

Estrategia de América del Norte para catalizar la cooperación en materia de dioxinas y furanos y hexaclorobenceno

Comisión para la Cooperación Ambiental



La presente estrategia fue elaborada por el Grupo de Trabajo sobre Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas (GT MASQ) para el Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) de América del Norte. La información contenida es responsabilidad del autor y no necesariamente refleja los puntos de vista de la CCA o de los gobiernos de Canadá, Estados Unidos o México.

Se permite la reproducción total o parcial de este documento, en cualquier forma o medio, con propósitos educativos y sin fines de lucro, sin que sea necesario obtener autorización expresa por parte del Secretariado de la CCA, siempre y cuando se haga con absoluta precisión y se cite debidamente la fuente. La CCA apreciará que se le envíe una copia de toda publicación o material que utilice este trabajo como fuente.

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



© Comisión para la Cooperación Ambiental, 2011

Particularidades de la publicación

Tipo: documento de antecedentes

Fecha: julio de 2011

Idioma original: inglés

Procedimientos de revisión y aseguramiento de calidad:

Revisión final de las Partes: julio de 2011

QA10.33

Available in English – Disponible en français

Si desea obtener mayor información sobre ésta y otras publicaciones de la CCA, dirijase a:

Comisión para la Cooperación Ambiental

393 rue St-Jacques ouest, bureau 200

Montreal (Quebec), Canadá, H2Y 1N9

t 514.350.4300 f 514.350.4372

info@cec.org / www.cec.org



Índice

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Prefacio | 1 |
| 2 | Introducción | 2 |
| 2.1 | Objetivo | 2 |
| 2.2 | Ruta de avance..... | 2 |
| 2.3 | Compromisos multilaterales | 3 |
| 2.4 | Cooperación y transparencia | 3 |
| 2.5 | Justificación..... | 3 |
| 2.5.1 | Dioxinas y compuestos similares a las dioxinas..... | 3 |
| 2.5.2 | Hexaclorobenceno | 6 |
| 3 | Antecedentes nacionales | 7 |
| 3.1 | Canadá..... | 7 |
| 3.1.1 | Dioxinas y furanos..... | 7 |
| 3.1.1.1 | Normas Pancanadienses | 8 |
| 3.1.2 | Hexaclorobenceno | 10 |
| 3.1.3 | Otras iniciativas en Canadá | 10 |
| 3.1.4 | Resultados..... | 11 |
| 3.2 | Estados Unidos | 12 |
| 3.2.1 | Actividades específicas de los programas | 12 |
| 3.3 | México..... | 14 |
| 4 | Subobjetivos estratégicos..... | 16 |
| 4.1 | Subobjetivo de monitoreo y evaluación | 16 |
| 4.1.1 | Acciones | 16 |
| 4.1.1.1 | Redes de monitoreo atmosférico en América del Norte..... | 16 |
| 4.1.1.2 | Núcleos de sedimentos en aguas dulces..... | 17 |
| 4.1.1.3 | Biomonitoreo en humanos | 17 |
| 4.1.1.4 | Análisis de vías alimentarias..... | 17 |
| 4.1.1.5 | Elaboración de modelos de transporte y destinos | 17 |
| 4.2 | Subobjetivo de pruebas de laboratorio | 18 |
| 4.2.1 | Acciones | 18 |
| 4.2.1.1 | Análisis de necesidades..... | 18 |
| 4.2.1.2 | Técnicas de muestreo y protocolos analíticos | 18 |
| 4.3 | Subobjetivo de inventarios | 18 |
| 4.3.1 | Acciones | 18 |
| 4.3.1.1 | Mejoramiento de los inventarios | 18 |
| 4.3.1.2 | Acceso público a los datos de los inventarios | 19 |
| 4.4 | Subobjetivo de prevención de la contaminación | 19 |
| 4.4.1 | Acciones | 19 |
| 4.4.1.1 | Fuentes industriales y otras | 19 |
| 4.4.1.2 | Disposición de residuos en pequeña escala y en los ámbitos comunitario y doméstico..... | 19 |
| 4.4.1.3 | Procesos de producción..... | 19 |
| 4.4.1.4 | Microcontaminación en plaguicidas..... | 19 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 4.5 | Subobjetivo de control de contaminación..... | 19 |
| 4.5.1 | Acciones | 19 |
| 4.5.1.1 | Controles en fuentes de combustión de pequeña escala..... | 20 |
| 4.5.1.2 | Análisis de posibles beneficios paralelos | 20 |
| 4.6 | Subobjetivo de opciones de política y manejo | 20 |
| 4.6.1 | Acciones | 20 |
| 4.6.1.1 | Material de divulgación y aumento del nivel de conciencia | 20 |
| 4.6.1.2 | Revisión y análisis de opciones de política..... | 20 |
| 4.6.1.3 | Talleres sobre opciones de manejo..... | 20 |
| 4.6.1.4 | Iniciativa de prueba de reducción voluntaria de emisiones..... | 20 |
| 5 | Implementación..... | 21 |
| 5.1 | Equipo responsable de la implementación | 21 |
| 5.2 | Recursos financieros adicionales para la puesta en marcha de la Estrategia..... | 21 |
| 5.3 | Difusión pública y transparencia | 21 |
| 6 | Presentación de informes..... | 21 |
| 7 | ANEXO A LA ESTRATEGIA DE AMÉRICA DEL NORTE PARA CATALIZAR LA COOPERACIÓN EN MATERIA DE DIOXINAS, FURANOS Y HEXACLOROBENCENO..... | 23 |

1 Prefacio

La presente *Estrategia de América del Norte para catalizar la cooperación en materia de dioxinas y furanos y hexaclorobenceno* es una iniciativa regional derivada del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN), convenio paralelo al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). El ACAAN entró en vigor el 1 de enero de 1994 como marco de cobertura amplia para la colaboración entre los gobiernos de Canadá, Estados Unidos y México en asuntos relacionados con el medio ambiente. El ACAAN estableció la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) con el fin de “que facilite la cooperación efectiva para conservar, proteger y mejorar el medio ambiente en sus territorios”.

En su Resolución 95-05 sobre manejo adecuado de las sustancias químicas (MASQ), el Consejo (de ministros) de la CCA estableció un “grupo de trabajo formado por dos funcionarios de nivel superior nombrados por cada Parte, cuyas funciones están relacionadas con la reglamentación o el manejo de las sustancias tóxicas y que trabajará con la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) para implementar las decisiones y compromisos establecidos en esta resolución”.

La Resolución 95-05 también encomendó al Grupo de Trabajo (GT) MASQ la elaboración de planes de acción regional América del Norte (PARAN) para determinadas sustancias persistentes y tóxicas, y fue de acuerdo con la Resolución 99-01 que se encomendó al GT MASQ elaborar un **Plan de Acción Regional de América del Norte sobre Dioxinas y Furanos y Hexaclorobenceno**. A partir de 2004 la CCA inició un proceso de reevaluación y redefinición de los diversos componentes de su programa de trabajo, incluido el proyecto MASQ. El resultado de la reorientación de la labor del MASQ fueron las resoluciones 06-09 y 08-06, las cuales reafirman el compromiso con el manejo adecuado de las sustancias químicas en América del Norte y encomiendan al GT MASQ promover el manejo adecuado y sostenido de sustancias químicas en la región con una agenda renovada. Esto implica, entre otras actividades, crear una estrategia para dioxinas y furanos (DyF) y hexaclorobenceno (HCB)¹ en lugar del PARAN al que originalmente se refiere la Resolución 99-01, teniendo en cuenta los compromisos internacionales y programas nacionales pertinentes.

Para lograr el manejo adecuado de DyF —a los que también se hace referencia como “compuestos similares a las dioxinas”— y HCB, la estrategia incorpora, según convenga, la prevención de la contaminación y los criterios de precaución² en el desarrollo de actividades que apoyen la reducción de los riesgos que dichas sustancias químicas tóxicas representan. La Estrategia también refleja el compromiso de las Partes de trabajar conjuntamente, sin dejar de reconocer las diferentes responsabilidades de cada país, para mejorar las capacidades de manejo adecuado de dichas sustancias químicas en los tres países y dar una perspectiva regional a las iniciativas internacionales ya establecidas o que se están negociando para solucionar el problema de las sustancias químicas tóxicas.

¹ Los términos de referencia del Equipo de Tarea estipulan que “al abordar las dioxinas en el marco de la Estrategia, [el Equipo] tendrá en cuenta otros subconjuntos de sustancias químicas que son ‘similares a las dioxinas’ en estructura química y propiedades fisicoquímicas, y que suscitan una serie común de respuestas tóxicas. Este grupo de compuestos similares a las dioxinas incluye las siete dibenzo-*p*-dioxinas policloradas, los diez dibenzofuranos policlorados y los 13 bifenilos policlorados, para los cuales la Organización Mundial de la Salud ha establecido equivalentes tóxicos de dioxina”.

² Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1992, *Programa 21: Un plan de acción mundial para el siglo XXI*, en particular el capítulo 19 sobre el manejo adecuado de sustancias químicas, así como la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992, principio 15.

2 Introducción

2.1 Objetivo³

Esta estrategia en materia de DyF y HCB ofrece documentación que describe la forma en que los tres gobiernos cooperarán en el cumplimiento de sus obligaciones y compromisos establecidos en las resoluciones 95-05, 99-01, 06-09 y 08-06 del Consejo de la CCA. La Estrategia cataliza las actividades actuales de las Partes de acuerdo con sus programas nacionales respectivos, así como los compromisos, según convenga, de acuerdo con la Convención de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes y otros acuerdos internacionales.

El objetivo de la Estrategia, compuesta de acciones individuales y mancomunadas de las Partes, es mejorar las capacidades de las Partes para disminuir la exposición a DyF y al HCB de los ecosistemas, los peces y la vida silvestre de América del Norte, y sobre todo de los humanos; evitar o disminuir las emisiones antropogénicas de dichos contaminantes en el medio ambiente, y promover la disminución continua de las emisiones cuando sea factible.

2.2 Ruta de avance

Al poner en marcha la Estrategia sobre DyF y HCB, las Partes están adoptando un enfoque centrado principalmente en la recopilación y la divulgación de información, y el desarrollo de la capacidad en apoyo a la reducción de los riesgos presentados por estas sustancias. Canadá y Estados Unidos, mediante iniciativas de regulación y de otra índole, han estado trabajando desde hace muchos años para controlar y eliminar la emisión ambiental de estos compuestos, y ambos países tienen programas relativamente desarrollados para el manejo de DyF y del HCB. Estos programas fueron desarrollados con base en las leyes individuales de cada país, en la naturaleza y la distribución de las fuentes en cada uno de los países, y en respuesta a la estructura gubernamental individual de cada país. México aún se encuentra en la etapa inicial de formulación de sus programas para DyF y HCB. En vista de estas diferencias, las tres Partes han acordado que el enfoque principal de esta Estrategia deberá ser el fortalecimiento de la recopilación de información y el desarrollo de las capacidades, con atención prioritaria en México.

Las tres Partes creen que, mediante la promoción de la recopilación de información, la estrategia en materia de DyF y HCB puede ayudar a México a entender mejor la naturaleza de sus fuentes, las rutas de exposición y los riesgos ambientales. Esta información puede ayudar a México a elaborar y aplicar un programa más eficaz y eficiente. Respecto a Canadá y Estados Unidos, los elementos de recopilación de información de la Estrategia los ayudarán a evaluar la efectividad de sus programas y deberá ayudarlos a identificar cualquier problema no resuelto. Asimismo, mediante los elementos de desarrollo de capacidades de esta estrategia, México se beneficiará de los conocimientos científicos y la experiencia en el manejo de riesgos de Canadá y Estados Unidos. La aplicación activa de esta estrategia tiene el propósito de facilitar las iniciativas para disminuir los riesgos de la exposición a DyF y al HCB en los tres países.

³ Este objetivo, al centrarse en el manejo de fuentes y en la reducción de exposiciones, tiene mayor alcance que el control o la eliminación de emisiones y, por tanto, ofrece una oportunidad más amplia de abordar los riesgos a la salud pública presentados por estas sustancias químicas. Este enfoque más amplio es importante porque gran parte de las exposiciones contemporáneas a DyF y HCB proviene de depósitos fuente (emisiones anteriores de dichas sustancias químicas que se han almacenado temporalmente en suelos, sedimentos, productos o biota y que posteriormente se vuelven a emitir a entornos ambientales en circulación).

2.3 Compromisos multilaterales⁴

La Estrategia sobre DyF y HCB apoya las siguientes iniciativas:

- El *Programa 21: Un plan de acción mundial para el siglo XXI*, adoptado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992, en particular el capítulo 19 sobre el manejo adecuado de sustancias químicas y la *Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo* de 1992, tomando en cuenta, en particular, el criterio de precaución tal como se señala en el principio 15.
- La *Estrategia Binacional sobre Sustancias Tóxicas en los Grandes Lagos: Estrategia de Canadá y Estados Unidos para la Virtual Eliminación de las Sustancias Tóxicas Persistentes en los Grandes Lagos*.
- El *Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN)*.
- La *Resolución de Consejo 95-05 de la CCA sobre el manejo adecuado de las sustancias químicas*.

2.4 Cooperación y transparencia

La Estrategia sobre DyF-HCB apoya también:

- las actividades en curso y conjuntas para cumplir con las metas de Canadá, Estados Unidos y México;
- la participación pública, según convenga, en la revisión y puesta en marcha de la Estrategia;
- una perspectiva regional que fomenta el intercambio de experiencias con otros países del Caribe y de América Latina conforme a otros mecanismos internacionales, como el Enfoque Estratégico para la Gestión Internacional de Productos Químicos (SAICM, por sus siglas en inglés).

2.5 Justificación

Las DyF y el HCB nos preocupan porque son compuestos tóxicos que pueden estar presentes en el medio ambiente en cantidades suficientes para causar efectos adversos. Estos compuestos se encuentran en la mayoría de los tejidos humanos como consecuencia de una interacción compleja entre fuentes, los procesos del destino y el transporte, y sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Entender dichas propiedades y procesos, así como la vinculación cuantitativa de las fuentes con la exposición, es esencial para el manejo exitoso de los riesgos presentados por estos compuestos.

2.5.1 Dioxinas y compuestos similares a las dioxinas

El término “dioxina” o “dioxinas” se refiere a un grupo de 30 compuestos químicos que comparten determinadas estructuras químicas similares y un modo de acción biológica común. Forman parte de tres familias estrechamente relacionadas: las dibenzo-*p*-dioxinas policloradas (DDPC), los dibenzofuranos policlorados (DFPC) y ciertos bifenilos policlorados (BPC) similares a las dioxinas. Las tres familias de las sustancias químicas son semivolátiles y

⁴ La presente estrategia reconfirma inequívocamente el apoyo de Canadá, México y Estados Unidos a los derechos y las obligaciones de cada uno de estos acuerdos internacionales. No obstante, la intención de la Estrategia no es ni interpretar ni destacar selectivamente secciones de estos acuerdos internacionales. El seleccionar secciones de estos acuerdos fuera de contexto corre el riesgo de malinterpretar las obligaciones contenidas en los mismos. Las únicas responsables de interpretar estos acuerdos son las Partes en los acuerdos, no la CCA. Del mismo modo, la intención no es que la Estrategia sirva de plan de implementación para cualquiera de estos acuerdos. Eso también es la responsabilidad individual de cada uno de los Estados que son Partes en estos acuerdos. Más bien, la Estrategia sirve de vehículo mediante el cual los tres estados pueden coordinar sus actividades de planeación, fortalecer mutuamente sus capacidades institucionales y combinar sus iniciativas de manejo de riesgos para cerciorarse de que los problemas en torno a DyF y HCB se aborden conjuntamente y con un alcance regional.

sumamente persistentes en el medio ambiente. Se bioacumulan en la cadena alimentaria como consecuencia de sus propiedades hidrófobas y lipofílicas. Las DDPC y los DFPC son producidos tanto por la naturaleza como por, involuntariamente, varias actividades humanas, incluidas casi todas las formas de combustión, ciertos tipos de fabricación y transformación de productos químicos, y otros procesos industriales a altas temperaturas en los que el cloro está presente en alguna forma. Las fuentes antropogénicas dominan los niveles de emisiones al medio ambiente, y la incineración de residuos ha sido históricamente la fuente principal.

A diferencia de las DDPC y los DFPC, que en su mayoría se producen de forma no intencional, se estima que de 0.75 millones a 1.5 millones de toneladas de BPC fueron producidas comercialmente en todo el mundo, de las cuales 5 por ciento eran BPC similares a las dioxinas. Aunque los BPC ya no se fabrican en América del Norte, se emitieron cantidades importantes al medio ambiente y por lo tanto siguen redistribuyéndose e incorporándose a la cadena alimentaria humana. Además, los BPC pueden, al igual que las dioxinas, producirse como subproductos indeseados de muchas de las mismas actividades humanas que conducen a la formación de dioxinas.

En la América del Norte industrializada, los niveles de compuestos similares a las dioxinas en el medio ambiente aumentaron de forma significativa a partir de la década de 1920 y esto continuó hasta finales de la década de los sesenta o principios de los setenta, cuando empezaron a disminuir. Se piensa que esta disminución se relaciona con la aplicación general de medidas para controlar la contaminación por fuentes de combustión, aunado a acciones específicas como el uso discontinuado de 2,4,5-T (ácido 2, 4, 5-triclorofenoxiacético), hexaclorofeno, plomo en la gasolina, y restricciones en el uso de pentaclorofenol. Más recientemente, las reducciones en los niveles ambientales se deben a medidas de control específicas para DyF aplicadas a los incineradores de residuos urbanos y desechos médicos.

Los niveles de ingestión de DyF y las concentraciones de estos compuestos en tejidos humanos también parecen estar disminuyendo en Canadá y Estados Unidos. Estas mismas disminuciones se han observado en Europa; sin embargo, todavía no se determina si México ha experimentado un patrón similar.

Sigue habiendo varias fuentes de compuestos similares a las dioxinas para las cuales la magnitud de las emisiones ambientales todavía no se ha cuantificado debido a datos insuficientes. Estas fuentes incluyen, por ejemplo, incendios en los rellenos sanitarios, la quema agrícola, incendios forestales, incendios estructurales, fundiciones de metales ferrosos y no ferrosos, la fabricación de cerámica, los hornos de coque, las estufas de leña, la quema a cielo abierto de residuos urbanos y domésticos, la quema de aceites usados, las aguas residuales y el estiércol animal. Otra categoría de fuentes que podría ser de particular importancia, pero para la cual no hay datos suficientes, son los depósitos terrestres y acuáticos. Éstos son el resultado de emisiones pasadas de DyF que, una vez en el medio ambiente, se almacenan temporalmente y que más adelante se emiten de nuevo al medio ambiente. El suelo, por ejemplo, puede servir de fuente mediante la resuspensión en el aire de partículas depositadas en el suelo o mediante su volatilización directa. Los compuestos similares a las dioxinas almacenados en el sedimento se vuelven, a su vez, depósito fuente en aguas superficiales, ya que a menudo son el principal factor determinante de la concentración de estos compuestos en una columna de agua. Conforme las actuales fuentes de formación se reducen por medio de controles ambientales, la contribución relativa de los depósitos fuente aumenta.

La mayor parte de la exposición a dioxinas de la población en general ocurre por medio de la dieta. En Canadá y Estados Unidos se estima que más de 95 por ciento de la ingestión de DyF en

una persona común ocurre por consumo de grasas animales en la dieta. En México, las rutas de exposición todavía no se han cuantificado. Esta ruta de exposición alimentaria tiene como consecuencia la exposición generalizada y a bajos niveles de la población en general. Además de la dieta, pequeñas cantidades de exposición ocurren por respirar aire contaminado con cantidades traza de dioxinas, por la ingestión inadvertida de suelo que contiene dioxinas y por la absorción a través de la piel.

Las dioxinas se incorporan a los productos alimenticios mediante dos rutas de exposición principales: la deposición atmosférica en las plantas que come el ganado lechero y de carne, y la absorción del agua por los peces, sobre todo peces y otros organismos acuáticos de agua dulce. Por lo general, las raíces de las plantas no absorben dioxinas; no obstante, la superficie de la cutícula de las hojas de las plantas recolecta y conserva eficazmente DyF depositados del aire. Esto puede ser ya sea por medio de la deposición de compuestos semivolátiles (fase gaseosa) o por la deposición de partículas. Cuando los animales domésticos comen estas hojas al pastar o más comúnmente como ingrediente en los alimentos para animales, retienen las dioxinas, las cuales se bioconcentran en las células grasas del animal. Los humanos consumen estas grasas por medio de los productos cárnicos y lácteos. Los peces pueden acumular dioxinas directamente por las agallas en el contacto con el agua, el contacto con sedimentos contaminados con DyF o por bioacumulación a través de la cadena alimentaria acuática. Los compuestos similares a las dioxinas pueden introducirse en el medio ambiente acuático vía los residuos industriales en aguas receptoras, la deposición directa por el aire o por la erosión del suelo y los escurrimientos de agua de lluvia y aguas residuales urbanas. La contaminación del suelo, así como las concentraciones de DyF en los escurrimientos de aguas residuales urbanas, casi siempre son resultado de la deposición atmosférica. En consecuencia, los niveles de compuestos similares a las dioxinas en las cadenas alimentarias tanto terrestres como acuáticas están estrechamente relacionados con el transporte y la deposición atmosférica.

Además de que la población en general se vea expuesta a niveles traza en el suministro de alimentos, algunos individuos podrían estar expuestos a niveles más altos debido a circunstancias físicas únicas. No siempre quedará claro si estas exposiciones elevadas son el resultado únicamente de incidentes aislados o si indican un acontecimiento más habitual. Ejemplos en el pasado de exposición elevada incluyen aquellos debidos a los ámbitos laborales, los accidentes industriales, los incidentes diferenciados de alimentos contaminados, o por estar viviendo cerca de niveles ambientales elevados.

Las dioxinas y los furanos son sustancias tóxicas potentes que afectan a los animales y tienen el potencial de producir un amplio espectro de efectos negativos en los humanos. Pueden alterar el desarrollo y crecimiento fundamental de las células y causar efectos adversos reproductivos y en el desarrollo, alteraciones endocrinas, supresión del sistema inmunológico, cloracné (una afección grave parecida al acné que a veces persiste durante muchos años) y cáncer. El Centro Internacional de Investigación sobre el Cáncer (*International Agency for Research on Cancer, IARC*) califica a la 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-*para*-dioxina (TCDD) como cancerígeno para los humanos con base en las evidencias obtenidas de estudios en animales y humanos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA, por sus siglas en inglés) también han reconocido a los compuestos similares a las dioxinas como agentes cancerígenos, pero han resaltado más sus efectos no relacionados con el cáncer. Los resultados de diversos estudios realizados en humanos indican que una exposición prenatal elevada puede afectar la proporción entre géneros de los recién nacidos, en tanto que otros estudios tanto en humanos como en animales han indicado que dicha exposición puede afectar al feto en desarrollo.

2.5.2 Hexaclorobenceno

El hexaclorobenceno (HCB) se utilizó a partir de la década de 1940 hasta finales de los setenta como fungicida en semillas de granos como el trigo, y se produjo en Estados Unidos hasta 1984, cuando su último uso registrado como plaguicida fue cancelado voluntariamente. El HCB se ha utilizado como producto intermedio o aditivo en varios procesos de fabricación, entre otros la producción de caucho sintético, sustancias pirotécnicas, municiones, tintes y pentaclorofenol. Una pequeña cantidad de hexaclorobenceno puede crearse como subproducto en la producción de algún solvente. Además, el HCB se forma como subproducto accidental a niveles de traza en diversos procesos de combustión e incineración, en la producción del magnesio y varios plaguicidas de uso actual. Muestreos en chimeneas han demostrado que el HCB normalmente se detecta junto con concentraciones elevadas de dioxinas-furanos en los procesos de combustión e incineración. Los depósitos o el almacenamiento temporal de HCB en el medio ambiente, como consecuencia de su uso en el pasado, son probablemente una fuente importante de emisión.

El HCB es una sustancia química ambiental tóxica sumamente persistente que se degrada lentamente en el aire y, en consecuencia, se transporta grandes distancias en la atmósfera. Se bioacumula en los peces, los animales marinos, las aves, los líquenes, y en los animales que se alimentan de estos peces o líquenes. En estas especies, el HCB se acumula en los tejidos grasos, incluidos los depósitos de grasa, y en el hígado. El compuesto puede, asimismo, acumularse en el trigo, los pastos, los vegetales y otras plantas.

En Estados Unidos, los niveles ambientales llegaron a su máximo en la década de 1970 y por lo general han disminuido desde entonces. Por ejemplo, según informes, los niveles de HCB en los sedimentos de los Grandes Lagos alcanzaron su máximo de alrededor de 460 ppmm en los años de 1971 a 1976, y disminuyeron a 270 ppmm de 1976 a 1980, el periodo más reciente del cual se tienen datos comparativos. El descenso en las concentraciones ambientales se debe principalmente a la cancelación del hexaclorobenceno como plaguicida registrado debido a la preocupación por el riesgo para la salud humana. Se considera que el HCB es un probable agente cancerígeno en el ser humano y es tóxico cualquiera que sea la ruta de exposición.

La exposición elevada y de corto plazo a niveles muy por encima de los de exposición de la población en general puede conducir a lesiones renales y hepáticas, convulsiones y excitación del sistema nervioso central, insuficiencia circulatoria y depresión respiratoria. Con base en estudios realizados en animales, la exposición a largo plazo en niveles bajos puede dañar al feto en desarrollo, causar cáncer, conducir a lesiones renales y hepáticas y causar fatiga e irritación cutánea.

Las rutas de exposición de los humanos al HCB son la inhalación, la ingestión de alimentos contaminados y el contacto de la piel con suelo contaminado. La exposición de la población en general ocurre mediante la ingestión de alimentos contaminados, sobre todo carne, productos lácteos, aves y pescado. Entre las subpoblaciones que podrían estar expuestas a niveles más elevados de HCB que la población en general se encuentran los trabajadores expuestos a la sustancia en el lugar de trabajo, los individuos que viven cerca de instalaciones donde el HCB es un subproducto de un proceso industrial y los que habitan en las cercanías de sitios de residuos peligrosos actuales o antiguos donde el compuesto está presente.

3 Antecedentes nacionales

3.1 Canadá

En Canadá, la protección del medio ambiente es una responsabilidad compartida entre el gobierno federal y los gobiernos provinciales, territoriales e indígenas, y algunos municipios específicos. La Ley Canadiense de Protección Ambiental (*Canadian Environmental Protection Act*, CEPA) de 1999 provee instrumentos para el manejo de las sustancias tóxicas. El desarrollo de herramientas de manejo nacional normalmente se realiza por medio de consultas multisectoriales, y estas herramientas incluyen medidas voluntarias no reglamentarias.

En el plano internacional, Canadá fue el primer país en firmar y ratificar el Convenio sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA): el Convenio de Estocolmo. Conforme al Convenio, en mayo de 2006 Canadá presentó al Secretariado del Convenio de Estocolmo su Plan Nacional de Implementación (PNI), el cual incluía un Plan de Acción Nacional (PAN) para los contaminantes orgánicos persistentes producidos de forma no intencional (COPNI). El Convenio describe a los COPNI como dioxinas y furanos (DyF) hexaclorobenceno (HCB) y bifenilos policlorados (BPC) generados por de fuentes de combustión, térmicas y químicas. Los planes nacionales de Canadá conforme al Convenio de Estocolmo pueden consultarse en:

<<http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=En&n=3EEAC8B8-1>> y
<<http://www.pops.int/documents/implementation/nips/submissions/default.htm>>.

En 1998, Canadá ratificó el Protocolo sobre COP del Convenio sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia de la Comisión Económica (de las Naciones Unidas) para Europa (CEPE). Este convenio especifica los COPNI como dioxinas y furanos, hexaclorobenceno e hidrocarburos aromáticos policíclicos, e incluye los valores límite de emisiones y las mejores técnicas disponibles para fuentes específicas con los que deberán cumplir las Partes.

3.1.1 Dioxinas y furanos

En 1990, el informe de evaluación sobre las dibenzo-*para*-dioxinas policloradas y los dibenzofuranos policlorados (DyF) los declaró sustancias tóxicas según la Ley Canadiense de Protección Ambiental (véase http://www.ec.gc.ca/substances/ese/eng/psap/PSL1_dioxins.cfm). Esto desencadenó el desarrollo de normas para dichas sustancias en el efluente líquido descargado por las fábricas de papel y pulpa.

En 1992, fueron adoptados los Reglamentos sobre Dioxinas y Furanos Clorados Generados en las Fábricas de Pulpa y Papel (*Pulp and Paper Mill Effluent Chlorinated Dioxins and Furans Regulations*), los cuales prohíben la emisión de dichas sustancias en cantidades medibles (véase <http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/eng/regulations/detailReg.cfm?intReg=21>). Asimismo se establecieron controles para los compuestos precursores mediante Reglamentos sobre Aditivos Antiespumantes y Fragmentos de Madera Utilizados en las Fábricas de Pulpa y Papel (*Pulp and Paper Mill Defoamer and Wood Chip Regulations*) (véase <http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/eng/regulations/detailReg.cfm?intReg=20>). Como consecuencia de la aplicación de los reglamentos sobre pulpa y papel y de las iniciativas reglamentarias provinciales complementarias, las emisiones de dioxinas y furanos al medio ambiente acuático disminuyeron en más de 99 por ciento para 1997, con lo cual se logró la meta de su eliminación casi total (*virtual elimination*)⁵ de

⁵ En la legislación de Canadá, *virtual elimination* quiere decir, respecto a una sustancia tóxica emitida al medio ambiente como resultado de la actividad humana, la reducción final de la cantidad o la concentración de la sustancia en la emisión por debajo del nivel de cuantificación. *Nivel de cuantificación* (LOQ, por sus siglas en inglés) es la

este sector. Este logro se atribuyó a las normas estrictas exigidas para dioxinas y furanos, así como a los controles adicionales impuestos sobre los compuestos precursores, lo que motivó que la industria cambiara a una tecnología de blanqueo sin cloro elemental y reemplazara los productos que contenían los compuestos precursores.

En 1995, el gobierno federal adoptó la Política de Gestión de Sustancias Tóxicas (*Toxic Substances Management Policy*, TSMP), de la cual un elemento clave describe el requisito de eliminación casi total (*virtual elimination*) para aquellas sustancias tóxicas que cumplan con criterios específicos en cuanto a persistencia, bioacumulación y que sean resultado principalmente de la actividad humana. Tal como lo describe la TSMP, “el objetivo final de eliminar del medio ambiente las sustancias “de la vía 1” (*track 1 substances*) no tendrá en cuenta factores socioeconómicos. No obstante, varios elementos de los planes de gestión, como las metas y las calendarizaciones para lograr el objetivo de largo plazo, se fundamentarán en el análisis de los riesgos para el medio ambiente y para la salud humana, así como en las realidades sociales, económicas y técnicas...” (véase <http://www.ec.gc.ca/toxiques-toxics/default.asp?lang=En&n=2A55771E-1>).

En 1998, el Consejo Canadiense de Ministros de Medio Ambiente (*Canadian Council of Ministers of the Environment*, CCME) adoptó la Política de Gestión de Sustancias Tóxicas complementaria que establece una estrategia integrada, cooperativa y coordinada para el manejo de sustancias tóxicas. Dicha política también prescribe la eliminación casi total de las sustancias “de la vía 1” (*track 1 substances*) como las dioxinas y los furanos y el hexaclorobenceno (véase: www.ccme.ca/initiatives/environment.html?category_id=27).

En 1999, el ministerio de Medio Ambiente de Canadá publicó su primer informe del *Inventario de Emisiones* nacional para dioxinas y furanos elaborado por un equipo de tarea federal, provincial y territorial con la participación y las aportaciones de grupos e individuos interesados. Este informe de inventario se actualizó en febrero de 2001. Las categorías de fuentes identificadas ahora están obligadas a informar al Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes (*National Pollutant Releases Inventory*, NPRI) de las emisiones de dioxinas, furanos y hexaclorobenceno. Desde 1990, las emisiones atmosféricas se han reducido en casi 80 por ciento como resultado de la aplicación de las normas del CCME para algunas fuentes y las acciones voluntarias y las decisiones comerciales por parte de otros sectores.

Existen varias fuentes potenciales de emisiones de dioxinas, furanos y hexaclorobenceno al medio ambiente canadiense que todavía no se han evaluado adecuadamente ni incorporado a los inventarios nacionales. De particular relevancia en este contexto son las emisiones asociadas con la combustión al aire libre de residuos urbanos en comunidades aisladas a lo largo de las zonas del centro y norte de Canadá. Se han puesto en marcha iniciativas con miras a evaluar estrategias para mejorar la cuantificación de estas y otras emisiones difusas al medio ambiente canadiense.

3.1.1.1 Normas Pancanadienses

En enero de 1998, el Consejo Canadiense de Ministros de Medio Ambiente, con excepción de Quebec, suscribió el Acuerdo Pancanadiense sobre la Armonización Ambiental (el Acuerdo de Armonización) (véase http://www.ccme.ca/ourwork/environment.html?category_id=25) y su Convenio Auxiliar Pancanadiense sobre el Establecimiento de Normas Ambientales (*Canada-*

concentración más baja que puede medirse con exactitud utilizando métodos analíticos y muestreos sensibles pero de rutina. Canadá ha determinado tres LOQ para dioxinas y furanos (una medición para emisiones atmosféricas, una medición para emisiones en el suelo y una medición en los efluentes de las fábricas de papel). Para el hexaclorobenceno se han determinado un LOQ para emisiones atmosféricas y un LOQ para emisiones al suelo.

wide Environmental Standards Sub-Agreement) (véase http://www.ccme.ca/assets/pdf/cws_envstandards_subagreement.pdf). (El gobierno de Quebec ha indicado su intención de tomar medidas equivalentes a las Normas Pancanadienses en cuanto a fuentes dentro de su jurisdicción.)⁶ Entre las primeras seis sustancias prioritarias identificadas por los ministros para que se tomen medidas al respecto se encuentran las dioxinas y los furanos. Con base en el Inventario de Emisiones del Ministerio de Medio Ambiente de Canadá, un comité del CCME para la formulación de normas pancanadienses (*Canada-wide Standards, CWS*) sobre dioxinas y furanos identificó una serie de sectores prioritarios que representan alrededor de 80 por ciento del total de emisiones a la atmósfera calculado para 1999.

En junio de 2001, el CCME aprobó las CWS para dos de estos sectores prioritarios en relación con las emisiones de dioxinas y furanos: las calderas que queman leña con carga de sal y la incineración de residuos. La CWS para calderas de fábricas costeras de pulpa y papel (*Coastal Pulp and Paper Mill Boiler*) se aplica únicamente a fábricas de pulpa y papel ubicadas en los litorales marítimos de Canadá que queman como combustible leña contaminada con sal como consecuencia del transporte en aguas marinas (véase http://www.ccme.ca/ourwork/air.html?category_id=97). La CWS para la incineración de residuos se aplica a instalaciones de incineración de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, desechos médicos y lodos de aguas residuales (véase http://www.ccme.ca/assets/pdf/df_incin_rvw_rpt_e.pdf).

En marzo de 2003, los ministros del CCME aprobaron la CWS para emisiones de dioxinas y furanos de plantas sinterizadoras de hierro (véase http://www.ccme.ca/ourwork/air.html?category_id=94) y hornos de arco eléctrico (*electric arc furnaces, EAF*) para la fabricación de acero (véase http://www.ccme.ca/ourwork/air.html?category_id=95). En esa época, una planta sinterizadora de hierro en Ontario era la mayor fuente individual de emisiones atmosféricas de dioxinas y furanos en Canadá, las que representaban 4 por ciento de las emisiones nacionales a la atmósfera. Esta última planta sinterizadora fue cerrada en 2008.

Los hornos de arco eléctrico para la fabricación de acero representaban 7 por ciento de las emisiones nacionales a la atmósfera calculadas para 1999. Se prevé que la norma EAF logrará disminuir las emisiones de estas instalaciones en por lo menos 60 por ciento para 2010.

Una norma pancanadiense para cámaras cónicas de combustión de residuos urbanos (*Conical Waste Combustion of Municipal Wastes*) fue aprobada por el Consejo de Ministros en noviembre de 2003. La CWS para cámaras cónicas de combustión compromete a Terranova y Labrador a eliminar gradualmente para 2008 la operación de las unidades existentes en la provincia y prohíbe la operación de nuevas cámaras cónicas de combustión de residuos en Canadá (véase http://www.ccme.ca/ourwork/air.html?category_id=92). Un informe de situación de 2006 indica que Terranova y Labrador había superado su meta interna para 2005 de una reducción de 40 por ciento mediante el cierre de 27 cámaras cónicas de combustión de residuos, lo que tuvo como resultado una reducción de 57 por ciento en las emisiones atmosféricas de dioxinas y furanos (véase http://www.ccme.ca/assets/pdf/df_cwc_cws_2006_rvw_rpt_e.pdf. En 2008). La provincia enfrentó dificultades en cuanto al cierre de las cámaras cónicas de combustión aún restantes, pero sigue trabajando hacia la eliminación gradual de estas unidades.

⁶ Quebec no firmó el Acuerdo Pancanadiense sobre la Armonización Ambiental de 1998 ni ninguna norma subsecuente. La provincia ha indicado su intención de tomar medidas dentro de su ámbito de competencia acordes con las demás jurisdicciones miembros del CCME respecto a las normas y las fechas límite para lograrlas. El Reglamento sobre saneamiento atmosférico (*Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* [Q-2, r. 4.1]), adoptado el 18 de mayo de 2011, establece límites de emisión para dioxinas y furanos.

El CCME también ha publicado dos informes de situación de las actividades relacionadas con dioxinas y furanos en Canadá, un informe provisional sobre el avance de las jurisdicciones en alcanzar las CWS y una revisión en 2006 de las CWS. Éstos están disponibles en http://www.ccme.ca/ourwork/air.html?category_id=91. El CCME preparará un Informe de Avances 2008.

3.1.2 Hexaclorobenceno

En 1993, una evaluación del hexaclorobenceno (HCB) realizada de acuerdo con la Ley Canadiense de Protección Ambiental (CEPA) concluyó que se trata de una sustancia tóxica. En marzo de 2000 el HCB se añadió a la Lista de Sustancias Tóxicas de la CEPA 1999. Con base en los criterios establecidos en la Política de Gestión de Sustancias Tóxicas (TSMP), el HCB es una sustancia “de la vía 1” (*track 1 substance*) y debe manejarse con la meta de la eliminación casi total de sus emisiones al medio ambiente.

El hexaclorobenceno ya no se comercializa en Canadá. Hoy en día las principales fuentes de HCB provienen de la incineración de residuos y la aplicación de plaguicidas clorados contaminados con la sustancia. Se sospecha que su uso histórico como fungicida es también fuente de emisiones. Asimismo, el HCB puede ser emitido a partir de la volatilización y lixiviación de postes para servicios públicos en uso (madera tratada) y de otras fuentes menos importantes como los hornos cementeros, la producción de sustancias químicas, el uso de cloruro férrico o ferroso y algunos solventes clorados (como contaminante traza).

Se ha puesto en marcha una estrategia para manejar el hexaclorobenceno como sustancia química comercial y como contaminante en productos. En 2003, Canadá prohibió la fabricación, uso, venta o importación de HCB y de productos que lo contengan por encima de 20 partes por miles de millón. Debido a que la formación de hexaclorobenceno se asocia con las emisiones de dioxinas y furanos producidas por fuentes de combustión, las acciones en materia de dioxinas y furanos pueden a la vez servir para abordar las emisiones de HCB. La Agencia de Regulación del Uso de Plaguicidas (*Pest Management Regulatory Agency*, PMRA) de Canadá revisa los niveles de hexaclorobenceno en los plaguicidas durante las evaluaciones realizadas al amparo de la Ley sobre Productos para el Control de Plagas (*Pest Control Products Act*).

3.1.3 Otras iniciativas en Canadá

Entre las otras iniciativas puestas en marcha en Canadá para abordar el tema de las dioxinas y los furanos y el hexaclorobenceno figura el registro obligatorio de los tres en el Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes (NPRI) 1999 de la CEPA a partir del registro correspondiente al año 2000. También se realizó la caracterización de emisiones causadas por varias fuentes, entre otras la fabricación de acero, las plantas fundidoras de metales comunes, las calderas para licor negro derivado de la producción de pulpa mediante el proceso Kraft, y los incineradores de residuos. Un inventario nacional de emisiones contaminantes a la atmósfera (*Air Pollutant Emissions Inventory*, APEI) más completo para dioxinas y furanos y HCB se mantiene y actualiza anualmente. Los inventarios están disponibles en: <http://www.ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=En&n=B85A1846-1>.

En el marco de la Estrategia Binacional sobre Sustancias Tóxicas en los Grandes Lagos de Canadá y Estados Unidos, se establecen metas para disminuir la emisión de dioxinas, furanos y hexaclorobenceno a partir de fuentes antropogénicas y para restaurar sedimentos contaminados. Conforme las emisiones de dioxinas y furanos desde fuentes fijas disminuyen gracias a las normas, a los reglamentos y a las acciones voluntarias, la quema de basura en barriles y otras

formas de quemar al aire libre se están convirtiendo en la fuente principal de dioxinas y furanos en Canadá. Se ha formado un grupo de trabajo para elaborar y aplicar una estrategia para disminuir la quema doméstica de basura en barriles en la cuenca de los Grande Lagos.

En 2005, Canadá adoptó temporalmente el valor de ingesta mensual tolerable para la ingesta humana de dioxinas y furanos del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios de la OMS (JECFA, por sus siglas en inglés). Dicha ingesta es de 70 pg/kg de peso corporal/mes, lo que representa una ingesta de unos 2.3 pg/kg de peso corporal/día, y se destaca en la publicación de 2005 *It's Your Health—Dioxins and Furans* del ministerio de Salud de Canadá (véase http://hc-sc.gc.ca/iyh-vsv/environ/dioxin_e.html). Dicho ministerio realiza periódicamente estudios de la dieta total en varios puntos del país para determinar la ingesta de dioxinas de los canadienses por vía de los alimentos. Hoy en día en Canadá es ilegal vender cualquier alimento que contenga alguna porción de dibenzo-*p*-dioxinas cloradas. Sin embargo, existe una exención para los productos pesqueros y el alimento para peces, los cuales pueden contener hasta 20 partes por billón de 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-*p*-dioxina. Asimismo, la Agencia Canadiense de Inspección de los Alimentos (*Canadian Food Inspection Agency*, CFIA) realiza monitoreos regulares de dioxinas en alimentos de origen animal, en alimentos para animales y peces y en los ingredientes de estos últimos. También ha establecido un programa de monitoreo de dioxinas mediante el cual niveles elevados de dioxinas encontrados en la grasa del ganado desencadenan análisis de lotes de alimento ingeridos por el ganado.

El ministerio de Salud ha puesto en marcha un proyecto —el Estudio Materno-Infantil sobre los Compuestos Químicos del Medio Ambiente (*Maternal Infant Research on Environmental Chemicals*, MIREC)— para evaluar en todo Canadá el biomonitoreo pre y posnatal de mujeres embarazadas y de lactantes para dioxinas y otras sustancias químicas en el medio ambiente, además de varios importantes criterios de valoración de la salud materno-infantil. Este estudio financiado por una alianza de varias Partes empezó en 2007 y, según se prevé, durará cinco años. Asimismo, el ministerio de Salud realiza un análisis de dioxinas en muestras colectivas de sangre de todo Canadá tomadas al amparo de la Encuesta Canadiense sobre las Mediciones de la Salud para determinar los niveles representativos para canadienses adultos. Las concentraciones de dioxinas y furanos también se midieron para el ministerio de Salud en muestras compuestas tomadas de madres en cinco ciudades canadienses (2006-2007) como parte de un pequeño estudio trinacional de factibilidad realizado al amparo de la Comisión para la Cooperación Ambiental.

3.1.4 Resultados

Las iniciativas de Canadá para controlar las emisiones de dioxinas y furanos al medio ambiente están funcionando. Los reglamentos sobre papel y pulpa han eliminado casi todas las dioxinas y furanos de las emisiones de efluentes, y las jurisdicciones están aplicando las Normas Pancanadienses (CWS). Por ejemplo, las acciones de la provincia de Ontario para aplicar las CWS en materia de incineración de residuos han resultado en el cierre de un incinerador de residuos urbanos que en un momento dado era la mayor fuente individual conocida de emisiones de dioxinas en Canadá, así como todos los pequeños incineradores de residuos bioquímicos *in situ* en los hospitales. Un inventario nacional de fuentes indica que las emisiones de dioxinas y furanos a la atmósfera han disminuido más de 80 por ciento desde 1990. Asimismo, los niveles de compuestos similares a las dioxinas medidos en las encuestas sobre el suero y la leche materna canadienses disminuyeron alrededor de 50 por ciento de los años ochenta a los noventa. Con base en estudios de las dietas totales realizados por el ministerio de Salud de Canadá, se calcula que actualmente la ingesta canadiense no supera 1 pg/kg peso corporal/día, muy por debajo del nivel de referencia indicado más arriba. Además, una encuesta de 2002 de productos pesqueros canadienses indicó que los niveles de dioxina en todos los productos estaban por debajo del límite federal de concentración. En cuanto a los niveles en el medio ambiente, también ha quedado

demostrada una tendencia hacia abajo para dioxinas y furanos y hexaclorobenceno en el aire ambiente por medio de la red de Vigilancia Nacional de la Contaminación Atmosférica (*National Air Pollution Surveillance, NAPS*) (véase http://www.etc-cte.ec.gc.ca/publications/naps/pah_report2_e.html), al igual que en otros medios, como la vida silvestre. No obstante, las dioxinas y los furanos siguen contribuyendo a las advertencias sobre el consumo de pescado, y niveles elevados de dioxinas y furanos se detectan en los depósitos lacustres de sedimento en la cuenca de los Grandes Lagos (véase http://www.on.ec.gc.ca/wildlife/factsheets/fs_herring_gulls-e.html).

3.2 Estados Unidos

La Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos ha procurado controlar y manejar las dioxinas mediante cada una de sus áreas programáticas más importantes. En conjunto, estas acciones imponen controles reglamentarios estrictos sobre todas las fuentes industriales bien definidas y más importantes de dioxinas. Las dioxinas también han sido foco de atención de Estados Unidos en los programas de inocuidad de los alimentos del Departamento de Agricultura y de la Administración de Alimentos y Fármacos del Departamento de Salud y Servicios Humanos de Estados Unidos. Entre las actividades recientes se encuentra la ampliación de las iniciativas para monitorear las dioxinas en el suministro de alimentos y en los alimentos para animales, así como acciones específicas para eliminar el uso de arcilla de bola naturalmente contaminada con dioxinas como aditivo en el alimento para animales.

3.2.1 Actividades específicas de los programas

Emisiones atmosféricas: La incineración de residuos urbanos y la de desechos médicos han sido, históricamente, las dos categorías industriales más importantes de emisiones de dioxinas al medio ambiente de Estados Unidos. En los últimos diez años, las emisiones de estas fuentes han disminuido considerablemente como consecuencia de la atención federal y estatal. Están ocurriendo reducciones adicionales en las emisiones como resultado de severos requisitos reglamentarios promulgados por la EPA según lo dispuesto por la Ley de Aire Limpio (*Clean Air Act, CAA*) y las reformas a la misma. La CAA obliga a la EPA a establecer límites de emisión para dioxinas y otros contaminantes atmosféricos peligrosos con base en la “máxima tecnología de control factible” (*maximum achievable control technology, MTCF*). Los reglamentos de la EPA promulgados en 1995 para los incineradores de residuos urbanos, y 1997 para los incineradores de desechos médicos, deben de tener como resultado una reducción de más de 95 por ciento en las emisiones de dioxinas que obedecen a estas dos categorías de fuentes. Según lo dispuesto por la CAA junto con la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (*Resource Conservation and Recovery Act, RCRA*), la EPA ha reglamentado las emisiones de dioxinas de instalaciones que queman residuos peligrosos, como incineradores de desechos comerciales peligrosos, hornos cementeros que queman residuos peligrosos y algunos hornos ligeros adicionales. Con el cumplimiento de estas reglas, las categorías más importantes de combustión de residuos urbanos y comerciales están directamente reglamentadas en cuanto a sus emisiones de dioxinas.

Emisiones en el agua: Las emisiones de dioxinas en el agua se manejan mediante una combinación de herramientas basadas en riesgos y en tecnología establecidas en términos de la Ley de Agua Limpia (*Clean Water Act, CWA*). Utilizando la autoridad de la CWA, la EPA publicó en 1984 los criterios ambientales para el agua para 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-*p*-dioxina (TCDD). Los criterios para la calidad ambiental del agua sirven de guía de la EPA para cuando los estados fijan un límite para la máxima concentración de contaminante permitida en aguas superficiales de cualquier parte de ese estado y se aplican mediante las limitaciones a las

descargas contenidas en los permisos del Sistema Nacional de Eliminación de Descargas Contaminantes (*National Pollutant Discharge Elimination System*, NPDES).

En 1993, la EPA propuso reglas integradas para la industria de pulpa y papel, las cuales incluían directrices para las dioxinas en los efluentes. Estas directrices establecen límites para las concentraciones en los efluentes provenientes de las instalaciones en función de la aplicación de la mejor tecnología de control disponible, tal como lo define la CWA. Las directrices para los efluentes de pulpa y papel, promulgadas en 1998, disminuirán las descargas de dioxina de esta industria por lo menos en 96 por ciento. Las instalaciones de pulpa y papel que usaban procesos de blanqueo a base de cloro elemental eran los mayores descargadores industriales conocidos de dioxinas en el agua. Las directrices para efluentes basadas en tecnología se aplican al amparo del programa del NPDES junto con las normas estatales y de protección a la salud para la calidad ambiental del agua. De acuerdo con el NPDES, cada instalación deberá cumplir con el más estricto de estos diferentes requisitos de desempeño que se le imponen.

Para mantener la calidad del suministro público de agua potable, en 1992 la EPA estableció un nivel máximo objetivo de contaminantes (*maximum contaminant level goal*, MCLG; un objetivo para la protección de la salud inexigible y voluntario) de cero, y un nivel máximo de contaminantes (NMC) de 3×10^{-8} mg/l para TCDD de acuerdo con la Ley de Agua Potable (*Safe Drinking Water Act*, SDWA).

Además de estas acciones reguladoras directas al amparo de la CWA y la SDWA, la EPA trabaja con los estados y con el Cuerpo de Ingenieros de la Armada de Estados Unidos (*U.S. Army Corps of Engineers*, USACE) para manejar el dragado y la eliminación de sedimento contaminado con dioxinas.

Contaminación de tierras: El saneamiento de tierras contaminadas con dioxinas forma parte importante de los programas del Superfondo de la EPA y de las Medidas Correctivas de la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA, por sus siglas en inglés). Hay decenas de sitios del Superfondo en todo el país donde las dioxinas son una de las sustancias químicas preocupantes. Times Beach en Missouri y el Love Canal en Nueva York son los ejemplos más conocidos; ambos fueron ya saneados. Para evitar problemas como éstos en el futuro, la EPA ha desarrollado, según lo dispuesto por la RCRA, reglas para la identificación y disposición de residuos peligrosos. Estas reglas identifican y limitan rigurosamente las opciones de disposición para residuos formalmente calificados como que contienen dioxinas. Las dioxinas también pueden encontrarse en bajas concentraciones en residuos que se aplican a la tierra como fertilizantes o mejoradores de suelo. La EPA ha tomado medidas para limitar los niveles de dioxinas en algunas de las prácticas para mejorar el suelo.

Productos contaminados: Las dioxinas pueden existir como contaminantes traza en determinados productos químicos industriales. Autorizaciones legales al amparo de la Ley Federal sobre Insecticidas, Fungicidas y Rodenticidas (*Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act*, FIFRA) y de acuerdo con la Ley de Control de Sustancias Tóxicas (*Toxic Substances Control Act*, TSCA) se utilizan para controlar o eliminar el uso de dichas sustancias químicas. El registro del herbicida 2,4,5-T fue cancelado debido a la preocupación por las dioxinas. Del mismo modo, los usos del conservador de madera pentaclorofenol se han eliminado en gran parte debido a la preocupación por las dioxinas. El programa de sustancias tóxicas, mediante acuerdos voluntarios con la industria, ha restringido los niveles de dioxinas que se encuentran en la sustancia química industrial cloranil (tetracloro-1,4-benzoquinona) utilizada en la fabricación de ciertos pigmentos y llantas. Además, el Programa de Sustancias Químicas

Nuevas de la TSCA, en cooperación con la industria, ha impedido de manera efectiva la fabricación de toda sustancia química nueva cuya contaminación con dioxinas sea significativa.

3.3 México

Las dioxinas, los furanos y el HCB son un tema nuevo en la agenda ambiental de México. De acuerdo con la Resolución 99-01 del Consejo de la CCA, aprobada el 28 de junio de 1999, México acordó iniciar actividades en cooperación con Canadá y Estados Unidos para poner en marcha la Estrategia sobre DyF-HCB. El 31 de mayo de 2001, México firmó el Convenio de Estocolmo y posteriormente, el 10 de febrero de 2003, lo ratificó.

En noviembre de 2006, México inició la elaboración de su Plan Nacional de Implementación (PNI) del Convenio de Estocolmo⁷ para abordar la problemática de los COP en cumplimiento a las obligaciones contraídas a través de este acuerdo internacional y en respuesta al consenso de la sociedad mexicana luego de una amplia consulta pública que incluyó a autoridades federales, asociaciones industriales, integrantes de la sociedad civil y representantes de los sectores privado y académico. El PNI de México se ha estructurado para incluir ocho planes de acción apoyados por los estudios de diagnóstico correspondientes. Elaborados durante el proceso de formulación del PNI, dichos estudios incluyen aquellos relativos al fortalecimiento del marco legal; al monitoreo y evaluación de los COP, así como su eliminación; a la reducción de los contaminantes orgánicos persistentes producidos de forma no intencional (COPNI); a la estrategia de comunicación y a la participación ciudadana, incluidos los inventarios de BPC, plaguicidas caducados y COPNI. Firmado en noviembre de 2007, el PNI se presentó al Secretariado del Convenio de Estocolmo a principios de 2008.

El Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental (Cenica) del Instituto Nacional de Ecología (INE) ha elaborado dos inventarios preliminares mexicanos de dioxinas y furanos utilizando los factores de emisión de la EPA de Estados Unidos y el instrumental estandarizado para inventarios de dioxinas y furanos del PNUMA. Como parte del PNI de México y también utilizando el instrumental del PNUMA, en 2007 se completó un inventario formal de emisiones con datos de 2004 como año base y que continuará durante los próximos años. Se prestará atención particular a detectar áreas de oportunidad para disminuir la incertidumbre en torno tanto a las tasas de actividad como a los factores de emisión. México colabora en un proyecto coordinado por la Sección de Productos Químicos del PNUMA para determinar experimentalmente los factores de emisión para la quema al aire libre de residuos urbanos. Otras iniciativas conjuntas al amparo del Convenio de Estocolmo están en curso para determinar los factores de emisión de otras fuentes, incluidas las estufas a leña y la producción artesanal de ladrillos.

México está en proceso de desarrollar su capacidad para el análisis de DyF y HCB. Un analizador por espectrometría de masas de alta resolución se instaló en el Centro Nacional de Meteorología para elaborar material de referencia. Los análisis preliminares de niveles de dioxinas y furanos en el tejido de los peces y en los sedimentos se han realizado utilizando este equipo. Asimismo, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) está instalando equipo nuevo para realizar el análisis de DyF y HCB en los alimentos. Como parte del PNI de México, se llevó a cabo una evaluación de factibilidad de la instrumentación de laboratorios para este análisis.

⁷ Consúltese <<http://siscop.ine.gob.mx/index.html>>.

Como consecuencia de la aplicación temprana de la Estrategia y en colaboración conjunta con Canadá y Estados Unidos, México ha puesto en operación la Red Mexicana de Monitoreo de Dioxinas y Furanos en Aire Ambiente. Esta red, compuesta de nueve sitios distribuidos por todo el territorio mexicano, entró en operación durante el primer trimestre de 2008.

En los últimos tres años, México ha seguido trabajando en la definición y puesta en marcha de la primera etapa de su Programa Nacional de Monitoreo y Evaluación, el cual comprenderá el monitoreo y la evaluación de las actividades en diferentes matrices y ambientes para los COP, incluidas las dioxinas y los furanos.

México ha desarrollado legislación relativa a emisiones atmosféricas de dioxinas y furanos. Los límites para las emisiones de hornos cementeros, incluidos los que queman residuos peligrosos, tal como se describe en la NOM-040-Semarnat-2002, son de 0.2 ng EqT/m³ a 7% de O₂. Asimismo, un factor de emisión (en ng EqT/kg de clínker producido) se definirá con base en mediciones reales de los compuestos similares a las dioxinas emitidos por los hornos cementeros. También se están monitoreando los niveles de DyF de los incineradores de residuos peligrosos médicos e industriales. La NOM-098-Semarnat-2002 establece un límite de emisión de DyF de 0.2 ng EqT/m³ para incineradores nuevos, y de 0.5 ng EqT/m³ para los incineradores en operación. Además de dichos límites, esta norma establece varios requisitos operativos para los incineradores que deberán ayudar a disminuir las emisiones de compuestos similares a las dioxinas.

También como parte del PNI de México se han definido, y se seguirán definiendo, las mejores tecnologías disponibles y las prácticas ambientales óptimas para los COP, lo que incluye DyF.

México ha empezado a elaborar una directriz para incineradores de residuos peligrosos a fin de promover buenas prácticas operativas con incineradores de este tipo. Esta directriz también comprenderá alguna referencia para la inspección de pruebas de quemado y una revisión de estos resultados.

México ha desarrollado los instrumentos y las disposiciones legales necesarias para establecer su Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (*RETC*). Este registro se integra de información de las instalaciones industriales que tienen la obligación de reportar sus transferencias y emisiones de contaminantes a la atmósfera, agua, suelo y subsuelo; las sustancias y residuos peligrosos, así como otras sustancias enumeradas en la sección correspondiente.

Entre los instrumentos legales relacionados se encuentran los siguientes:

- En 2001, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) se modificó para establecer que el gobierno del Distrito Federal, los estados y los municipios deben integrar un Registro Nacional con su propia fuerza legal. Las fuentes de contaminación están obligadas a presentar su información para su integración a dicho registro. La información deberá ser pública y ampliamente difundida.
- En 2004, el reglamento del *RETC* (Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes) estableció que las fuentes que tienen la obligación de reportar son las de competencia federal. Estas industrias incluyen los siguientes sectores: químico, petrolero y petroquímico; pinturas y tinta; automotriz, pulpa y papel, metalurgia y vidrio; las plantas generadoras de energía eléctrica; los productores de asbesto; los hornos cementeros y de cal; las plantas de tratamiento de residuos peligrosos y las generadoras de residuos peligrosos, y los establecimientos que descargan en cuerpos de agua receptores de competencia federal.

- En 2005 se publicó el formato de la Cédula de Operación Anual como instrumento principal para informar y recopilar información sobre las emisiones y la transferencia de contaminantes que deberán incorporarse al Registro Nacional. También se publicó la lista de las 104 sustancias que deben registrarse, entre otras las dioxinas y los furanos. La lista también incluye umbrales para el registro que son específicos para cada sustancia; en cuanto a DyF, es obligatorio registrar cualquier cantidad emitida o transferida a la atmósfera, el suelo, el subsuelo o encontrada en sustancias y residuos peligrosos.
- El *RETC* presenta la información desglosada por sustancia y por fuente en el Informe Nacional, el cual se distribuye tanto electrónicamente como en forma impresa, y cuyos propósitos son únicamente informativos y de consulta.
- El gobierno federal ha comenzado el trabajo correspondiente con los gobiernos estatales y municipales para establecer, mediante acuerdos, las directrices generales y las especificaciones técnicas que permitirán la integración de información uniforme y compatible en el *RETC*, y para coordinar la actualización anual de la información en el ámbito nacional.

4 Subobjetivos estratégicos

Las Partes pondrán en marcha la presente Estrategia por medio de los siguientes objetivos específicos:

- monitoreo y evaluación
- pruebas de laboratorio
- inventarios
- prevención de la contaminación
- control de la contaminación
- opciones de política y manejo

A continuación se describen varias acciones posibles que las Partes podrían considerar, todas compatibles con los recursos disponibles y los proyectos prioritarios en el contexto del proceso anual del plan operativo. No se pretende que reflejen todo lo que ocurrirá, sino que resuman una serie de actividades que podrían llevarse a cabo para promover los subobjetivos expresados.

4.1 Subobjetivo de monitoreo y evaluación

Mejorar el monitoreo y la evaluación de los datos sobre DyF y HCB, y apoyar con las acciones objetivo para disminuir la exposición humana y las emisiones al medio ambiente, con atención prioritaria en fortalecer el entendimiento en México, incluidos:

- el nivel de las emisiones de DyF y HCB al medio ambiente, con atención prioritaria en México;
- las tendencias en la contaminación ambiental por DyF y HCB en el espacio y con el tiempo para México y para América del Norte como un todo, y
- la exposición humana a DyF y HCB y los niveles de éstos en los tejidos.

4.1.1 Acciones

Las siguientes son posibles acciones que las Partes podrían incluir en relación con el monitoreo y la evaluación para facilitar la aplicación de la Estrategia.

4.1.1.1 Redes de monitoreo atmosférico en América del Norte

Canadá y Estados Unidos podrían brindar apoyo para el desarrollo de la red mexicana de monitoreo atmosférico de compuestos similares a las dioxinas cuya estructura operativa sería análoga a la de la Red Nacional de Monitoreo Atmosférico de Dioxinas (*National Dioxin Air*

Monitoring Network, NDAMN) de Estados Unidos.⁸ Ello podría suponer el establecimiento de estaciones de monitoreo en México y la capacitación para su operación, así como la integración posterior de los datos de la red mexicana con los del NDAMN de Estados Unidos y de la Red Nacional de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica (*National Air Pollution Surveillance Network*, NAPS) de Canadá.⁹ Esto permitiría la elaboración de una base de datos regionalmente comparable y compatible sobre los niveles de DyF en el ambiente (Base de Datos de la Red de Monitoreo Atmosférico de América del Norte) y brindaría información de base al respecto, lo que contribuiría al análisis de los niveles de compuestos similares a las dioxinas en la región.

4.1.1.2 Núcleos de sedimentos en aguas dulces

La recolección y la evaluación de núcleos de sedimentos en aguas dulces permitiría determinar la factibilidad técnica para mejorar los datos sobre las tendencias en las concentraciones de DyF y HCB en el medio ambiente de México. Esto podría incluir la provisión de apoyo por las otras Partes para el análisis de muestras.

4.1.1.3 Biomonitoreo en humanos

Podría iniciarse un estudio para los tres países con el fin de detectar los niveles de compuestos similares a las dioxinas en los tejidos humanos. Posteriormente se recopilaría esta información para contribuir a un banco de datos preliminar de la exposición humana a DyF.

4.1.1.4 Análisis de vías alimentarias

Las Partes podrían realizar estudios sobre los patrones de producción, distribución y consumo de alimentos, quizá incorporando estudios alimentarios referentes a México y a las poblaciones indígenas como una manera de avanzar hacia el mejor entendimiento de las vías potenciales de exposición a DyF y HCB.

4.1.1.5 Elaboración de modelos de transporte y destinos

Se podrían determinar las características del transporte atmosférico y la contribución de varias fuentes de emisiones de compuestos similares a las dioxinas en América del Norte por medio de la elaboración de modelos. Esto podría incluir la realización de pruebas y la evaluación de modelos de transporte atmosférico para llenar las lagunas de información en la cuantificación del transporte atmosférico de dichas sustancias químicas, así como la integración posterior del monitoreo atmosférico y la elaboración de modelos. La caracterización del transporte y del destino de dioxinas y furanos a escala regional ayudaría a detectar los sitios de impacto y ofrecería información potencialmente valiosa sobre la reducción del riesgo presentado por estas sustancias.

⁸ La Red Nacional de Monitoreo Atmosférico de Dioxinas de Estados Unidos es una red nacional de monitoreo atmosférico compuesta de 32 estaciones, la mayoría de ellas en lugares rurales que no han sufrido impactos. Se utiliza para calcular la variabilidad regional de los analitos objetivo, entre los que se incluyen compuestos similares a las dioxinas en fases particulada y gaseosa. Si bien este programa ya no recoge muestras, los datos disponibles serán comparables con los datos mexicanos y canadienses.

⁹ El programa canadiense de monitoreo atmosférico de DDPC y DFPC se ha llevado a cabo al amparo de la Red Nacional de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica (*National Air Pollution Surveillance Network*, NAPS) desde 1989. Actualmente, la NAPS tiene en funcionamiento cinco sitios de monitoreo rurales y 13 urbanos por todo Canadá. Dos estaciones rurales están ubicadas conjuntamente con las estaciones de la Red Integral de Deposición Atmosférica (*Integrated Atmospheric Deposition Networks*, IADN) de los Grandes Lagos en lago Ontario y lago Hurón. Se recogen muestras combinadas de DDPC-DFPC en fases particulada y gaseosa utilizando un equipo modificado de muestreo de alto volumen y se realizan análisis utilizando cromatografía de gases de alta resolución y espectrometría de masa de alta resolución. Las muestras se recogen *in situ* durante 24 horas cada 12 o 24 días. Además, la red NAPS monitorea los niveles de hexaclorobenceno y PBC similares a las dioxinas en la cuenca de los Grandes Lagos.

4.2 Subobjetivo de pruebas de laboratorio

Trabajar conjuntamente para mejorar el acceso a servicios analíticos de laboratorio que operan con métodos internacionalmente aceptados de medición de DyF y HCB.

4.2.1 Acciones

Las siguientes son posibles acciones que las Partes podrían considerar respecto a las pruebas de laboratorio para facilitar la aplicación de la Estrategia.

4.2.1.1 Análisis de necesidades

Canadá y Estados Unidos podrían brindar apoyo a México durante el proceso de análisis de:

- sus necesidades respecto a servicios de laboratorio (con métodos de medición de DyF y HCB internacionalmente aceptados), y
- las alternativas para satisfacer sus necesidades de dichos análisis de laboratorio.

Como complemento, las Partes podrían elaborar un plan para mantener un inventario de América del Norte actualizado sobre capacidades de laboratorio y muestreo en campo

4.2.1.2 Técnicas de muestreo y protocolos analíticos

Las Partes podrían considerar prestar apoyo técnico a México para:

- identificar, mediante el estudio de los protocolos existentes en los países de la OCDE, técnicas de muestreo y protocolos analíticos, incluido el potencial de sistemas de monitoreo continuo de dioxinas;
- adoptar técnicas de muestreo y protocolos analíticos comparables por referencia, y
- capacitar a expertos del gobierno en el monitoreo de contratistas para asegurar y controlar la calidad con base en los protocolos y las técnicas adoptadas.

4.3 Subobjetivo de inventarios

Integrar, optimizar y mantener inventarios nacionales de DyF y HCB para mejorar la caracterización y verificación de emisiones de fuentes conocidas y recién identificadas, y contribuir al establecimiento de prioridades en las actividades para disminuir los riesgos, y para proporcionar un inventario comparable de emisiones para la región de América del Norte que podrá utilizarse en modelos atmosféricos.

4.3.1 Acciones

Las siguientes son posibles acciones que las Partes podrían considerar respecto a los inventarios nacionales vigentes para facilitar la puesta en marcha de la Estrategia.

4.3.1.1 Mejoramiento de los inventarios

Las Partes podrían:

- realizar evaluaciones de las fuentes y los datos para la verificación empírica de los factores de emisión utilizados en la elaboración de su inventario nacional;
- identificar las fuentes potenciales de DyF y HCB en pequeñas y medianas empresas, con énfasis en México;
- identificar e investigar fuentes no identificadas previamente e incluirlas en sus inventarios nacionales;
- afinar los cálculos del tamaño y el flujo de emisiones atribuibles a depósitos acuáticos y terrestres fuente de DyF y HCB;
- mejorar las metodologías para realizar los inventarios, y
- enfocarse en mejorar la comparabilidad de los datos del inventario de América del Norte.

4.3.1.2 Acceso público a los datos de los inventarios

La Partes podrían:

- promover el acceso público a los datos de los inventarios nacionales e identificar qué aspectos del acceso público podrían mejorarse de conformidad con la legislación nacional, y
- examinar junto con el Grupo de Trabajo sobre el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) de América del Norte las posibles relaciones entre las actividades del RECT y el acceso público a información sobre las emisiones de DyF y HCB.

4.4 Subobjetivo de prevención de la contaminación

Identificar y promover las mejores técnicas disponibles y las prácticas ambientales idóneas para impedir la formación de DyF y HCB.

4.4.1 Acciones

Las siguientes son posibles acciones que las Partes podrían considerar respecto a la prevención de la contaminación para facilitar la puesta en marcha de la Estrategia.

4.4.1.1 Fuentes industriales y otras

Las Partes podrían analizar y recomendar las mejores técnicas disponibles y las prácticas ambientales idóneas para las categorías de fuentes identificadas en los acuerdos aplicables (véase la sección 2.3), incluido, en su caso, el anexo C del Convenio de Estocolmo.

4.4.1.2 Disposición de residuos en pequeña escala y en los ámbitos comunitario y doméstico

Las Partes podrían estudiar e identificar prácticas y técnicas para evitar la formación de DyF y HCB que podrían aplicarse a la disposición de residuos en pequeña escala y en los ámbitos comunitario y doméstico, y evaluar su factibilidad potencial para comunidades remotas y otras con necesidades similares, teniendo en cuenta consideraciones sociales y culturales.

4.4.1.3 Procesos de producción

Las Partes podrían revisar y detectar procesos de producción que típicamente emiten DyF y HCB al medio ambiente, y sugerir alternativas para estos procesos y la factibilidad potencial de éstas.

4.4.1.4 Microcontaminación en plaguicidas

Las Partes podrían analizar medidas para lograr la reducción y eliminación de HCB y de isómeros 2,3,7,8-sustituídos de dioxinas y furanos como microcontaminantes en plaguicidas actualmente registrados, y la situación actual en cuanto al desarrollo de productos alternativos o estrategias de control de plagas para evitar o minimizar las emisiones, incluido el desarrollo de alternativas no químicas.

4.5 Subobjetivo de control de contaminación

Identificar y promover las mejores técnicas disponibles y las prácticas ambientales idóneas para controlar las emisiones de DyF y HCB.

4.5.1 Acciones

Las siguientes son posibles acciones que las Partes podrían considerar respecto al control de la contaminación para facilitar la puesta en marcha de la Estrategia.

4.5.1.1 Controles en fuentes de combustión de pequeña escala

Podrían identificarse prácticas y técnicas para controlar la emisión de DyF y HCB que podrían aplicarse a la disposición de residuos en pequeña escala y en los ámbitos comunitario y doméstico. También debería de evaluarse su factibilidad potencial para comunidades remotas y otras con necesidades similares, teniendo en cuenta consideraciones sociales y culturales.

4.5.1.2 Análisis de posibles beneficios paralelos

Podría llevarse a cabo la evaluación de los criterios actuales para los controles de contaminación en las fuentes de compuestos similares a las dioxinas con el fin de determinar si dichos criterios resultan en reducciones correspondientes de HCB y otras emisiones.

4.6 Subobjetivo de opciones de política y manejo

1) Educar a los ciudadanos acerca de la problemática relacionada con las emisiones al medio ambiente de DyF y HCB y el mandato posterior de la Estrategia, y 2) revisar de forma conjunta la situación actual de las opciones de políticas públicas para disminuir la exposición a estas sustancias químicas y evitar su formación.

4.6.1 Acciones

Las siguientes son posibles acciones que las Partes podrían considerar respecto a las opciones de política y manejo para facilitar la puesta en marcha de la Estrategia.

4.6.1.1 Material de divulgación y aumento del nivel de conciencia

Las Partes pueden acopiar y elaborar material de divulgación (informativo) que resuma las preocupaciones en cuanto a la salud humana y el medio ambiente relacionadas con estas sustancias en las que se identifiquen las fuentes potenciales de exposición para la ciudadanía y los riesgos asociados. Las Partes también podrían considerar la recomendación de medidas para que la ciudadanía minimice los riesgos, e indicar las iniciativas de manejo que los gobiernos aplican o han aplicado.

4.6.1.2 Revisión y análisis de opciones de política

Las Partes podrían considerar el intercambio de información sobre legislación, políticas, directrices y reglamentos vigentes en América del Norte, otras jurisdicciones y en el PNUMA elaborados para abordar los temas de la exposición a DyF y HCB y la formación de estos compuestos.

4.6.1.3 Talleres sobre opciones de manejo

Reconociendo el régimen legislativo y normativo que se está desarrollando en México en estos campos, las Partes, en colaboración con la CCA, podrían optar por realizar talleres, según convenga, que apoyen el manejo trilateral de DyF y HCB.

4.6.1.4 Iniciativa de prueba de reducción voluntaria de emisiones

Con el apoyo de la CCA, México podría analizar la posibilidad de trabajar con sectores de interés particular para desarrollar una estrategia sectorial voluntaria para mejorar de forma continua la reducción de emisiones.

5 Implementación

5.1 Equipo responsable de la implementación

Una vez que haya concluido esta etapa de desarrollo de la Estrategia y aprobada ésta por el GT MASQ, este grupo informará al Consejo respecto al inicio de la Estrategia. También identificará a los integrantes del equipo responsable de la implementación (“Equipo de Implementación”), el cual deberá constar de por lo menos un representante (con un suplente) de los gobiernos nacionales de las tres Partes: representantes federales de dependencias medioambientales o de salud, con adecuados conocimientos científicos y técnicos en DyF-HCB, específicamente en identificación de fuentes, exposición en el transporte y destinos ambientales, efectos en la salud, evaluación de riesgos, prevención y control de la contaminación, y manejo ambiental. Encargado de planear, coordinar y emprender la aplicación de la Estrategia, el Equipo de Implementación presentará al GT MASQ informes sobre los avances relacionados con la puesta en marcha de las acciones de la Estrategia y el cumplimiento de las metas y los objetivos de la misma. Cada dos años, el Equipo de Implementación revisará la Estrategia y le recomendará ajustes al GT MASQ, según convenga.

El GT MASQ mantendrá informadas a las partes interesadas de las actividades del Equipo de Implementación y, según convenga, las invitará a realizar actividades en apoyo de la Estrategia.

5.2 Recursos financieros adicionales para la puesta en marcha de la Estrategia

México, con el apoyo de Canadá, Estados Unidos y la CCA, podría desarrollar propuestas de proyectos para apalancar recursos de terceros en la aplicación de la presente Estrategia, incluidos los recursos de organismos de financiamiento internacionales.

5.3 Difusión pública y transparencia

El Equipo de Implementación para la presente Estrategia se cerciorará de que en la página web de la CCA se ponga a disposición del público documentación sobre los logros en virtud de esta Estrategia y de que se realicen talleres, cuando convenga, para compartir información y fomentar el diálogo con las partes interesadas en los tres países, y en coordinación con el equipo de comunicación del GT MASQ.

6 Presentación de informes

Al presentarle informes al GT MASQ, el Equipo de Implementación elaborará, dos meses después de la adopción de la presente Estrategia, un anexo que resuma los logros de las tres Partes en apoyo a la elaboración y puesta en marcha de la Estrategia. Se emitirán informes periódicos adicionales que actualicen la aplicación de la Estrategia según convenga y no menos de una vez cada dos años, incluido un informe final.

Posteriormente, el GT MASQ, en sus informes al Consejo, presentará un informe un año luego de la aprobación de la Estrategia, y cada dos años en lo sucesivo, sobre la situación de la puesta en marcha de las acciones de la Estrategia; asimismo informará sobre las tendencias en los niveles en el medio ambiente y en los humanos. Donde exista la necesidad de acelerar los avances, las Partes podrán presentar propuestas de mejora y superación de obstáculos a la implementación de acciones.

Se anticipa que la puesta en marcha de esta Estrategia permanecerá en vigor mediante la participación activa de las Partes y de la CCA, hasta el 2016 inclusive. Un informe resumido aprobado por el GT MASQ se presentará al Consejo para su consideración en ese momento, así como las recomendaciones en cuanto a la clausura de la Estrategia y las vías de avance posteriores.

7 ANEXO A LA ESTRATEGIA DE AMÉRICA DEL NORTE PARA CATALIZAR LA COOPERACIÓN EN MATERIA DE DIOXINAS, FURANOS Y HEXACLOROBENCENO

Informe sobre las actividades del Equipo de Tarea (30 de enero de 2010)

El Equipo de Tarea de América del Norte sobre Dioxinas y Furanos, y Hexaclorobenceno fue establecido en 2000 por el Grupo de Trabajo sobre el Manejo Adecuado de Sustancias Químicas (MASQ) de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) de América del Norte con el mandato de crear y poner en marcha el Plan de Acción Regional de América del Norte (PARAN) sobre Dioxinas, Furanos y Hexaclorobenceno, a fin de lograr el manejo eficaz de dichas sustancias químicas en la región. Posteriormente, en 2004, como consecuencia de la reevaluación y redefinición de los componentes del mandato del Equipo de Tarea, la CCA decidió que una *Estrategia de América del Norte para catalizar la Cooperación en materia de dioxinas, furanos y hexaclorobenceno*, con diversas actividades que podrían realizarse para cumplir con dicho mandato, debería formularse y ponerse en práctica, en sustitución del PARAN. Sin embargo, hay que tener en cuenta que desde 2000 se han registrado logros significativos y que las actividades del Equipo de Tarea en apoyo a su mandato han sido continuas. En este apartado se resumen los logros del Equipo de Tarea a la fecha, los cuales demuestran responsabilidad hacia sus objetivos.

7.1 Monitoreo y evaluación

Red de monitoreo de América del Norte

El Equipo de Tarea se comprometió a establecer una red de monitoreo de América del Norte. Hace bastante tiempo que Canadá y Estados Unidos disponen de programas de monitoreo atmosférico. En 2004 ambos países evaluaron la compatibilidad de sus redes de monitoreo y concluyeron que los datos son comparables. La Red Nacional de Monitoreo Atmosférico de Dioxinas (NDAMN, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos consta de 17 estaciones, la mayoría ubicadas en sitios rurales aún no afectados. Se utiliza para calcular la variabilidad regional de los analitos objetivo, entre los que se incluyen compuestos similares a las dioxinas en fases particulada y gaseosa. Si bien este programa ya no realiza muestreos, los datos disponibles se compararán con los datos mexicanos y canadienses.

El programa de monitoreo atmosférico de dioxinas y furanos de Canadá se ha llevado a cabo al amparo de la red de Vigilancia Nacional de la Contaminación del Aire (NAPS, por sus siglas en inglés) desde 1991. Actualmente, esta red consta de cinco sitios de monitoreo rurales y 13 urbanos en operación y distribuidos en todo Canadá. Dos estaciones rurales están ubicadas conjuntamente con las estaciones de la Red Integral de Deposición Atmosférica (IADN, por sus siglas en inglés) de los Grandes Lagos en lago Ontario y lago Hurón. En ellas se obtienen muestras combinadas de dioxinas y furanos en fases tanto particulada como gaseosa, utilizando un equipo modificado de muestreo de alto volumen, y se realizan análisis mediante cromatografía de gases de alta resolución y espectrometría de masas de alta resolución. Los muestreos se realizan durante 24 horas cada 12 o 24 días. Asimismo, en las estaciones de la red ubicadas en la cuenca de los Grandes Lagos se lleva a cabo el monitoreo de hexaclorobenceno y de BPC similares a las dioxinas. El hexaclorobenceno también se mide en muestras de aire y de

precipitación en cinco estaciones, una ubicada en cada uno de los Grandes Lagos, en el marco de la Red Integral de Deposición Atmosférica que manejan conjuntamente Canadá y Estados Unidos.

Por consiguiente, se reconoció que debe desarrollarse un programa similar para México. Con ese fin, Canadá proporcionó a México equipo de muestreo para dioxinas y capacitación técnica, en tanto que Estados Unidos se comprometió a analizar las muestras durante los primeros tres años de recolección. En la actualidad, el programa de monitoreo atmosférico de México incluye nueve sitios de muestreo; ya se tienen los datos correspondientes a los primeros dos años de muestreo, y el tercer año está en curso. El análisis y la evaluación regional de datos sobre calidad del aire son una prioridad permanente para México. Aunado a esto, se planea una evaluación y comparación entre los tres países de los datos del monitoreo atmosférico después de que se generen los datos mexicanos del tercer año.

Núcleos de sedimentos en aguas dulces

Canadá y Estados Unidos también han obtenido datos importantes a partir del análisis de núcleos de sedimentos, incluidos todos los lagos en la cuenca de los Grandes Lagos, y se está analizando la necesidad de muestreos adicionales. Del mismo modo, como parte de las actividades del Equipo de Tarea, se han recolectado núcleos de sedimentos en agua dulce de varios lagos mexicanos, y Estados Unidos planea realizar el análisis de los mismos.

Biomonitoreo en humanos

Reconociendo que el biomonitoreo en humanos es un importante elemento para determinar la exposición a estas sustancias, cada país realiza la medición de dioxinas en los tejidos humanos. En la actualidad está en revisión el borrador de la compilación y comparación entre los tres países de los datos sobre exposición humana, incluidos los metales y los COP. También se ha iniciado un estudio materno-infantil para monitorear en todo Canadá la exposición a dioxinas y otras sustancias químicas. Además está en curso un análisis de muestras colectivas de plasma obtenidas en el marco de la Encuesta Canadiense sobre las Medidas de la Salud (*Canadian Health Measures Survey*) representativas de las exposiciones de canadienses adultos a sustancias organocloradas, incluidas las dioxinas y los furanos. Se espera que el análisis concluya en 2011. También se lleva a cabo el monitoreo periódico de dioxinas en la leche humana. Actualmente se está ampliando la compilación de datos del Estudio Nacional sobre Salud y Nutrición (NHANES, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos sobre la exposición a varias sustancias químicas, incluidas las dioxinas. México ha recolectado datos sanguíneos de mujeres de varias partes del país y ha detectado una zona en particular donde los niveles de dioxinas, furanos y hexaclorobenceno son elevados comparados con el resto del país. Cabe notar que en ocasiones el análisis de muestras ha sido obstaculizado por dificultades en el transporte transfronterizo de muestras a laboratorios analíticos.

Análisis de vías alimentarias

Los alimentos son una fuente importante de exposición a estas sustancias y por lo tanto se están llevando a cabo análisis de las vías alimentarias. Estudios de la producción, la distribución y los patrones de consumo de los alimentos son uno de los focos de atención de las labores del Equipo de Tarea. El objetivo final es detectar oportunidades para disminuir la exposición a las dioxinas a través de los alimentos. Se ha iniciado el muestreo y el análisis de huevos del área de los hornos ladrilleros mexicanos, y Canadá y Estados Unidos tienen programas en curso para analizar alimentos y determinar los patrones de consumo de alimentos. Adicionalmente, tanto Canadá

como Estados Unidos realizan con regularidad el muestreo de alimentos para animales y de productos alimenticios para animales para rastrear la contaminación y la conducción de dioxinas para identificar los orígenes de la contaminación, después de lo cual se aplican medidas correctivas para eliminar estas fuentes.

Elaboración de modelos de destinos y transporte

Centrado en el desarrollo de la capacidad de elaboración de modelos del aire ambiente regional en México, en agosto de 2009 se realizó en México un taller sobre la elaboración de modelos de destinos y transporte con expertos de Estados Unidos y Canadá. Se concluyó que México requería capacitación adicional para mejorar su capacidad en esta área, de modo que se tienen planeados talleres adicionales sobre la elaboración de modelos a cortas y grandes distancias. En la actualidad, el Equipo de Tarea estudia el alcance para un proyecto de América del Norte sobre la elaboración de modelos atmosféricos para dioxinas y furanos.

Capacitación y talleres técnicos

Con el fin de compartir información sobre técnicas de muestreo, protocolos analíticos y control de fuentes de vanguardia, se han llevado a cabo talleres en varios lugares en México a los cuales asisten representantes de varias industrias mexicanas, así como de dependencias de gobierno, organizaciones no gubernamentales y de la comunidad académica del país. Hubo talleres en 2007 y 2008 en los que se expusieron las estrategias y los conocimientos de Canadá y Estados Unidos, y se presentaron datos centrados en la fabricación de acero, la fundición de metales comunes, la fabricación de cemento, la fabricación de ladrillos y la incineración de residuos.

De igual modo, el taller más reciente, realizado en diciembre 2009, incluyó ponentes de Canadá, Estados Unidos y México, y ofreció una visión panorámica completa de las actividades en torno a los inventarios de emisiones y de las actividades de monitoreo atmosférico. Canadá le había brindado a México capacitación en el muestreo y el análisis atmosférico en mayo de 2004 en el laboratorio de monitoreo atmosférico del ministerio de Medio Ambiente de Canadá en Ottawa. Las presentaciones sobre la caracterización de fuentes se centraron en la combustión residencial de leña, los hornos ladrilleros, la combustión de materia agrícola y la quema residencial de residuos domésticos. También se presentaron estudios sobre exposición humana, y México ofreció un resumen de sus datos sobre los niveles sanguíneos de dioxinas y hexaclorobenceno, mientras que Canadá y Estados Unidos ofrecieron panoramas de las dioxinas en los alimentos y en los alimentos para animales. México hizo un anuncio muy importante en cuanto al inicio de su programa nacional para el monitoreo y el control de contaminantes en los alimentos provenientes de fuentes animales. Esto indicó que el país ya había adquirido la capacidad de laboratorio para realizar sus propios análisis de dioxinas en los alimentos, un ámbito de competencias en el que Canadá había brindado capacitación (también en mayo de 2004) a aprendices mexicanos en el laboratorio de alimentos del ministerio de Salud de Canadá en Vancouver. Otras presentaciones se centraron en la utilidad de varios modelos de emisiones referentes al transporte de dioxinas a cortas y largas distancias.

Adicionalmente, un taller centrado específicamente en hornos ladrilleros como fuente de dioxinas y furanos y otros contaminantes se llevó a cabo en México a mediados de enero de 2010.

Además, ya que México había identificado una necesidad de desarrollar capacidades en la evaluación de riesgos para el medio ambiente y la salud humana, los ministerios de Salud y de Medio Ambiente de Canadá brindaron a México una serie de sesiones de capacitación. La primera sesión, centrada en técnicas generales de evaluación, se llevó a cabo en marzo de 2008, y

la segunda, centrada en técnicas específicas para el lugar, en enero de 2010. En sesiones futuras se espera destacar varios aspectos adicionales de la evaluación de riesgos.

7.2 Pruebas de laboratorio

El Equipo de Tarea ha iniciado conversaciones continuas respecto a opciones factibles para satisfacer las necesidades analíticas de México. Un tema fundamental ha sido la propuesta de México de establecer capacidad de laboratorios para el análisis de alta resolución de dioxinas. Para ello, en noviembre de 2009 México adquirió equipo de espectrometría de masa y cromatografía de gases de alta resolución, el cual permitirá el análisis de dioxinas en varios medios. El desarrollo de capacidad en las áreas de muestreo y protocolos analíticos se ha provisto mediante talleres realizados en México en 2007, 2008 y 2009, en los cuales se presentaron las estrategias y los conocimientos de Canadá y Estados Unidos.

7.3 Inventarios

Mejoramiento de los inventarios

Existe la necesidad de mejorar la calidad de los inventarios de emisiones. Con ese fin, la verificación empírica de los factores de emisión para la industria mexicana está en curso, facilitada por pruebas de fuentes en Canadá y Estados Unidos. Se llevan a cabo la revisión y la rectificación de los inventarios de emisiones nacionales de cada Parte con el objeto de mejorar la comparabilidad de los datos de los inventarios de América del Norte. Tanto Canadá como Estados Unidos han puesto en marcha el registro obligatorio de dioxinas, furanos y hexaclorobenceno de fuentes fijas de acuerdo con el Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes (NPRI) de Canadá y el Inventario de Emisiones Tóxicas (TRI) de Estados Unidos. Además, ambos países mantienen un inventario interno exhaustivo de dioxinas y furanos, incluidas las fuentes fijas, de área, móviles y naturales. Estados Unidos ha indicado que está en proceso de revisar su inventario de dioxinas de 2000 y, asimismo, sigue ampliando su base de datos de factores de emisión poniendo a prueba nuevas categorías de fuentes, además de colaborar en programas de prueba patrocinados por las industrias. Conversaciones adicionales sobre este último tema tuvieron lugar durante el taller sobre análisis y fuentes realizado en diciembre de 2009. También se ha reconocido que esta tarea requiere una mejor caracterización de los depósitos fuente de dioxinas. El Equipo de Implementación considera añadir el hexaclorobenceno a estos inventarios.

Respecto de sus propias iniciativas, México elaboró el inventario de emisiones 2007 (año base 2004) para dioxinas y furanos, que puede consultarse en <<http://siscop.ine.gob.mx/index.html>>. El registro obligatorio de dioxinas y furanos se estableció en 2004 en el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (*RETC*).

Con base en los inventarios canadienses de dioxinas y furanos, las emisiones en este país han experimentado una tendencia a la baja. Desde 1990, las emisiones atmosféricas totales en Canadá han disminuido más de 80 por ciento y las de efluentes de fábricas de pulpa y papel canadienses han sido casi totalmente eliminadas. En consecuencia, los niveles de dioxinas y furanos en varios indicadores como tejidos humanos, ciertos entornos ambientales y vida silvestre han disminuido notoriamente en las últimas décadas.

Acceso público a datos de inventarios

Los inventarios de emisiones tanto de Canadá como de Estados Unidos están disponibles al público, y los datos del TRI y del NPRI pueden consultarse en línea.

7.4 Prevención de la contaminación

Una vez reconocida la importancia de prevenir la contaminación causada por fuentes industriales y otras mediante la aplicación de las mejores técnicas disponibles y las prácticas ambientales óptimas (BAT-BEP, por sus siglas en inglés), Canadá puso en marcha su Plan de Acción Nacional para COP de acuerdo con el Convenio de Estocolmo, el cual incluye la estrategia canadiense para manejar las dioxinas y los furanos y promueve la aplicación de BAT-BEP. Asimismo, Estados Unidos aplica las normas MTCF y las directrices en materia de efluentes para poder controlar las emisiones.

Respecto de la disposición de residuos de pequeña escala, tanto Canadá como Estados Unidos han revisado e inventariado la formación de dioxinas causada por la incineración de pequeña escala y han elaborado material educativo respecto a las prácticas de quema residencial, con atención particular a las actividades de quema en barriles en las zonas rurales. El estado de Nueva York prohibió recientemente esta última actividad. Gran parte de esta labor se ha realizado mediante la Estrategia Binacional sobre Sustancias Tóxicas en los Grandes Lagos.

Los talleres sobre análisis y fuentes realizados en 2007, 2008 y 2009 han brindado información importante para esta empresa. Además, Canadá ha contribuido con información sobre las Normas Pancanadienses y Estados Unidos con información similar respecto a sus normas nacionales como referencias. En un futuro cercano se llevará a cabo la identificación de opciones factibles para reducir las emisiones causadas por los procesos de producción.

Respecto de las emisiones a partir de plaguicidas, en Canadá y en Estados Unidos se están poniendo en marcha medidas regulativas para minimizar las dioxinas y el hexaclorobenceno como microcontaminantes en los plaguicidas.

7.5 Control de la contaminación

Las fuentes de combustión de pequeña escala se encuentran entre los contribuyentes más importantes a las emisiones de dioxinas al medio ambiente. Para definir esto aún más, Canadá concluyó un estudio sobre un pequeño incinerador, Eco-waste, que carece de equipo de control de contaminación (el informe sobre este estudio está disponible).

Respecto de los posibles beneficios paralelos de las iniciativas para controlar la contaminación, Canadá inició una comparación de los resultados disponibles de muestreos de chimenea para dioxinas, furanos y hexaclorobenceno de varias fuentes en la cuenca de los Grandes Lagos para determinar la correlación entre dichas sustancias y si controles de contaminación en las fuentes resultan en reducciones eficaces para las tres sustancias.

Además, un programa de prueba del gobierno mexicano en el que los tradicionales fogones interiores fueron sustituidas por estufas con salida de aire hacia el exterior resultó en una notable mejoría en la salud respiratoria de las mujeres mexicanas que vivían esa circunstancia. Si bien gran parte de esto puede atribuirse a la reducción en los niveles de monóxido de carbono y

partículas suspendidas, los beneficios paralelos de la reducción de las fogones interiores incluiría una reducción en la exposición a dioxinas.

7.6 Material de divulgación

En un esfuerzo por crear entre la ciudadanía conciencia sobre las iniciativas nacionales para disminuir el riesgo asociado con la exposición a dioxinas, Canadá y Estados Unidos han elaborado una variedad de materiales informativos. Canadá mantiene el sitio web “Manejo de sustancias tóxicas” (<http://www.ec.gc.ca/toxiques-toxics/>) que ofrece información sobre sustancias tóxicas de acuerdo con la Ley Canadiense de Protección Ambiental 1999, así como otros sitios web con información sobre actividades regulativas, políticas y aspectos de salud relacionados con las dioxinas, los furanos y el hexaclorobenceno. Estados Unidos publica actualizaciones sobre sus actividades de reevaluación de dioxinas que ofrecen información exhaustiva sobre la toxicología de las dioxinas y el comportamiento ambiental. Ambos países colaboraron en la elaboración de material educativo sobre la quema de basura doméstica en traspatios, el cual se ha distribuido a municipios en la cuenca de los Grandes Lagos.

Canadá le ha ofrecido apoyo a México en el desarrollo de material educativo público similar para crear conciencia acerca de estas sustancias.

7.7 Recursos financieros para la estrategia

El Equipo de Tarea ha planteado varias opciones para apalancar el financiamiento de sus actividades por parte de terceros, sobre todo aquellas que requieren financiamiento importante. En una primera iniciativa, México trabaja por medio del Proname para destacar las prioridades en materia de COP, labores en torno a los factores de emisión y posibles proyectos de hornos ladrilleros para atraer el financiamiento de socios potenciales como el Secretariado del Convenio de Estocolmo y el PNUMA.

7.8 Logros respecto a las metas del Equipo de Tarea

Ha quedado claramente demostrado que México está adquiriendo una importante capacidad técnica en manejo de dioxinas, sobre todo respecto al monitoreo de alimentos y atmosférico. El desarrollo de la capacidad ha sido el punto nodal del Equipo de Tarea en sus ejercicios prácticos de capacitación técnica en los últimos años como parte de sus actividades, y esto consolida el éxito en busca de este logro. Se puede prever que las labores continuas de los tres países en el marco de las actividades de la Estrategia facilitarán el mejoramiento de sus programas nacionales de manejo de riesgo para dioxinas. Se ha señalado que la provisión de conocimientos técnicos y científicos adicionales a México sobre varios aspectos de la evaluación y el manejo de dioxina sería de gran beneficio.