

**Informe de la situación de las actividades en
materia de mercurio en Estados Unidos**

Índice

1.0	Situación y tendencias	3
1.1	<i>Inventarios de emisiones</i>	3
	Inventario nacional de sustancias tóxicas	3
	Inventario de emisiones tóxicas	3
	Inventario de mercurio para calderas de centrales termoeléctricas a base de carbón	5
	Proyectos y programas federales actuales de vigilancia del mercurio ambiental	6
1.3	<i>Datos sobre tendencias</i>	9
	Consumo interno	9
	Patrones de uso	10
	Patrones de producción	10
2.0	Gestión de riesgos y prevención de la contaminación	11
2.1	<i>Políticas nacionales</i>	11
	Meta de reducción de emisiones de mercurio del EPA	11
	Nivel aceptable de riesgo para la salud humana	12
2.2	<i>Protocolos internacionales</i>	12
2.3	<i>Legislación, reglamentos y directrices nacionales</i>	13
2.4	<i>Legislación, reglamentos, y directrices estatales y comunitarias</i>	16
2.5	<i>Asociaciones e iniciativas voluntarias</i>	17
	Asociaciones e iniciativas voluntarias federales	17
	Asociaciones e iniciativas voluntarias estatales	18
	Asociaciones e iniciativas voluntarias comunitarias	19
	Iniciativas voluntarias de organizaciones no gubernamentales	20
	Interés especial	22
3.0	Actividades de rehabilitación	23
3.1	<i>Retirada y gestión de reservas de mercurio</i>	23
3.2	<i>Sitios contaminados</i>	24
3.3	<i>Desarrollo de tecnologías</i>	25
	Investigación de tecnologías de control del mercurio para la combustión del carbón	26
4.	Actividades de investigación	28
	<i>Actividades de investigación en curso del EPA</i>	28
	<i>Actividades de investigación en curso del Geological Survey de EU</i>	30
	<i>Investigación en colaboración</i>	31
5.	Orientaciones futuras del programa del mercurio	31

1.0 Situación y tendencias

1.1 Inventarios de Emisiones

Inventario nacional de sustancias tóxicas

Las enmiendas de 1990 a la Ley de aire limpio (*Clean Air Act, CAA*) presentan una lista de 188 Contaminantes atmosféricos peligrosos (*Hazardous Air Pollutants, HAP*) uno de los cuales es el mercurio. La *CAA* dispone que el *EPA* debe señalar las fuentes de *HAP*, cuantificar las emisiones por tipo de fuente, preparar reglamentos para cada tipo de fuente y evaluar la salud pública y los impactos ambientales después de aplicados los reglamentos. Hacen falta diversos tipos de datos sobre sustancias tóxicas en el aire, por ejemplo, datos de las fuentes principales, móviles y de área, estimaciones de emisiones a niveles nacional, regional, de condado, de instalaciones específicas, e inclusive datos de emisiones provenientes de procesos específicos para efectos de modelación.

En 1993, el *EPA* comenzó a elaborar el Inventario nacional de sustancias tóxicas (*National Toxics Inventory, NTI*), un fondo nacional de datos de inventarios de emisiones para *HAP*. El *NTI* de 1996 consiste en un inventario de emisiones para modelación instantánea destinados a los modelos de dispersión y exposición, no sólo para predecir concentraciones en el aire ambiental y el consecuente riesgo para la población estadounidense, sino también para medir el progreso en la reducción de emisiones de *HAP* prevista por la *CAA*.

Se acaba de completar el *NTI* de 1996 con estimaciones de los 188 *HAP*, que servirá como año base para establecer los datos de emisiones de *HAP* por industria y los parámetros propios de cada fuente. El *NTI* contiene estimaciones de emisiones de las fuentes principales, las fuentes por área y las fuentes móviles tanto vehiculares como no vehiculares. Cada tres años se crearán nuevos *NTI*.

Inventario de emisiones tóxicas

En 1986, el Congreso de EU promulgó la Ley de planeación de emergencias y derecho a la información de la comunidad (*Emergency Planning and Community Right-to-Know Act, EPCRA*), y en 1990 aprobó la Ley de prevención de la contaminación (*Pollution Prevention Act, PPA*). La Sección 313 de la *EPCRA* y la sección 6607 de la *PPA* establecen que determinadas instalaciones industriales deben presentar declaraciones anuales sobre las cantidades de sustancias químicas tóxicas emitidas o gestionadas como desechos. Al proporcionar a las comunidades información sobre las emisiones y la gestión de desechos de sustancias químicas tóxicas de las plantas locales, el Inventario de emisiones tóxicas (*Toxic Release Inventory, TRI*) les da la oportunidad de trabajar directamente con las plantas en el mejoramiento de la protección ambiental. Una planta está obligada a declarar en los siguientes casos: (1) si tiene diez o más empleados de tiempo completo, (2) si fabrica o procesa más de 25,000 libras (11,364 kg.) de las aproximadamente 600 sustancias químicas designadas o de las 28 categorías químicas especificadas en los reglamentos, o utiliza más de 10,000 libras (4,545 kg.) de cualquiera de las sustancias químicas o categorías designadas, y (3) si pertenece a determinadas categorías industriales. A partir del año de declaración de 1998, la citada lista de categorías industriales se ha expandido más allá del sector manufacturero y ahora abarca explotación del carbón, explotación de metales, generación de electricidad, almacenamiento del petróleo en bruto, recuperación de solventes, venta al por mayor de sustancias químicas y las instalaciones de

tratamiento, almacenamiento y eliminación que figuran en el Subtítulo C de la Ley de conservación y recuperación de recursos (*RCRA*, por sus siglas en inglés). La información declarada se recopila y presenta como Inventario de emisiones tóxicas (*Toxic Releases Inventory, TRI*).

El *EPA* acaba de reducir la base de declaración para el mercurio y los compuestos de mercurio a 10 libras (4.5 Kg.) para el año de declaración 2000. Por lo tanto, la información del *TRI* que corresponde a esta nueva base estará a disposición a partir del verano de 2002.

El siguiente cuadro presenta información sobre gestión y emisiones de mercurio (CAS 7439-97-6) y compuestos del mercurio extraída del *TRI* de 1997, (publicación: *EPA 745-R-99-003*; abril de 1999). La información sobre el *TRI* está a disposición general en las siguientes direcciones de Internet: <http://www.rtk.net> (*Right to Know Network*); y en el servidor de Internet del *EPA*: <http://www.epa.gov/tri>.

Datos del inventario de emisiones tóxicas para el mercurio y sus compuestos (kilogramos)				
	1988	1995	1996	1997
Total de emisiones al aire - en el sitio				
Mercurio	10,390	5,967	6,432	5,355
Compuestos de mercurio	1,078	1,432	1,323	1,191
Descargas en aguas superficiales – en el sitio				
Mercurio	634	87	212	175
Compuestos de mercurio	4	62	33	15
Inyección subterránea - en el sitio				
Mercurio	0	0	0	0
Compuestos de mercurio	12	3	4	19
Emisiones a tierra - en el sitio				
Mercurio	6,023	461	244	3,575
Compuestos de mercurio	0	0	0	0
Transferencias fuera del sitio para eliminación (emisiones fuera del sitio)				
Mercurio	117,355	6,454	5,902	11,364
Compuestos de mercurio	8,127	93,939	13,353	11,570
Total de emisiones dentro y fuera del sitio				
Mercurio	134,401	12,969	12,791	20,469
Compuestos de mercurio	9,221	95,435	14,713	12,796
Reciclados				
Mercurio	NP	443,648	375,481	198,976
Compuestos de mercurio	NP	56,830	21,931	21,021
Recuperación de energía				
Mercurio	NP	0	0	0
Compuestos de mercurio	NP	28	19	0
Tratados				
Mercurio	NP	7,818	3,745	6,734
Compuestos de Mercurio	NP	2,085	3,305	1,271
Cantidad de emisiones dentro y fuera del sitio				
Mercurio	NP	8,156	10,894	9,028
Compuestos de mercurio	NP	11,629	10,850	11,368
Total de desechos de producción gestionados				
Mercurio	NP	459,622	390,120	214,738
Compuestos de mercurio	NP	70,572	36,104	33,659

NP: no procede (no se requirió notificar los datos de manejo de desechos para el año de declaración de 1988).

Inventario de mercurio para calderas de centrales termoeléctricas a base de carbón

Se está preparando un inventario de mercurio para las calderas de centrales termoeléctricas públicas a base de carbón, gracias a los esfuerzos de colaboración del Departamento de energía (*Department of Energy, DOE*) del Centro federal de tecnología de la energía (*Federal Energy*

Technology Center, FETC), el Instituto de investigaciones sobre energía eléctrica (*Electric Power Research Institute, EPRI*) y la industria termoeléctrica públicos. Entre estos esfuerzos está la reciente Solicitud de información (*Information Collection Request, ICR*) para las concentraciones de mercurio en el carbón, expedida por el *EPA* para la industria eléctrica, que influirá enormemente en el logro de un inventario exacto del mercurio. Además, la *ICR* reunirá información sobre las emisiones de chimenea de mercurio de un sector de la industria eléctrica que utiliza el carbón. Los nuevos datos nos permitirán comprender mejor la separación del mercurio de los gases de combustión en las operaciones a escala real. A su vez, esto mejorará la fiabilidad de los factores de modificación de emisiones y la eficacia de las opciones de control de las emisiones de mercurio. Una vez situadas estas cuestiones en el contexto de nuestros conocimientos actuales sobre las emisiones de mercurio, se podrá debatir con más seriedad la contribución de la industria estadounidense de generación de energía a base de carbón al inventario global, así como las consideraciones para llevar el control a niveles superiores a los logrados actualmente con el equipo y procesos existentes.

1.2 Vigilancia del medio ambiente

Proyectos y programas federales actuales de vigilancia del mercurio ambiental

La Red integrada sobre deposición atmosférica (*Integrated Atmospheric Deposition Network, IADN*) es un programa conjunto de vigilancia entre EU y Canadá, que evalúa la deposición atmosférica de sustancias tóxicas en los Grandes Lagos, y el mercurio es una de las sustancias bajo vigilancia. Desde 1991, la *IADN* ha hecho muestreos de fase gaseosa y precipitaciones atmosféricas en los Grandes Lagos, y podría servir de modelo de esfuerzos internacionales de vigilancia como los realizados por la *CCA*. Dirección del sitio web, <http://www.epa.gov/glnpo/air/iadndocs.html>.

La Red de Tendencias Nacionales del Programa nacional de deposición atmosférica / (*National Atmospheric Deposition Program, NADP/ National Trends Network, NTN*) es una red nacional de sitios de vigilancia de precipitaciones que reúne semanalmente datos exactos y precisos sobre la química de la precipitación, con el fin de vigilar las tendencias temporales y geográficas a largo plazo. La red es un esfuerzo de cooperación entre muchos grupos diferentes, entre ellos las Estaciones estatales de experimentación agrícola (*State Agricultural Experiment Stations*), el Servicio geológico (*Geological Survey*), el Departamento de agricultura, el *EPA*, y muchas otras entidades privadas y gubernamentales. La Red de deposición del mercurio (*Mercury Deposition Network, MDN*), que es parte del *NADP*, actualmente cuenta con más de 35 sitios y se ha propuesto agregar otros. La *MDN* fue formada en 1995 para recolectar muestras semanales de precipitaciones que se analizan para determinar el mercurio total. Su objetivo es crear una base de datos nacional sobre las concentraciones semanales de mercurio total en precipitaciones y determinar las fluctuaciones estacionales y anuales del mercurio total en deposición húmeda. Los datos serán utilizados en la elaboración de información sobre las tendencias espaciales y estacionales del mercurio depositado en las aguas superficiales, cuencas hidrológicas arboladas y otros receptores vulnerables. Se puede también mantener una vigilancia del metilmercurio si lo solicita una entidad auspiciadora del sitio. Se pueden consultar los datos en la página web de la *MDN*: <http://nadp.sws.uiuc.edu/mdn/>.

El *EPA* ha desarrollado una red de vigilancia del mercurio en Nueva Inglaterra para caracterizar la deposición del mercurio y el flujo de diferentes sistemas ecológicos de las marismas costeras, concentrándose en la especie *Puccinellia distans* y los sedimentos cercanos al litoral.

El *EPA* ha establecido un proyecto de Programa regional de evaluación y vigilancia ambiental (*Regional Environmental Monitoring Assessment Program, R-EMAP*) para estimar los oligoelementos en muestras de aerosoles y precipitaciones. Para calcular y estudiar la distribución de las fuentes locales, regionales e interregionales se utilizan análisis de retrotrayectoria y configuraciones de emisión identificables. Otros

proyectos del R-EMAP del *EPA* son los siguientes: un proyecto de receptor de fuentes que proporcionará datos de observación en los eventos de precipitación de varios incineradores de desechos urbanos sólidos en una pequeña área geográfica para un corredor de 200 millas (320 kilómetros) en el Lower Merrimack Valley y las áreas costeras adyacentes del estado de Michigan; una evaluación de los contaminantes de los sedimentos, entre ellos el mercurio, en las cuencas estuarinas del río Colorado, el estero de Río Grande, el East Bay Bayou y la Bahía de Corpus Christi; y una evaluación de las comunidades biológicas en los arroyos vadeables de tres regiones ecológicas del este de Texas, incluidos peces y macroinvertebrados bentónicos.

El *EPA* está realizando una evaluación del mercurio en sedimentos hipolimnéticos de los fondos lacustres, peces y aves piscívoras en Vermont y New Hampshire. El estudio examinará la concentración de metilmercurio en sedimentos superficiales de más de 100 lagos seleccionados aleatoriamente en ambos estados. Se recolectarán peces de un subconjunto de estos lagos para determinar si hay correlaciones entre el metilmercurio en los sedimentos y los tejidos de los peces. Para demostrar la bioacumulación del mercurio, se realizará un muestreo a base de captura de colimbos, toma de muestras de plumas y sangre, así como de huevos abandonados.

El *EPA* está estudiando las liberaciones al aire y las descargas de aguas residuales en los Everglades y en el Devil's Lake, Wisconsin. Las metas de este proyecto implican determinar las contribuciones relativas de emisiones atmosféricas y aguas de desecho con mercurio de diferentes fuentes; establecer la cantidad de deposición procedente de fuentes locales y distantes, y evaluar el modo en que los programas sobre atmósfera y aguas, tanto estatales como federales, pueden colaborar para reducir la contaminación del agua con mercurio. Dicho proyecto ayudará a los estados a determinar cargas diarias máximas totales (*Total Maximum Daily Loads*) para los acuíferos.

El *EPA* está realizando un Estudio de vigilancia del mercurio en el sur de Florida (*South Florida Mercury Monitoring Study*) para ayudar a definir la magnitud, extensión y tendencias de la contaminación de mercurio en la región de los Everglades, en la Florida, así como para proporcionar información para la fase inicial de evaluación del riesgo ecológico. La exhaustiva recopilación de datos apoyará el establecimiento de parámetros para los modelos del Proyecto de rehabilitación del sur de la Florida. La información contribuirá a elaborar un modelo matemático biogeoquímico de la ciclación del mercurio en los Everglades, a realizar evaluaciones del riesgo ecológico, y a determinar los riesgos para la salud humana y la ecología, así como a desarrollar estrategias de rehabilitación o reglamentación.

Los recientes Estudios del mercurio atmosférico en Florida (*Florida Atmospheric Mercury Studies*), dirigidos por el *EPA*, tienen por objetivo comprender mejor el mercurio gaseoso reactivo y el mercurio particulado, con base en el Estudio de vigilancia del mercurio del sur de Florida (*South Florida Mercury Monitoring Study*) y en coordinación con el Departamento de Protección Ambiental de Florida (*Florida Department of Environmental Protection*). Las mediciones del mercurio reactivo en la atmósfera ambiente y su deposición seca, junto con mercurio aglomerado con materia particulada, son cruciales para evaluar las fuentes y el transporte del mercurio en los Everglades. Se ha dado inicio al desarrollo de modelos avanzados para la deposición y el transporte atmosféricos del mercurio con la finalidad de incorporar información reciente sobre especies y formas de mercurio y gases asociados. Estos modelos podrán incluir la meteorología específica del sur de la Florida y al mismo tiempo representar procesos que generalmente pueden aplicarse a otras áreas.

El Proyecto de evaluación del ecosistema del sur de la Florida (*South Florida Ecosystem Assessment Project*) (Fase I) es un programa de vigilancia y evaluación a gran escala del *EPA*, concebido para medir las condiciones actuales y variables de los recursos ecológicos en el sur de la Florida utilizando un enfoque holístico integrado. La principal meta de este programa es proporcionar datos ecológicos veraces, necesarios para mejorar las decisiones sobre manejo ambiental para la rehabilitación del ecosistema de los Everglades. Este proyecto aborda múltiples cuestiones que se consideran cruciales para la rehabilitación del ecosistema, y estudia las correlaciones entre problemáticas. Entre estas cuestiones está la contaminación por mercurio, la eutrofización, alteración de hábitats de las marismas, y

la modificación del hidropériodo. La Fase II de este proyecto está programada para iniciar en 1999. La vigilancia por series periódicas determinará los cambios ocurridos desde la Fase I. Se prestará especial atención a la vegetación, la evaluación del fósforo y el mercurio, proporcionando datos de entrada para diversos modelos de ecosistemas como el modelo de ciclación del mercurio en los Everglades. El informe técnico y la base de datos de la Fase I se encuentran en el sitio web de la Región 4: <http://www.epa.gov/region4/sesd/reports/epa904r98002.html>

El EPA está vigilando y realizando modelos de retrotrayectoria para detectar las principales fuentes externas del mercurio para sitios en Barrow, Alaska, los Grandes Lagos y Rusia. Las metas son el rastreo de los niveles de deposición de mercurio y la obtención de proyecciones de modelación suficientes para determinar fuentes transfronterizas externas de deposición de mercurio en EU que sean de importancia para los estudios de equilibrio de masa. Las mediciones de mercurio especiado también permitirán entender mejor un evento de agotamiento del mercurio que se da durante el Amanecer Ártico, y que podría conducir a una fuerte bio-absorción.

Como parte de la Iniciativa para el Programa de evaluación y vigilancia del Ártico de EU (*US Arctic Monitoring and Assessment Program Initiative*), el Programa de vigilancia de la sangre del cordón umbilical de las poblaciones nativas de Alaska (*Alaska Native Cord Blood Monitoring Program*) está concebido para vigilar los niveles de ciertos metales pesados (como el mercurio) y de contaminantes orgánicos persistentes (incluidos los congéneres de BPC) en la sangre del cordón umbilical y la sangre materna de grupos indígenas del Ártico, inicialmente en las poblaciones nativas americanas de Alaska. El programa fue creado como respuesta a la preocupación de los nativos de Alaska sobre los efectos de los contaminantes orgánicos y de metales pesados que se están acumulando en las especies que sirven de alimento de subsistencia en el norte circumpolar, y sus efectos sobre la salud de madres y lactantes. El objetivo de este proyecto es expandir el actual Programa de vigilancia de la sangre del cordón umbilical de las poblaciones nativas de Alaska, con el fin de establecer una infraestructura de muestreo que sirva de base para un número estadísticamente significativo de muestras de sangre materno-infantil anuales, y ampliar el estudio para que abarque otras poblaciones indígenas, representativas de las poblaciones nativas del Ártico.

El Centro nacional de estadísticas de la salud (*National Center for Health Statistics*) se está preparando para realizar el cuarto Estudio sobre análisis de la salud y nutrición (*National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES*). Este estudio documentará la presencia de niveles elevados de mercurio en el pelo de la población de EU. En un apartado se estudian diversos grupos que presentan altas ingestas de mercurio.

El Laboratorio de recursos atmosféricos (*Air Resource Laboratory, ARL*) de la Administración nacional oceanográfica y atmosférica (*National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA*) está trabajando, en cooperación con el Laboratorio de investigaciones ambientales de los Grandes Lagos (*Great Lakes Environmental Research Laboratory, GLERL*) y el Consorcio de investigaciones del lago Champlain (*Lake Champlain Research Consortium, LCRC*), en la realización del Programa de investigación de la calidad del aire del lago Champlain. La deposición de mercurio se ha medido en este lago desde finales de 1992 y se calcula que anualmente caen 600 libras (273 Kg) de mercurio en su cuenca. Además, se han medido recientemente las concentraciones de gas y de partículas ambientales en el aire, y se han tomado muestras puntuales del manto de nieve y del agua de ríos locales.

El Proyecto de vigilancia de mejillones (*Mussel Watch Project*), del Programa nacional sobre situación y tendencias (*National Status and Trends Program*) de la NOAA, realiza mediciones de las concentraciones del mercurio ambiental en las costas de Estados Unidos. Cada dos años, este proyecto mide el mercurio en moluscos bivalvos, en unos 250 sitios en aguas estuarinas, costeras y de los Grandes Lagos de EU. Además, mide las concentraciones del sedimento superficial de mercurio cada 5 o 10 años en los mismos lugares. Dicho programa de medición dio inicio en 1984 y ha proporcionado información continua sobre las tendencias de los niveles ambientales de mercurio en los ecosistemas costeros de EU. Para complementar el estudio, este año el *EPA* ha iniciado una inspección nacional para determinar los residuos de sustancias químicas, incluido el mercurio, en peces.

1.3 Datos sobre tendencias

Consumo interno

Consumo interno de mercurio (tonelada métricas)						
	1990	1992	1994	1996	1997	1998
Importaciones para consumo	15	92	129	340	164	200
País origen de la importación						N/P
- Canadá				137	4	
- Kirguistán				33	53	
- Rusia				79	--	
- Sudáfrica				--	32	
- España				68	19	
- Taiwan				--	36	
- Reino Unido				>1	17	
- Otros				23	3	
Exportaciones	311	977	316	45	134	150
País destino de la exportación						N/P
- Brasil						
- Canadá				3	5	
- Alemania				4	3	
- Hong Kong				4	2	
- Japón				B	97	
- República de Corea				13	B	
- México				5	2	
- Reino Unido				3	7	
- Otros				1	7	
				12	11	
Consumo industrial (declarado)	720	621	483	372	346	400
Embarques de excedentes de las reservas del gobierno / Reserva 1 de la Defensa Nacional	52	267	86	--	--	--

Precio: valor promedio, dólares/frasco (1 frasco = 34.5 Kg) ^{2/} - D.F.Goldsmith, - Mercado libre	\$249	\$201	\$194	\$262	\$160	\$180
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Fuente: Robert G. Reese, Jr., US Geological Survey, Minerals Yearbooks, 1997, y Mineral Commodity Summary, 1999.

- 1/ Los embarques de las reservas del Gobierno se suspendieron en 1995.
2/ Precio redondeado a la unidad más cercana.

Patrones de uso

CONSUMO INDUSTRIAL EN EU DE MERCURIO REFINADO, POR USO^a (toneladas métricas)				
Categoría de uso	1995 Base	1996	1997	2006 Meta - desafío^b
Producción de cloro y sosa cáustica	154	136	160	-
Alumbrado eléctrico	30	29	29	-
Dispositivos para cableado e interruptores eléctricos	84	49	57	-
Instrumentos de medición y control	43	41	24	-
Equipos y suministros para odontología	32	31	40	-
Otros usos ^c	93	86	36	-
TOTAL	436	372	346	218

- a Las cantidades de uso son estimaciones. US Geological Survey, Minerals Yearbook de 1995, 1996, y 1997.
b Meta basada en el desafío de la Estrategia binacional para sustancias tóxicas de reducir en 50% en el uso deliberado de mercurio para el año 2006. El total del inventario de uso de 1995 se utiliza como base para calcular la meta - desafío por tratarse de la información más reciente que se utilizó para dicha Estrategia.
c El apartado "otros usos" abarca los usos no clasificados y los usos de las tres categorías principales de uso final cuyas cifras se consideran confidenciales por tratarse de información industrial reservada, o cuyo volumen de uso es reducido.

Patrones de producción

Estadísticas de producción de mercurio (toneladas métricas)						
	1990	1992	1994	1996	1997	1998
Número de minas de oro en	9	9	7	6	5	S/D

EU						
Producción primaria (Minas EU)						
- Producto principal 1/	448	--	--	--	--	--
- Subproducto de las minas de oro	114	64	R	R	R	R
Minería mundial:						
- Producción				2,890	2,730	2,600 ^e
- Reservas						120,000
- Base de reservas						240,000
Producción secundaria						
- Industrial 2/	108	176	446	446	389	400 ^e
- Gobierno 3/	193	103	--	--	--	--
Existencias industriales, final de año 4/	197	436	469	446	203	200 ^e

Fuente: Robert G. Reese, Jr., US Geological Survey, Minerals Yearbook, 1997, y Mineral Commodity Summary, 1999.

R = reservada por confidencialidad. S/D = sin datos. ^e = estimada.

- 1/ Comprende solamente el mercurio producido en la Mina *McDermitt*, como se indica en los informes anual y 10-K de *Placer Dome Inc.* La mina fue clausurada en noviembre de 1990.
- 2/ La producción de mercurio secundario (ej.: reciclado) implica el procesamiento de productos de desguace con contenido de mercurio, así como desechos industriales y chatarra.
- 3/ Mercurio secundario embarcado de las reservas del Departamento de energía de EU.
- 4/ Solamente las existencias de consumidores y comerciantes. No se dan a conocer las reservas mineras por tratarse de información reservada.

2.0 Gestión de riesgos y prevención de la contaminación

2.1 Políticas nacionales

Meta de reducción de emisiones de mercurio del EPA

Como parte de la instrumentación de la Ley sobre resultados del desempeño del gobierno (*Government Performance Results Act*), el *EPA* ha creado un Plan Estratégico para toda la dependencia, que establece su misión y diez grandes metas que servirán como marco de referencia para actividades futuras. A continuación se discuten la meta y el objetivo del *EPA* que se relacionan directamente con el mercurio.

Meta: Reducir los riesgos ambientales globales y transfronterizos

Objetivo: Para el año 2005, y de conformidad con las obligaciones internacionales, atender la necesidad de una homogeneización y elevación de los sistemas de reglamentación y la expansión de las declaraciones sobre emisiones de sustancias tóxicas, reducir los riesgos para la salud humana y los ecosistemas en EU originados por determinadas sustancias tóxicas (especialmente los pesticidas) que circulan en el medio ambiente a escala regional y global. Los resultados supondrán una reducción del 50% de las emisiones de mercurio a partir de los

niveles de 1990 en EU. El uso mundial de plomo en la gasolina permanecerá por debajo de los niveles de 1993.

Las medidas de cada nación para controlar los efectos adversos sobre la salud humana y el ambiente de ciertas sustancias tóxicas son a menudo insuficientes, debido al transporte de largo alcance de estas sustancias. Además, la prohibición de sustancias tóxicas por parte de una o más naciones podría traer como consecuencia la mera reubicación de la producción, distribución y utilización de las sustancias en otras regiones, que haría que se trasladaran los riesgos globales para la salud humana y el medio ambiente, pero sin reducirlos ni eliminarlos. Por esta razón, se requerirá una acción internacional coordinada para reducir los riesgos que representan las sustancias tóxicas, a nivel mundial y, lógicamente, en EU.

El objetivo representa la continuación de ciertas gestiones en curso en el *EPA* para reducir los riesgos asociados con ciertas sustancias tóxicas, y una expansión de nuevas iniciativas afines. Partiendo de programas internos de larga duración, dicho trabajo promueve la cooperación internacional que resulta esencial para reducir los riesgos a nivel global. Durante la vigencia del objetivo, algunos elementos de trabajo dejarán de centrarse en el desarrollo de políticas internacionales (ej.: la negociación de tratados) para fijarse en la creación de capacidades y la instrumentación y cumplimiento de las obligaciones jurídicas contraídas en virtud de los tratados.

Nivel aceptable de riesgo para la salud humana

La Oficina del registro de sustancias tóxicas y enfermedades (*Agency for Toxic Substances and Disease Registry, ATSDR*) aprueba un nivel mínimo de riesgo por exposición al metilmercurio de 0.3 microgramos por kilogramo de peso corporal por día a lo largo de una vida. La dosis de referencia del *EPA* es tres veces menor, es decir, de 0.1 microgramos por kilogramo de peso corporal por día. La dosis de referencia es una estimación del nivel máximo de exposición diaria a lo largo de una vida con el cual se espera que no se aprecie riesgo alguno. Para ayudar a resolver la cuestión de los niveles aceptables de riesgo al metilmercurio, el Congreso de EU ha encomendado a la Academia nacional de ciencias (*National Academy of Science*) del Consejo nacional de investigación (*National Research Council*) que presente un informe a mediados del año 2000.

2.2 Protocolos internacionales

Por medio de iniciativas internacionales como este Plan de acción regional sobre mercurio de la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA), EU está colaborando con otros países para caracterizar y entender mejor la naturaleza internacional o transfronteriza de las fuentes, transporte, deposición y destino del mercurio. Además, EU continuará alentando a otros países a tomar medidas internas para la reducción de riesgos por mercurio, centradas en planteamientos de prevención de la contaminación. Esto podría implicar un trabajo bilateral sobre una base de cooperación entre gobiernos, y de manera multilateral, por medio de organizaciones internacionales. A continuación se proporciona una breve descripción de los diversos foros internacionales en los que EU está tratando la cuestión del mercurio.

El 7 de abril de 1997, EU y Canadá firmaron la Estrategia binacional para sustancias tóxicas en los Grandes Lagos (*Great Lakes Binational Toxics Strategy*). Actualmente, el *EPA* y el Ministerio de medio ambiente de Canadá (*Environment Canada*) están trabajando con todos los sectores industriales que emiten mercurio, estados, tribus, grupos ambientales y ciudadanía, a fin de ayudar a determinar y llevar a cabo actividades específicas para la reducción del mercurio.

En febrero de 1998, EU y otras Partes de la Convención sobre contaminación atmosférica transfronteriza de largo alcance (*Long Range Transboundary Air Pollution, LRTAP*) de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (*CEPE*), concluyeron las negociaciones sobre un protocolo vinculante relativo al mercurio y demás metales pesados. El protocolo comprende las obligaciones para el control de las emisiones de mercurio de fuentes estacionarias y el establecimiento y declaración de inventarios de emisiones de mercurio. También contempla disposiciones obligatorias y voluntarias con respecto al uso del mercurio en productos. EU firmó el Protocolo sobre Metales Pesados del *LRTAP* en junio de 1998, mostrándose conforme, en principio, con este acuerdo internacional; sin embargo, aún se encuentra bajo revisión y no ha sido ratificado. EU está participando en los grupos de trabajo sobre *LRTAP* de la *CEPE* para resolver algunas dudas que plantean diversas cuestiones relativas al mercurio.

El Programa de vigilancia y evaluación del Ártico (*Arctic Monitoring and Assessment Program, AMAP*) reúne información sobre amenazas de contaminación, detecta condiciones cambiantes y problemas incipientes, y realiza actividades de reducción de riesgos. El *AMAP* está trabajando en un estudio sobre el mercurio en la atmósfera ártica. El Programa de protección del medio ambiente marino del ártico (*Protection of the Arctic Marine Environment, PAME*) está redactando un plan de acción regional contra la contaminación procedente de fuentes terrestres que comporta compromisos voluntarios de los miembros del Consejo del Ártico sobre contaminantes orgánicos persistentes (COP) y metales pesados.

El 8 de junio de 1998, los gobernadores de Nueva Inglaterra y los primeros ministros de las provincias orientales de Canadá firmaron una resolución referente al mercurio y sus impactos en el ambiente. Además, los gobernadores y primeros ministros adoptaron el Plan de acción para el mercurio, cuya meta regional es “La virtual eliminación de las emisiones antropogénicas de mercurio en el ambiente”. Los firmantes de la resolución han establecido una comisión especial, con los estados de Nueva Inglaterra y las provincias orientales de Canadá, para coordinar e instrumentar el Plan de Acción sobre Mercurio. Dicho plan abarca 45 acciones específicas para reducir las emisiones de mercurio, con los objetivos de reducción de emisiones procedentes de categorías específicas de fuentes como las cámaras de combustión de desechos urbanos, incineradores de desechos del sector salud, incineradores de lodos, calderas de termoeléctricas y otras procedencias, fuentes industriales y de área así como la gestión sin riesgo de desechos y la reducción de fuentes de mercurio.

2.3 Legislación, reglamentos y directrices nacionales

Esta sección no pretende hacer una relación histórica de todas las leyes o normativas relacionadas con el mercurio, sino que intenta resumir las normativas y criterios recientemente promulgados y propuestos por el *EPA* que tratan de las diversas fuentes de emisión y descarga de mercurio.

Normativa para cámaras de combustión de desechos urbanos (*Municipal Waste Combustor Rule*):

Dando cumplimiento a las Secciones 111 y 129 de las Enmiendas a la Ley de aire limpio (*Clean Air Act Amendments, CAAA*) de 1990, el *EPA* ha fijado normas de desempeño y pautas de emisión para las cámaras de combustión de desechos urbanos (*MWC*, por sus siglas en inglés) tanto nuevas como ya existentes, basadas en los criterios de la tecnología de máximo control alcanzable (*MACT*, por sus siglas en inglés) y con límites para la emisión de mercurio. Los datos disponibles indican que los sistemas de control alcanzan un control del mercurio superior al 90%.

Las *MWC* nuevas deben dar cumplimiento a las normas y directrices desde su arranque, mientras que las existentes deberán hacerlo antes de diciembre del año 2000.

Normativa para incineradores de desechos del sector salud (*Medical Waste Incinerator Rule*):

Dando cumplimiento a las Secciones 111 y 129 de la *CAAA*, el *EPA* ha fijado normas de desempeño y directrices de emisión para los incineradores de desechos del sector salud (*MWI*, por sus siglas en inglés) nuevos y existentes, basadas en los criterios de la tecnología del máximo control alcanzable (*MACT*) y con límites para la emisión de mercurio. Se espera que las emisiones de mercurio disminuyan aproximadamente 90% cuando los reglamentos para los *MWI* se instrumenten plenamente. Los *MWI* nuevos deben cumplir las normas y pautas desde su arranque, mientras que los existentes deberán hacerlo antes de septiembre del año 2002.

Normativa para la incineración de desechos comerciales e industriales (*Industrial/Commercial Waste Incineration Rule*):

La Sección 129 de las *CAAA* dispone que en la incineración de desechos sólidos no peligrosos se tomen en cuenta nueve toxinas (incluido el mercurio). Las reglas de la incineración de desechos comerciales e industriales fueron propuestas el 30 de noviembre de 1999.

Normativa para plantas de combustión de desechos peligrosos (*Hazardous Waste Combustion Facilities Rule*):

En septiembre de 1999 el *EPA* promulgó normas de emisiones atmosféricas para varias sustancias químicas, entre ellas el mercurio, que emiten las plantas de combustión de desechos peligrosos. Cuando la regla esté plenamente instrumentada, el *EPA* calcula que las emisiones de mercurio de los incineradores, hornos de secado de cemento y hornos de aglomerados ligeros que queman desechos peligrosos pasarán de 6 TM/año a 2.3 TM/año. Dichas plantas queman la gran mayoría de los desechos peligrosos de combustión; no obstante, hay desechos peligrosos adicionales que también se queman en algunas calderas industriales y otros hornos industriales. El *EPA* está recopilando datos para proceder con la reglamentación para el control adicional de dichas plantas.

Normativa para rellenos sanitarios de desechos sólidos urbanos (*Municipal Solid Waste Landfill Rule*):

El *EPA* deberá promulgar normas de emisión para los Rellenos sanitarios de desechos sólidos urbanos (*Municipal Solid Waste Landfills*) en virtud de la Sección 112 (d) de las *CAAA*. Esta normativa tratará de las emisiones de contaminantes atmosféricos peligrosos (incluido el mercurio) indicadas en la Sección 112 (b) de las *CAAA*. Tomando el planteamiento de la tecnología de máximo control alcanzable (*MACT*), el *EPA* preparará normas de emisión para este tipo de fuente, que corresponde a áreas o instalaciones contiguas a plantas que reciben desechos domésticos así como otros tipos de desechos citados en el subtítulo D de la *RCRA*, tales como los desechos sólidos comerciales, los lodos no peligrosos, los desechos condicionalmente exentos, en pequeñas cantidades, de generadores y los desechos sólidos industriales. El proyecto y la normativa definitiva están programadas para el 30 de mayo de 2000 y el 1º de junio de 2001, respectivamente.

Normativa sobre restricciones al vertido en tierras (*Land Disposal Restriction Rule*):

Varias de las normas de tratamiento de la Restricción de vertido en tierras (*Land Disposal Restriction, LDR*) existentes para desechos peligrosos que contienen altos niveles de mercurio, exigen procesado en retorta o incineración, dependiendo de la presencia de constituyentes orgánicos (o compuestos mercurico-orgánicos) en el desecho (véase *Advanced Notice of Public Rule Making* del *EPA* sobre este tema, 64 FR 28949, del 28 de mayo de 1999). El *EPA* tiene

programada para finales del año 2000 la propuesta de una normativa para revisar las normas de tratamiento de las Restricciones de eliminación en tierra (40 DFR Part 268) correspondientes a los desechos con contenido de mercurio. Las revisiones que se encuentran en estudio implicarán una completa reevaluación de las normas de tratamiento para los desechos con contenido de mercurio. El *EPA* está volviendo a examinar las normas de tratamiento de mercurio de las *LDR* dado que 1) el suministro de mercurio reciclado se ha incrementado al grado de exceder la demanda de mercurio; 2) es posible que el tratamiento en retorta no sea lo más apropiado para ciertos desechos para los que actualmente constituye un método obligado de tratamiento (ej.: desechos mixtos, subcategoría de alto contenido de mercurio); 3) existe preocupación por las emisiones producidas por la incineración de desechos con contenido de mercurio; y 4) el Organismo se propone investigar más a fondo la reducción de fuentes. En la elaboración de esta normativa, el *EPA* está trabajando con el Departamento de energía para generar datos sobre tecnologías alternativas para el tratamiento de desechos con alto contenido de mercurio y sobre los factores que afectan la estabilidad relativa de las formas de mercurio tratadas en condiciones variables.

Normativa para las lámparas con contenido de mercurio (*Mercury-containing Lamps Rule*):

El *EPA* expidió una normativa definitiva en marzo de 1999 para agregar las lámparas con contenido de mercurio a la Normativa de desecho universal (*Universal Waste Rule*), que facilita la recolección y el manejo expeditos de ciertos desechos peligrosos.

Normativa para las plantas productoras de cloro (*Chlorine Production Facilities Rule*):

El *EPA* está preparando una normativa que limitaría las emisiones de mercurio en las plantas productoras de cloro que utilizan el método de pila de mercurio. La regla incluirá límites de emisiones basados en la tecnología de máximo control alcanzable (*MACT*) y en prácticas de gestión. El proyecto y la normativa definitiva están programadas para noviembre del año 2000 y noviembre del 2001, respectivamente.

Normativa para crematorios y unidades de patología (*Crematorium and Pathological Unit Rule*):

La Sección 129 de las *CAAA* dispone que en la incineración de desechos sólidos no peligrosos se tomen en cuenta nueve toxinas (incluido el mercurio). Actualmente, el *EPA* está recopilando información, incluyendo datos sobre las emisiones, para la preparación de una normativa para crematorios y unidades de patología.

Normativa para emisiones de contaminantes peligrosos en calderas industriales, comerciales e institucionales (*Hazardous Pollutant Emmission Rule for Industrial, Commercial and Institutional Boilers*):

El *EPA* propondrá una regla para limitar las emisiones de contaminantes peligrosos, incluido el mercurio, procedentes de calderas industriales, comerciales e institucionales, en virtud de la Sección 112 de dicha ley. La propuesta está programada para diciembre del año 2000, y se espera que la normativa definitiva se promulgue en diciembre del 2001. Las estimaciones correspondientes de reducción de emisiones de mercurio aún no se han calculado.

Revisión del criterio de calidad del agua en relación con el mercurio y la salud humana:

Conforme a la Ley de agua limpia (*Clean Water Act, CWA*), el *EPA* establece criterios de calidad de agua que utilizan los estados y las tribus para establecer normas de calidad de agua que tengan fuerza legal. El *EPA* está revisando el criterio de salud humana para el mercurio usando una nueva metodología. Los factores que inciden en los criterios para el mercurio son: (1) que se presente una escala de DdR o dosis de referencia para productos no carcinógenos que constituya

el nivel máximo de exposición diaria a lo largo de una vida sin que se prevean riesgos perceptibles; (2) usar los efectos en el desarrollo para la evaluación de la toxicidad del mercurio; (3) revisiones de la parte de corresponde a consumo de pescado en la exposición estimada a fin de distinguir entre tipo de pescadores (pesca recreativa o de subsistencia); (4) usar factores de bioacumulación en vez de factores de bioconcentración al estimar la absorción de contaminantes en los peces. Los criterios definitivos se esperan para diciembre del año 2000.

Revisión de la medición analítica para sustentar el criterio de calidad de agua:

Paralelamente a la revisión del criterio de la calidad de agua, el EPA está revisando su método analítico requerido elaborando una normativa por la cual se enmendarían las directrices que prescriben los procedimientos de pruebas para el análisis de contaminantes en virtud de la Ley de agua limpia añadiéndoles el *Método 1631: Mercurio en el agua por oxidación, purga y trampa, y fluorescencia atómica de vapor frío (Method 1631: Mercury in Water by Oxidation, Purge and Trap, and Cold Vapor Atomic Fluorescence)*. El uso del Método 1631 permitiría una medición fidedigna del mercurio en los niveles bajos asociados con los criterios de calidad del agua ambiental, y menos expuesta a la contaminación de muestras. La promulgación de la normativa definitiva está programada para diciembre de 1999.

2.4 Legislación, reglamentos y directrices estatales y comunitarias

Reconociendo la existencia de legislación, reglamentos y directrices para el mercurio promulgados hasta la fecha por muchos estados, en esta sección se resume la legislación a nivel estatal del mercurio que fue promulgada en 1999. Esta información fue recopilada por el Consejo nacional de legisladores estatales (*National Council of State Legislators*) y abarca hasta septiembre de 1999. Desde enero se han aprobado 35 actos legislativos sobre el mercurio en doce estados, de los cuales cinco han sido firmados por los gobernadores. Estas cinco nuevas leyes se describen a continuación.

Connecticut

CT H.B.6625; Fecha de promulgación: 29 de enero de 1999; ÚLTIMA ACCIÓN: 29 de junio de 1999; RESUMEN: Obliga al etiquetado de productos que contengan mercurio; prohíbe la venta de productos no etiquetados; obliga a establecer normas de manejo de desechos, medidas para la reducción de desechos y programas de reciclado sobre productos que contengan mercurio.

Maine

ME S.B.716; Fecha de promulgación: 24 de marzo de 1999; ÚLTIMA ACCIÓN: 11 de junio de 1999; RESUMEN: (LD 2038) Suspende hasta el 1º de octubre del año 2001 la ley que prohíbe la descarga de cualquier concentración de mercurio que incremente la concentración natural en las aguas receptoras; prohíbe el incremento de concentración en descargas en el periodo que va de la fecha de entrada en vigor de la Ley a la fecha citada; dispone que el Departamento de protección ambiental debe adoptar normas que establezcan límites de descarga transitorios, y obliga a establecer una norma a nivel estatal para el mercurio.

Montana

MT H.B.183; Fecha de promulgación: 24 de diciembre de 1998; ÚLTIMA - ACCION: 28 de abril de 1999; RESUMEN: Revisa la Ley de minería a cielo abierto (*Open Cut Mining Act*) y las leyes de Reclamación de minas de metales (*Metal Mine Reclamation Laws*); transfiere la reglamentación de explotación de suelos y turba a la Ley de minería a cielo abierto; reglamenta la explotación de fosfatos a la luz de las leyes de reclamación de minas de metales; limita el uso de

mercurio así como de reactivos y solventes para el tratamiento de minerales por parte de los mineros; precisa las excepciones para la operación de dragas.

New Hampshire

NH H.B.340; Fecha de promulgación: 7 de enero de 1999; ÚLTIMA - ACCION: 28 de mayo 1999; RESUMEN: Establece un comité para que estudie las cuestiones de reducción y reciclado de fuentes de mercurio.

Vermont

VT H.B.158; Fecha de promulgación: 5 de febrero de 1999; ÚLTIMA - ACCION: 1 de junio de 1999; RESUMEN: Se refiere al procedimiento para notificar y llevar a tribunales los casos de vertido ilegal y de violación a la reglamentación sobre la basura; estipula las sanciones; se refiere a los reglamentos urbanos en materia de plantas públicas y privadas de recuperación y reciclado de recursos; dispone que el agua embotellada, tanto importada como nacional, que se venda en Vermont, cumpla con las normas estatales o sus equivalentes; incorpora el agua municipal embotellada a la estipulación que exige determinada información en la etiqueta, y reglamenta el etiquetado de artículos que contienen mercurio.

2.5 Asociaciones e iniciativas voluntarias

El siguiente cuadro proporciona ejemplos de asociaciones e iniciativas voluntarias establecidas recientemente bajo la dirección o con la asistencia de los niveles de gobierno federal, estatal y comunitario, así como dentro de la industria y dentro de grupos de interés especial. No pretende ser una lista exhaustiva de las asociaciones e iniciativas voluntarias existentes. El número de estos tipos de actividades aumenta continuamente a medida que los esfuerzos voluntarios van ganando aceptabilidad como herramienta eficaz en la reducción de uso y emisiones de mercurio.

Asociaciones e iniciativas voluntarias federales

Tres acerías del noroeste de Indiana, la *Bethlehem Steel Burns Harbor*, la *Ispat Inland Inc. Indiana Harbor Works* y la *US Steel Gary Works* firmaron el 15 de septiembre de 1998 un acuerdo voluntario con la entidad *Lake Michigan Forum*, el Organismo de protección ambiental (*EPA*) y el Departamento de gestión ambiental de Indiana (*Indiana Department of Environmental Management, IDEM*) para reducir el uso de mercurio en sus plantas. Las acerías tienen pensado crear una iniciativa inspección a fondo y prevención de la contaminación para inventariar, reciclar y sustituir, en la medida de lo posible, el mercurio de sus plantas.

El *EPA* y la Asociación de hospitales de EU (*American Hospital Association, AHA*) firmaron el 25 de junio de 1998 un memorándum de entendimiento que los compromete a colaborar en la reducción significativa de desechos hospitalarios para el año 2005. El acuerdo plantea la virtual eliminación de desechos de hospitales que contengan mercurio y la reducción de un tercio del total de desechos hospitalarios para el año 2005. El *EPA* y la *AHA* pretenden copatrocinar una serie de seminarios nacionales sobre el manejo de desechos para los hospitales en todo el país. El acuerdo también abarca la recopilación y revisión de información industrial sobre gestiones de prevención de la contaminación; la preparación de planes modelo para reducir desechos químicos, y la investigación de oportunidades de prevención de la contaminación por óxido de etileno y contaminantes persistentes, bioacumulativos y tóxicos.

La Región 5 del *EPA* recientemente otorgó un subsidio de régimen paritario al *Ecology Center of Ann Arbor*, para promover la prevención de la contaminación (P2) en la industria de equipo médico, en colaboración con la Asociación de hospitales de Michigan (*Michigan Hospital Association*). El

proyecto se centrará en la reducción del mercurio en el sureste de Michigan. Este subsidio fue otorgado por medio del concurso *Environmental Justice P2 Grant Program*.

El *Chlorine Institute* ha proporcionado al *EPA* su primer informe anual, detallando los avances de la industria de la sosa cáustica en el cumplimiento de un compromiso voluntario para reducir el uso del mercurio en un 50% para el año 2005. El informe comprende descripciones de las actividades realizadas para contribuir a detectar oportunidades de reducción, y también proporciona datos de las reducciones preliminares logradas en 1996 y 1997. El informe del *Chlorine Institute* puede consultarse en <http://www.epa.gov/bns/bnsmerc.html>

La empresa *Olin Corp.* Ha fijado una meta para eliminar las descargas del mercurio utilizado en la producción de cloro y sosa cáustica en sus dos plantas. La compañía participará en un programa de investigación concebido para responder a las dudas sobre la cantidad de mercurio emitido por estas plantas. La investigación se llevará a cabo en el Laboratorio Nacional de Oak Ridge, del Departamento de energía, y las universidades de Tennessee y Michigan, y será patrocinada por la *Olin Corp.* y el *EPA*.

El Programa “*Green Lights*” del *EPA* es una iniciativa voluntaria compartida por los gobiernos estatal y local y la industria, que fomenta el uso de sistemas de iluminación de alta eficiencia y el reciclado y eliminación adecuados de las lámparas con contenido de mercurio.

Asociaciones e iniciativas voluntarias estatales

El Departamento de recursos naturales de Wisconsin (*Wisconsin Department of Natural Resources, DNR*) proporcionó información para fomentar la reducción de mercurio en las clínicas y hospitales estatales en 1998. El folleto “*Mercury-Free: What’s In It for Me*”, se incluyó en el informe anual de desechos médicos que los hospitales deben elaborar para el estado. Este esfuerzo de sensibilización fue resultado de la interacción y cooperación entre dos oficinas independientes dentro del *DNR*. Aunque no se exige que los hospitales notifiquen los esfuerzos realizados en la reducción del mercurio, dos decidieron hacerlo.

El Departamento de recursos naturales de Wisconsin está colaborando con los servicios públicos de electricidad a través de la empresa de reciclado *Thermostat Recycling Corporation, TRC*, por medio de actividades de recogida de desechos en la comunidad, centros de acopio de desechos peligrosos domésticos, y demás medios para promover el reciclado y reemplazo de termostatos con interruptores que contienen mercurio. Dos de los seis principales servicios públicos del estado han incluido folletos promocionales a los recibos de los clientes, o los han publicado en sus sitios en la web. La *TRC* informa que, desde noviembre de 1997, se han recogido 932 termostatos, se han entregado 69 recipientes de reciclado, y se han recuperado 9.7 libras (4.4 Kg) de mercurio.

A inicios de otoño de 1998, el Departamento de recursos naturales de Wisconsin, la Universidad de Wisconsin y el Programa de extensión de la misma iniciaron el reemplazo de los manómetros con contenido de mercurio que usaban los agricultores de la cuenca de los Grandes Lagos, en el estado de Wisconsin. Este programa está financiado con una donación de la Oficina del programa nacional de los Grandes Lagos del *EPA* (*Great Lakes National Program Office*), y tiene como modelo un programa similar en Minnesota.

El Programa de sensibilización sobre el mercurio (*Mercury Awareness Program*) del Departamento de gestión ambiental de Indiana (*Indiana Department of Environmental Management, IDEM*) es producto de una colaboración estatal y local dedicada a la investigación e identificación de los usos comerciales del mercurio, la investigación de las opciones para la prevención potencial de la contaminación, así como el desarrollo y establecimiento de estrategias de sensibilización para las fuentes más importantes. En octubre de 1998, el *IDEM* inició actividades a nivel estatal para recoger y reciclar los artículos domésticos con contenido de mercurio. Este esfuerzo estará encabezado por una comisión especial, la *Regional Household Hazardous Waste Task Force*, un consorcio de 35 distritos para el manejo de desechos sólidos en el sur de Indiana, y contará con la participación de otras comunidades y distritos

para el manejo de desechos sólidos.

La Comisión especial para la prevención de la contaminación por mercurio de Michigan (*Mercury Pollution Prevention M2P2 Task Force*) fue organizada en agosto de 1994 y, desde entonces, se ha mantenido activa en numerosos esfuerzos para la prevención de la contaminación por mercurio en todo el estado de Michigan. He aquí algunas de las actividades de esta Comisión:

- El Departamento de calidad ambiental de Michigan (*Michigan Department of Environmental Quality, MDEQ*) ha financiado un programa de recuperación de desechos domésticos peligrosos en 22 condados en todo el estado, y se han recogido aproximadamente 200 libras (91 Kg) de mercurio;
- El Subgrupo dedicado a vehículos de la Comisión detectó 23 usos del mercurio en los automóviles y distribuyó entre los profesores de ciencias material informativo que describe las amenazas y las opciones de eliminación del mercurio.

A fin de evaluar el progreso hacia la meta de cero descargas en la cuenca del Lago Superior, hace falta información de base acerca de indicadores de emisiones de nueve sustancias químicas designadas. La Oficina para el control de la contaminación de Minnesota (*Minnesota Pollution Control Agency, MPCA*) está trabajando en dos proyectos para: 1) establecer una base para cinco indicadores de mercurio, y 2) fomentar el uso de materias primas químicas bajas en mercurio, como la sosa cáustica. La *MPCA* también está trabajando con un grupo de inversionistas de Minnesota en el desarrollo de una amplia estrategia de reducción del mercurio. Los inversionistas participan a través de un consejo consultivo que presentará al gobierno estatal recomendaciones sobre las opciones de reducción del mercurio. Hay equipos de empleados e interesados que están trabajando en las estrategias de reducción y los criterios para su clasificación. La oficina utilizará las recomendaciones del consejo como fuente de información cuando prepare una iniciativa de reducción del mercurio. Como resultado, la *MPCA* podrá elaborar reglamentos o recomendar una legislación.

Asociaciones e iniciativas voluntarias comunitarias

El Distrito sanitario del oeste del Lago Superior (*Western Lake Superior Sanitary District, WLSSD*) en cooperación con la Sociedad odontológica del distrito nororiental (*Northeast District Dental Society*), ha desarrollado procedimientos de reciclado para los materiales que contengan partículas de amalgama. La amalgama contiene mercurio que, si se elimina en desechos médicos o sólidos o va a parar a los desagües, puede liberarse en el medio ambiente. El primer informe anual de reciclado de amalgamas señaló que unas 522 libras (237 Kg) de material de desecho con contenido de amalgama fue recuperado para reciclado. Ochenta y ocho por ciento de los consultorios respondieron a la encuesta dirigida por el *WLSSD*. La Asociación odontológica de Minnesota también apoya el reciclado de amalgama.

El Distrito sanitario del oeste del Lago Superior (*WLSSD*), la mayor planta de tratamiento de aguas residuales con descarga en la cuenca colectora del Lago Superior, está apoyando la meta de cero descargas de sustancias tóxicas bioacumulativas persistentes gracias al desarrollo de un proyecto piloto en multimedia sobre cero descargas de mercurio en el que participan hospitales, clínicas, instituciones educativas, laboratorios y consultorios de dentistas. El *WLSSD* espera que este programa no solamente demuestre la teoría de que la prevención en el origen es más rentable en términos económicos que el tratamiento al final del ciclo, sino que determine finalmente la eliminación virtual de las descargas de mercurio procedentes de estos usos profesionales. En algunos casos, la reducción de descargas por medio de reciclado, tratamiento in situ o prácticas mejores de gestión, puede constituir una meta intermedia.

Con el apoyo del Fondo de protección de los Grandes Lagos (*Great Lakes Protection Fund*), el *WLSSD* ha realizado un Proyecto de cero descargas (*Mercury Zero Discharge Project*) para detectar y eliminar las fuentes de mercurio en su planta de tratamiento de aguas residuales. Los resultados del proyecto han sido recopilados en un folleto titulado *Blueprint for Mercury Elimination (Proyecto de eliminación de*

mercurio), que fue concebido para que otras plantas de tratamiento de aguas residuales lo utilicen en el desarrollo e instrumentación de sus propios programas de reducción de mercurio. La publicación incluye información sobre fuentes de mercurio, estrategias de reducción exitosas y estudios de casos, además de sugerencias para la instrumentación de un programa. Como resultado de este proyecto, el *WLSSD* estableció asociaciones para la prevención de la contaminación con industrias, centros educativos, hospitales y dentistas en su área de servicio, fortaleció las ya existentes y ha demostrado que pueden lograrse importantes reducciones de mercurio en las descargas de aguas residuales urbanas por medio de la colaboración con los sectores industrial, educativo y las plantas de eliminación de desechos.

Las emisiones de mercurio a los sistemas del alcantarillado municipal por parte tanto de hospitales, consultorios dentales, escuelas, universidades, laboratorios y otros servicios, como residenciales, carecen de la reglamentación adecuada. El Departamento de recursos naturales de Wisconsin está trabajando con siete comunidades en el desarrollo y la instrumentación de programas de reducción de mercurio dirigidos a las diversas fuentes de aguas residuales. Los programas están pensados para educar a la población acerca de los impactos y las alternativas al uso del mercurio, recuperar el mercurio y sus productos, y proporcionar información sobre el traslado del mercurio a un agente de reciclado y/o coordinar este movimiento.

El Departamento del programa de protección ambiental de Pennsylvania (*P3ERIE*) es un programa voluntario de prevención de la contaminación que está trabajando con empresas, organizaciones cívicas e instituciones educativas en la zona metropolitana de Erie. Su misión es reunir apoyo para prevenir la contaminación, desarrollando e instrumentando una campaña de educación pública y proyectos prácticos para reducir la cantidad de mercurio y demás toxinas persistentes que se utilizan y emiten en el medio ambiente de dicha comunidad, en particular, en la cuenca colectora del Lago Erie. Hasta la fecha, el *P3ERIE* ha alcanzado los siguientes logros:

- ha reunido 1,245 libras (566 Kg) de mercurio elemental durante la celebración del Día de la Tierra en 1998;
- ha trabajado para lograr que el mayor hospital del noroeste de Pennsylvania, el Centro Médico Hamot, pudiera declararse libre de mercurio; e
- ha instrumentado un programa activo de prevención de la contaminación para laboratorios escolares.

El Proyecto de reducción de mercurio para el área metropolitana de Milwaukee (*Mercury Reduction Project for the Greater Milwaukee Area*) es un esfuerzo conjunto de la Asociación para la prevención de la contaminación (*Pollution Prevention Partnership*), el Distrito de drenaje metropolitano de Milwaukee (*Milwaukee Metropolitan Sewerage District*), y el Departamento de recursos naturales de Wisconsin. Este proyecto ya ha producido un Informe, el *Mercury Source Assessment Report*, que ayuda a identificar los sectores que albergan importantes fuentes, sentar las prioridades para la preparación de programas de educación sobre el mercurio, asistencia técnica y recolección, y desarrollar un programa efectivo para la reducción del mercurio.

Como parte del Proyecto de cuenca sustentable de la Alianza del Lago Superior (*Lake Superior Alliance Sustainable Basin Project*), el *Central Upper Peninsula Sierra Club* obtuvo una subvención para desarrollar un proyecto comunitario de reducción de mercurio. Gracias a este fondo se formó una comisión especial, la *Marquette Community Mercury Reduction Task Force*, que preparó recomendaciones relacionadas con muestreo, educación y sensibilización públicas, ordenanzas, negocios a pequeña escala, y las actividades que la propia comisión debe realizar. En junio de 1998, la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona de Marquette presentó una solicitud de fondos a la Región 5 del *EPA* para que la Comisión especial pudiera encargarse de un estudio de equilibrio de masa del mercurio regional, realizar labores de educación y sensibilización permanentes y actividades de reducción de mercurio en la comunidad. Este proyecto está diseñado para que se pueda transferir a otras comunidades en la cuenca de los Grandes Lagos.

Iniciativas voluntarias de organizaciones no gubernamentales

Industria

La cantidad de carbón utilizada por los ramos industriales no relacionados con el sector termoeléctrico público está reduciéndose gracias a la intensa electrificación de la industria en todo el país. Se comparan y comercializan las oportunidades de uso eficiente de la electricidad para reemplazar los procesos a base de carbón en las industrias no eléctricas. Por ejemplo, muchos hornos eficientes de arco eléctrico han reemplazado los hornos básicos de oxígeno en la fabricación del acero. La industria estima que ya se ha logrado una reducción de más de 15 toneladas en emisiones de mercurio de calderas industriales y comerciales.

En respuesta a una solicitud formulada por el estado de Michigan en 1997 para reducir el almacenamiento y eliminar la necesidad de instrumentos de mercurio que podrían ser sustituidos en condiciones de costo y eficacia equiparables por instrumentos sin mercurio, *Detroit Edison*, la compañía eléctrica más grande de Michigan, usó mecanismos de entrega 'justo a tiempo' con uno de sus proveedores de instrumental y mercurio. El proyecto finalizará en diciembre de 1998. Hoy en día se tiene almacenada una tonelada menos de mercurio en las instalaciones de la *Detroit Edison*.

La *Consumers Energy Company*, una empresa de energía eléctrica y gas, y también proveedora de servicios de energía de Michigan, lanzó una Iniciativa de prevención de la contaminación por mercurio (*Mercury Pollution Prevention Initiative*) en 1996. El mercurio se encuentra en el carbón utilizado como combustible y se utiliza en los equipos de la planta. La compañía tomó medidas para detectar sus fuentes de mercurio, estimar la cantidad total de uso de mercurio, revisar las prácticas de eliminación existentes, e investigar nuevas opciones y costos de gestión. El programa ha elevado el grado de sensibilización por los problemas del mercurio en la empresa y ha presentado opciones de uso de equipo sin contenido de mercurio. Además, ha reducido el uso de equipo con contenido de mercurio y el correspondiente inventario de existencias. En 1996 el programa registró una reducción de 231 libras (105 Kg) de mercurio líquido elemental; en 1997 se notificó una reducción adicional de 171 libras (78 Kg).

La *Niagara Mohawk Power Corporation*, una compañía de gas y electricidad, de inversión privada, que suministra energía a 1.5 millones de clientes en los sectores residencial, comercial e industrial, se ha comprometido a la virtual eliminación del uso de mercurio en el territorio al que da servicio, y se ha fijado la meta de sustituir todos los reguladores de gas que contienen mercurio. La empresa indica que ha reducido el número de éstos de 37,500 a 600, aproximadamente. La empresa también indica que ha alcanzado la meta-desafío de la Estrategia binacional para sustancias tóxicas (*Binational Toxics Strategy*) de EU para las sustancias de Nivel 1 y que dichos resultados han rebasado la meta de reducción de 50% de dicha estrategia en el uso deliberado de mercurio.

Desde 1987, el Proyecto "Good Turn", de la *American Electric Power, AEP*, exhorta a los clientes de Ohio, Indiana y Michigan a entregar los refrigeradores y congeladores en operación más viejos para reciclar CFC y chatarra, incinerar capacitores con BPC y eliminar en condiciones de seguridad el mercurio. La *AEP* notifica que ya ha reciclado más de 40,000 unidades con un contenido total de más de 1,000 libras (454.5 Kg) de PCB y 80 libras (36 Kg) de mercurio.

El personal de operaciones con combustibles fósiles de la compañía *Wisconsin Electric* inició una reinspección de equipo en sus plantas de energía en mayo de 1998. Se utiliza el término "reinspección" porque la compañía habían emprendido hace más de 10 años una purga de equipo con contenido de mercurio en sus plantas de energía, y para 1994, la purga estaba prácticamente terminada. Una revisión de los registros de desechos peligrosos desde principios de la década de 1980 sugiere que en conjunto varias toneladas de mercurio fueron retiradas de sus plantas.

<p>En diciembre de 1997, la <i>Thermostat Recycling Corporation, TRC</i>, lanzó un programa para reciclar los termostatos con interruptor de mercurio en nueve estados. La <i>TRC</i> es una compañía privada, establecida por los fabricantes de termostatos <i>Honeywell, General Electric</i> y <i>White-Rodgers</i>. Gracias a este programa, los proveedores de sistemas de calefacción y enfriamiento pueden deshacerse de los termostatos con interruptor de mercurio viejos con los mayoristas participantes, quienes recogerán los termostatos en cubas de protección proporcionados por la <i>TRC</i> y los enviarán al centro de reciclado de ésta, donde los interruptores serán retirados y enviados a plantas de reciclado de mercurio. La <i>TRC</i> indica que ha procesado 120 libras (54.5 Kg) de mercurio en los primeros nueve meses del programa, gran parte de las cuales provienen de los estados aledaños a los Grandes Lagos. La <i>TRC</i> también anunció los planes de expansión del programa a 13 estados de la costa oriental y a la capital tan pronto como obtenga las autorizaciones de rigor.</p>
<p>La industria del alumbrado ha hecho importantes inversiones en procesos de fabricación y nuevos diseños de lámparas con el fin de proseguir la reducción del contenido de mercurio en lámparas. Según se informa, estas inversiones han reducido el contenido promedio de mercurio de las lámparas de 120 cm., que ha pasado de 48.2 mg en 1985 a 22.8 mg en 1994. La industria de la iluminación espera situar el contenido de mercurio por debajo de los 12 mg/lámpara para el año 2000.</p>
<p>La <i>Consumers Energy Company</i> lanzó en 1996 el programa de reemplazo de alumbrado "<i>Bottom-line solutions</i>" para comercios e industrias. El programa permite a los clientes incrementar el alumbrado de sus negocios y a la vez reducir los costos de operación y eliminación en el futuro. Los nuevos equipos tienen luces eficientes bajas en mercurio y balastras sin BPC.</p>
<p>La compañía <i>Bell Atlantic</i>, proveedora de servicios de telecomunicación, ha instituido un proyecto para recoger todos relevadores e interruptores de mercurio de los viejos equipos de telecomunicación. Se trata de un esfuerzo permanente, sin fecha prevista de terminación. Los dispositivos eléctricos recogidos son enviados a un fundidor de mercurio que separa el mercurio de las cajas de metal en condiciones de seguridad. Anualmente, la <i>Bell Atlantic</i> recoge más de 50,000 libras (23,000 Kg) de relevadores e interruptores con contenido de mercurio.</p>
<p>Utilizando principios de diseño y fabricación atentos al medio ambiente, las plantas de automóviles medianos y de lujo (<i>Midsize & Luxury Car Group, MLGC</i>), de la <i>General Motors</i>, reemplazaron los interruptores de mercurio con interruptores de tipo bola utilizados para la activación de la lámpara bajo la tapa del cofre en sus modelos Cadillac y Buick 1998. Dicho cambio dio como resultado una eliminación estimada de 1,500 libras (682 Kg.) de mercurio al año de estos interruptores. Se ha estimado que el mercurio contenido en los interruptores de las lámparas bajo las tapas del cofre y el maletero representa 87% del uso de mercurio en las aplicaciones automotrices. Esto equivale a 12.2 millones de interruptores de mercurio con un contenido total de 8.5 toneladas métricas de mercurio por año. El <i>MLGC</i> ya ha eliminado todos los interruptores de mercurio para la activación de la lámpara en la cajuela y los ha reemplazado con interruptores de cajuela entreabierta.</p>
<p>La <i>Chrysler Corporation</i> ha participado con la Comisión especial para la prevención de la contaminación por mercurio de Michigan (<i>Michigan Mercury Pollution Prevention Task Force</i>) en discusiones relativas al uso del mercurio dentro de sus instalaciones y productos. La compañía había descubierto en 1995 que se usa mercurio en los interruptores bajo la tapa del cofre en ciertos modelos, y ha concebido un sistema para identificar y retirar dichos interruptores.</p>
<p>La <i>Ford Motor Company</i> informa que desde 1995 ha trabajado para buscar las alternativas viables para todos los interruptores de mercurio en todos los modelos a nivel mundial e introducir cuanto antes diseños sin mercurio en todas las aplicaciones indicadas.</p>
<p>La <i>Dow Chemical Company</i>, en apoyo a la Estrategia binacional para sustancias tóxicas, ha fijado para la compañía la meta de reducir para el año 2005 las emisiones al aire y agua de hexaclorobenceno y compuestos de mercurio en un 75 por ciento.</p>

La Campaña de Greenpeace a favor de las tierras de las poblaciones autóctonas (*Greenpeace Native Lands Campaign*) y la Red ambiental indígena (*Indigenous Environmental Network*) están colaborando en diversos asuntos ambientales. Juntas, han producido un folleto informativo sobre la contaminación por mercurio, sus fuentes y efectos.

Desde hace varios años, la Federación nacional de la vida silvestre (*National Wildlife Federation, NWF*) promueve la reducción y virtual eliminación de las sustancias de la Estrategia binacional para las sustancias tóxicas. La *NWF* utiliza un amplio rango de actividades y herramientas, como organizar talleres, convocar equipos de tareas especiales, distribuir alertas de acción y publicar notificaciones y artículos sobre temas de actualidad para la educación del público, en relación con cuestiones importantes sobre la calidad del agua. La *NWF* está trabajando con el *EPA* y funcionarios estatales para promover el establecimiento de cargas diarias máximas totales (*TMDL*) de mercurio en las cuencas regionales.

3.0 Actividades de rehabilitación

3.1 Retirada y gestión de reservas de mercurio

El Departamento de defensa (DOD) ha realizado recientemente una Evaluación Ambiental sobre la venta de sus actuales reservas de mercurio, que ascienden a unas 4,400 TM. Sobre la base de su Ley nacional de política ambiental (*National Environmental Policy Act*) y los resultados de dicha evaluación, el DOD realizará ahora una Declaración de impacto ambiental (DIA) sobre la eliminación de la reserva. El proceso de DIA es muy amplio, por lo que puede llevar varios años. Mientras, el DOD ha comenzado una revisión completa de los cinco emplazamientos en los que se almacenan las reservas de mercurio del país, y ha procedido a una inspección de todos los envases de mercurio para cerciorarse de que se haya almacenado debidamente y que no presente riesgos.

El Departamento de energía (DOE) tiene actualmente almacenadas unas 132 TM de mercurio secundario. El DOE tiene detectadas 4.5 TM de desechos contaminados con mercurio en espera de eliminación y que son parte de un inventario de estos desechos en curso. El Grupo de trabajo del DOE sobre desechos mixtos (*Mixed Waste Focus Area-Mercury Working Group*), junto con el *EPA*, ha emprendido estudios de la tratabilidad y eliminación directas de desechos pertenecientes a la subcategoría de inorgánicos con alto contenido en mercurio y que contienen materiales radioactivos derivados de la producción de armas nucleares. Estos estudios de tratabilidad comprenden la evaluación de tecnologías como las alternativas de oxidación, estabilización a base de enmiendas especializadas, tecnologías de amalgamación, estabilización con polímero de azufre como aglutinante, y solubilización y eliminación de mercurio.

El *EPA* y el DOE están también investigando tecnologías de tratamiento alternativas para desechos que contienen mercurio pero no proviene de incineradoras o retortas. Por ejemplo, un estudio del *EPA* está evaluando la estabilización y solidificación como métodos de tratamiento alternativos para desechos con mercurio. Los procesos de estabilización y solidificación sirven para tratar toda una variedad de materiales de desecho difíciles de tratar, destinados a reutilización o eliminación. El estudio se compone de dos áreas principales: análisis de mecanismos de lixiviación de lodos de tratamiento de sulfuro y determinación de la estabilidad del lixiviado, y verificación de las tecnologías comerciales de tratamiento a base de estabilización y solidificación para desechos con mercurio. Este estudio se lleva a cabo para respaldar la revisión potencial de las Restricciones para el vertido en tierras (*Land Disposal Restrictions*) de la

Oficina de desechos sólidos del *EPA (Office of Solid Waste)*. Se espera un informe final para el año 2000.

3.2 Sitios contaminados

Bajo la autoridad de la Ley general de respuesta, compensación y responsabilidad ambiental (*Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act*) y su enmienda, la Ley de enmiendas y nuevas autorizaciones del Superfund (*Superfund Amendments and Reauthorization Act*), el programa Superfund localiza, investiga y limpia los sitios más preocupantes de desechos peligrosos en todo el territorio. Los sitios Superfund se seleccionan por medio de un proceso de calificación de riesgos (*Hazard Ranking System*). Una vez seleccionado, el sitio pasa a la Lista nacional de prioridades (*National Priorities List*), una relación de sitios de desechos peligrosos que serán objeto de saneamiento exhaustivo y a largo plazo en virtud del programa Superfund. Para cada sitio de la lista se lleva a cabo un estudio detallado para identificar la causa y magnitud de la contaminación existente, el riesgo potencial para el medio ambiente y la población vecina, así como las opciones para el saneamiento del sitio. El *EPA* utiliza esta información para elaborar y someter a comentarios de la ciudadanía y las autoridades locales y estatales una Propuesta de plan de saneamiento a largo plazo (*Proposed Plan for Long-term Cleanup*). Este plan describe las distintas opciones de limpieza posibles y señala la que el *EPA* prefiere. Una vez atendidas las inquietudes de la ciudadanía, el *EPA* publica una constancia de decisión (*Record of Decision*) que describe cómo tiene previsto sanear el sitio. Desde febrero de 1999, el programa Superfund ha elaborado constancias para 1130 sitios Superfund. De éstos, en 258 se registra el mercurio como contaminante grave. Si un sitio contaminado presenta un riesgo inmediato para la salud humana o el medio ambiente, el programa Superfund puede adoptar medidas de emergencia como respuesta a tal riesgo sin tener que pasar por el proceso de incorporación del sitio a la lista.

Un ejemplo de actividad de rehabilitación para la contaminación del mercurio es el esfuerzo coordinado de seis dependencias federales para la rehabilitación del ecosistema del sur de Florida. Por medio de su subgrupo de trabajo científico (*Science Working Sub-group*) el *EPA* participó en la rehabilitación ecológica e hidrológica, mantenimiento y plan de protección iniciales. Estos estudios relacionados con el mercurio son un componente importante de las actividades del *EPA*: (1) elaboración de modelos para el mercurio que reflejan una mejor comprensión de los procesos biogeoquímicos que controlan el transporte y la transformación del mercurio, (2) creación de un sistema de información geográfica para los parámetros ambientales que pueden controlar el transporte y la transformación del mercurio en el sur de Florida, (3) integración de los coeficientes microbianos de metilación/desmetilación y la transformación geoquímica abiótica en una comparación de equilibrio de masa de las fuentes de mercurio a partir de datos del estudio *REMAP* sobre el mercurio en el sur de Florida (*REMAP South Florida Mercury Study*) y del estudio del mercurio atmosférico de Florida (*Florida Atmospheric Mercury Study, FAMS*), y (4) evaluaciones de riesgo ecológico y análisis de opciones de protección de ecosistemas utilizando y vinculando modelos de transporte de sedimentos hidrológico e hidrodinámico, transporte de contaminantes y modelos de bioacumulación y modelos de transporte atmosférico y deposición. Los informes de los proyectos discutirán las mejoras en los modelos para aire, agua, ecología y procesos para explicar la dinámica del ecosistema del sur de Florida.

3.3 Desarrollo de tecnologías

Se han realizado bastantes esfuerzos para desarrollar tecnologías eficientes y baratas que reduzcan las emisiones de mercurio de las termoeléctricas del sector público. Se ha establecido una meta de costo que va del 25% al 50% del cálculo de costos actuales para el Programa de medición y control del mercurio (*Mercury Measurement and Control Program*) del Centro federal de tecnologías energéticas del departamento de energía (*Department of Energy Federal Energy Technology Center DOE/FETC*). El *FETC* llevó a cabo para el *EPA* un análisis minucioso de costos de la inyección AC según cuatro situaciones hipotéticas de control, para el Volumen VIII, Apéndice B de su informe especial (*Mercury Study Report*), presentado al Congreso en diciembre de 1997. Los costos previstos por el *FETC* iban de 2.500 millones a 6 mil millones de dólares anuales para que la industria eléctrica de EU controlase el mercurio a un nivel de eliminación de 90% indicado por el *EPA* en su informe sobre el mercurio.

Durante los próximos tres a cinco años, el *EPA*, el Departamento de energía (DOE), el Servicio geológico de EU (*United States Geological Survey, USGS*), y las organizaciones del sector privado, como el *Electric Power Research Institute, EPRI*, trabajarán en cooperación para realizar investigaciones en torno al control de la combustión del mercurio para determinar el costo y la efectividad de las diversas opciones para reducir las emanaciones de mercurio provenientes de todos los tipos de configuraciones de calderas a base de carbón.

Se realizarán estudios para detectar, evaluar y demostrar soluciones tecnológicas innovadoras, como las de equipo especializado para sorbentes, reactivos y control, que puede reducir eficaz y económicamente las emisiones de mercurio de los sistemas de combustión cuando no se han expedido normas o cuando las tecnologías mejoradas reducirían significativamente los costos de la observancia de las normativas existentes. El *EPA* prevé también realizar investigaciones para mejorar los aparatos de medición de emisiones de mercurio de fuentes de combustión. Estos aparatos son necesarios para ayudar a determinar opciones de control (necesarios a su vez para conocer las especies de mercurio) y para verificar la observancia de las normativas. Ejemplo de ello es la creación de monitores de emisiones continuas, que son lo bastante sensibles para medir el mercurio total y determinar las especies existentes en las emisiones, incluso en concentraciones muy bajas. Los resultados de esta investigación serán de utilidad para las organizaciones internacionales y aquellos países en los que las fuentes de combustión figuran entre las principales fuentes de emisiones. El *EPA* redactará los documentos pertinentes sobre transferencia de tecnología en los que se resuman los resultados de dichas investigaciones, y proporcionará apoyo técnico para demostraciones internacionales. La información en este párrafo proviene de proyecto de Estrategia para la investigación del mercurio (*Mercury Research Strategy*) de la Oficina de investigación y desarrollo del *EPA* (*Office of Research and Development*). Ésta es la pauta que el *EPA* piensa seguir en cuanto a desarrollo tecnológico. No obstante, las actividades aquí mencionadas pueden variar.

El programa conocido como Mega PRDA: Programa avanzado de tecnología de control de emisiones (*Advanced Emissions Control Technology Program*) de la Proclama de programas de investigación y desarrollo (*Program Research and Development Announcement, PRDA*) perteneciente al DOE/FETC, y/o otros proyectos asociados representan el programa más importante de control del mercurio para el sector de la termoeléctrica pública a base de carbón del país y del mundo entero. Los siguientes proyectos de investigación y desarrollo de Fase II son esfuerzos de 2-3 años para investigar más a fondo y elaborar tecnologías y conceptos de control del mercurio y partículas finas. Esta investigación gira en torno al desarrollo de tecnologías potenciales para la reducción de emisiones de mercurio de las termoeléctricas públicas, y su

objetivo es incorporar algún tipo de tecnología de sorbentes para adsorber el mercurio, potenciar la eficacia de la tecnología de control de contaminación existente para la captación del mercurio, o bien recurrir a nuevas tecnologías para el control del mercurio.

Investigación de tecnologías de control del mercurio para la combustión del carbón

Los laboratorios de la *ABB Power Plant* y la empresa *ADA Technologies, Inc.* están investigando mejoras novedosas en los precipitadores electrostáticos (*ESP*, por sus siglas en inglés) de eficiencia ultra elevada para una mejor recolección de partículas —de menos de 2.5 μm — y de oligoelementos metálicos tóxicos asociados a las mismas. En la Fase I se puso a prueba el enfriamiento de gases de combustión por humedad o por medio de termopermutadores. Con esta opción se captó más de 90% del mercurio hallado en el proceso antes del *ESP*. En la Fase II se pondrá a prueba la inyección de partículas de carbón, agregando humedad, en una instalación a escala piloto que extrae gases de combustión de una instalación a escala real en la que se queman diversos carbones.

ADA Technologies, Inc., y sus participantes: *CONSOL*, *Public Service Gas & Electric*, y *Burns and McDonnell*, están desarrollando un proceso con una elevada eficiencia en la eliminación y recuperación del mercurio, y regeneración y reutilización del sorbente, que se ha denominado “*Mercur-RE*.” En este proceso se utiliza oro u otros metales preciosos como sorbentes para captar el mercurio en sus distintas formas químicas a temperaturas ordinarias del gas de combustión y desorber el Hg del oro y así recuperar el mercurio como subproducto utilizable.

Physical Sciences, Inc. realiza investigación fundamental para predecir la distribución y destino del mercurio, arsénico, cromo y sus diversas formas químicas a partir de varias condiciones de combustión. Saber la forma o formas es importante para entender los riesgos posibles —porque las sustancias químicas pueden ser más tóxicas en unas formas que en otras —para elaborar estrategias de captación de determinados oligoelementos.

La *Public Service Company of Colorado* y los miembros de su equipo: *ADA Technologies, Inc.*, y el *EPRI*, están demostrando la eliminación del mercurio con una tecnología a escala piloto para inyectar carbón, u otros materiales sólidos para captación de sustancias químicas, como parte de un dispositivo para el control de la contaminación atmosférica (*APCD*, por sus siglas en inglés) de una central eléctrica a base de carbón, a partir de un precipitador electrostático (*ESP*, por sus siglas en inglés) o filtro de tejido. Los investigadores están realizando estudios de ingeniería y economía para examinar cómo se adapta la tecnología a las distintas configuraciones de las instalaciones. En la Fase II, las tecnologías más prometedoras serán llevadas a escalas cada vez más grandes, desde la escala piloto hasta la escala real, con la intención de hacer demostraciones comerciales.

Radian International LLC., y los miembros de su equipo: el *EPRI*, y *Meserole Consulting*, están investigando la conversión del mercurio elemental en una forma más soluble para eliminar más del 95% mediante sistemas de desulfurización de gas de combustión húmedo.

El Centro de investigación ambiental y de energía de la universidad de Dakota del Norte (*Energy and Environmental Research Center, UNDEERC*) está investigando un colector de partículas híbrido de alta tecnología, muy eficaz, que puede arrojar un coeficiente de eficiencia en la colección de más de 99.99% para partículas de todos tamaños, y se podrá utilizar con todos los carbones de EU. Su costo es muy competitivo en comparación con otras tecnologías existentes. El *UNDEERC* trabaja en equipo con *W.L. Gore and Associates, Inc.* y con la *Allied Environmental Technologies Company*. El concepto se basa en la integración de elementos de ESP con la tecnología del filtro de tejido para crear aparatos de control de partículas que sean hasta 75% más pequeños que los aparatos convencionales similares.

El DOE anunciará una licitación antes de fines del año fiscal 1999 (el 30 de septiembre de 1999) para recibir propuestas de proyección a escalas superiores para las tecnologías prometedoras, que requerirá que contratistas y empresas compartan costos. Estas demostraciones tienen que ser completadas antes de que puedan adoptarse decisiones de normatividad con base científica. Son muchas las cuestiones técnicas y de ingeniería que hay que resolver antes de que pueda aplicarse el control de mercurio en el sector de la termoeléctrica pública.

4. Actividades de investigación

La Oficina de investigación y desarrollo (*Office of Research and Development*) del EPA está a punto de terminar su *Mercury Research Strategy*, que será revisada por un panel de expertos independiente los días 8 y 9 de diciembre de 1999. La *Mercury Research Strategy* determina las investigaciones necesarias para evaluar y gestionar los riesgos del mercurio, y establece las correspondientes prioridades. Sus actividades de investigación atienden las necesidades más acuciantes del EPA en cuanto a mercurio, muchas de las cuales han sido señaladas en el informe al Congreso (*Mercury Study Report to Congress*) y el Plan de acción (*EPA's Mercury Action Plan*). La estrategia considera que todas las fuentes y vías de liberación del mercurio constituyen un enfoque de investigación "multiárea". La estrategia se puede categorizar según temas de investigación de base, que se refieren a esfuerzos de reglamentación de corto plazo, así como a intereses de investigación de más largo plazo. Los temas de investigación son los siguientes:

- Riesgos del mercurio/metilmercurio para la salud humana
- Efectos ecológicos del mercurio/metilmercurio
- Modelado y vigilancia de los medios ambientales para la detección de mercurio
- Exposición humana y de vida silvestre al metilmercurio por medio de la cadena alimenticia acuática
- Tecnologías de control para las fuentes de combustión de mercurio
- Controles de fuentes de mercurio no de combustión (plantas de sosa cáustica, eliminación y reciclado de desechos, otros sectores, sedimentos contaminados y suelos, y minería)
- Cuestiones internacionales y distribución de mercurio/metilmercurio
- Comunicaciones de riesgo sobre mercurio/metilmercurio

Actividades de investigación en curso del EPA

El programa de subsidios *STAR (Science To Achieve Results)* da apoyo a la investigación fundamental sobre las complejas transformaciones físicas y químicas del mercurio y su movimiento en el medio ambiente. Se han otorgado nueve subsidios, por un valor total de unos siete millones de dólares con el objetivo de que el EPA mejore su capacidad de rastrear el mercurio desde su entrada al ecosistema, a lo largo de su ciclo biogeoquímico y hasta la concentración de metilmercurio en el tejido de los peces. Es de esperar que al comprender mejor el movimiento de mercurio en el medio ambiente se promueva la creación de estrategias de gestión de riesgos a partir de sólidas bases científicas. Los subsidios llevan los siguientes títulos: (1) Influencias de las cuencas hidrológicas en el transporte, destino y biodisponibilidad del mercurio en el lago Superior; (2) Fuentes de metilmercurio para los lagos de cuencas hidrológicas arboladas: ¿ha incrementado la tasa de mercurio en peces en proporción con la deposición atmosférica, por el aumento de la metilación; (3) Respuesta a la producción y acumulación de metilmercurio a cambios en la carga de mercurio: estudio de adición de mercurio a nivel de todo el ecosistema; (4) Mercurio: transporte y destino a través de una cuenca hidrológica; (5) Control químico y biológico de la ciclación de mercurio en los ecosistemas de cuencas altas, marismas y lagos en la región nororiental de EU; (6) Procesos que controlan la especiación y distribución química / isotópica del mercurio de yacimientos mineros contaminados; (7) Aspectos microbiológicos y fisicoquímicos de la ciclación de mercurio en las aguas costeras y estuarinas de la sonda de Long Island y sus zonas de reunión de aguas marinas y de ríos; (8) Comprender el papel del azufre en la producción y destino del metilmercurio en las cuencas hidrológicas; (9) El ciclo Redox del mercurio en aguas naturales.

El proyecto piloto de deposición atmosférica de carga total máxima diaria de mercurio (*TMDL*) implica

determinar una *TMDL* para un acuífero que recibe aportes de mercurio de fuentes atmosféricas. Los estados definen la deposición atmosférica como uno de los factores que más contribuyen a dificultar el uso. Las metas del proyecto piloto son evaluar las herramientas técnicas y jurídicas para establecer una *TMDL* para el mercurio de deposiciones atmosféricas. En concreto, el proyecto examinará si las herramientas de modelación del aire y el agua existentes pueden combinarse para determinar una *TMDL*. Además, el proyecto analizará cómo la Ley de aire limpio, la Ley de agua limpia, y las autoridades estatales y locales pueden combinarse para tratar las emisiones atmosféricas. El objetivo es que los resultados proporcionen herramientas que los estados y las regiones puedan usar al establecer *TMDL* para el mercurio de fuentes atmosféricas

El programa informático denominado *Better Assessment Science Integrating Point and Nonpoint Sources (BASINS)* (versión 2.0) proporciona un sistema integrado de información geográfica *Geographic Information System (GIS)* y una herramienta de modelación para los analistas de cuencas del estado. El paquete informático *BASINS* se actualiza para que los usuarios puedan incluir la deposición atmosférica como fuente no puntual e incluir una cobertura de datos de la región continental de EU de coeficientes de deposición de mercurio modelados. La combinación de datos y funcionalidad del sistema permitirá a los analistas de la *TDML* determinar la contribución de la deposición atmosférica a las cargas actuales de mercurio en los cuerpos de agua para las aguas de la sección 303(d) y prever el impacto de las normas recientes de reducción de emisiones atmosféricas en las cargas futuras de mercurio en los acuíferos. La última generación de modelos de calidad del aire de la Oficina de investigación y desarrollo está en proceso de revisión para incluir la información más reciente sobre transporte atmosférico, terrestre y acuático del mercurio.

La Sección 112 (m) de las Enmiendas a la Ley de aire limpio (*Clean Air Act Amendments, CAAA*) de 1990 dispone que cada dos años el *EPA* prepare y someta al Congreso un estudio de sobre los impactos de salud y medio ambiente de las deposiciones atmosféricas en los Grandes Lagos, la bahía de Chesapeake y el lago Champlain. Los informes primero y segundo de los *Great Waters Reports to Congress* contienen información sobre la deposición de contaminantes, medidas actuales para controlar las liberaciones de estos contaminantes, recomendaciones para ulteriores investigaciones y medidas para continuar reduciendo las deposiciones atmosféricas. El mercurio es uno de los 15 contaminantes graves de los grandes acuíferos.

La sección 112(n)(1)(A) de las *CAAA* dispone que el *EPA* reglamente las emisiones de contaminantes atmosféricos peligrosos (*HAP*) de las termoeléctricas públicas, si el *EPA* determina que esta normativa es conveniente y necesaria. Para responder a las incertidumbres actuales sobre las emisiones de mercurio, el *EPA* está recolectando datos de gran calidad sobre emisiones en las plantas generadoras a base de carbón para sustentar una decisión de reglamentación. El *EPA* solicitará a todas las generadoras a base de carbón de más de 25MW que proporcionen los resultados de análisis para determinar el contenido de mercurio del carbón que usan. Además, algunas plantas tendrán que realizar mediciones en humos de chimeneas para determinar cantidades y especies de las emisiones de mercurio. La información permitirá al *EPA* calcular la cantidad y las especies de mercurio emitidas por cada termoeléctrica pública a base de carbón, con capacidad superior a los 25MW.

La Estrategia de sustancias tóxicas en la atmósfera urbana (*Urban Air Toxics Strategy*), establecida en virtud de las secciones 112(k), 112(c)(3) y 202(l) de la Ley de aire limpio, se encarga de los impactos de las sustancias tóxicas en la atmósfera de las zonas urbanas. La estrategia comporta una lista provisional de 33 contaminantes atmosféricos peligrosos (entre ellos los compuestos del mercurio) que se estima plantean el más grave riesgo potencial para la salud pública en el mayor número de áreas urbanas.

El *EPA* está realizando un estudio de equilibrio de masa de varios contaminantes críticos en el lago Michigan, entre ellos el mercurio. Gracias al programa de vigilancia del lago Michigan, *Lake Michigan*

Enhanced Monitoring Program, se obtendrá una base científica sólida de información que servirá de pauta para futuros esfuerzos de reducción de sustancias tóxicas. El estudio de equilibrio de masa del lago se complementará con un estudio de equilibrio de masa atmosférica e incluirá otros modelos de simulación de hidrodinámicas de lago, transporte y procesos de eutroficación de partículas para obtener las cargas relativas de fuentes acuáticas y atmosféricas.

El EPA ha establecido un acuerdo de cooperación con la Academia nacional de ciencias (*National Academy of Science, NAS*) para una revisión de la investigación de la relación salud-mercurio. La NAS se encargará en particular de la investigación realizada desde que se terminó el informe al Congreso *Mercury Study Report to Congress*. Los resultados del estudio comprenderán una recomendación sobre el nivel apropiado de dosis de referencia. El estudio se ha programado que termine en julio de 2000.

Actividades de investigación en curso del Geological Survey de EU

El Proyecto nacional para el mercurio (*National Mercury Project, NMP*) es un esfuerzo del Programa de sustancias tóxicas del Servicio geológico de EU (*USGS Toxic Substances Program*) que se encarga de buscar y dar información para colmar lagunas críticas de información sobre la contaminación del mercurio de los ecosistemas acuáticos. En particular, el *NMP* trata de dar información a niveles de nacional a regional sobre la contaminación del mercurio, controles de metilación del mercurio y bioacumulación del mismo. Además, uno de los componentes previsto del *NMP* es la realización de estudios toxicológicos de especies en riesgo, como las aves piscívoras. En verano de 1998 el *NMP* coordinó y llevó a cabo un estudio de muestreo sinóptico a escala nacional, por el cual se recolectaron en 108 lugares del país muestras de agua, sedimentos y especies de pesca deportiva. El objetivo del estudio fue proporcionar un contexto nacional para evaluar la expansión de la contaminación por mercurio de los ecosistemas acuáticos en EU (incluidos Alaska y Hawaii), y determinar qué controla la metilación y la bioacumulación del mercurio a escala nacional.

El objetivo del Proyecto sobre la ciclación acuática del mercurio en los Everglades (*Aquatic Cycling of Mercury in the Everglades, ACME*) es realizar investigaciones intensivas, dirigidas hacia los procesos, que se concentren en las vías de ciclación del mercurio primario en los Everglades, y que se pueden sintetizar por medio de un “modelo” con fines de rehabilitación y predicción. El proyecto *ACME* es un esfuerzo dirigido por el Servicio geológico, pero en el que participan muchas dependencias y cuyo objeto es proporcionar una panorámica general del problema en el medio ambiente del sur de Florida. En particular, el proyecto pretende dar información sobre los principales procesos y coeficientes biogeoquímicos que afectan el transporte, las transformaciones y el destino del mercurio.

Existen en varias zonas de EU depósitos de mercurio enriquecido, en yacimientos de mercurio o en lugares donde se usaba el mercurio para la extracción de oro. El drenaje de estas áreas representa una preocupación ambiental por la incidencia probable de altos niveles de transporte de mercurio y de intensificación de la metilación a partir de niveles de sulfato generalmente elevados. El objetivo de este estudio en curso es evaluar las características de la ciclación del mercurio en esas zonas de mercurio enriquecido, y dar información sobre el riesgo ambiental que representan.

Durante los últimos 20 años el Servicio ha estado recopilando datos sobre el mercurio en muestras de lechos de carbón de todo el país. Hasta la fecha, más de 7000 muestras han sido analizadas. El Servicio también está armando una base de datos sobre el contenido de mercurio en carbones de otros países que lo usan como combustible. Esta información será útil para estimar las emisiones pasadas y futuras provenientes de la combustión de carbón.

Investigación en colaboración

La Propuesta sobre el destino del mercurio en la cuenca del lago Superior (*Fate of Mercury in the Lake Superior Basin Proposal*) fue emprendida por el Centro federal de tecnología para la energía (*Federal Energy Technology Center*) del Departamento de energía, el Organismo para la protección ambiental de EU (*EPA*), el *EPRI*, y la empresa *Ontario Hydro*. Los objetivos son conocer mejor las cargas de mercurio (transporte y deposición local y regional) que salen de las termoeléctricas a base de carbón (Hg^{2+} y Hg^0) hacia el lago, y seguir las investigaciones sobre metilación y bioacumulación del mercurio en los peces de la región de los Grandes Lagos. Se ha integrado un equipo de expertos en mediciones de mercurio, transporte, deposición, coeficiente de metilación y bioacumulación para planificar y realizar la investigación. En el equipo figuran el Centro de investigaciones ambientales y energéticas de la Universidad de Dakota del Norte, (*Energy and Environmental Research Center, UNDEERC*), el Laboratorio de calidad del aire de la Universidad de Michigan (*University of Michigan Air Quality Laboratory*), el Departamento de calidad ambiental de Michigan (*Michigan Department of Environmental Quality*), la Academia de ciencias naturales (*Academy of Natural Sciences*), el Departamento de recursos naturales de Wisconsin (*Wisconsin Department of Natural Resources*), las empresas *Roy F. Weston, Inc.*, *CONSOL INC.*, y *Frontier Geosciences*. Se han caracterizado tres de las cuatro emisiones de mercurio de termoeléctricas a base de carbón (dos en EU y dos en Canadá), y se está a la espera de financiación del *EPA* para realizar los estudios de impacto locales y regionales sobre el transporte y deposición de mercurio en una cuarta planta en la cuenca del Lago Superior.

5. Orientaciones futuras del programa del mercurio

El *EPA* está desarrollando una estrategia para los contaminantes persistentes, bioacumulativos y tóxicos (*PBT*). Tradicionalmente, las sustancias *PBT* se han considerado como pertenecientes a un único régimen. Sin embargo, los retos que persisten en la cuestión de los contaminantes *PBT* requiere que el *EPA* trabaje en colaboración con cada dependencia particular de medio ambiente (aire, agua, tierra) para atender los problemas multiárea asociados con sustancias *PBT* prioritarias.

Hay cuatro elementos clave en la estrategia del *EPA* para las *PBT* (*PBT Strategy*), que son: (1) elaborar e instrumentar planes de acción nacional para contaminantes *PBT* prioritarios, con el objetivo de reducir riesgos, (2) examinar y seleccionar más contaminantes *PBT* prioritarios para actuar al respecto, (3) prevenir la introducción de nuevos contaminantes *PBT* en el comercio, y (4) medir los avances vinculando las actividades con los resultados ambientales.

Las recomendaciones en el Proyecto de plan de acción para el mercurio del *EPA* (*Draft Action Plan for Mercury*) son ejemplos de cómo el Organismo puede trabajar en cooperación con programas específicos de área para hacer frente a los contaminantes *PBT* que pasan de la tierra al aire, agua y sedimentos. Como primer paso, el *EPA* ha analizado la reglamentación, iniciativas y programas actuales, que gestionan y controlan el mercurio, y ha señalado un conjunto de opciones que ofrecen una buena relación costo-eficacia para avanzar hacia futuras reducciones. El grupo interinstitucional que ha creado este plan de acción continúa buscando oportunidades de hacer frente al mercurio por medio de un enfoque multiárea, más integrado. El *EPA* propone adoptar las siguientes medidas, en consulta con otras dependencias federales, y con la participación de estados, tribus y otros interesados:

- Controlar emisiones de fuentes atmosféricas puntuales. El *EPA* ha dado importantes pasos para reducir los niveles de mercurio y otros contaminantes, en especial la reducción de emisiones de incineradores de desechos urbanos y hospitalarios. Estas medidas, una vez debidamente ejecutadas, reducirán las emisiones antropogénicas del mercurio en un 50% en relación con los niveles de 1990. Están en proceso también varias otras normativas que limitarán la emisión de mercurio. Las medidas para reducir emisiones de dióxido de carbono y controlar el cambio climático también se beneficiarán colateralmente de la reducción de las emisiones de mercurio. Con el Programa de carga máxima total diaria (*TDML*) se están realizando otros esfuerzos para evaluar la relación entre emisiones atmosféricas e impactos en la calidad del agua, ayudar a determinar las medidas de reducción apropiadas, con metas geográficas definidas. Además, el *EPA* tiene la intención de reunir datos de alta calidad sobre emisiones de termoeléctricas a base de carbón para hacer frente a las incertidumbres actuales sobre emisiones de mercurio y respaldar medidas de reglamentación.
- Buscar reducciones en los usos del mercurio y dar mejor información y acceso a la misma a la ciudadanía. Estas medidas de reducción de uso reducirán los niveles de mercurio en las corrientes de desechos así como el peligro de liberaciones accidentales. En general, el *EPA* recurrirá a métodos voluntarios más que de reglamentación para reducir el uso del mercurio. Además, el *EPA* está considerando la posibilidad de cambiar los requisitos de notificación para el mercurio establecido en el Inventario de emisiones tóxicas, que podría generar más notificaciones de emisiones de mercurio.
- Revisar los criterios de calidad del agua, y mejorar la medición de mercurio en agua. El *EPA* revisará su criterio de calidad del agua para la salud humana en cuanto al mercurio y publicará nuevos métodos analíticos para medir los niveles de mercurio en agua.
- Crear un método ambientalmente aceptable de eliminación de desechos de mercurio designados como desechos peligrosos. Actualmente, el *EPA* dispone que los desechos peligrosos que contienen altos niveles de mercurio sean tratados para recuperar el mercurio elemental contenido en el desecho. Esta estipulación puede que ya no sea el método más conveniente en todos los casos pues la demanda de mercurio se ha reducido hasta el punto en que la oferta de mercurio recuperado la rebasa. Asimismo, hay emisiones atmosféricas de mercurio asociadas con el proceso de recuperación. Por lo tanto, el *EPA* está evaluando tecnologías de tratamiento alternativas que estabilicen permanentemente los desechos de mercurio para permitir su eliminación en vertederos de desechos peligrosos.
- Buscar la reducción de las exposiciones de poblaciones muy expuestas. Por el lapso tan largo que transcurre antes de que las emisiones se reflejen en los tejidos de peces inferiores, el *EPA* continuará con sus programas de información y sensibilización, dando asimismo apoyo y refuerzo a los programas de asesoría sobre peces en los estados y las tribus.
- Disminuir la contaminación ambiental por el uso y eliminación ilegales del mercurio por medio de esfuerzos especiales de vigilancia de cumplimiento y ejecución de restricciones y requisitos en materia de mercurio. Dedicar la asistencia para cumplimiento e información, así como la vigilancia y/o ejecución de la ley a sectores/fuentes que aportan grandes cargas de mercurio en el medio ambiente. Cuando se justifiquen las acciones de ejecución de la ley, utilizar los proyectos ambientales complementarios (*Supplemental Environmental Projects, SEPs*) para fomentar las actividades de prevención de la contaminación o para mitigar los daños. Ampliar las actividades de observancia y ejecución de la ley para que abarquen las descargas directas o indirectas de mercurio en las aguas superficiales.

- Proseguir los esfuerzos internacionales para reducir las emisiones de mercurio. La circulación global del mercurio requiere esfuerzos concertados de todos los países para resolver el problema del mercurio en cada uno de ellos.
- Realizar y respaldar más investigaciones sobre todos los aspectos del problema del mercurio. Se está llevando a cabo una estrategia de investigación que permitirá destinar investigaciones federales y de otras entidades para llenar los vacíos de información más importantes.
- Respaldar las medidas a nivel regional, estatal, tribal y local para reducir el mercurio. Los gobiernos estatales, tribales y locales desempeñan un papel clave en el logro de las reducciones de mercurio. El *EPA* apoyará los esfuerzos a estos niveles por medio de financiación, información y coordinación. Por ejemplo, el *EPA* llevará sus esfuerzos de sensibilización a las instalaciones públicas de tratamiento para fomentar la prevención de la contaminación por mercurio en las descargas de alcantarillado.