ASTM International que permitan el uso de alternativas sin mercurio en ciertas aplicaciones de campo y de laboratorio que antes no estaban permitidas, como parte del cumplimiento con la reglamentación de la EPA.
- 3) Laboratorios de la EPA: La agencia trabaja en la eliminación gradual del uso de termómetros con mercurio de sus laboratorios.

⁹¹ Con respecto a las modificaciones a la TSCA, sección 5(a)(2), véase www.federalregister.gov/articles/2010/07/21/2010-17718/elemental-mercury-used-in-flow-meters-natural-gas-manometers-and-pyrometers-significant-new-use-rule.

⁹² Véase www.federalregister.gov/articles/2011/05/06/2011-11025/elemental-mercury-used-in-barometers-manometers-hygrometerspsychrometers-significant-new-use-rule.

En febrero de 2011, el NIST anunció que dejaría de prestar servicios de calibración para termómetros de mercurio. Este servicio, prestado a lo largo de 110 años, era garantía de exactitud de los instrumentos utilizados en el monitoreo de temperaturas en instalaciones químicas, farmacéuticas y petroleras. Esta acción del NIST apoya los esfuerzos conjuntos de las dependencias federales y estatales para ayudar a eliminar gradualmente el uso de los termómetros de mercurio de laboratorios y procesos industriales.

Actividad 3: Enfoques para el manejo de residuos de mercurio

Metas del PARAN:

- Desarrollar políticas y programas apropiados y otras iniciativas de manejo de los residuos de la combustión, los procesos industriales y las operaciones de control de la contaminación, los flujos de residuos de incineradores y el tratamiento de aguas residuales.
- Revisar los mecanismos de notificación nacional utilizados para rastrear el destino final de los desechos que contienen mercurio en América del Norte a fin de determinar si son adecuados (*nota*: tarea encomendada al Grupo de Trabajo sobre Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas, GT MASQ).
- Ocuparse de la recolección y gestión de los residuos de mercurio y de la retirada permanente del metal.
- Promover el desarrollo y la adopción de tecnologías nuevas y emergentes de reducción de

Informes trinacionales de la CCA

Residuos de la combustión, los procesos industriales y las operaciones de control de la contaminación

El PARAN sobre mercurio encomienda al GT MASQ “que realice una revisión de los programas nacionales a fin de determinar si son adecuados los mecanismos de notificación nacional utilizados para rastrear el destino final de los desechos que contienen mercurio en América del Norte, en especial aquellos que son transportados a través de las fronteras nacionales para su almacenamiento, manipulación, procesamiento, eliminación o confinamiento a largo plazo, y que formule recomendaciones para mejorar dichos mecanismos”.⁹³

Después de las pláticas sostenidas entre el Grupo de Trabajo sobre Aplicación (GTA) y el Equipo de Tarea sobre Mercurio de la CCA, se llegó al acuerdo de que el GTA revisaría los marcos de regulación y de políticas internos de los tres países de la CCA relativos a las importaciones y exportaciones de mercurio elemental para procesamiento, así como al mercurio elemental y a los residuos de Hg para reciclaje o disposición final. En marzo de 2003 se publicó el informe titulado *Mecanismos para el rastreo de las importaciones y exportaciones de mercurio para uso y disposición en Canadá, México y Estados Unidos*, que identifica actividades, fuentes de

⁹³ PARAN sobre mercurio (Fase II), actividad 3a(iv).

información y lagunas de datos dentro de cada país.⁹⁴ No se hicieron recomendaciones respecto del seguimiento por parte de la CCA. Poco antes de que quedara concluido el informe hubo cambios en los miembros del Equipo de Tarea sobre Mercurio y el GTA y además se contrató personal nuevo para el Secretariado, lo que provocó que no se hiciera seguimiento alguno.

Programa de eliminación del mercurio

El PARAN encomienda al GT MASQ que “estudie y evalúe la viabilidad técnica y socioeconómica de consolidar y retirar de forma permanente las cantidades de mercurio que se deja de comercializar en América del Norte”.

El Equipo de Tarea sobre Mercurio sostuvo varias pláticas sobre este tema en 2002 y 2003. En ese entonces ninguna de las Partes contaba con una política vigente para el retiro del mercurio, por lo que los miembros del Equipo de Tarea decidieron esperar a que Estados Unidos desarrollara sus políticas para usarlas como contexto para sus deliberaciones posteriores. Por este motivo no se emprendieron trabajos trinacionales posteriores relacionados con esta actividad.

En 2008 el Congreso estadounidense aprobó la Ley que Prohíbe la Exportación de Mercurio (*Mercury Export Ban Act*), que impide exportar mercurio elemental a partir del 1 de enero de 2013 y exige al gobierno federal crear capacidad de almacenamiento seguro a largo plazo para el mercurio elemental excedente a partir de esa misma fecha. Estados Unidos y otros países continúan sus investigaciones de técnicas y métodos efectivos y asequibles de estabilización y disposición de los residuos de mercurio.

Canadá

Residuos de la combustión, los procesos industriales y las operaciones de control de la contaminación

La Norma Pancanadiense para Emisiones de Mercurio de Centrales Carboeléctricas de 2006 incluye un protocolo de monitoreo que obliga a las provincias a notificar los datos de emisiones a la atmósfera y otros medios (por ejemplo, cenizas volantes y flujos de descarga de sistemas de depuración) presentados por las centrales.⁹⁵

Aunque no es específico del mercurio, el Código de Prácticas Ambientales para Fundidoras y Refinerías de Metales Básicos (*Environmental Code of Practice for Base Metals Smelters and Refineries*) de 2006 de Environment Canada contiene recomendaciones para la eliminación y gestión de residuos y aguas residuales generadas por este sector.⁹⁶

⁹⁴ Véase <www.cec.org/Storage/51/4344_Hg-tracking-Summary_es.pdf>.

⁹⁵ Véase <www.ccme.ca/assets/pdf/hg_epg_cws_w_annex.pdf>.

⁹⁶ Véase: <www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=En&n=9233A7E7-1>.

Flujos de residuos de incineradores

Las Normas Pancanadienses para Emisiones de Mercurio (*Canada-wide Standard for Mercury Emissions*) (2000) establecen límites a las concentraciones de mercurio en gases de escape para incineradores municipales de residuos médicos, residuos peligrosos y lodos de aguas residuales.⁹⁷ Las Normas reconocen la importancia de la separación de los residuos y la aplicación de las mejores técnicas disponibles de prevención y control de la contaminación.

Tratamiento de aguas residuales

Otras iniciativas ya citadas también contribuyeron a esta actividad. Por ejemplo, la Norma Pancanadiense sobre Mercurio para Residuos de Amalgama Dental (*Canada-wide Standard of Mercury for Dental Amalgam Waste*) y el aviso que requiere la preparación e instrumentación de planes de prevención de la contaminación respecto de las emisiones de mercurio de residuos de amalgama dental (*Notice Requiring the Preparation and Implementation of Pollution Prevention Plans in Respect of Mercury Releases from Dental Amalgam Waste*) han sido un factor fundamental en la reducción de la cantidad de mercurio que ingresa a las plantas de tratamiento de aguas residuales.⁹⁸

A través del programa de Verificación de la Tecnología Ambiental de Environment Canada se creó un nuevo procedimiento para someter a prueba el equipo de remoción del mercurio de los residuos de amalgama dental antes de su descarga al drenaje. Este método canadiense es equivalente al método ISO 11143 actualmente disponible en Europa.⁹⁹

Recolección de residuos de mercurio

El documento de consulta sobre la Propuesta de Estrategia de Gestión de Riesgos de Productos que Contienen Mercurio: Documento de Consulta (*Proposed Risk Management Strategy for Mercury-containing Products: Consultation Document*) de 2007 señala que los posibles programas de manejo al final de la vida útil deben incluir requisitos para que importadores y fabricantes de productos con mercurio participen en la elaboración y puesta en práctica de programas de recuperación y eliminación segura de los mismos al final de su vida útil.¹⁰⁰

México

Residuos de la combustión, los procesos industriales y las operaciones de control de la contaminación
México cuenta con tres sitios de confinamiento autorizados para el almacenamiento, manejo, procesamiento y disposición de residuos peligrosos generados por procesos industriales y operaciones de control de la contaminación, incluidos residuos con mercurio (excepto mercurio

⁹⁷ Véase <www.ccme.ca/ourwork/air.html?category_id=87>.

⁹⁸ Véanse las notas 47 y 48 (*supra*).

⁹⁹ Véase <www.ec.gc.ca/scitech/default.asp?lang=En&n=9682E240-1>.

¹⁰⁰ Véase <www.ec.gc.ca/CEPARegistry/documents/part/wmd-dgd/pro-ris.cfm>.

en estado líquido).¹⁰¹ Los residuos peligrosos son regulados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

La información relacionada con el consumo de mercurio por el sector industrial es reunida y declarada por cada establecimiento en la Cédula de Operación Anual (COA), implementada en México en 2004. La presentación de estas bitácoras de generación y manejo de residuos es obligatoria y las mismas pueden ser consultadas por la ciudadanía, por disposición del Reglamento en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. Este registro cuenta con herramientas de recuperación en línea que permiten acceder a la información sobre emisiones de mercurio.

Otra fuente de información de la generación de residuos con mercurio son los formatos de registro y control que deben presentar las compañías transportistas y que compila la Semarnat.

Flujos de residuos de incineradores

La Norma Oficial Mexicana NOM-098-Semarnat-2002 referente a la incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes fue publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 1 de octubre de 2004. Esta norma establece los límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera para instalaciones de incineración de residuos. La LGPGIR exige a los generadores de residuos implementar planes de manejo de los mismos en conjunto con las plantas de incineración.¹⁰²

Tratamiento de aguas residuales

En México, los siguientes ordenamientos, entre otros, son los que regulan las descargas de aguas residuales con contenido de mercurio y el manejo de lodos:

- Norma Oficial Mexicana NOM-001-Semarnat-1996, publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 6 de enero de 1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. El mercurio está incluido en esta NOM.¹⁰³
- Norma Oficial Mexicana NOM-002-Semarnat-1996, publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 3 de junio de 1998, que establece los límites máximos permisibles de

¹⁰¹ Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 67(II) de la LGPGIR, que prohíbe el confinamiento de residuos peligrosos líquidos o semisólidos, México no permite el confinamiento, manejo, procesamiento y disposición de mercurio *residual* líquido sin que haya sido sometido a tratamientos para lograr su solidificación. Esta prohibición no aplicaría al mercurio líquido como producto básico o materia prima. [Aclaraciones de Jorge Jiménez Pérez y Gustavo Solórzano Ochoa vía correo-e, 24 de noviembre de 2011.]

¹⁰² Véase <siscop.ine.gob.mx/descargas/legislacion/nom_incineracion.pdf>.

¹⁰³ Véase

<www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/resultados.aspx?liga=http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium-bin/janium_login_opac.pl?scan=1&ubicacion=18&keyword=NOM-001-SEMARNAT>.

contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. El mercurio también está incluido en esta NOM.¹⁰⁴

- Norma Oficial Mexicana NOM-004-Semarnat-2002, publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 15 de agosto de 2003, que establece especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes en lodos y biosólidos resultantes de las actividades de desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, así como en las correspondientes a la operación de las plantas potabilizadoras y plantas de tratamiento de aguas residuales. El mercurio está incluido en esta NOM.¹⁰⁵

Manipulación de los residuos de mercurio

Las Normas Oficiales Mexicanas para suelos y residuos peligrosos son, entre otras:

- Norma Oficial Mexicana NOM-147-Semarnat/SSA1-2004, publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 2 de marzo de 2007, que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio o vanadio. Esta norma establece la Concentración de Referencia Total (CRT) del mercurio por tipo de uso de suelo de la siguiente forma: para suelos de uso agrícola, residencial y comercial, la CRT es de 280 mg/kg, y para suelos de uso industrial es de 310 mg/kg.¹⁰⁶
- Norma Oficial Mexicana NOM-052-Semarnat-2005, publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 23 de junio de 2006, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. También establece la clasificación de residuos peligrosos por fuente específica; fuente no específica; residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (*tóxicos agudos*); residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones y caducos (*tóxicos crónicos*) y la clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo. El mercurio está considerado dentro de esta NOM.¹⁰⁷ El Reglamento de la LGPGIR, que entró en vigor el 30 de diciembre de 2006, contiene criterios generales y específicos para el manejo de los residuos peligrosos, así como disposiciones que exigen a los generadores de los mismos formular planes de manejo seguro.

Recolección y manipulación de los residuos de mercurio

En 2009 México dio inicio a la creación de un programa de gestión para la recolección, recuperación, reciclaje y retiro permanente de mercurio y residuos que lo contienen generados por el sector salud. Dicho sector comenzó a instaurar procedimientos para la recolección de

¹⁰⁴ *Idem.*

¹⁰⁵ *Idem.*

¹⁰⁶ Véase <faolex.fao.org/docs/texts/mex70009.doc>.

¹⁰⁷ Véase <www.cicese.mx/diradmon/recmat/seg/NOM-052-ECOL-2005.doc>.

residuos de mercurio y el manejo de pequeños derrames de Hg en los hospitales. El programa forma parte del Plan de Manejo Integral para el Retiro de Mercurio y Residuos que lo Contienen en el Sector Salud,¹⁰⁸ emprendido por los sectores de medio ambiente y salud de México, que también considera la reducción y la sustitución de los usos del mercurio y de los instrumentos que lo contienen, como termómetros, esfigmomanómetros, amalgama, focos, accesorios eléctricos y electrónicos que utilizan Hg, etcétera.

Programa de eliminación del mercurio

Como se indicó antes, la LGPGIR prohíbe el confinamiento de mercurio residual en estado líquido¹⁰⁹ sin que haya recibido tratamiento para lograr su solidificación, motivo por el cual México está considerando el desarrollo de tecnologías de solidificación-estabilización.

Ésta es una de las acciones más importantes que deberían tomarse en consideración en la región de América del Norte en el futuro, puesto que este compromiso es una responsabilidad a largo plazo. También es importante considerar el contexto mundial, en especial la iniciativa del PNUMA relacionada con el Proyecto de Almacenamiento de Mercurio en la región y en el mundo.

La iniciativa del PNUMA inicialmente especifica las tareas que abajo se indican para la región de América del Norte. México ha hecho avances en los siguientes temas:

- Levantamiento de un inventario de los residuos peligrosos con contenido de mercurio generados por los diferentes sectores. A la fecha, la Semarnat está reuniendo datos de los residuos con mercurio localizados en los almacenes de los hospitales dentro del área metropolitana de la Ciudad de México.
- Elaboración de un Plan Maestro de Manejo (PMM) nacional para el mercurio que tome en cuenta la legislación mexicana y tenga como objetivos el intercambio de recursos, la organización del transporte de mercurio y de residuos que lo contienen, el intercambio de almacenamiento temporal y la reducción del costo de tratamiento o retiro definitivo.
- Presentación del PMM a las autoridades para su autorización, como lo señala la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).
- Evaluación de la viabilidad técnica y socioeconómica de la consolidación y retiro permanente del mercurio y los residuos que lo contienen generados por productos desechados en el comercio, sitios abandonados, programas de recolección, etcétera.
- Asignación de recursos técnicos y financieros al desarrollo de tecnología idónea y apropiada para la recuperación del mercurio de los desechos.

¹⁰⁸ Véase la nota 56 (*supra*).

¹⁰⁹ Véanse la nota 101 (*supra*) y <www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lpggir/LGPGIR_orig_08oct03.pdf>.

- Consideración de los aspectos técnicos, financieros y de políticas relacionados con el tratamiento-estabilización del mercurio líquido en comparación con el confinamiento definitivo.

Continuación de medidas para la reducción

La investigación relacionada con tecnologías de reducción, tecnologías emergentes y remediación no ha tenido avances importantes en México durante los primeros cinco años de la entrada en vigor de la Fase II del PARAN. Sin embargo, en 2009, con la publicación del Plan de Manejo Integral para el Retiro de Mercurio y Residuos que lo Contienen en el Sector Salud, se incrementó el número de sectores interesados que contribuyen a las actividades de comunicación de los riesgos del mercurio y a la reducción y gestión de los riesgos.

Estados Unidos

Residuos de la combustión, los procesos industriales y las operaciones de control de la contaminación

El principal ordenamiento federal que regula el manejo y la disposición de residuos en Estados Unidos es la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (*Resource Conservation and Recovery Act*, RCRA). De acuerdo con esta ley, los residuos (incluidos los que contienen mercurio) son regulados y manejados como residuos peligrosos o no peligrosos. Los peligrosos que contienen mercurio por lo general deben devolverse y reciclarse como mercurio elemental, estrategia de gestión a la que se ha dado preferencia en lugar de la disposición en rellenos sanitarios.

Si los residuos se manejan como no peligrosos, se aplican las leyes y reglamentos de cada estado. La excepción son los rellenos sanitarios e incineradores de residuos sólidos municipales, que deben operar bajo normas nacionales de funcionamiento y diseño. Muchos estados han formulado restricciones al manejo de residuos con mercurio —por ejemplo, prohibiciones a la disposición de residuos con Hg en rellenos sanitarios o requisitos para el reciclaje de estos desechos— que exceden los ordenamientos federales.

Estados Unidos exige a ciertos establecimientos industriales presentar informes anuales de los volúmenes de sustancias químicas tóxicas emitidas o manejadas de otra forma como residuos. La información proporcionada se compila y presenta de manera anual como el Inventario de Emisiones Tóxicas (*Toxics Release Inventory*, TRI) de la EPA. Las “emisiones” de residuos con compuestos de mercurio incluyen todas las cantidades dispuestas en rellenos sanitarios, embalses superficiales y mediante inyección subterránea.

La generación de residuos peligrosos también se rastrea como parte de los sistemas de notificación que abastecen de datos a RCRA Info y al Informe Bienal Nacional de Residuos Peligrosos de RCRA (*National Biennial RCRA Hazardous Waste Report*). Con ciertas excepciones, los generadores están obligados a notificar los residuos peligrosos generados, incluidos sus códigos, cada dos años. Las primeras notificaciones datan de 1991. En la base de datos resultante se pueden hacer búsquedas

utilizando los códigos de los residuos de mercurio y se puede consultar la información recabada para evaluar la generación y las tendencias en el tiempo.

Flujos de residuos de incineradores

La EPA estableció límites federales a las emisiones de mercurio a la atmósfera de los incineradores que manejan residuos, como cámaras de combustión de residuos municipales, incineradores de residuos médicos, incineradores de residuos sólidos comerciales e industriales y cámaras de combustión de residuos peligrosos, pero no cuenta con requisitos o políticas en materia de separación en la fuente, lo que deja en manos de los operadores del incinerador la decisión de cómo cumplir con dichos límites federales.

Varios estados han logrado reducir el volumen de residuos con contenido de mercurio que ingresan a los flujos de desechos prohibiendo la venta de numerosos tipos de productos con Hg agregado para los que existen alternativas sin el metal. Otros estados exigen además a los fabricantes apoyar la recolección y reciclaje de productos con adición de mercurio, como termostatos e interruptores basculantes de vehículos.

Tratamiento de aguas residuales

Dependencias públicas de tratamiento de aguas residuales municipales y estados trabajan para reducir al mínimo la cantidad de mercurio descargada al sistema de recolección de aguas residuales. Se determinó que clínicas dentales y otras instalaciones, como hospitales, son fuentes de descarga de mercurio al drenaje. Pero tales clínicas siguen siendo con mucho la principal fuente de Hg en las aguas residuales, puesto que son responsables de casi 50 por ciento del mercurio que ingresa a las plantas de tratamiento municipales, ya sea en forma de amalgama o de mercurio disuelto aunque en menor cantidad.¹¹⁰ Las plantas de tratamiento pueden extraer hasta 95 por ciento del mercurio del afluyente de aguas residuales.

Diversos gobiernos estatales y locales llevan varios años promoviendo activamente el uso de equipo separador de residuos de amalgama dental.¹¹¹ A la fecha por lo menos once estados exigen a los consultorios dentales instalar y operar separadores de amalgama y usar otras prácticas de manejo idóneas para reducir las emisiones de mercurio. Además, algunos estados y entidades de tratamiento de aguas residuales han otorgado subsidios para la compra de separadores.

La EPA planea haber emitido para 2012 un reglamento federal para reducir las descargas de residuos de mercurio de los consultorios dentales a los sistemas de aguas residuales.¹¹² Al igual que con los reglamentos estatales vigentes, dichos consultorios podrán utilizar la tecnología

¹¹⁰ National Association of Clean Water Agencies, *Controlling Mercury in Wastewater Discharges from Dental Clinics: White Paper*, enero de 2006.

¹¹¹ Véase la nota 83 (*supra*).

¹¹² Véase la nota 84 (*supra*).

actual para cumplir con los nuevos requisitos, incluidos separadores de amalgama y otras prácticas de manejo idóneas.

En marzo de 2011, la EPA publicó un nuevo reglamento de emisiones a la atmósfera para incineradores de lodos de aguas residuales, que incluye una norma de Tecnología de Control Máximo Factible (*Maximum Achievable Control Technology, MACT*) para mercurio. El reglamento aplica a aquellos incineradores ubicados en plantas de tratamiento diseñadas para tratar lodos del drenaje doméstico.

Recolección y manipulación de los residuos de mercurio

La EPA fomenta el reciclaje de productos que contienen mercurio, en vez de su disposición en la basura doméstica normal. Los reglamentos federales emanados de la RCRA incluyen requisitos específicos de manejo y disposición de equipos con mercurio conforme a las Normas de Residuos Universales;¹¹³ si éstos se clasifican como residuos peligrosos, pueden recolectarse según las normas de recolección simplificadas para residuos universales. Estas normas fueron creadas para facilitar la recolección de ciertos productos con Hg, como baterías, plaguicidas, focos y termostatos, y enviarlos a reciclaje (o tratamiento y disposición apropiados). Corresponde a los estados decidir si aplican normas más estrictas para el manejo y la disposición de equipos con contenido de mercurio.

Muchos estados, tribus y dependencias de los gobiernos locales han formulado programas empresariales y domésticos de recolección o reemplazo de productos con mercurio,¹¹⁴ como termómetros, manómetros y termostatos, así como programas de reciclaje de focos fluorescentes.¹¹⁵ Asimismo, han desempeñado un papel decisivo en la difusión a la comunidad empresarial y al público en general de la importancia de la disposición apropiada de productos que contienen mercurio y de las alternativas a tales productos. Los gobiernos estatales y locales también han alentado a las empresas que venden productos con mercurio a establecer programas de recolección en establecimientos y reciclaje dirigidos al público.

Programa de eliminación del mercurio

Estados Unidos y otros países continúan sus investigaciones de técnicas y métodos efectivos y asequibles de estabilización y disposición de los residuos de mercurio. El gobierno de Estados Unidos considera que actualmente el único método práctico y seguro de “retirar” el mercurio elemental es el almacenamiento en la superficie a largo plazo.

En 2008 el Congreso aprobó la Ley que Prohíbe la Exportación de Mercurio (*Mercury Export Ban Act, MEBA*), la cual prohíbe la exportación de mercurio elemental a partir del 1 de enero de 2013. Para alojar el mercurio elemental sobrante en Estados Unidos una vez que se suspendan las

¹¹³ Véase <www.epa.gov/epawaste/hazard/wastetypes/universal/mce.htm>.

¹¹⁴ Véase <www.epa.gov/mercury/pdfs/II_HgUses.pdf>.

¹¹⁵ Véase <www.epa.gov/epawaste/hazard/wastetypes/universal/lamps/index.htm>.

exportaciones, la ley dispone que el Departamento de Energía (*Department of Energy, DOE*) debe crear instalaciones de almacenamiento y manejo seguro a largo plazo. Los particulares que tengan Hg en su poder, como las empresas de reciclaje, podrán pagar al gobierno por el almacenamiento permanente de su mercurio como residuos, de acuerdo con el reglamento de la RCRA. Sin embargo, si las empresas de reciclaje no sólo no van a poder vender el mercurio, sino que además deberán pagar por almacenarlo, disminuirá su interés en la recuperación del mercurio de los desechos. La MEBA dispone que el DOE debe informar al Congreso para el 1 de julio de 2014 acerca del impacto del programa gubernamental de almacenamiento a largo plazo en las actividades de reciclaje de mercurio en Estados Unidos.

Continuación de medidas para la reducción

El gobierno federal y los estados, tribus y gobiernos locales continúan con las investigaciones y las actividades reglamentarias y voluntarias, hasta donde sus recursos se los permiten, para reducir aún más las emisiones antropogénicas de mercurio al medio ambiente.

Actividad 4: Investigación, vigilancia, modelación, evaluación e inventario

Metas del PARAN: Desarrollar y perfeccionar el potencial y la capacidad colectiva de América del Norte para evaluar los niveles ambientales y la exposición y toxicidad del mercurio con el fin de reducir los efectos en la salud humana y los ecosistemas.

Específicamente, se encomienda al GT MASQ que:

- Mejore la comparabilidad de los datos y la información sobre el mercurio.
- Instrumente un Plan de Acción Regional de América del Norte sobre monitoreo que abarque el mercurio.
- Promueva programas conjuntos de investigación y desarrollo.
- Refuerce la cooperación en América del Norte sobre modelación del transporte atmosférico, deposición y ciclo del mercurio.
- Aumente la comparabilidad de las normas y criterios para reportar la gestión de emisiones y desechos de mercurio.
- Prepare un inventario de los sitios en América del Norte en que pueden producirse niveles elevados de mercurio.
- Evalúe si los procedimientos de evaluación del impacto ambiental de los nuevos proyectos importantes de construcción incluyen criterios para evaluar las posibles descargas de mercurio y sus consiguientes repercusiones.

Esta actividad tenía como meta desarrollar, con apoyo de la CCA, capacidad colectiva de investigación, vigilancia, modelación, evaluación e inventario en América del Norte. A este respecto, durante los últimos diez años se han emprendido acciones trinacionales conjuntas con resultados positivos en tres áreas principales: monitoreo de la salud ambiental y humana, comparabilidad de normas de notificación de emisiones de mercurio y disposición de residuos e identificación de sitios con niveles elevados de Hg. Sin embargo, no se ha hecho ningún trabajo trinacional en investigación, modelación del transporte aéreo o repercusiones de los nuevos

proyectos importantes de construcción, ya que durante este periodo cada país, en lo individual, llevó a cabo sus propias actividades en estas áreas.

Informes y actividades trinacionales de la CCA

Redes de vigilancia del mercurio en América del Norte

El trabajo de la CCA en materia de monitoreo ambiental en América del Norte se ha realizado por medio de acuerdos formales a largo plazo, actividades de contaminantes específicos y campañas a corto plazo. También se ha practicado el biomonitoreo humano en la forma y en los casos pertinentes. En los siguientes párrafos se resumen estas actividades.

El PARAN sobre Monitoreo y Evaluación Ambientales fue adoptado en la Resolución de Consejo 02-08 de 2002. La CCA ha cumplido con su labor de monitoreo ambiental utilizando acuerdos formales a largo plazo, así como actividades de contaminantes específicos y campañas a corto plazo. También ha realizado biomonitoreo humano en los casos pertinentes. Algunas de las actividades relacionadas con el mercurio previstas en el PARAN sobre monitoreo ambiental son:

- Conclusión por los tres países de un estudio trinacional sobre contaminantes en sangre materna, en el que se incluyó al mercurio como uno de los contaminantes monitoreados.¹¹⁶ La CCA publicó este estudio en 2011.
- Desarrollo, con apoyo financiero de la CCA, de varios sitios multimedia de monitoreo de índices en México bajo los auspicios del Programa Nacional de Monitoreo y Evaluación Ambiental de Sustancias Químicas (Proname). Se establecieron tres sitios en 2010 y se espera que se establezcan tres más en 2012.

En 2000 México inició su participación en la Red de Deposición de Mercurio (*Mercury Deposition Network*, MDN) de América del Norte. Con el apoyo de la CCA, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) estableció dos puntos de monitoreo durante 2003-2004.¹¹⁷ Luego de la acreditación de estos sitios —uno en Huejutla, Hidalgo, y otro en Puerto Ángel, Oaxaca—, sus datos fueron incluidos en la Red de Deposición Húmeda de Mercurio de América del Norte (*North American Mercury Wet Deposition Network*). Canadá donó el equipo de monitoreo para este programa. Con el apoyo brindado por Estados Unidos a lo largo de un año se tomaron muestras semanales de deposición húmeda de mercurio total, las que se enviaban en forma mensual al

¹¹⁶ CCA, *Estudio trinacional de biomonitoreo: Evaluación de contaminantes orgánicos persistentes y metales seleccionados en la sangre de primigestas en el sur de Canadá y México y de mujeres en edad reproductiva en Estados Unidos*, 2011. Véase www.cec.org/Page.asp?PageID=122&ContentID=25118.

www.cec.org/Page.asp?PageID=122&ContentID=25118. El estudio completo está disponible en inglés:

www.cec.org/Page.asp?PageID=122&ContentID=25118&AA_SiteLanguageID=3. El resumen ejecutivo en español puede consultarse en

www.cec.org/Page.asp?PageID=30101&ContentID=25116&SiteNodeID=477&BL_ExpandID=&AA_SiteLanguageID=3.

¹¹⁷ A. M. Hansen, M. van Afferden, N. Chapelain Lemire, A. López Mancilla y U. López Rodríguez, "Monitoring pilot project for wet deposition of mercury in Mexico", 2004 MDN Scientific Symposium & Annual Technical Committee Meeting, Halifax, Nueva Escocia, Canadá, 2004.

laboratorio contratado por la MDN para su análisis. Los resultados de este periodo se incorporaron a la base de datos de la MDN, aunque se desconoce si los modeladores de Canadá y Estados Unidos incluyeron estos datos en la red o si existe un modelo que los haya incluido. Por desgracia, México no pudo, por razones financieras, continuar en este proyecto. Uno de los proyectos que conforman el Plan Operativo 2011-2012 restablece la capacidad de monitoreo de deposición húmeda de mercurio en una de las estaciones de monitoreo de índices de México.

Elaboración de datos compatibles y comparables

Desde 1996, representantes del Inventario Nacional de Emisiones Contaminantes (NPRI) de Canadá, el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes de México (RETC) y el TRI de Estados Unidos, con el apoyo de la CCA, colaboran entre sí para mejorar la comparabilidad de los registros de emisiones y transferencias de contaminantes (RETC) de América del Norte en el corto y el largo plazos; cada uno de dichos registros incluye el mercurio en sus listas de contaminantes. El resultado de esta colaboración trinacional fue la creación del RETC integrado de América del Norte de la CCA, que reúne datos de los programas RETC de Canadá, Estados Unidos y México. Es posible acceder a la información sobre las emisiones y transferencias de mercurio a través de un generador de consultas en línea.¹¹⁸

Preparación de un inventario de sitios en América del Norte con niveles elevados de mercurio

El informe de la CCA titulado *North American Mercury Database*, preparado en 2001, consolidó los inventarios nacionales de los tres países elaborados previamente en relación con la extracción de mercurio, los sitios de procesamiento industrial y comercial, las zonas geológicas ricas en Hg y el mercurio en jales asociados a la extracción de Cu, Zn, Pb y los dispuso en un formato de sistema de información geográfica (SIG). La base de datos combinada contiene cerca de 123,000 entradas individuales. A partir de los datos contenidos en el informe se creó un mapa de “focos rojos” de mercurio en América del Norte.¹¹⁹

Canadá

Canadá ha reunido y publicado inventarios nacionales de emisiones a la atmósfera y tendencias del mercurio (1990 a 2007) utilizando métodos de estimación comparables a los empleados en Estados Unidos.

Cooperación internacional en modelación del transporte atmosférico, deposición y ciclo del mercurio

Canadá participa junto con Estados Unidos y Europa en diversos estudios sobre programas de monitoreo y modelación:

- *AMAP Assessment 2011: Mercury in the Arctic* (Oslo, Noruega), informe del Programa de Monitoreo y Evaluación del Ártico (*Arctic Monitoring and Assessment Program, AMAP*) que describe el transporte, destino y efectos del mercurio en el ártico.

¹¹⁸ Véase <takingstock.cec.org/QueryBuilder.aspx>.

¹¹⁹ Véase <www.cec.org/Storage/49/4186_hotspots_en.pdf> (disponible sólo en inglés).

- Asociación para la Investigación sobre transporte aéreo y destino del mercurio del Programa Mundial sobre el Mercurio del PNUMA.
- Convención sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Grandes Distancias (LRTAP) de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE).
- Proyecto Transporte Pan-Pacífico de Mercurio (*Pan-Pacific Transport of Mercury*) emprendido como parte del Año Polar Internacional.
- Programa de monitoreo y evaluación ambientales de la iniciativa MASQ de la CCA.

Actividades de monitoreo del mercurio de Canadá

Emisiones a la atmósfera

- El Inventario Nacional de Emisiones Contaminantes (National Pollutant Release Inventory, NPRI) —regido por la ley y de acceso público— es de Canadá. Las emisiones de mercurio se empiezan a notificar a partir de 1995 (año de registro 1993).

Deposición en el aire ambiente y la atmósfera

- El Modelo Mundial y Regional de Metales Pesados Atmosféricos (*Global/Regional Atmospheric Heavy Metals Model*, GRAHM) contiene estimaciones de la contribución de las fuentes nacionales y extranjeras de emisiones de mercurio a la atmósfera canadiense, simulaciones mundiales del transporte atmosférico de mercurio y niveles de deposición de mercurio en el medio ambiente de Canadá.
- El Programa Científico sobre el Mercurio de la Agenda de Reglamentación de la Calidad del Aire (*Clean Air Regulatory Agenda Mercury Science Program*) (2007, 2011) apoya el desarrollo del modelo GRAHM y su integración a dos actividades de modelación no gubernamentales: el modelo terrestre, que predice la concentración de mercurio en lagos y ríos proveniente de la deposición atmosférica en la cuenca hidrográfica, y los modelos acuáticos, que predicen los niveles de mercurio en los peces con base en las concentraciones de Hg en lagos y ríos. Environment Canada también financia la investigación de los procesos que rigen el transporte y destino de las emisiones de mercurio en la atmósfera.
- La Red Integral de Deposición Atmosférica (*Integrated Atmospheric Deposition Network*)¹²⁰ mide los niveles de mercurio en la atmósfera y la deposición en dos sitios en la cuenca de los Grandes Lagos.
- La Red Canadiense de Monitoreo Atmosférico y de la Precipitación (*Canadian Air and Precipitation Monitoring Network*)¹²¹ apoya el monitoreo a largo plazo del mercurio en la atmósfera y la deposición en sitios en todo Canadá. Esta red se creó para responder a diversas preguntas importantes relacionadas con el origen, la distribución espacial y temporal, la transformación atmosférica y el destino de las emisiones, así como las relaciones entre el mercurio y otros contaminantes atmosféricos.

¹²⁰ Véase <www.ec.gc.ca/rs-mn/default.asp?lang=En&n=BFE9D3A3-1>.

¹²¹ Véase <www.ec.gc.ca/rs-mn/default.asp?lang=En&n=752CE271-1>.

- El *Experimento sobre mercurio para evaluar la carga atmosférica en Canadá y Estados Unidos (Mercury Experiment to Assess Atmospheric Loading in Canada and the United States)* es un estudio binacional de varias dependencias que genera conocimientos nuevos sobre los procesos que rigen el transporte y el destino del mercurio atmosférico depositado en ecosistemas terrestres y acuáticos.

Calidad del agua y tejido de los peces

- El Programa de Monitoreo y Vigilancia de la Calidad del Agua (*Water Quality Monitoring and Surveillance Program*) y el Programa de Vigilancia de Contaminantes en los Peces de los Grandes Lagos (*Great Lakes Fish Contaminants Surveillance Program*) miden el mercurio en agua, sedimentos y peces en la cuenca de los Grandes Lagos y otras cuencas transfronterizas en todo Canadá.
- La Dirección de Ciencias de la Vida Silvestre y el Paisaje (*Wildlife and Landscape Science Directorate*) y la Dirección de Ciencias y Tecnología del Agua (*Water Science and Technology Directorate*) de Environment Canada estudian la deposición de mercurio en sedimentos de lagos, las fuentes de emisiones y los efectos biológicos en relación con la deposición ácida.
- Environment Canada, en apoyo a estudios específicos, mide el mercurio en presas seleccionadas, corriente abajo de fábricas de pulpa y papel, en sitios mineros y en lagos.

Monitoreo de vida silvestre

- Los programas Monitoreo de Anidación de Aves Marinas (*Seabird Egg Monitoring*) de Canadá rastrean la concentración de mercurio en colonias de aves marinas a lo largo de las costas este, oeste y ártica de Canadá y en los Grandes Lagos.
- El Programa de Toxicología de la Vida Silvestre (*Wildlife Toxicology Program*) de Environment Canada monitorea los niveles de mercurio y estudia sus efectos en especies acuáticas depredadoras seleccionadas (por ejemplo, somorgujos, visones) y sus presas en sitios de alto riesgo de todo Canadá.
- El Programa de Toxicología de la Vida Silvestre apoya la investigación de los mecanismos que rigen la toxicidad del mercurio para los peces y la vida silvestre.

Biomonitoreo de contaminantes en humanos

- La Canadian Health Measures Survey¹²² es una encuesta en curso representativa del país y reúne información de salud importante por medio de entrevistas en los hogares y mediciones físicas directas en una Clínica de Revisión Móvil. La Encuesta da seguimiento a los niveles de mercurio en la corriente sanguínea de los canadienses.
- El Northern Contaminants Program¹²³ apoya la evaluación de los riesgos del mercurio para los seres humanos en la región norte a través del monitoreo de datos de tendencias de los

¹²² Véase <www.statcan.gc.ca/cgi-bin/imdb/p2SV.pl?Function=getSurvey&SDDS=5071&lang=en&db=imdb&adm=8&dis=2>.

¹²³ Véase <www.aadnc-aandc.gc.ca/eng/1100100035611/1100100035612>.

contaminantes ambientales, el mercurio incluido, en los tejidos humanos, los patrones de consumo de alimentos de los pueblos del norte y los niveles de mercurio encontrados en peces y vida silvestre de consumo ordinario.

- El programa de vigilancia química de Health Canada monitorea las concentraciones de diversas sustancias químicas, incluido el mercurio, en los alimentos por medio de ciertos estudios que realiza denominados Total Diet Study. También llevó a cabo un estudio relativo a pescados y mariscos. Asimismo, Health Canada tiene el compromiso de revisar los datos que la Agencia Canadiense de Inspección de los Alimentos (*Canadian Food Inspection Agency*) genera de manera rutinaria como parte de su programa de monitoreo del cumplimiento de las normas establecidas.
- La Investigación materno-infantil sobre sustancias químicas ambientales (*Maternal-Infant Research on Environmental Chemicals*) (el estudio MIREC) es un estudio de investigación quinquenal en todo el país, que está reclutando a aproximadamente 2,000 mujeres de diversas ciudades canadienses en el primer trimestre del embarazo y les dará seguimiento durante la gestación y hasta ocho semanas después de dar a luz.
- Health Canada realiza estudios y pruebas para evaluar si las muestras tomadas en el mercado cumplen con los requisitos relativos al mercurio para pinturas y otros materiales de revestimiento de superficies, así como para materiales de revestimiento de superficies aplicados a juguetes infantiles.

México

Elaboración de datos compatibles y comparables

El RETC ha sido de capital importancia para el desarrollo durante los últimos 12 años de capacidad trinacional que permite declarar, intercambiar y analizar datos comparables sobre sustancias químicas de preocupación para el medio ambiente y la salud humana. Las reformas legislativas aprobadas por el Congreso de la Unión en 2001 establecen un RETC obligatorio, por lo que tanto los estados como los municipios mexicanos están obligados a recabar en un sistema de registro consolidado los datos de 104 sustancias químicas tóxicas liberadas al aire, el suelo y el agua declarados por los establecimientos industriales. Una de las categorías de contaminantes consideradas corresponde al mercurio y sus compuestos; el umbral de registro de la sustancia para fabricación, proceso o uso es de 5 kg/año y el umbral de registro de sus emisiones es de 1 kg/año.

Programa de investigación sobre el mercurio de América del Norte

Durante las dos fases de la instrumentación del PARAN se emprendieron importantes acciones de colaboración en programas regionales de investigación sobre el mercurio que ampliaron nuestros conocimientos sobre ciclos biogeoquímicos, especiación química, biodisponibilidad, rutas de exposición, mecanismos de transporte y destino ambiental del mercurio y sus compuestos, relaciones fuente-receptor, efectos tóxicos, indicadores ambientales y riesgos para la vida silvestre y los seres humanos y, en particular, para las poblaciones susceptibles. De igual

importancia son las acciones que se están llevando a cabo en cuanto a la gestión de los riesgos del mercurio. A continuación se proporciona una lista de estos estudios:

- El Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental (Cenica) del INE participó en el estudio y análisis trinacional de mercurio, cadmio y plomo en la sangre humana, en el que se tomaron 250 muestras de sangre en México. Este estudio incluyó el análisis intercomparativo de metales en la sangre humana realizado en forma conjunta con el Instituto Nacional de Salud Pública de Quebec.
- En 2009 y 2010 se realizaron estudios de mercurio en peces. Se analizó el Hg total en peces del golfo de México y la costa del Pacífico consumidos en grandes cantidades (familias *Scombridae* y *Lutjanidae*). En algunas ciudades también se tomaron muestras de tiburones por ser el último eslabón de la cadena trófica. Los análisis se habrán practicado anualmente hasta 2012.
- En 2009 y 2010 se analizó el mercurio en sedimentos. Se tomaron muestras de sedimentos del río Coatzacoalcos en el estado de Veracruz y de la presa La Zacatecana en el estado de Zacatecas (en este sitio sólo en 2009). El río Coatzacoalcos recibe las descargas de la planta petroquímica Pajaritos y de una planta de cloro-álcali que produce cloro y sosa cáustica utilizando electrólisis con electrodos de mercurio. La presa La Zacatecana recibe la escorrentía de los jales con mercurio de la época colonial.
- Se está desarrollando un programa nacional de monitoreo ambiental de sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables, incluido el mercurio, en matrices de biota, suelo, agua y aire, como proyecto a largo plazo.
- Se recabaron datos de mercurio gaseoso total generado por diferentes actividades antropogénicas (vertederos a cielo abierto y rellenos sanitarios, hornos de ladrillo, sitios de disposición de residuos de la minería, plantas de extracción secundaria de mercurio) y se analizaron con un analizador de mercurio TEKRAN.
- Dos personas del Cenica recibieron capacitación en análisis de mercurio. A una de ellas, expertos estadounidenses le enseñaron en la Universidad de Michigan en Ann Arbor, en 2003, a realizar análisis de Hg en matrices ambientales. A la otra, expertos canadienses del Centro de Investigación de Vida Silvestre de Environment Canada la capacitaron en el análisis de metilmercurio en peces en 2006, en la Universidad Carleton, en Ottawa, Canadá.
- Se hicieron dos estudios de análisis de metales en baterías (alcalinas y zinc-carbón), incluido el contenido de mercurio.

Inventarios, normas y criterios de notificación

México reunió y publicó dos inventarios nacionales de emisiones de mercurio: el *Inventario preliminar de emisiones atmosféricas de mercurio en México* de 1999 y publicado en 2001, con

base en los factores de emisión de la EPA de Estados Unidos, y el *Inventario nacional de emisiones de mercurio* de 2004, con base en el Instrumental para la identificación y cuantificación de liberaciones de mercurio del PNUMA.¹²⁴ Los métodos de estimación utilizados en los dos inventarios no son comparables.

Nuevos proyectos de construcción importantes

No se han emprendido acciones respecto de esta actividad que se puedan considerar de carácter trinacional.

Estados Unidos

Los programas y actividades de monitoreo e investigación de Estados Unidos en relación con el mercurio son, entre otros, los siguientes.

Cooperación internacional en modelación del transporte atmosférico, deposición y ciclo del mercurio

Estados Unidos participa con Canadá y otros países en estudios conjuntos realizados en el marco de las siguientes iniciativas:

- Programa de Monitoreo y Evaluación del Ártico (*Arctic Monitoring and Assessment Program, AMAP*).
- Asociación del Programa Mundial sobre el Mercurio del PNUMA, incluida la participación en el Área de Transporte y Destino.
- Convención sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Grandes Distancias (LRTAP) de la CEPE.
- Programa Nacional de Deposición Atmosférica (*National Atmospheric Deposition Program, NADP*).

Actividades de monitoreo del mercurio y principales informes de Estados Unidos

Emisiones a la atmósfera

- Inventario Nacional de Emisiones (NEI) de la EPA. Ésta es la principal fuente de datos de emisiones a la atmósfera de la EPA y considera datos de diversas fuentes (sobre todo inventarios de gobiernos estatales, tribales y locales, complementados con otras fuentes como el Inventario de Emisiones Tóxicas (TRI) y datos recabados en el proceso de preparación de reglamentos).
- Inventario de Emisiones Tóxicas (TRI) de la EPA. La EPA exige a ciertas instalaciones industriales, como minas de metales, compañías eléctricas y plantas de tratamiento de residuos peligrosos, presentar informes anuales de los volúmenes de sustancias químicas tóxicas liberadas al aire, agua o suelo o gestionadas en otra forma como residuos. La información declarada se recoge en el Inventario de Emisiones Tóxicas. El umbral de uso

¹²⁴ Véase el capítulo II (*supra*).

de mercurio industrial que desencadena la obligación de notificar las emisiones de Hg es de 10 libras (4.5 kg) al año.

- Inventarios estatales y regionales (de varios estados) de emisiones y descargas, que se actualizan con regularidad. Por ejemplo, a la fecha se actualiza el inventario regional de emisiones de mercurio de la Conferencia de Gobernadores de Nueva Inglaterra y Primeros Ministros del Este de Canadá (NEG-ECP).

Deposición en el aire ambiente y en la atmósfera

- El Programa Nacional de Deposición Atmosférica (NADP)¹²⁵ respalda el monitoreo atmosférico de mercurio a largo plazo y la deposición del metal en sitios en toda la región. El NADP es un esfuerzo de colaboración voluntario de muchos grupos diferentes, como dependencias de los gobiernos federal, estatales, tribales y locales, así como de entidades gubernamentales internacionales, instituciones educativas, empresas privadas y dependencias no gubernamentales. El programa está integrado por cinco subredes, dos de las cuales monitorean el mercurio: 1) la Red de Deposición de Mercurio (*Mercury Deposition Network*, MDN) que monitorea el mercurio en deposición húmeda en más de 100 estaciones, y 2) la Red de Mercurio Atmosférico (*Atmospheric Mercury Network*, AMNet) que mide concentraciones atmosféricas de deposición seca de mercurio especiada en 20 estaciones. Los datos generados respaldan los cálculos totales y de deposición seca de mercurio, evaluaciones de los efectos de las fuentes de mercurio, evaluaciones del modelo atmosférico y diagnósticos de tendencias a largo plazo.
- El programa de deposición atmosférica de mercurio de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) incluye un programa integrado de monitoreo y modelación de mercurio atmosférico, que hace mediciones atmosféricas de deposición seca y húmeda de mercurio especiado, así como modelación integral de destino y transporte atmosférico del contaminante.
- *NOAA Report to Congress on Great Lakes Mercury Contamination, 2007.*¹²⁶ Este informe analizó el transporte atmosférico y la deposición de emisiones de mercurio antropogénicas de Estados Unidos y Canadá a los Grandes Lagos (Laboratorio de Recursos Atmosféricos de la NOAA).
- Programa de Monitoreo de Mercurio de Nueva Inglaterra (programa conjunto EPA-estado).

Residuos

- Inventario de Emisiones Tóxicas (TRI) de la EPA.
- Los generadores de residuos deben notificar los residuos peligrosos generados, los que se rastrean como parte de los sistemas de notificación de datos RCRA info e Informe Bianual.

¹²⁵ Véase <nadp.sws.uiuc.edu/>.

¹²⁶ Véase <www.arl.noaa.gov/documents/reports/NOAA_GL_Hg_briefing.pdf>.

Calidad del agua y tejido de los peces

- Informe de la EPA: *National Lake Fish Tissue Study, 2000–2003* (estudio de referencia realizado una sola vez).¹²⁷
- Informe del USGS: *Mercury in Fish, Bed Sediment and Water from Streams Across the United States, 1998–2005* (estudio de referencia, 2009).¹²⁸
- Listado Nacional de Advertencias relativas a los Peces, de la EPA, con respecto a la pesca recreativa nacional.
- El monitoreo ecológico de la Evaluación Costera Nacional de la EPA monitorea el mercurio en el tejido de los peces de estuarios de Estados Unidos.
- Monitoreo nacional de peces comerciales de la FDA.
- Actividades de monitoreo de los peces en estados específicos, como en Massachusetts, Nueva York y Minnesota.
- Actividades regionales (de varios estados) de monitoreo de peces; por ejemplo, tareas realizadas conforme a las evaluaciones TMDL regionales de los estados del noreste para el mercurio y el Programa de Monitoreo y Vigilancia Ictiológicos de los Grandes Lagos (*Great Lakes Fish Monitoring and Surveillance Program*).

Monitoreo y notificación multimedia

- La Red Nacional de Monitoreo del Mercurio (*National Mercury Monitoring Network, MercNet*¹²⁹) es el plan por medio del cual se establece la red de monitoreo integral y de gran amplitud de mercurio, creada por científicos estadounidenses y canadienses de instituciones estatales, federales, tribales, académicas, de investigación y monitoreo. La meta es establecer una red nacional integrada para monitorear, evaluar e informar de manera sistemática ciertos indicadores —de relevancia en políticas— de concentraciones y deposición de mercurio atmosférico, así como niveles de Hg en suelo, agua y biota en ecosistemas terrestres, de agua dulce y costeros en respuesta a las emisiones de mercurio que cambian en el tiempo.
- Síntesis Regionales de América del Norte (*North American Regional Syntheses*) es un compendio de datos multimedia regionales conjuntos de alcance subcontinental; las primeras iniciativas se centraron en la zona noreste de Estados Unidos, continuaron hacia la región de los Grandes Lagos y habrán empezado en la zona occidental en 2012.

Biomonitoreo de contaminantes en humanos

- El Estudio Nacional sobre Salud y Nutrición (*National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES*) de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) es la única fuente de información en todo el país sobre el mercurio en humanos. El NHANES comenzó a medir los niveles de mercurio en sangre, cabello y orina por primera vez en 1999.

¹²⁷ Véase <www.epa.gov/waterscience/fishstudy/>.

¹²⁸ Véase <pubs.usgs.gov/sir/2009/5109>.

¹²⁹ Véase <nadp.sws.uiuc.edu/mercnet/>

Programa de investigación sobre el mercurio de la EPA de Estados Unidos

Las actividades de investigación de la EPA apoyan sus diferentes acciones permanentes relacionadas con el mercurio. En los últimos años dichas actividades se han concentrado en apoyar las medidas reglamentarias para controlar las emisiones de mercurio de las centrales carboeléctricas e incrementar el conocimiento de la EPA en cuanto al destino y el transporte de este metal. Las centrales eléctricas son actualmente la principal fuente de emisiones de mercurio a la atmósfera en Estados Unidos. En febrero de 2012, la EPA emitió un reglamento final para centrales eléctricas con normas de desempeño específicas para cada planta con el fin de tratar de reducir las emisiones atmosféricas de mercurio y otros contaminantes atmosféricos peligrosos.

Actividad 5: Actividades de comunicación

Metas del PARAN: Se encomienda al Equipo de Tarea sobre Mercurio MASQ que:

- Desarrolle una estrategia trinacional de sensibilización educativa para informar a los ciudadanos de los riesgos del mercurio para los seres humanos y el medio ambiente.
- Informe sobre las buenas prácticas y dé a conocer las experiencias exitosas.
- Elabore una base de datos de las empresas de América del Norte que reciclan mercurio.

Esta actividad abordó la necesidad de informar y dar a conocer a los ciudadanos de América del Norte, en especial a los subgrupos más expuestos, como mujeres embarazadas y pescadores de subsistencia, los riesgos de la exposición al mercurio para los seres humanos y el medio ambiente, a fin de que se puedan hacer evaluaciones y adoptar decisiones fundamentadas para reducir los riesgos de dicha exposición. La intención era crear estrategias, mecanismos y actividades trinacionales al amparo de la CCA para crear mayor conciencia de los riesgos representados por el mercurio e intercambiar información de programas, recursos y avances tecnológicos.

Estrategia trinacional de sensibilización educativa

El PARAN llamó a desarrollar una estrategia trinacional de sensibilización educativa que propusiera opciones para informar a los habitantes de América del Norte cómo reducir los riesgos del mercurio y la exposición al mismo, desarrollara capacidad para crear programas de información ciudadana y comunicara este plan a la opinión pública de la región.

Una estrategia de sensibilización educativa necesariamente debía reflejar los hechos sobre las fuentes, sitios, rutas de exposición, efectos tóxicos, riesgos para la salud de trabajadores, consumidores y el medio ambiente y opciones de gestión de riesgos del mercurio. Sin embargo, a principios de la instauración del PARAN en 2000 era poca la documentación que existía sobre las fuentes, impactos y destinos del metal en México, por lo que los primeros esfuerzos del Equipo de Tarea sobre Mercurio se concentraron en mejorar el conocimiento de las fuentes y los efectos del Hg en ese país y en desarrollar capacidad dentro del mismo para hacer frente a la

contaminación con mercurio. Ante la falta de información suficiente sobre la contaminación por Hg en México, no fue posible crear una estrategia trinacional de sensibilización educativa.

Información sobre las buenas prácticas

El PARAN señaló cuatro actividades trinacionales específicas para informar de las prácticas idóneas:

- i) Establecer mecanismos para intercambiar y archivar información sobre experiencias exitosas de reducción del mercurio, avances tecnológicos y otras iniciativas internacionales para la reducción del metal.
- ii) Establecer un programa de reconocimientos para premiar públicamente a las entidades que contribuyan a reducir el uso y las descargas de mercurio y a educar a la opinión pública.
- iii) Mantener una lista de expertos y organizaciones a quienes se pueda recurrir para solicitar ayuda respecto a iniciativas de control del mercurio.
- iv) Crear programas de intercambio para promover el fomento de tecnologías y técnicas que reduzcan las emisiones de mercurio.

El Equipo de Tarea sobre Mercurio no llevó a cabo estas cuatro actividades institucionales específicas; sin embargo, se han hecho enormes esfuerzos para intercambiar información, experiencias y conocimientos con México. Uno de los objetivos iniciales y permanentes de las actividades de comunicación de la CCA es el intercambio de información sobre mercurio entre expertos técnicos y otros sectores interesados. La CCA ha patrocinado numerosos talleres y sesiones para fomentar la cooperación y el intercambio de información entre los tres países, así como para ayudar a informar a la población mexicana de los riesgos vinculados al mercurio.

Las actividades de intercambio de información llevadas a cabo por la CCA en relación con esta actividad se describen en el capítulo 2 de este informe y también se listan a continuación:

- Intercambio de personal analítico y técnico.
- Taller para el intercambio de experiencias en el análisis de mercurio en el ambiente y en humanos, Ciudad de México, abril de 2000.
- Taller sobre la situación del mercurio en la región de La Zacatecana, Zacatecas, estado de Zacatecas, México, septiembre de 2002.
- CCA: Taller de las Américas para reducir el uso del mercurio en los productos, Mérida, Yucatán, México, febrero de 2006.
- Taller relativo al *Informe sobre el mercado del mercurio en México*, Ciudad de México, México, octubre de 2008.
- Taller de análisis del inventario de emisiones de mercurio, Ciudad de México, mayo de 2010.

Directorio de empresas de reciclado

Reconociendo la necesidad de establecer opciones permanentes para eliminar o retirar el mercurio en América del Norte, los tres países acordaron que podría ser conveniente contar con

un directorio de las instalaciones que pueden reciclar mercurio. Por tal motivo, el PARAN incluyó una actividad para elaborar una base de datos de las empresas de América del Norte interesadas en invertir en el reciclado del mercurio generado por diversas fuentes de productos y procesos que contienen Hg. Sin embargo, el Equipo de Tarea sobre Mercurio no llevó a cabo esta actividad.

Actividad 6: Instrumentación y cumplimiento

Metas del PARAN:

- Establecer planes nacionales de instrumentación un año después de adoptado el PARAN.
- Notificar públicamente de los avances.
- Verificar los logros, por ejemplo mediante procedimientos de auditoría y una estrategia de creación de capacidad.

Planes de instrumentación por país

Aunque el PARAN sobre mercurio proporcionó el marco para las actividades convenidas, los tres países tenían que instrumentar la mayoría de las actividades específicas establecidas dentro de sus marcos de reglamentación, capacidades y prioridades de instrumentación que les son propias. El PARAN incluyó la siguiente descripción de actividades dirigidas a confirmar la instrumentación por cada uno de los tres gobiernos:

- Establecer planes nacionales de instrumentación un año después de adoptado el PARAN sobre mercurio por la CCA, para determinar la forma y el momento en que se van a poner en práctica las actividades descritas en el PARAN, incluidas actividades reglamentarias y no reglamentarias o voluntarias.
- Solicitar a sus respectivas dependencias gubernamentales que consideren la posibilidad de fijar directrices y normativas para reducir el uso y las descargas de mercurio, en caso de que los programas y compromisos voluntarios o no reglamentarios de reducción no alcancen el objetivo establecido.

Para cuando se aprobó la Fase II del PARAN en 2000, Canadá y Estados Unidos ya habían emprendido acciones federales concertadas para identificar las emisiones de mercurio y sus efectos biológicos y de salud y habían comenzado a poner en práctica programas de reducción integrales. Por ejemplo, en los términos de la Estrategia Binacional sobre Sustancias Tóxicas en los Grandes Lagos (GLBTS), Canadá y Estados Unidos convinieron cada uno en tratar de lograr reducciones importantes en las emisiones antropogénicas de mercurio. Estados Unidos pretendía una reducción nacional de 50 por ciento en el uso y las emisiones de mercurio para 2006, y Canadá una reducción de 90 por ciento en las emisiones provenientes de la cuenca de los Grandes Lagos.

Sin embargo, en México poco se habían documentado las fuentes, los impactos y el destino del mercurio, salvo en algunos casos preocupantes específicos. El Equipo de Tarea sobre Mercurio reconoció que se necesitaban esfuerzos tempranos con México para mejorar el conocimiento de las fuentes y los impactos del elemento y crear capacidad para emprender iniciativas de concientización, monitoreo y reducción del mercurio.

Por lo anterior, el Equipo de Tarea sobre Mercurio dirigió toda su atención a la creación de capacidad y de vínculos de colaboración con México, en vez de enfocarse en el desarrollo de planes nacionales de instrumentación.

Verificación de logros

Partiendo del supuesto de que Canadá, Estados Unidos y México formularían sus respectivos planes de instrumentación detallados, el PARAN sobre mercurio determinó que se necesitaban procedimientos para que la CCA verificara el “cumplimiento” de los compromisos contenidos en planes de acción voluntarios o no reglamentarios y de elaboración de normas y reglamentos. Los representantes de los tres países de la CCA, específicamente:

- Desarrollarían procedimientos de auditoría para verificar que las iniciativas de reducción de mercurio de los tres países cumplieran con los objetivos del PARAN, basándose, en parte, en la información sobre las cantidades de mercurio que se utilizan, almacenan, pierden y restituyen en procesos, operaciones y productos.
- Desarrollarían una estrategia de creación de capacidad para ayudar a cada país a instrumentar el PARAN.
- Evaluarían la eficacia de las consideraciones voluntarias o no reglamentarias y reglamentarias para seguir reforzando la capacidad de reducir las descargas de mercurio.

En virtud de que los tres países en realidad no formularon planes de instrumentación nacionales, el Equipo de Tarea sobre Mercurio no llevó a cabo directamente las tres actividades de “verificación” antes mencionadas.

El Grupo de Trabajo sobre Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas (GT MASQ) de la CCA informó en sesiones públicas anuales del avance de los tres países en la reducción del uso y las descargas de mercurio. Además, miembros del Equipo de Tarea sobre Mercurio informaron del avance de dichas actividades durante los talleres patrocinados por la CCA descritos en el capítulo II.

Capítulo IV: Conclusiones

El Plan de Acción Regional de América del Norte (PARAN) sobre Mercurio, Fase II, adoptado en 2000 como un acuerdo formal entre los gobiernos de Canadá, Estados Unidos y México, se consideró como un plan decenal para reducir las descargas de mercurio al medio ambiente de América del Norte.

El Grupo de Trabajo sobre Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas (GT MASQ) de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) encomendó al Equipo de Tarea de América del Norte sobre Mercurio (el Equipo de Tarea sobre Mercurio), grupo integrado por representantes gubernamentales de los tres países, la responsabilidad de instrumentar el PARAN sobre mercurio. Dicho equipo realizó la labor encomendada bajo la supervisión y dirección general del GT MASQ y la CCA apoyó la instrumentación mediante la asignación de recursos.

Se pidió a los actuales miembros del Equipo de Tarea sobre Mercurio evaluar los logros y las deficiencias de la instrumentación del PARAN, identificar las lecciones aprendidas y hacer recomendaciones al GT MASQ del posible enfoque trinacional futuro para la atención del tema del mercurio. El Equipo de Tarea sobre Mercurio presenta este capítulo de conclusiones que sintetiza sus discusiones a efecto de que la CCA considere la ruta a seguir en lo que respecta a la contaminación con Hg en América del Norte.

En términos generales, los miembros del Equipo de Tarea consideran que el marco del PARAN sobre mercurio fue de suma importancia para impulsar la acción gubernamental a fin de reducir las descargas de mercurio en la región de América del Norte. Los tres países han compartido parte de los beneficios producidos por la instrumentación del PARAN, pero México en particular se benefició del apoyo recibido en la etapa temprana, el que le permitió ampliar el conocimiento de sus fuentes de contaminación con mercurio y crear capacidad gubernamental para hacer frente a los riesgos inherentes a este metal. Ciertamente también ha habido deficiencias importantes en la instrumentación, pero las lecciones aprendidas sustentan los posibles enfoques que se recomienda dar en el futuro a las acciones que habrán de continuar bajo la tutela de la CCA para reducir la contaminación con mercurio.

Beneficios del PARAN

Los beneficios tangibles e intangibles del desarrollo y la instrumentación de un PARAN para el mercurio son muchos. Los miembros del Equipo de Tarea sobre Mercurio realizaron un trabajo de instrumentación del PARAN conjunto y productivo, contribuyendo a mantener y fortalecer las relaciones de trabajo entre los tres países en temas relacionados con el mercurio. Gracias a este proceso, las tres naciones ampliaron su conocimiento de las fuentes de mercurio de cada una y de sus aportaciones a la contaminación con Hg de América del Norte. Por ejemplo, los tres países colaboraron en un inventario subcontinental de sitios contaminados con mercurio y los tres mejoraron sus respectivos inventarios de Hg. Aunque el conjunto de los logros atribuibles específicamente al PARAN es limitado —en especial en Canadá y Estados Unidos en

donde muchas actividades todavía están en proceso—, el hecho de que los tres gobiernos llegaran a la conclusión de que es necesario desarrollar e implementar actividades conjuntas de reducción del mercurio sirvió de estímulo a los esfuerzos independientes de cada uno de ellos.

Además de los resultados trinacionales, la instrumentación del PARAN fue de gran ayuda para México, ya que le permitió obtener diversos beneficios importantes, siendo quizá el más importante el gran avance en el conocimiento de los usos, descargas, oferta y comercio de mercurio. El Equipo de Tarea sobre Mercurio y la CCA participaron en este logro a través de diversas iniciativas de “desarrollo de la capacidad”; por ejemplo, apoyo para la realización de estudios, talleres e intercambios de personal. Un factor fundamental para la adquisición de estos nuevos conocimientos fue el mejoramiento de la capacidad de análisis de laboratorio. México incrementó de modo significativo su capacidad para medir el mercurio en el aire, el agua y los peces por medio de asistencia técnica directa, préstamos de equipo e intercambios de personal que la CCA y el Equipo de Tarea sobre Mercurio hicieron posibles. Otro factor que contribuyó de manera importante fue el incremento en los recursos que México destinó a este esfuerzo.

Además de que se iniciaron varios proyectos específicos de reducción del mercurio en México, la instrumentación del PARAN también supuso importantes avances en la identificación y sustitución de termómetros e indicadores de presión sanguínea de mercurio en el sector salud de diferentes estados, pero en especial en la Ciudad de México. Asimismo, México formuló directrices para productos con contenido de mercurio e inició la investigación de opciones de manejo a largo plazo. Por último, el hecho de que personal gubernamental, la industria y la población en general conocieran más a fondo los problemas inherentes al mercurio ayudó a impulsar las acciones en este rubro.

Otros países fuera de América del Norte también se beneficiaron de la instrumentación del PARAN. En particular, la CCA y el PNUMA colaboraron en el patrocinio de un taller sobre productos con contenido de mercurio en 2006, al que asistió personal gubernamental de otros países de América Latina. En este taller y mediante la participación en otros eventos internacionales relativos al Hg, los miembros del Equipo de Tarea sobre Mercurio y personal del gobierno mexicano ayudaron a otros países compartiendo su experiencia en la instrumentación del PARAN.

Deficiencias en la instrumentación del PARAN

El reto más grande para la instrumentación del PARAN fue su alcance tan amplio y el elevado número de actividades esperadas que contenía. El alto número de actividades generales, más las actividades tan específicas en que se subdividían, no dejaron espacio a la flexibilidad para poder adaptarse a las circunstancias cambiantes en los tres países y posiblemente distrajeran la atención de los miembros del Equipo de Tarea sobre Mercurio. Además, el presupuesto de la CCA se redujo en el transcurso de los diez años de la instrumentación, impidiéndole apoyar un plan tan ambicioso. En retrospectiva, es indudable que el PARAN debió haberse concentrado en

unas cuantas prioridades estratégicas para obtener mejores resultados de financiamiento e instrumentación de los proyectos sobre mercurio de la CCA.

El PARAN dependió de acciones voluntarias significativas de varios sectores emisores para lograr reducir los volúmenes de mercurio. En el caso del Hg utilizado en productos, por ejemplo, el PARAN preveía etiquetado y sustitución voluntaria por los propios fabricantes. También hizo un llamado a las plantas de cloro-álcali para que redujeran voluntariamente el uso del mercurio. Aunque el sector de cloro-álcali de los tres países disminuyó de manera considerable su consumo del metal sin reglamentación directa, en los tres países los resultados de la mayoría de las medidas voluntarias fueron mucho menores que los esperados. El Equipo de Tarea sobre Mercurio pudo haber actuado con más iniciativa para analizar con regularidad el avance en las acciones voluntarias de los tres países e intercambiar experiencias sobre los programas voluntarios y reglamentarios —tanto exitosos como fallidos— para reducir la contaminación con mercurio y el uso del metal.

El Equipo de Tarea sobre Mercurio también identificó fallas de comunicación surgidas en ciertos momentos. Por ejemplo, en ocasiones era difícil saber quiénes eran los puntos de contacto y las personas responsables dentro de los países, a veces debido a cambios y a reasignación del personal dentro de las dependencias gubernamentales y la CCA. El PARAN sobre mercurio también pudo haberse instrumentado mejor si hubiera habido mayor coordinación dentro de la CCA, en especial entre el Equipo de Tarea sobre Mercurio y el correspondiente Comité Permanente de América del Norte sobre Monitoreo y Evaluación Ambientales de la CCA.

Los siguientes son ejemplos de deficiencias específicas en la instrumentación del PARAN que pueden ser de gran ayuda para guiar el trabajo futuro de la CCA.

- La actividad 3 (relativa al manejo de residuos) identifica la necesidad de “determinar si son adecuados los mecanismos de notificación nacional utilizados para rastrear el destino final de los desechos que contienen mercurio en América del Norte”. El Equipo de Tarea sobre Mercurio trabajó con el Grupo de Trabajo para la Aplicación de la CCA en la elaboración de un informe sobre este tema. Sin embargo, nunca se llevaron a cabo actividades de seguimiento debido al cambio de personal en el Secretariado de la CCA, en el Equipo de Tarea sobre Mercurio y en el Grupo de Trabajo para la Aplicación. Podría haberse puesto en operación un mejor sistema para mantener la continuidad del programa durante los periodos de rotación del personal.
- La actividad 4 (sobre investigación, vigilancia e inventario) señala que es necesario “desarrollar y perfeccionar el potencial y la capacidad colectiva en América del Norte para evaluar los niveles ambientales y la exposición y toxicidad del mercurio” por medio de programas trinacionales de investigación, vigilancia, modelación, evaluación e inventario. Se llevaron a cabo acciones conjuntas trinacionales en tres grandes áreas: monitoreo de la salud ambiental y humana, comparabilidad de normas de notificación de descargas de mercurio y manejo de residuos, e identificación de sitios con niveles elevados de mercurio. Sin embargo, no se hizo trabajo trinacional alguno en materia de investigación, modelación de transporte atmosférico o impacto de nuevos proyectos de construcción importantes. Esta actividad resultó ser demasiado ambiciosa en términos

de los recursos disponibles en la CCA. Para seguir adelante será necesario hacer un análisis exhaustivo para determinar si el financiamiento fluirá de manera constante.

- En 2002 el Consejo de la CCA aprobó un PARAN sobre Monitoreo y Evaluación Ambientales y para su instrumentación se creó un Comité Permanente dependiente del GT MASQ. Este último pretendía que los diversos equipos de tarea de sustancias químicas específicas trabajaran en estrecha colaboración con el Comité Permanente sobre Monitoreo y Evaluación para detectar necesidades de monitoreo y garantizar mediante el trabajo conjunto que se atendieran esas necesidades y se transmitieran observaciones a los equipos de tarea. Por desgracia, esta colaboración no fue tan estrecha ni tan constante como se esperaba y en consecuencia no se creó ningún programa integral de monitoreo del mercurio. Se establecieron dos estaciones de monitoreo de deposición húmeda de mercurio en México y se operaron durante dos años con financiamiento de la CCA. Sin embargo, al terminar el financiamiento de la Comisión, México no pudo hacerse cargo de las estaciones y fueron cerradas.
- Al inicio de la instrumentación del PARAN se elaboró el documento “Matriz del mercurio”, que serviría de formato para que el Equipo de Tarea sobre Mercurio registrara los avances anuales de los tres países y de la CCA. Esta matriz listaba todas las actividades del PARAN y mencionaba a las partes responsables de la instrumentación. Sin embargo, hace poco los miembros del Equipo de Tarea llegaron a la conclusión de que la matriz del mercurio no había sido útil como herramienta de seguimiento de los avances. Por lo anterior, debe considerarse la creación de la metodología apropiada para registrar e informar de los avances en la instrumentación del PARAN.

La ruta a seguir con respecto al mercurio en América del Norte

Reconociendo la naturaleza transfronteriza de la contaminación con mercurio, la CCA ratificó que es necesario contar siempre con proyectos trinacionales de coordinación y trabajo que ayuden a hacer frente a los riesgos vinculados con las descargas y la exposición al mercurio.

En torno al mercurio existe todo un conjunto de problemas de manejo que los países tanto desarrollados como en desarrollo están tratando de resolver. El mercurio es un elemento químico que se produce de manera natural, es imposible de destruir y es difícil de disponer en forma segura debido al alto costo de su estabilización. Su manejo y eliminación inapropiados constituyen una amenaza para el medio ambiente local y el mundial. Una vez liberados en el ambiente, los contaminantes con mercurio pueden recorrer largas distancias por el aire y el agua, y pueden afectar a los ecosistemas y a los asentamientos humanos ubicados lejos del punto original de uso, liberación o disposición. En su forma orgánica como metilmercurio, el mercurio ha resultado ser un importante contaminante en peces, tanto de agua dulce en lagos y arroyos locales, como de agua salada en zonas costeras de América del Norte.

El mercurio también es llevado a todo el mundo a través del comercio internacional: en forma de suministros de mercurio elemental de calidad comercial, en productos con mercurio como

equipo médico, o como contaminante en peces comerciales de agua salada o en residuos transportados a otros países para su disposición.

Actualmente, el Programa sobre el Mercurio del Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) se encarga de las negociaciones internacionales que buscan la creación para 2013 de un instrumento mundial jurídicamente vinculante para el control del mercurio, y la reducción de sus emisiones. Aunque los tres países de América del Norte participan en estas discusiones mundiales, la CCA puede seguir sumando beneficios dando atención a asuntos relativos al mercurio que son únicos de la región de América del Norte o que demandan atención con una inmediatez que no sería posible con el Programa sobre el Mercurio del PNUMA o con el futuro acuerdo mundial. Las actividades trilaterales de la CCA referentes al mercurio deberán apoyar y coordinarse estrechamente con las metas y actividades del Programa del PNUMA.

También será importante que el Equipo de Tarea sobre Mercurio de la CCA se coordine con otras iniciativas mundiales y regionales y aprenda de ellas; por ejemplo, del Convenio de Basilea (que trata de la gestión de los residuos), la Convención de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE) sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Grandes Distancias (LRTAP) y la Política sobre el Mercurio en el Sector Salud de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Recomendaciones de operación para el futuro enfoque trinacional de la CCA

El Equipo de Tarea sobre Mercurio de la CCA seguirá llevando a cabo actividades futuras bajo la dirección general del GT MASQ de la CCA, emprendiendo nuevas acciones trinacionales que contribuyan a reducir los riesgos asociados al mercurio y ayuden a México en el desarrollo de su capacidad.

Reflexionando sobre las experiencias que deja la instrumentación del PARAN, el Equipo de Tarea sobre Mercurio presenta las siguientes recomendaciones operativas:

1. El Equipo de Tarea sobre Mercurio debe prescribir un número limitado de prioridades respecto de las actividades relacionadas con el mercurio de la CCA y destinar los recursos disponibles de ayuda del gobierno, la industria e internacionales a la instrumentación de esas únicas prioridades.
2. Los miembros del Equipo de Tarea sobre Mercurio deben asegurarse de que expertos pertinentes de cada país tengan participación activa en el suministro e intercambio de información existente, así como en discusiones más amplias de las necesidades de información.
3. El Equipo de Tarea sobre Mercurio debe revisar y documentar con regularidad los avances de los tres países en las actividades prioritarias y compartir información y recomendaciones con base en las experiencias tanto positivas como fallidas en las actividades de reducción del mercurio.

4. El GT MASQ de la CCA debe apoyar y promover que exista coordinación más estrecha entre el Equipo de Tarea sobre Mercurio y el Comité Permanente de Monitoreo y Evaluación en lo referente a las actividades de monitoreo y modelación.
5. El Secretariado de la CCA debe continuar apoyando e impulsando la comunicación entre los miembros del Equipo de Tarea sobre Mercurio según sea necesario para ayudarlo a cumplir con sus responsabilidades.

Nuevo enfoque estratégico

Con objeto de incrementar su eficacia, se tiene previsto que el Equipo de Tarea sobre Mercurio de la CCA formule un nuevo plan o marco estratégico que guíe la colaboración y cooperación futuras entre los tres países para reducir las descargas y el uso del mercurio en América del Norte. Este equipo de tarea anticipa que, dentro de ese marco estratégico, cada año se emprenderá un número limitado de proyectos prioritarios acordes con las nuevas metas y objetivos de la CCA respecto del mercurio y que sean realistas en función de los recursos con que la organización cuenta.

Siglas, acrónimos y abreviaturas

ACAAN	Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte
AHA	Asociación de Hospitales de Estados Unidos (<i>American Hospital Association</i>)
AMAP	Programa de Monitoreo y Evaluación del Ártico (<i>Arctic Monitoring and Assessment Program</i>)
AMNet	Red de Mercurio Atmosférico (<i>Atmospheric Mercury Network</i>)
ASTM	American Society for Testing and Materials
BPC	Bifenilos policlorados
CAATA	Centro de Análisis y Acción en Tóxicos y sus Alternativas
CCA	Comisión para la Cooperación Ambiental
CCI	Comisión Conjunta Internacional
CCME	Consejo Canadiense de Ministros de Medio Ambiente (<i>Canadian Council of Ministers of the Environment</i>)
CDC	Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (<i>Centers for Disease Control and Prevention</i>)
Cenica	Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental
CEPE	Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa
CFE	Comisión Federal de Electricidad
COA	Cédula de Operación Anual
CRT	Concentración de Referencia Total
DDT	Dicloro-difenil-tricloroetano
DOE	Departamento de Energía (<i>Department of Energy</i>)
ELVS	End-of-Life Vehicle Solutions Corporation
EPA	Agencia de Protección Ambiental (<i>Environmental Protection Agency</i>)
FDA	Administración de Alimentos y Fármacos de Estados Unidos (<i>US Food and Drug Administration</i>)
FDCA	Ley Federal de Alimentos, Fármacos y Cosméticos (<i>Federal Food, Drug, and Cosmetic Act</i>)
FIFRA	Ley Federal sobre Insecticidas, Plaguicidas y Rodenticidas (<i>Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act</i>)
GLBTS	Estrategia Binacional sobre Sustancias Tóxicas en los Grandes Lagos (<i>Great Lakes Binational Toxics Strategy</i>)
GRAHM	Modelo Mundial y Regional de Metales Pesados Atmosféricos (<i>Global/Regional Atmospheric Heavy Metals Model</i>)
GT	Grupo de Trabajo
GT MASQ	Grupo de Trabajo sobre Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas
GTA	Grupo de Trabajo sobre Aplicación
H2E	<i>Hospitals for a Healthy Environment</i>
Hg	Mercurio
IMERC	Centro de Intercambio de Información Interestatal sobre Educación y Reducción de Mercurio Interstate (<i>Mercury Education and Reduction Clearinghouse</i>)
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INE	Instituto Nacional de Ecología
LCD	pantallas de cristal líquido (<i>liquid crystal display</i>)
LFC	lámpara fluorescente compacta
LPGGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

LRTAP	Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Grandes Distancias (<i>Long-Range Transboundary Air Pollution</i>)
MACT	Tecnología de Control Máximo Factible (<i>Maximum Achievable Control Technology</i>)
MAP	Plan de Acción sobre Mercurio (<i>Mercury Action Plan</i>)
MASQ	Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas
MATS	Normas de Mercurio y Sustancias Tóxicas en el Aire (<i>Mercury and Air Toxics Standards</i>)
MDN	Red de Deposición de Mercurio (<i>Mercury Deposition Network</i>)
MEBA	Ley que Prohíbe la Exportación de Mercurio (<i>Mercury Export Ban Act</i>).
MTF	Equipo de Tarea sobre Mercurio (<i>Mercury Task Force</i>)
NADP	Programa Nacional de Deposición Atmosférica (<i>National Atmospheric Deposition Program</i>).
NEG-ECP	Conferencia de Gobernadores de Nueva Inglaterra y Primeros Ministros del Este de Canadá (<i>New England Governors and Eastern Canadian Premiers</i>)
NEI	Inventario Nacional de Emisiones (<i>National Emissions Inventory</i>)
NESCAUM	Estados del Noreste para un Manejo Coordinado del Uso del Aire (<i>Northeast States for Coordinated Air Use Management</i>)
NEWMOA	Asociación de Funcionarios de Manejo de Residuos del Noreste (<i>Northeast Waste Management Officials' Association</i>)
NHANES	Estudio Nacional sobre Salud y Nutrición (<i>National Health and Nutrition Examination Survey</i>)
NIST	Instituto Nacional de Normas y Tecnología (<i>National Institute of Standards and Technology</i>)
NOAA	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (<i>National Atmospheric Deposition Program</i>)
NPRI	Inventario Nacional de Emisiones Contaminantes (<i>National Pollutant Release Inventory</i>)
NVMSRP	Programa Nacional de Recuperación de Interruptores con Mercurio de los Vehículos (<i>National Vehicle Mercury Switch Recovery Program</i>)
OMS	Organización Mundial de la Salud
PARAN	Plan de Acción Regional de América del Norte
PMM	Plan Maestro de Manejo
PNUMA	Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Proname	Programa Nacional de Monitoreo y Evaluación Ambiental de Sustancias Químicas
RCRA	Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (<i>Resource Conservation and Recovery Act</i>)
RETC	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes
RETC	Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes de México
Semarnat	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SSD	Salud sin Daño
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
TMDL	Carga máxima total diaria (<i>total maximum daily load</i>)
TRC	Thermostat Recycling Corporation [Corporación para el Reciclaje de Termostatos]
TRI	Inventario de Emisiones Tóxicas (<i>Toxics Release Inventory</i>)
TSCA	Ley de Control de Sustancias Tóxicas (<i>Toxic Substances Control Act</i>)
USGS	Servicio de Estudios Geológicos de Estados Unidos (<i>US Geological Survey</i>)