

Diagnóstico Nacional de Bifenilos Policlorados en México

– Reporte Final –

Acosta y Asociados - Proyecto INE-1/01
Diciembre del 2001/
Abril 2003

Preparado para:

Instituto Nacional de Ecología
No. INE/AD-084/2001

Gildardo Acosta Ruiz
Acosta y Asociados
Calle 1a. Ave. 22 No. 2235
Agua Prieta, Sonora
México

Índice

Aclaración	ii
Símbolos, Unidades y Acrónimos.....	iii
Apéndices	iv
1.0 Introducción.....	1
1.1 Objetivo del informe	1
1.2 Los Bifenilos Policlorados.....	2
1.3 Peligrosidad de los BPC	3
1.4 Antecedentes	5
2.0 Aspectos legales	7
2.1 México.....	8
2.2 Estados Unidos.....	10
2.3 Canadá.....	11
2.4 Acuerdos internacionales.....	12
2.5 Planes de Acción Regional de América del Norte (PARAN).....	14
3.0 Manejo de los BPC en México.....	15
4.0 Contaminación por BPC: estudios de caso	17
4.1 San Felipe Nuevo Mercurio	17
4.2 Almacén de C.F.E en Perote, Veracruz.....	20
5.0 Acciones del Plan de Acción Regional de América del Norte (PARAN) sobre BPC.....	22
REFERENCIAS	40

Aclaración

El desarrollo de este trabajo, así como las conclusiones del mismo, están relacionados con la normatividad aplicable en México sobre el manejo y control de bifenilos policlorados, enfocándose particularmente al análisis de las acciones comprometidas por México en el Plan de Acción Regional de América del Norte. Este informe se realizó originalmente durante el período de octubre a diciembre del 2001, sin embargo, debido a que el 10 de diciembre de 2001, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la "*NOM-133-ECOL-2000, Protección ambiental-Bifenilos Policlorados (BPC)-Especificaciones de manejo*", cuya entrada en vigor se estableció para los sesenta días posteriores a su publicación; se consideró necesario la actualización y revisión de los datos vertidos en este informe a abril de 2003, por lo que las conclusiones originalmente contenidas en el primer informe de Diciembre del 2001, fueron adecuadas correspondientemente.

Símbolos, Unidades y Acrónimos

BPC = Bifenilos Policlorados

CCA = Comisión para la Cooperación Ambiental

CNA = Comisión Nacional del Agua

COP = Contaminante Orgánico Persistente

CEPA = *Canadian Environmental Protection Act* (Ley Canadiense de Protección Ambiental)

CFE = Comisión Federal de Electricidad

EPA = *US Environmental Protection Agency* (Agencia para la Protección Ambiental de los EE.UU.)

FAO = Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

FISQ = Foro Intergubernamental de Seguridad Química

IARC = Agencia Internacional de Investigación del Cáncer

INE = Instituto Nacional de Ecología

MASQ = Manejo Adecuado de Sustancias Químicas (**SMOC**, por sus siglas en inglés)

OCDE = Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

OMS = Organización Mundial de la Salud

ppm = partes por millón

PARAN = Plan de Acción Regional de América del Norte

PNUMA = Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Profepa = Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

RCRA = *Resource Conservation and Recovery Act* (Ley de Conservación y Recuperación de Recursos)

Semarnat = Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales

TLC = Tratado de Libre Comercio de América del Norte

TSCA = *Toxic Substances Control Act* (Ley de Control de Sustancias Tóxicas)

Apéndices

Apéndice A

Lista de usos de los BPC

Apéndice B

Lista de instrumentos normativos en México, aplicables en forma general o específica a los BPC.

Apéndice C

Tabla 1: Empresas nacionales tratadoras de materiales y equipos contaminados con BPC con autorización vigente (2003).

Tabla 2: Opciones de tratamiento y exportación a nivel nacional para BPC.

Tabla 3: Compañías autorizadas por el INE para el manejo de BPC en 1995-1996.

Tabla 4: Empresas en el extranjero a donde se exportan BPC para su destrucción.

1.0 Introducción

Los bifenilos policlorados son un claro ejemplo de sustancias químicas sintéticas con propiedades que los hacen útiles para una amplia gama de aplicaciones y que posterior a su distribución y comercialización intensiva, se descubre que poseen características indeseables por las que se afecta adversamente la salud humana y el ambiente¹. Estas características indeseables han hecho necesario emprender acciones correctivas, después de los hechos, para manejar y controlar su dispersión en el ambiente.

Los bifenilos policlorados pertenecen a un grupo de sustancias consideradas de atención prioritaria² y que por su situación nacional e internacional requieren de un cuidado especial para disminuir sus impactos negativos en el ambiente y en la salud humana.

1.1 Objetivo del informe

En el marco de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), en febrero de 1997, México, los Estados Unidos y Canadá aprobaron oficialmente un Plan de Acción Regional de América del Norte (PARAN) sobre bifenilos policlorados, teniendo entre sus metas principales la eliminación virtual y el manejo ambientalmente adecuado de los bifenilos policlorados existentes a lo largo de todo su ciclo de vida³.

Desde que se aprobó el PARAN sobre bifenilos policlorados, los tres países han estado trabajando para instrumentar estas estrategias y realizar diversas acciones asociadas a su ejecución. En relación a estas actividades de realización de este PARAN, se requiere revisar el estado del avance de México hacia el logro de las metas establecidas, incluyendo la situación generada por la reciente expedición de la Norma sobre bifenilos policlorados y el efecto que pueda tener en el desarrollo y naturaleza de las acciones futuras de ejecución del PARAN.

En consecuencia, el presente trabajo tiene como objeto determinar el estado actual de las acciones comprometidas por México para la implementación del PARAN sobre bifenilos policlorados, incluyendo, en lo posible, una evaluación del flujo de estas sustancias en México a partir de la información disponible sobre generación, importación, exportación y evolución de los inventarios oficiales de estas sustancias, así como identificar los obstáculos o barreras para la efectiva realización de las acciones contempladas en el PARAN.

1.2 Los Bifenilos Policlorados

Los bifenilos policlorados, comúnmente conocidos como BPC o PCB por sus siglas en Inglés (*Polychlorinated Biphenyls*), son hidrocarburos aromáticos clorados con fórmula general condensada $C_{12}H_{(10-n)}Cl_n$, en la que n puede ser de 1 hasta 10. Sintetizados por primera vez en el laboratorio en 1881, constituyen un grupo de compuestos orgánicos con la misma estructura química básica y de propiedades físicas muy similares, aunque de viscosidad variable, por lo que tienen consistencia muy diversa, pudiendo tener aspecto de líquidos aceitosos hasta presentarse en forma de resinas transparentes, ceras sólidas o cristales blancos^{4, 5}.

Se conocen 209 diferentes moléculas de BPC, denominadas “congéneres” y 130 mezclas comerciales distintas¹⁸. En el proceso de fabricación de bifenilos policlorados no se obtienen estos compuestos puros o casi puros, sino que se producen mezclas de BPC con diversos grados de cloración, a las que se les conocen genéricamente como Arocloros o Askareles. El número y posición de los átomos de cloro determinan las características biológicas y el comportamiento ambiental de cada uno de los bifenilos policlorados. Algunos con menos de cuatro átomos de cloro, son bastante biodegradables.

Los bifenilos policlorados son compuestos con alto punto de ebullición, por lo que son bastante resistentes al calor; son difícilmente oxidables, siendo muy estables químicamente; no conducen electricidad y tienen baja volatilidad a temperaturas normales. No son hidrolizables y debido a la presencia de cloro en su composición, tienen elevados puntos de inflamación y al mezclarse con otros

compuestos pueden modificar sus propiedades físicas, químicas y mecánicas⁵. Estas propiedades de los BPC los hicieron ideales para la elaboración de una gama muy amplia de productos industriales y de consumo, habiendo encontrado en la industria eléctrica su principal aplicación. Por su elevada permitividad, estabilidad química y resistencia intrínseca al fuego, fueron utilizados mayormente en transformadores y en capacitores, incluyendo balastos para lámparas fluorescentes. Al uso de BPC en este tipo de equipos se le conoce como uso o aplicación en sistemas *cerrados* o *no dispersivos*.

1.3 Peligrosidad de los BPC

Por sus propiedades físicas, con los años se incrementó el número de usos de los bifenilos policlorados en los que se denominan sistemas *abiertos* o *dispersivos*, incluyendo el uso como fluidos de transferencia de calor e hidráulicos; aceites lubricantes y de corte; hule, asfalto, como plastificantes en la formulación de productos poliméricos, pinturas, adhesivos, papel copia sin carbón, aceite de inmersión para microscopios y selladores en la industria de la construcción, entre otras aplicaciones. Por sus características no inflamables, la mayoría de los aceites dieléctricos con BPC se usaron fundamentalmente en lugares con riesgo alto de incendio, tales como en plantas industriales, industria petroquímica y en los sistemas de transporte colectivo de tracción eléctrica, como el Metro y los tranvías. Por lo general, debido a su alta viscosidad, para utilizarlos en transformadores y otros equipos eléctricos, se mezclaban los BPC con triclorobenceno⁶. En el **Apéndice A** se incluye una lista extensa de los muy variados usos de los bifenilos policlorados.

Casi inmediatamente después del inicio de la síntesis de los bifenilos policlorados en el laboratorio, se tuvieron evidencias de la peligrosidad de este tipo de compuestos para la salud humana. En 1899, se identificó una condición patológica de la piel denominada cloracné⁷, una desfiguración dolorosa de la piel que afectaba al personal ocupacionalmente expuesto a compuestos orgánicos clorados. El mismo tipo de efecto adverso a la salud se detectó en 1936 en obreros de la empresa Halowax de Nueva York, expuestos a BPC, tres de los cuales fallecieron por daños severos en el hígado. Diversos accidentes alrededor del mundo, como los de Yusho en Japón en 1968 y el de Yucheng en Taiwan en 1979, hicieron posible identificar otros efectos nocivos a la salud por la exposición aguda a bifenilos policlorados y a los subproductos de su descomposición térmica a

temperaturas elevadas: las dibenzodioxinas policloradas y los dibenzofuranos policlorados, comúnmente denominados dioxinas y furanos, respectivamente. Estos contaminantes, producto de la combustión incompleta de los BPC son también sustancias altamente tóxicas.

Los bifenilos policlorados son considerados probables carcinógenos humanos por la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (*IARC*) de la OMS y están incluidos en la categoría "2A"; en tanto que la Agencia para la Protección Ambiental de los Estados Unidos (*EPA*, por sus siglas en inglés), ha demostrado que los BPC causan cáncer en animales, por ello los ubica en la categoría B2, la cual resulta equivalente a la 2A de la *IARC*⁸. Se ha detectado también, que los BPC ocasionan efectos no cancerígenos tales como afectación del sistema inmunológico, del sistema reproductivo, del sistema nervioso, del sistema endocrino y otros efectos en la salud. Los diferentes efectos crónicos a la salud de los BPC pueden estar interrelacionados, puesto que las alteraciones en un sistema pueden tener implicaciones importantes en otros sistemas del organismo humano.

Sin embargo, tal vez las características que convierten a los bifenilos policlorados en compuestos de gran peligrosidad, no solo para la salud humana sino también para el ambiente, son su gran resistencia a la biodegradación y su capacidad para dispersarse ampliamente en el ambiente. Se ha descubierto que además de ser persistentes, estos compuestos tienen gran movilidad en el ambiente y se acumulan en los ecosistemas, por lo que han sido catalogados como materiales tóxicos ambientales. Las pruebas de la peligrosidad ambiental de los BPC se remontan a la década de 1930; pero no es sino hasta 1969 cuando científicos suecos que estudiaban los efectos biológicos del DDT encontraron concentraciones significativas de BPC en la sangre, pelo y tejidos grasos de los animales salvajes, detectando la capacidad de los BPC de bioacumularse a través de la cadena alimenticia⁹. Por ser de difícil biodegradación y por su gran afinidad química por las grasas, estos compuestos atraviesan fácilmente los lípidos de las membranas celulares y se absorben rápidamente en los tejidos grasos, bioacumulándose y bioconcentrándose a través de la cadena alimenticia. De acuerdo a la publicación *The Ecologist*¹⁰, el bacalao ártico, por ejemplo, presenta concentraciones de BPC 48 millones de veces más altas que las de las aguas en las que vive y los mamíferos predadores, como el oso polar, pueden albergar concentraciones que superan más de 50 veces las del bacalao que consumen.

Por su baja biodegradabilidad, la cual determina su permanencia en el ambiente después de muchos años de que dejaron de fabricarse o de utilizarse, y por su probada bioacumulación y biomagnificación, las que determinan que las concentraciones en los tejidos grasos de los organismos superiores (incluyendo los humanos), sean superiores a las concentraciones presentes en el ambiente en el que fueron expuestos y, aunado a su movilidad a grandes distancias para condensarse en regiones más frías, los bifenilos policlorados son clasificados como Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), siendo parte de la llamada “docena sucia” por el Programa de las Naciones Unidas del Medio Ambiente (PNUMA), la cual está formada además por Aldrín, Clordano, DDT, Dieldrín, Endrín, Heptacloro, Hexaclorobenceno, Mirex, Toxafeno, Dioxinas y Furanos¹¹.

1.4 Antecedentes

La producción de bifenilos policlorados para usos comerciales se inició en los Estados Unidos en 1929, por la empresa Swann Chemical Company, adquirida después en 1935¹² por la trasnacional Monsanto, para responder a las necesidades de la industria de contar con un líquido refrigerante y aislante más seguro para los transformadores y condensadores industriales. Posteriormente, Monsanto creó la subsidiaria Salutia Chemical Company, única empresa productora de BPC en América del Norte en sus plantas de Illinois y Alabama, en los EE.UU. Otros países fabricantes de BPC fueron Alemania Oriental, Japón, Francia, España, Reino Unido, Italia, Japón, la antigua Checoslovaquia y la ex-URSS. Se estima que la producción total de bifenilos policlorados en el mundo fue superior a 1.4 millones de toneladas (sin contar a la URSS ni a China), siendo los EE.UU. el principal productor, quién de 1929 hasta 1977, fecha de la prohibición de su producción en ese país, produjo más de 680,000 toneladas. Se calcula que Alemania Oriental produjo alrededor de 300,000 toneladas de BPC, antes de suspender su producción en 1983.

En general, durante los primeros 25 años de su aplicación, los bifenilos policlorados no generaron preocupaciones especiales¹³. Fue a partir de 1968 que estos compuestos se colocaron en la mira de las agencias ambientales de varios países y de organismos internacionales como la OCDE, a raíz del accidente en Japón en el que más de 1800 personas se intoxicaron con aceite de arroz contaminado con Kanechlor 400, una de las marcas comerciales de BPC; y del incendio en Binhamton,

EE.UU., donde se quemaron más de 180 galones de BPC y resultaron intoxicadas alrededor de 400 personas. Lo anterior aunado a la creciente evidencia de la presencia y efectos de los BPC en el ambiente⁷, motivó que en 1972 Suecia prohibiera el uso de estos compuestos en sistemas *abiertos*, tal como en pinturas, selladores y plásticos, que resultaban en liberaciones no controladas de BPC al ambiente.

La primer acción gubernamental internacional la emprendió la OCDE en 1973 al emitir la Decisión del Consejo *C (73) 1 (Final)* para la protección del ambiente, por la que se requería a sus países miembros a limitar el uso de BPC en aplicaciones "abiertas" y a desarrollar mecanismos para su control. Por su parte, de acuerdo con la *EPA*, el Congreso de los Estados Unidos en respuesta a la creciente preocupación por los peligros asociados al uso de bifenilos policlorados y de otros tóxicos, aprobó en 1976 el *Toxic Substances Control Act, TSCA*, en cuya sección 6(e) se estableció la prohibición para manufacturar, procesar y distribuir comercialmente los BPC. El *TSCA* reglamentó el control "desde la cuna hasta la tumba", es decir, desde su generación hasta su disposición final, de los BPC en los Estados Unidos. La producción de bifenilos policlorados cesó totalmente en el Reino Unido en 1978 y en los EE.UU. en 1979. Sin embargo, la producción de BPC a gran escala continuó en otras partes del mundo hasta mediados de la década de 1980³.

Al contarse con más evidencias de los peligros de los bifenilos policlorados, los nueve Estados del Mar del Norte acordaron durante su primera conferencia en 1984, intensificar el desfasamiento del uso y transferencia de BPC. En la segunda conferencia de estos Estados en 1987, se acordó reducir en 50% las descargas de estos y otros tipos de contaminantes tóxicos, persistentes y bioacumulables, para el año de 1995¹⁴. En 1987 y por considerar que los controles de los bifenilos policlorados no habían conducido a una tendencia consistente y clara de la disminución de su presencia en el ambiente, la OCDE tomó la decisión de recomendar a sus países miembros, cesar la manufactura, importación, exportación y venta de BPC para el 1º de enero de 1989. La decisión también hacía un llamado a acelerar el retiro de los BPC en uso. Al año siguiente, en la tercer conferencia de los Estados del Mar del Norte, se acordó un plan específico para eliminar el uso de BPC y disponerlos de modo seguro para el año 1999. En respuesta a los problemas planteados por el tráfico internacional de residuos

peligrosos, en 1989 se firmó la Convención de Basilea por la que los gobiernos buscaron reducir el movimiento transfronterizo de los residuos peligrosos, incluyendo los bifenilos policlorados¹⁵.

En 1995, la Convención de Barcelona sobre Protección del Mar Mediterráneo contra la Contaminación, determinó reducir para el año 2005 las descargas marinas de COP a niveles inofensivos a la salud y a la naturaleza. En ese mismo año, Suecia prohibió el uso de equipo que contuviera BPC. En Noviembre de 1995, como resultado de la Decisión del Consejo 18/32 del PNUMA¹⁶, se emitió la Declaración de Washington, firmada por 100 países, acordando un programa mundial de acción para eliminar los COP incluyendo los BPC. Al año siguiente, la Unión Europea adoptó la Directiva EC96/59, llamando a la eliminación de BPC y a su desfasamiento total para el 2010⁷.

Finalmente, con el consenso de 122 países, en mayo del 2001 se adoptó el Convenio de Estocolmo¹⁷ sobre contaminantes orgánicos persistentes con el objeto de lograr su eliminación y la minimización de su producción y uso.

México no está exento de la problemática ambiental y de salud que representan los bifenilos policlorados que aún están presentes en el país, ni de los riesgos que representa el transporte intercontinental de BPC liberados en otras partes del mundo. Consecuentemente, su control debe ser una prioridad de política ambiental.

2.0 Aspectos legales

A medida que más y más estudios descubrían la presencia de bifenilos policlorados en el ambiente y se demostraba su capacidad de acumularse en la cadena alimenticia y se identificaban sus efectos en la salud, en algunos países desarrollados se hizo evidente la necesidad de crear un marco normativo en relación a los BPC. Fue así que a finales de la década de 1970, varios países, entre ellos Estados Unidos, empezaron a establecer mecanismos regulatorios para el control de los bifenilos policlorados, incluyendo la prohibición de su fabricación¹⁹. En México no fue sino hasta finales de la década de 1980 que se establecieron las bases del marco legal para prevenir y controlar la

contaminación ambiental por este tipo de compuestos, como parte de una política general de desarrollo sustentable.

2.1 México

El 28 de enero de 1988 se expidió la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), reformada el 13 de diciembre de 1996 y el 31 de diciembre del 2001, la cual reglamenta las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente. Esta Ley tiene por objeto definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación, promover el desarrollo sustentable y establecer entre otras, las bases para la prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo, incluyendo la reglamentación de las actividades que involucren materiales y residuos peligrosos. Fue en base a esta Ley que el 25 de noviembre de 1988 se expidió su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos, en el cual se establecen las obligaciones aplicables a las actividades relacionadas con residuos peligrosos.

En términos generales, todas las disposiciones del reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos se aplican también al caso de los residuos conteniendo bifenilos policlorados. Entre otros, se destacan por su relación con el manejo y disposición de residuos peligrosos, los artículos 52 y 53, por los que se limita la importación de residuos peligrosos, autorizándose solo cuando ésta tiene por objeto su reciclaje o reuso en territorio nacional, a la vez que prohíbe expresamente su importación con el único objeto de darles disposición final en el país. Estas disposiciones tienen su antecedente en el artículo 142 del Capítulo III sobre prevención y control de la contaminación del suelo de la LGEEPA, el cual prohíbe la importación de residuos peligrosos para su incineración o cualquier tratamiento para su destrucción o disposición final en territorio nacional. En términos específicos, en el reglamento de la LGEEPA se incluyeron dos artículos que particularmente se refieren a los bifenilos policlorados, el 38 y el 39 del Capítulo III relativo al manejo de residuos peligrosos, en los que se establece la obligación de manejar los bifenilos policlorados en concordancia con las disposiciones del reglamento y de las normas que para tal efecto se expidieran; además prohíbe la disposición final de bifenilos policlorados o de residuos que los contuvieran, en confinamientos

controlados o en cualquier otro sitio. Solo se permitió su destrucción por medios químicos catalíticos para residuos con bajas concentraciones y por incineración para residuos de cualquier concentración. No se especificaron los niveles para determinar cuando considerar que las concentraciones son altas o bajas.

Una de las varias obligaciones de los generadores de residuos peligrosos, contenidas en el Artículo 8 del Capítulo II del mencionado reglamento, es la de registrarse como tales. Para facilitar el cumplimiento de esta disposición por parte de los generadores de residuos de bifenilos policlorados, en noviembre de 1990 se publicó en la Gaceta Ecológica²⁰ el formato del manifiesto para empresas generadoras eventuales de residuos de BPC, provenientes de equipos eléctricos. Este formato fue sustituido posteriormente por el trámite INE-04-004-B²¹, incluido en el Acuerdo Secretarial por el que se dan a conocer los trámites inscritos en el Registro Federal de Trámites Empresariales que aplica la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y sus órganos desconcentrados, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 21 de febrero de 2000. Por otra parte, en la NOM-052-ECOL/1993 que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, los residuos de bifenilos policlorados o de cualquier otro material que los contenga en concentraciones mayores de 50 ppm, se clasifican como residuos peligrosos tóxicos al ambiente con número del INE RPNE1.1./04. Esta norma fue emitida originalmente como NOM-CRP-001-ECOL/1993, pero cambió a su nomenclatura actual mediante el Acuerdo Secretarial por el cual se modifica la nomenclatura de 58 normas oficiales mexicanas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 1994.

Como parte de los esfuerzos institucionales para regular la gestión de residuos peligrosos, de 1988 a 1989, se publicaron una serie de normas oficiales para regular diferentes aspectos del manejo de residuos peligrosos, pero en ninguna se especifica el control ambiental de los bifenilos policlorados. Adicionalmente y en el ámbito de su competencia, otras dependencias federales emitieron varios instrumentos normativos en relación con residuos peligrosos, como los de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, o relativos a actividades que involucran sustancias tóxicas, como algunas disposiciones de la Secretaría de Salud o como los de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (antes Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo

Rural) por las que se establecen lineamientos para el control de residuos tóxicos en materiales cárnicos. Similarmente, la Secretaría de Energía y la Secretaría de Economía (antes Secretaría de Comercio y Fomento Industrial), han publicado diversas normas y decretos por los que se establecen los criterios a observar en relación al uso y clasificación de bifenilos policlorados. En el **Apéndice B** se incluye una lista de algunos de los instrumentos normativos en México, aplicables en forma general o específica a los BPC.

Finalmente, reconociendo la existencia de bifenilos policlorados como uno de los problemas ecológicos apremiantes en nuestro país y ante la necesidad de contar con instrumentos técnicos y jurídicos que permitan dar un manejo adecuado a los BPC y a sus residuos, la SEMARNAT emitió la Norma Oficial Mexicana NOM-133-EECOL 2000, denominada *Protección Ambiental-Bifenilos Policlorados (BPC)-Especificaciones de manejo*, en la que se establecen las especificaciones de protección ambiental para el manejo de equipos, equipos eléctricos, equipos contaminados, líquidos, sólidos y residuos peligrosos que contengan o estén contaminados con bifenilos policlorados. También establece los plazos para su eliminación, mediante su desincorporación, reclasificación y descontaminación. Esta norma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de diciembre del 2001.

2.2 Estados Unidos

Puede decirse que desde la aprobación en 1976 del *Toxics Substances Control Act, TASCA* (Acta de Control de las Sustancias Tóxicas), los Estados Unidos han desarrollado una estructura regulatoria bastante completa y compleja para el control y disposición de los bifenilos policlorados, según la cual la manufactura, importación, exportación y uso de BPC están prohibidos, con excepción de ciertas circunstancias límites, para las cuales la *EPA*, ha determinado que no existen riesgos razonables en los usos permitidos de los BPC remanentes. Desde 1978, la *EPA* ha regulado la disposición de residuos con concentraciones de 50 ppm, o mayores, de BPC, permitiendo la incineración, el confinamiento controlado y otras tecnologías que demuestren eficiencias de destrucción o remoción de BPC equivalentes a la de la incineración. Para acelerar la remoción, destrucción o disposición de BPC, la *EPA* promulgó en 1988 varias nuevas reglas por las que se ampliaban las opciones permitidas de disposición de BPC²².

La normatividad estadounidense prohíbe los usos dispersivos de materiales que contienen 2 ppm o más de BPC y ha incorporado normas que controlan el uso de BPC en sitios sensibles, tales como los edificios públicos o comerciales y que prohíben bajo cualquier circunstancia el uso de BPC en la vecindad de alimentos para personas y animales. En abril del 2001, la *EPA* modificó los criterios para reclasificar equipo eléctrico, facilitando la remoción de BPC de equipo eléctrico y desclasificando esos equipos. Recientemente y como elemento clave de su plan de acción nacional sobre BPC, la *EPA* ha decidido incorporar el desfasamiento voluntario de BPC a su iniciativa de control de sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulativas²³.

Originalmente, la *EPA* permitió la importación y exportación de BPC para su disposición como parte de su "Política de Fronteras Abiertas"³. Esta política fue cancelada en 1980, para promover que otros países desarrollaran su propia capacidad de disposición. A partir de esa fecha y hasta marzo de 1996, se prohibieron las importaciones y exportaciones de BPC en concentraciones mayores a 50 ppm, pero la *EPA* podía otorgar autorizaciones bajo casos de excepción normativa. Con la expedición de la regla de importación de la *EPA* en marzo de 1996, se eliminó la necesidad de contar con exenciones normativas o con las autorizaciones caso por caso. Esta decisión de la *EPA* fue derogada en 1997 por una Corte Federal, por lo que desde entonces se impide la importación a los Estados Unidos de residuos con 2 ppm o más de BPC. Se permite sin embargo, el tránsito de residuos de BPC provenientes de México con destino a Canadá.

2.3 Canadá

En Canadá, el uso y disposición de los bifenilos policlorados están regulados por una serie de reglamentaciones promulgadas en el Acta de Protección Ambiental Canadiense (*Canadian Environmental Protection Act; CEPA*, por sus siglas en inglés), estas regulaciones se aplican también a los clorobifenilos³. La *CEPA* fue expedida por primera vez en 1977, al amparo de la derogada Acta de Contaminantes Ambientales de 1976 y establece un límite normativo de concentración de 50 ppm de BPC, prohíbe la manufactura, venta e importación de BPC para cualquier uso, excepto para su destrucción; restringen el uso autorizado de los BPC en productos y especifican la cantidad y concentración que puede ser emitida legalmente al medio ambiente. Existen, además, otros

instrumentos normativos relacionados con el manejo y disposición de BPC, tales como las normas para la exportación e importación de residuos peligrosos, el acta de transporte de materiales peligrosos de 1988, las normas para almacenamiento de BPC y las normas para la exportación de residuos de BPC, introducidas en julio de 1996.

En 1977, Canadá actualizó las reglas para la exportación de residuos de BPC²², por las que se permitía la exportación de éstos únicamente a los Estados Unidos, para su disposición en establecimientos autorizados por la EPA, excepto en confinamientos. Las exportaciones de BPC hacia otros países están prohibidas desde 1990, pero se permite su importación para su destrucción, excepto a la provincia de Alberta, la cual prohíbe la introducción a su territorio de residuos de BPC provenientes de fuera de Canadá.

2.4 Acuerdos internacionales

Considerando que las sustancias con propiedades tóxicas, persistentes y bioacumulables, constituyen un problema de dimensiones globales por su capacidad de transportarse a largas distancias a través de las fronteras de los países, México ha adquirido diversos compromisos internacionales que han impulsado la adopción de normas y políticas de gestión ambiental de contaminantes orgánicos persistentes, entre ellos, los bifenilos policlorados.

Con la elaboración de la Agenda 21, en el contexto de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en 1992 se incorporaron en el Capítulo 19 diversas propuestas de programas para promover la gestión ambientalmente razonable de las sustancias químicas. Para apoyar la puesta en práctica de estos programas, en 1994 se creó el Foro Intergubernamental de Seguridad Química (FISQ), del cual México fue Vicepresidente hasta el 2000, así como los Grupos Intersesiones de las distintas subregiones del mundo, incluyendo el Grupo de América Latina y el Caribe, que se abrió para incorporar la participación de Canadá y Estados Unidos (Grupo Ampliado de las Américas) y del cual también forma parte México. En el marco de las actividades que promueve el FISQ, México elaboró un Perfil Nacional de Uso y Manejo de Sustancias Químicas².

Con su ingreso en 1994 a la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), México convino poner en práctica las disposiciones contenidas en las Actas del Consejo de Ministros del Ambiente de esa organización, relativas a cuestiones ambientales, incluyendo la Decisión del Consejo C(87)2 Final, relativa al manejo y restricciones en el uso, comercio, tratamiento y disposición de los BPC.

México es un Estado Parte del Convenio de Basilea¹⁵ dedicado al control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, el cual entró en vigencia en 1992 y cuyo objetivo es establecer un control estricto de los movimientos transfronterizos de los residuos peligrosos y de otros residuos, para proteger la salud de las personas y el medio ambiente de los efectos nocivos que pudieran derivarse de la generación y el manejo de tales residuos. Por esta razón, a los requisitos para la autorización de exportaciones de residuos peligrosos, incluidos los BPC, establecidos en la LGEEPA y en su reglamento en materia de residuos peligrosos, deben añadirse los requisitos contenidos en el Convenio de Basilea. En diciembre de 1999 durante la Quinta Reunión de la Conferencia de las Partes, se adoptó la Decisión V/33 en la que se identifican como actividades prioritarias aquellas tendientes a fortalecer las capacidades institucionales y tecnológicas de las Partes, entre las que se considera realizar capacitaciones para el manejo y control de equipo que contenga BPC.

Los BPC también están contemplados por el Convenio de Rotterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Previo Fundamentado², aplicable a ciertos plaguicidas y a ciertos productos químicos peligrosos que son objeto de comercio internacional, entre los que se incluyen los BPC. Este Convenio tiene su antecedente en el Procedimiento de Información y Consentimiento Previo (*PIC* por sus siglas en Inglés), promovido por el PNUMA y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (*FAO*), con el que entre otros beneficios, se pretende asegurar que la importación de las sustancias que pudieran causar daño significativo a la salud humana y al ambiente solo se realicen con el conocimiento y consentimiento pleno del país importador. En 1995, el Consejo de Administración del PNUMA, en su decisión 18/32, convino en preparar un instrumento jurídicamente vinculante para sustentar el *PIC* y presentarlo a las Autoridades Nacionales Designadas por los Gobiernos, que en el caso de México es la Dirección General de Salud Ambiental, para su negociación.

A la fecha de elaboración del presente informe, México no había firmado aún dicho Convenio, en virtud de que la Secretaría de Economía ha objetado un artículo del documento, el cual considera se contraponen a las disciplinas de la Organización Mundial del Comercio.

Más recientemente, los días 22 y 23 de mayo del 2001 se realizó en Estocolmo, Suecia, la Conferencia de Plenipotenciarios al Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, el cual fue firmado por 92 países -entre los que está incluido México- y por la Comunidad Económica Europea¹⁷. Este Convenio incluye una serie de medidas que pueden emprender los países firmantes para reducir las liberaciones al ambiente de COP y que pueden ir desde la elaboración de planes de acción hasta la prohibición total y absoluta de tales contaminantes. Entre otras obligaciones, el Convenio exige la eliminación, con ciertas excepciones, de nueve de los integrantes originales de la llamada docena sucia por el PNUMA, entre los que se incluye a los BPC. Precisamente una de las excepciones concierne al uso de BPC en equipo existente tales como los transformadores eléctricos. A la fecha de elaboración del presente informe, este Convenio aún no entraba en vigor; puesto que para ello se requiere que lo ratifiquen al menos cincuenta países.

2.5 Planes de Acción Regional de América del Norte (PARAN)

En el marco del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte, suscrito por Canadá, Estados Unidos y México en 1994 a raíz del establecimiento del Tratado de Libre Comercio (TLC), los Ministros del Ambiente de los tres países adoptaron en octubre de 1995 la Resolución 95-5 sobre el manejo adecuado de sustancias químicas (*Sound Management of Chemicals, SMOC* por sus siglas en inglés)²⁴, a fin de cooperar para lograr la gestión ambientalmente razonable de las sustancias químicas en la región norteamericana y alcanzar un nivel de protección igual para sus poblaciones y ecosistemas.

Con objeto de poner en práctica la citada resolución, se convino en diseñar e instrumentar planes de acción regional, para reducir el uso y liberación al ambiente y, de ser posible, eliminar cuatro sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulables: bifenilos policlorados, DDT, clordano y mercurio. Además de considerar la necesidad de un tratamiento diferente de los plaguicidas y de las sustancias de

uso industrial o comercial que no son plaguicidas, como los BPC y el mercurio, se acordó que al definir las acciones a desarrollar, cada país tomaría en cuenta sus propias circunstancias, prioridades y recursos. Asimismo, se acordó establecer criterios para la selección futura de sustancias que serían objeto de planes de acción regional

Para el diseño de los planes de acción regional así como para el establecimiento de criterios para la selección de sustancias prioritarias, se integraron Grupos de Tarea específicos, coordinados por un Grupo de Trabajo, todos ellos conformados por representantes de los tres gobiernos. Aunado a ello, se establecieron mecanismos de consulta pública para recabar las opiniones al respecto, de representantes de los diferentes sectores de la sociedad (industria, academia, grupos de interés público y dependencias gubernamentales con competencia en la materia).

3.0 Manejo de los BPC en México

Puede decirse que la problemática de los bifenilos policlorados en México se inicia prácticamente desde la década de 1940 con la importación de grandes cantidades de equipo eléctrico conteniendo estos compuestos, principalmente transformadores y capacitores entre otros. La mayor parte de los BPC introducidos al país fueron producidos por Monsanto en sus dos plantas de los EE.UU., aunque también se importaron menores cantidades de Europa y Japón aún en la década de 1980, cuando su importación todavía era permitida a nuestro país²⁵.

Hasta antes de la entrada en vigor de la NOM-113-EECOL-2000, no existía en México una reglamentación que fuera aplicable específicamente al control de los bifenilos policlorados, sólo se regulaban ciertos aspectos de su manejo y disposición considerados dentro de la clasificación general de residuos peligrosos. Salvo las disposiciones de los artículos 38 y 39 del reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos y el manifiesto para empresas generadoras eventuales de bifenilos policlorados provenientes de equipos eléctricos, los demás aspectos de su control eran regulados en forma general por la reglamentación y normatividad aplicable a los residuos peligrosos en su conjunto.

Con el fin de estar preparados para la eliminación de bifenilos policlorados en México, en un principio se hicieron algunos esfuerzos aislados tendientes a crear la infraestructura para incinerar BPC en territorio nacional. Uno de los primeros intentos fue a propuesta de las autoridades ambientales del país, para que una empresa cementera incinerara BPC en sus hornos de fabricación de clinker⁵. Aún cuando la evaluación de esta alternativa resultó técnicamente factible, la empresa cementera descartó el proyecto, preocupada por el posible daño de la imagen de su producto en el mercado. Posteriormente se autorizó a una empresa para que instalara y operara en el área de Playas de Tijuana, B.C., un incinerador de residuos peligrosos, incluyendo BPC. Esta iniciativa se canceló por la oposición de las comunidades del sitio donde se pretendía operar el incinerador²⁶

A partir de estas experiencias, se desalentó la instalación de incineradores de residuos peligrosos en México, dando como resultado que se favoreciera una política de exportación de BPC para ser destruidos en instalaciones autorizadas en otros países, particularmente europeos. En un principio, la *EPA* aceptó otorgar autorización para la importación de BPC de México para ser incinerados en Estados Unidos, bajo la premisa de que los volúmenes de BPC generados en nuestro país no justificaban la inversión necesaria para desarrollar la infraestructura adicional de destrucción y que esta práctica apoyaría el "principio de proximidad" de la OCDE ya que era más segura y menos costosa que la de transportar y manejar los residuos hacia Europa³. Se pensaba además, que esto ayudaría a acelerar la destrucción de BPC en la región. Sin embargo, una Corte Federal de los Estados Unidos canceló esta política en 1997.

Desde 1994 se han autorizado diversas empresas especializadas en cuantificar y trasvasar BPC líquidos y en preparar los envases y equipos que los contuvieron, para su exportación y destrucción vía incineración en plantas localizadas en el extranjero. De las seis empresas originalmente autorizadas para prestar este servicio, solo cinco conservaban su autorización vigente a finales del 2000. Según cifras de la ex Dirección de Residuos Peligrosos, hasta finales del 2000 se autorizó la exportación de 8,569 toneladas de BPC, aunque únicamente 6,909 toneladas fueron enviadas al extranjero, principalmente a Holanda (48%), a Finlandia (29%) y en menor proporción a Francia, Inglaterra y España²⁷. A los Estados Unidos solo se alcanzaron a exportar menos de 500 toneladas de residuos de BPC hasta 1997. Del total de las toneladas de BPC exportados en ese período, poco más de 3,000

toneladas fueron generadas por las empresas paraestatales Luz y Fuerza del Centro, Petróleos Mexicanos y la Comisión Federal de Electricidad.

Con el fin de contar en México con alternativas adicionales para la destrucción y disposición final de bifenilos policlorados, se ha autorizado una unidad móvil para la eliminación por deshalogenación de BPC de aceites minerales contaminados con concentraciones hasta de 2,333 ppm de BPC; una empresa para la eliminación de BPC por descomposición catalítica en aceites contaminados con concentraciones hasta de 980,907 ppm; la descontaminación de transformadores que contuvieron BPC en concentraciones mayores a 50 ppm; un incinerador de residuos con concentraciones hasta de 5,000 ppm de BPC y el confinamiento controlado de transformadores y equipo drenados con concentraciones menores a 500 ppm de BPCs²⁸.

4.0 Contaminación por BPC: estudios de caso

Los casos más conocidos en el país relacionados con el manejo inadecuado de bifenilos policlorados, son los de la empresa Minera Rosicler S.A. de C.V. en la comunidad de Nuevo Mercurio en Zacatecas y el caso del almacén de la CFE en Perote, Veracruz. Se sabe de otros casos en el Norte de la República, particularmente en los estados de Tamaulipas y Nuevo León, pero a la fecha, la información de que se dispone es todavía anecdótica. Para efectos de ilustrar la problemática del control del manejo de residuos de BPC, solo se presenta a continuación el caso de Zacatecas.

4.1 San Felipe Nuevo Mercurio

En el caso de la Minera Rosicler, la disposición inadecuada de BPC tuvo su origen en varios embarques transfronterizos ilegales de residuos peligrosos procedentes de Houston, Texas., realizados por los propietarios de la mina, John Nugent y su hijo, Clarence William Nugent²⁶.

A raíz de las denuncias de un posible tiradero clandestino de residuos peligrosos, en junio de 1980, la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, atendiendo una solicitud de información del Director de la Coordinación y Control Ambiental de la entonces Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, SEDUE, detectó un depósito ilegal de residuos peligrosos en la Mina Nuevo Mercurio,

cercana a la comunidad de San Felipe Nuevo Mercurio, en el municipio de Mazapil, Zacatecas²⁹. Durante la inspección realizada, se comprobó que en el sitio se encontraban a cielo abierto 635 tambores de 200 litros cada uno y entre 300 y 400 toneladas de diversos residuos que fueron identificados como diesel, bifenilos policlorados, alcohol de verduras, líquidos corrosivos, jales, cenizas catalizadoras de mercurio y desechos sólidos y líquidos. Los BPC estaban contenidos en 42 tambos de 200 litros cada uno. El encargado del establecimiento declaró que los residuos fueron importados de los Estados Unidos y descargados a la intemperie. Se supo además que algunos tambores fueron retirados por los habitantes del lugar para utilizarlos como depósitos de agua para uso doméstico.

Los yacimientos de San Felipe Nuevo Mercurio, localizados a aproximadamente 150 km. al Noroeste de la ciudad de Zacatecas, fueron descubiertos en 1936, siendo la empresa Mercurio Mexicano la primera en realizar trabajos de explotación y beneficio del mineral de mercurio, de 1940 a 1944. Después de varias suspensiones de actividades, reaperturas y cambios de concesionarios, la mina fue operada por la Minera Rosicler propiedad de la familia Nugent, suspendiendo los trabajos a finales de la década de 1970. Durante la primera inspección oficial al sitio en 1980, se observaron actividades de desmantelamiento de la mina.

Debido al desarrollo de la actividad minera concentrada en el mercurio, la localidad de San Felipe Nuevo Mercurio llegó a contar con una población máxima de 10,000 habitantes entre 1940 y 1970. Debido a la emigración iniciada en 1975 ocasionada por la falta de fuentes de trabajo, a principios de 1980 el pueblo contaba con apenas 591 habitantes.

Como primer medida precautoria, se ordenó el aseguramiento de todos los tambores encontrados en el sitio y la clausura parcial temporal de las áreas de la mina utilizadas como depósito de los residuos peligrosos, en las que además se detectaron cientos de tambores en mal estado, cuyo contenido se había derramado en el suelo de la propiedad.

De las investigaciones que se realizaron sobre este caso, se pudo establecer que desde 1977, Clarence William Nugent estuvo introduciendo residuos peligrosos por Ciudad Juárez, Chihuahua, vía

ferrocarril hasta Estación Camacho, Zacatecas, para transportarlos desde ahí en camiones de redilas hasta las instalaciones de la mina Nuevo Mercurio. Los residuos peligrosos importados ilegalmente fueron generados por las empresas estadounidenses Diamond Shamrock, Monochem (ahora Borden), B.F. Goodrich y PPG Industries. Se supo además que una cantidad de tambores de residuos peligrosos habían sido vertidos al interior de los tiros abandonados de la mina. Por lo anterior, se intentó ejercer acción penal en contra de los responsables identificados, a quienes el 18 de marzo de 1983 se les dictó sentencia absolutoria por no existir jurisdicción ambiental sobre el caso.

En enero de 1986 y a solicitud de SEDUE, el Centro Regional de Estudios Nucleares de la Universidad de Zacatecas (CREN-UAZ), realizó una inspección del lugar, no detectando la presencia de radioactividad en el sitio. Durante esa visita en cambio, se detectaron en el suelo cenizas provenientes presuntamente de la incineración incompleta de BPC y de otros residuos en los hornos de producción de mercurio, terrenos impactados por derrames aceitosos y cerca de 1000 tambores en mal estado dispersos por el sitio. La falta de presupuesto y la prohibición de confinar BPC en el país, previnieron que la Secretaría de Salud y PROFEPA sanearan el sitio y dispusieran o destruyeran los residuos ahí localizados, a pesar de la orden en ese sentido emitida en 1977 por el Agente del Ministerio Público Federal de la Segunda Agencia Investigadora.

En agosto de 1999 durante la reunión interinstitucional de la Mesa Técnica de Gestión Ambiental del Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable de la Región II, constituida por la UAZ, la Secretaría de Salud y la Dirección del Ecología del Gobierno del Estado, el Centro de Calidad Ambiental del ITESM Campus Zacatecas, SEMARNAP y PROFEPA, se acordó realizar la caracterización del suelo y de las aguas tanto subterráneas como superficiales, recolectar los tambos diseminados a cielo abierto para confinarlos en un lugar resguardado dentro de la mina y llevar a cabo un estudio epidemiológico en la región. De acuerdo con los resultados del monitoreo y análisis del agua de pozos de agua potable alrededor de la mina realizados por la Gerencia de Zacatecas de la Comisión Nacional del Agua (CNA), las concentraciones de BPC y sulfatos resultaron por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-127-SSA-1994 para agua potable. Como resultado del estudio epidemiológico realizado por los Servicios Coordinados de Salud Pública del Estado de Zacatecas, se determinó que los padecimientos relacionados tanto con la morbilidad como

con la mortalidad detectados en la comunidad de Nuevo Mercurio, no fueron concluyentemente atribuibles a los BPC, pero en cambio presentaron una fuerte relación de casualidad con el Mercurio.

Finalmente, en gira de trabajo en el mes de agosto del 2001, a solicitud del Gobernador de Zacatecas, Ricardo Monreal Ávila, el Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Víctor Lichtinger W. giró instrucciones a la Dirección General de Manejo Integral de Contaminantes de SEMARNAT y a la Dirección General de Investigación sobre la Contaminación Urbana, Regional y Global del INE, a cargo del Dr. Adrián Fernández Bremauntz, para que convinieran en acciones de contención de los residuos peligrosos expuestos en la mina de Nuevo Mercurio, asignándole recursos a la Delegación de SEMARNAT en el Estado para que los destinara en apoyo de tal fin. En reunión interinstitucional celebrada en noviembre de ese mismo año, en la que se incluyeron los tres niveles de gobierno, representantes de la UAZ y vecinos de la comunidad de San Felipe Nuevo Mercurio, se acordaron entre otras realizar las siguientes acciones de contención de la contaminación, mismas que fueron concluidas en marzo del 2002:

- Clausurar los nueve tiros de la mina para prevenir futuras disposiciones de residuos en ellos,
- Concentrar los residuos en cuatro espacios de las instalaciones, impermeabilizando su superficie y protegiéndola con plástico calibre 40 color negro, para ser cubiertos por material inerte,
- Cercar los sitios en los que fueron confinados los residuos,
- Instalar señalización del sitio, advirtiendo de las condiciones de riesgo a la salud.
- Reforestar las áreas de la mina con especies nativas.

No se contempló un programa de monitoreo esporádico del agua subterránea en los alrededores de la mina, para asegurar que en el futuro la concentración de los contaminantes en el agua de los pozos no rebase los límites marcados en la NOM-127-SSA-1994 para agua potable, considerando que al menos uno de los tiros de la mina se encuentra inundando. La profundidad del nivel estático en el área es errática; en términos generales varía de 45 m a 109 m; las mayores profundidades se presentan en las cercanías de la comunidad San Felipe Nuevo Mercurio, detectándose el nivel estático en un tiro de la mina a los 144 m de profundidad.

5.0 Acciones del Plan de Acción Regional de América del Norte (PARAN) sobre BPC

Este capítulo evalúa de manera individual las acciones de México en el PARAN desarrollado en 1996 y sintetiza el papel que ha jugado nuestro país en el manejo de los Bifenilos Policlorados.

Desarrollo de la matriz evaluatoria de las acciones del Plan de Acción Regional de América del Norte sobre Bifenilos Policlorados:

El siguiente cuadro está compuesto por tres columnas. De izquierda a derecha, la primera contiene el numeral de las actividades, la segunda, enuncia cada acción a desarrollar por los países según lo establecido en el PARAN y la tercera contiene las observaciones sobre las acciones realizadas por México, plasmadas por el consultor, las cuales intentan reflejar la realidad de nuestro país en los últimos 6 años en materia de manejo de BPC.

Es importante señalar que existe un gran vacío de información sobre el manejo de los BPC en nuestro país, mismo que se verá reflejado en el desarrollo del presente reporte y de la matriz de evaluación, en virtud de lo cual, se ha tenido que recurrir a múltiples fuentes escritas y electrónicas para su elaboración.

#	ACCIONES	OBSERVACIONES SOBRE LAS ACCIONES DE MÉXICO												
1.	ESTABLECER UNA BASE DE INFORMACIÓN SOBRE LOS BPC													
1.1	Los países intercambiarán información sobre BPC, con respecto a: los que están en uso, residuos en almacenamiento, embarque de residuos, tratamiento o disposición de residuos, instalaciones para el tratamiento o disposición. (En práctica desde 1996)	El intercambio inicial de esta información tuvo lugar en la Ciudad de México, en junio de 1996, durante la reunión del Subgrupo Especial de Trabajo BPC. Los tres países se reúnen, dos veces al año en el Grupo de Trabajo del Manejo Adecuado de Sustancias Químicas, para realizar el intercambio de información.												
1.2	Cada país mantendrá la información con respecto a la ubicación de las instalaciones de tratamiento, almacenamiento y disposición de BPC, de acuerdo con sus normas y métodos específicos. (Vigente)	<p>A la fecha México en la Pág. www.semarnat.gob.mx, siempre ha presentado los listados siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Empresas nacionales tratadoras de materiales y equipos contaminados con BPC's con autorización vigente (2003). <i>Ver Tabla 1</i> • Opciones de tratamiento y exportación a nivel nacional para BPC's. <i>Ver Tabla 2</i> • Empresas en el extranjero a donde se exportan BPC para su destrucción. <i>Ver Tabla 4</i> <p>La legislación actual vigente, (2001) establece los siguientes límites de concentración de BPC's para clasificar a los residuos:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CONCENTRACION EN PPM</th> <th>NORMA APLICABLE</th> <th>TIPO DE EMPRESA DE MANEJO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 a 4</td> <td>Es un residuo no peligroso.</td> <td>Empresa de manejo de residuos no peligrosos.</td> </tr> <tr> <td>5 hasta 50</td> <td>Es un residuo peligrosos, y debe ser manejado de acuerdo a lo indicado en la NOM-052-ECOL-1993</td> <td>Empresa de manejo de residuos peligrosos autorizadas por SEMARNAT</td> </tr> <tr> <td>Mayor a 50</td> <td>Es un residuo peligroso contaminado con PCB y debe ser manejado de acuerdo a lo indicado en la NOM-133-ECOL-2000.</td> <td>Empresa de manejo de residuos contaminados con PCB's autorizada por SEMARNAT</td> </tr> </tbody> </table>	CONCENTRACION EN PPM	NORMA APLICABLE	TIPO DE EMPRESA DE MANEJO	0 a 4	Es un residuo no peligroso.	Empresa de manejo de residuos no peligrosos.	5 hasta 50	Es un residuo peligrosos, y debe ser manejado de acuerdo a lo indicado en la NOM-052-ECOL-1993	Empresa de manejo de residuos peligrosos autorizadas por SEMARNAT	Mayor a 50	Es un residuo peligroso contaminado con PCB y debe ser manejado de acuerdo a lo indicado en la NOM-133-ECOL-2000.	Empresa de manejo de residuos contaminados con PCB's autorizada por SEMARNAT
CONCENTRACION EN PPM	NORMA APLICABLE	TIPO DE EMPRESA DE MANEJO												
0 a 4	Es un residuo no peligroso.	Empresa de manejo de residuos no peligrosos.												
5 hasta 50	Es un residuo peligrosos, y debe ser manejado de acuerdo a lo indicado en la NOM-052-ECOL-1993	Empresa de manejo de residuos peligrosos autorizadas por SEMARNAT												
Mayor a 50	Es un residuo peligroso contaminado con PCB y debe ser manejado de acuerdo a lo indicado en la NOM-133-ECOL-2000.	Empresa de manejo de residuos contaminados con PCB's autorizada por SEMARNAT												

#	ACCIONES	OBSERVACIONES SOBRE LAS ACCIONES DE MÉXICO
1.3	<p>(Programada para iniciar en 1998; intercambio anual continuo a partir de entonces). Los países establecerán una línea base de información en 1996 para el PARAN-BPC, y anualmente intercambiarán información al respecto. Cada país mantendrá actualizada la información. La siguiente información será incluida en la base de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso: La información de la línea base incluirá: Cantidades estimadas o reales de los transformadores y capacitores en uso en 1996, cantidades estimadas de BPC en uso, en la medida en que esté disponible, localización de los transformadores que contienen BPC mediante métodos de identificación específicos por país (por ejemplo, estudios en empresas, requerimientos de reporte, etcétera). • Almacenamiento: Cantidades de todos los residuos BPC en almacenamiento en 1996; si es posible, subdividiendo las cantidades en: Capacitores/transformadores, suelos, balastras, líquidos, otros sólidos. • Instalaciones de tratamiento o disposición: Información con respecto a los lugares de tratamiento/disposición (reciclaje y descontaminación, inclusive), de operación vigente en 1996, que contenga: Nombre de la empresa, ubicación, métodos de manejo empleados, tipos y concentraciones de residuos manejados, cantidades de residuos BPC tratados o dispuestos en 1996, capacidad anual estimada para manejar residuos BPC. • Embarques internacionales: Información sobre los embarques internacionales de residuos BPC entre los tres países en 1996; la información, si está disponible, debe identificar las cantidades de embarques agregadas por tipo de residuo, método de manejo o instalación de destino Anualmente, iniciando en 1999, los países intercambiarán información para monitorear las condiciones de manejo de los residuos BPC con relación a las metas y necesidades del PARAN. Con el objetivo de ajustar las necesidades de tiempo para recopilar y procesar la información, el intercambio tendrá un lapso de dos años (esto es, el intercambio de 1999 usará información de 1997) e incluirá: <ul style="list-style-type: none"> • Volúmenes de tratamiento o disposición: cantidades agregadas, por tipo de residuo, de todos los residuos BPC (50 ppm) que pasan del almacenamiento a las instalaciones de tratamiento o disposición en el año en cuestión. • Situación de las instalaciones de tratamiento o disposición: información sobre las autorizaciones, clausuras, ampliaciones y modificaciones a los sitios de tratamiento o disposición de BPC. • Embarques internacionales: Cantidades agregadas, si están disponibles, por tipo de residuo y por método de manejo o instalación de destino de los embarques de residuos entre los tres países. 	<ul style="list-style-type: none"> • La <i>línea base</i> reportada oficialmente por el INE en 1996, fue de 7,980 ton de BPC líquidos. • El inventario de 1996 no pudo reportar con la especificidad requerida en la acción, debido a que no se contaba con los instrumentos regulatorios, ni administrativos necesarios para desarrollarlo. • Con excepción de 2 almacenes de la CFE (el de la división norte y la división centro), no se tuvo conocimiento de alguna otra instalación comercial como almacén de BPC's. • Compañías autorizadas por el INE para el manejo de BPC en 1995-1996. <i>Ver Tabla 3</i> • Hasta marzo de 1996, el INE reportó que se había solicitado autorización para la exportación de 1,528 toneladas métricas de BPC's, de las cuales 1,350 toneladas fueron enviadas a Finlandia y 178 a Inglaterra para su incineración.

#	ACCIONES	OBSERVACIONES SOBRE LAS ACCIONES DE MÉXICO
1.4	<p>Los países, a través de la instrumentación del PARAN, se comunicarán e intercambiarán información con otras organizaciones involucradas en iniciativas relacionadas con los BPC (por ejemplo, la Estrategia Binacional de los Grandes Lagos) para fomentar la cooperación y el mutuo aprendizaje. (Vigente)</p>	<p><u>Marco Jurídico Internacional</u></p> <p>Convenio de Basilea Adoptado por la Conferencia de Plenipotenciarios del 22 de marzo 1989 Convenio sobre el control de los movimientos transfronterizos, de los desechos peligrosos y su eliminación.</p> <p>Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) París, Francia, 30 de septiembre de 1961 La OCDE estableció en 1971 el Comité de Política Ambiental (EPOC), con el propósito de dar respuesta a las preocupaciones que sobre las crecientes presiones ambientales surgieron en el seno de sus países miembros, y para promover la integración de las políticas económicas, sociales y ambientales en apoyo al desarrollo sustentable.</p> <p>Convenio de Rotterdam. Para la Aplicación del Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional (PIC) Su objetivo, es promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las Partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños y contribuir a su utilización ambientalmente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a las Partes.</p> <p>Convenio de Estocolmo. Sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes Firmado el 22 de mayo de 2001. Teniendo presente el principio de precaución consagrado en el principio 15 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, el objetivo de este Convenio, es proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes.</p>
2.	ADMINISTRACIÓN DEL USO DE LOS BPC	

#	ACCIONES	OBSERVACIONES SOBRE LAS ACCIONES DE MÉXICO
Usos dispersivos de los BPC		
Objetivo: Eliminar los usos dispersivos de los BPC (incluidas, pero no limitados a, la incineración de aceite contaminado con BPC en calderas de residuos y la aplicación de estos aceites en carreteras).		
2.1	(Vigente hasta el año 2000) Los países se comprometerán entre sí en la transferencia de tecnología para combatir los usos dispersivos.	En el taller trinacional de marzo de 2001 se contempló esta transferencia de tecnología. Hasta el momento, no se tienen en México estudios sobre aplicaciones dispersivas, sin embargo, existen sospechas de que fueron utilizados en tratamiento de madera y barnizado de durmientes de ferrocarril y postes de teléfonos.
2.2	(1997) El país que no tenga normas para eliminar los usos dispersivos tomará las medidas necesarias para promulgarlas	México en el año 1997 todavía no había promulgado una norma para ello, sin embargo la LGEEPA desde que se publicó, en 1988, incluyó de manera general, medidas para el manejo de esta sustancia.
2.3	(2000) Cada país buscará la completa eliminación de los usos dispersivos.	México publicó en el DOF (10-X-01), la NOM-133-ECOL-2000, la cual señala en el artículo 6 fracción 6.2, Tabla 1, las fechas de eliminación que deberán acatar los poseedores de BPC (en todas sus formas), además menciona en el artículo 12 fracción 12.7 que <i>la utilización de líquidos BPC's como combustible alterno requiere autorización de la Secretaría.</i>
Usos no dispersivos de los BPC		
Objetivo: Eliminar los usos no dispersivos de los líquidos BPC de alta concentración (esto es, en transformadores askarel y capacitores que contienen BPC puros)		
2.4	(Concluirá en 1998) Cada país desarrollará una estrategia para alcanzar este objetivo.	México publicó en el DOF hasta el 10 de diciembre de 2001, la NOM-133-ECOL-2000, que señala en el artículo 6 fracción 6.2, Tabla 1, las fechas de eliminación que deberán acatar los poseedores de BPC (en todas sus formas).

#	ACCIONES	OBSERVACIONES SOBRE LAS ACCIONES DE MÉXICO												
2.5	<p>(Concluirá en 2008) Cada país buscará la completa eliminación de los usos no dispersivos tal como son especificados aquí.</p>	<p>Se contempla en la NOM-133-ECOL-2000, artículo 6 Especificaciones, fracción 6.2, Tabla 1.</p> <p style="text-align: center;">FECHAS LIMITE DE ELIMINACION</p> <table border="1" data-bbox="1228 316 1984 803"> <thead> <tr> <th data-bbox="1228 316 1543 389">EQUIPOS BPC</th> <th data-bbox="1543 316 1753 389">UBICACION</th> <th data-bbox="1753 316 1984 389">FECHA LIMITE DE ELIMINACION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1228 389 1543 527">Equipos BPC's, equipos eléctricos BPC's y residuos BPC's almacenados antes de la publicación de esta Norma</td> <td data-bbox="1543 389 1753 527">Todos los sitios</td> <td data-bbox="1753 389 1984 527">Un año a partir de que la presente Norma entre en vigor</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1228 527 1543 706">Equipos BPC's Equipo eléctrico BPC's Equipos contaminados BPC's</td> <td data-bbox="1543 527 1753 706">Sitios sensibles Instalaciones y subestaciones urbanas, rurales e industriales</td> <td data-bbox="1753 527 1984 706">31 diciembre 2008</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1228 706 1543 803">Residuos generados durante el periodo de desincorporación y equipos desincorporados</td> <td data-bbox="1543 706 1753 803">Todos los sitios</td> <td data-bbox="1753 706 1984 803">Nueve meses después de desincorporarlos</td> </tr> </tbody> </table>	EQUIPOS BPC	UBICACION	FECHA LIMITE DE ELIMINACION	Equipos BPC's, equipos eléctricos BPC's y residuos BPC's almacenados antes de la publicación de esta Norma	Todos los sitios	Un año a partir de que la presente Norma entre en vigor	Equipos BPC's Equipo eléctrico BPC's Equipos contaminados BPC's	Sitios sensibles Instalaciones y subestaciones urbanas, rurales e industriales	31 diciembre 2008	Residuos generados durante el periodo de desincorporación y equipos desincorporados	Todos los sitios	Nueve meses después de desincorporarlos
EQUIPOS BPC	UBICACION	FECHA LIMITE DE ELIMINACION												
Equipos BPC's, equipos eléctricos BPC's y residuos BPC's almacenados antes de la publicación de esta Norma	Todos los sitios	Un año a partir de que la presente Norma entre en vigor												
Equipos BPC's Equipo eléctrico BPC's Equipos contaminados BPC's	Sitios sensibles Instalaciones y subestaciones urbanas, rurales e industriales	31 diciembre 2008												
Residuos generados durante el periodo de desincorporación y equipos desincorporados	Todos los sitios	Nueve meses después de desincorporarlos												
2.6	<ul style="list-style-type: none"> • Como una medida provisional previa al logro de la completa eliminación de los usos no dispersivos especificados, los países establecerán estándares (que pueden ser o no normativos, según el país) para el manejo ambiental racional de todos los usos no dispersivos de BPC. Estos estándares pueden incluir inspecciones, prevención de derrames y requerimientos de limpieza, así como de mantenimiento y servicio del equipo. • (Concluirá en 1997) Los países transferirán tecnología en la medida de lo necesario para ayudarse entre sí en la formulación de protocolos y estándares adecuados para todos los usos no dispersivos de los BPC. • (1998.) El país que no haya desarrollado normas para el manejo ambiental racional de todos los usos no dispersivos de BPC, tomará las medidas necesarias para desarrollarlas. • (Vigente) Los protocolos para el manejo de todos los usos no dispersivos de BPC serán revisados en una manera permanente para asegurar su actualización y coherencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • México no tiene estándares específicos sin embargo, Estas medidas son contempladas en la NOM-133-ECOL-2000 • Hasta la fecha México no ha formulado estándares • México publicó la norma que regula a los BPC en el DOF, hasta el 10 de diciembre de 2001, NOM-133-ECOL-2000. • La citada norma actualmente se encuentra en revisión 												
<p>Equipo que contiene BPC en sitios delicados Objetivo: eliminar el equipo que contiene BPC en lugares delicados (cuya definición incluye hospitales, escuelas, centros de la tercera edad y plantas de procesamiento de alimentos).</p>														

#	ACCIONES	OBSERVACIONES SOBRE LAS ACCIONES DE MÉXICO											
2.7	(Concluirá en 1998) Los países compartirán entre sí tecnología e información para comprender los usos del equipo que contiene BPC en lugares delicados, así como los enfoques normativos para controlarlos y eliminarlos.	Nunca se compartió la tecnología e información para comprender los usos de equipo que contiene BPC. Por lo cual México no tiene un código de prácticas para ubicar sitios delicados.											
2.8	(Concluirá en 1998) El país que no haya desarrollado reglas relacionadas con el equipo que contiene BPC en sitios delicados tomará las medidas necesarias para desarrollarlas.	México en el año 1998, todavía no había promulgado una norma para ello.											
2.9	(Concluirá en el 2000) El país que no lo haya hecho todavía tiene que lograr, con base en sus reglas, la total discontinuación del equipo que contiene BPC en sitios delicados.	<p>México publicó en el DOF, hasta el 10 de diciembre de 2001, la NOM-133-ECOL-2000, la cual señala en el artículo 6 fracción 6.2, Tabla 1, las fechas de eliminación que deberán acatar los poseedores de BPC (en todas sus formas).</p> <p style="text-align: center;">FECHAS LIMITE DE ELIMINACION</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">EQUIPOS BPC</th> <th style="text-align: center;">UBICACION</th> <th style="text-align: center;">FECHA LIMITE DE ELIMINACION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Equipos BPC's, equipos eléctricos BPC's y residuos BPC's almacenados antes de la publicación de esta Norma</td> <td>Todos los sitios</td> <td>Un año a partir de que la presente Norma entre en vigor</td> </tr> <tr> <td>Equipos BPC's</td> <td>Sitios sensibles</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">31 diciembre 2008</td> </tr> <tr> <td>Equipo eléctrico BPC's Equipos contaminados BPC's</td> <td>Instalaciones y subestaciones urbanas, rurales e industriales</td> </tr> </tbody> </table>	EQUIPOS BPC	UBICACION	FECHA LIMITE DE ELIMINACION	Equipos BPC's, equipos eléctricos BPC's y residuos BPC's almacenados antes de la publicación de esta Norma	Todos los sitios	Un año a partir de que la presente Norma entre en vigor	Equipos BPC's	Sitios sensibles	31 diciembre 2008	Equipo eléctrico BPC's Equipos contaminados BPC's	Instalaciones y subestaciones urbanas, rurales e industriales
EQUIPOS BPC	UBICACION	FECHA LIMITE DE ELIMINACION											
Equipos BPC's, equipos eléctricos BPC's y residuos BPC's almacenados antes de la publicación de esta Norma	Todos los sitios	Un año a partir de que la presente Norma entre en vigor											
Equipos BPC's	Sitios sensibles	31 diciembre 2008											
Equipo eléctrico BPC's Equipos contaminados BPC's	Instalaciones y subestaciones urbanas, rurales e industriales												
<p>Reclasificación del equipo que contiene BPC. Objetivo: Promover la reclasificación del equipo que contiene BPC en concentraciones menores a 50 ppm, de acuerdo con los requerimientos normativos y protocolos de cada país.</p>													

#	ACCIONES	OBSERVACIONES SOBRE LAS ACCIONES DE MÉXICO
2.10	(Concluirá en 1997) Los países intercambiarán información sobre sus protocolos y estándares para la reclasificación del equipo que contiene BPC.	México contempla hasta la publicación de la NOM-133-ECOL-2000 (10/XII/01) el artículo 12, correspondiente a la <i>Reclasificación, desincorporación y acondicionamiento, descontaminación, reciclaje y disposición final</i> , sin embargo menciona en el artículo 13 <i>Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración que: Esta NOM no concuerda con ninguna norma ni lineamiento internacional, tampoco existen normas mexicanas que hayan servido de base para su elaboración</i>
2.11	(Concluirá en 1997) Los países harán compatibles sus protocolos y estándares para la reclasificación del equipo que contiene BPC.	México reguló la reclasificación del equipo que contenía BPC, hasta la publicación de la NOM-133-ECOL-2001, pero esta norma no es compatible con los protocolos y estándares de Canadá y EU, tal como lo menciona el artículo 13 <i>Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración que: Esta NOM no concuerda con ninguna norma ni lineamiento internacional, tampoco existen normas mexicanas que hayan servido de base para su elaboración</i>
<p>Uso y reparación del equipo que contiene BPC. Objetivo: Normar el uso y reparación del equipo que contiene BPC para fomentar la discontinuación de los usos de los BPC.</p>		
2.12	(Vigente) Como parte del manejo continuo de los usos de los BPC, los países analizarán los enfoques para fomentar la reclasificación del equipo previo a, o como parte de, la reparación o reconstrucción (excluido el mantenimiento rutinario) del equipo que contiene BPC. Dicha reclasificación requiere la descontaminación del equipo.	México contempla hasta la publicación de la NOM-133-ECOL-2000 (10/XII/01) el artículo 12, correspondiente a la <i>Reclasificación, desincorporación y acondicionamiento, descontaminación, reciclaje y disposición final</i> .
2.13	(Vigente) Como parte del manejo continuo de los usos de los BPC, los países buscarán asegurar que la reparación del equipo que contiene estos compuestos sea realizada por personal calificado. Lograrán esto a través de los métodos normativos y no normativos adecuados disponibles (por ejemplo, incentivos de responsabilidad, reglas que requieran la certificación o registro, supervisión de las industrias, etcétera).	<p>En México, con la publicación en el DOF (10/XII/01), de la NOM-133-ECOL-2000, los poseedores de BPC se ven obligados en el artículo 7 a lo siguiente: <i>El equipo eléctrico BPC's, equipo BPC's y equipo contaminado con BPC's, deben desincorporarse o reclasificarse de conformidad con las fechas de la Tabla 1 o cuando:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>a) Requieran mantenimiento correctivo;</i> <i>b) Sea necesaria su reconstrucción, o</i> <i>c) Llegue al final de su vida útil.</i>

#	ACCIONES	OBSERVACIONES SOBRE LAS ACCIONES DE MÉXICO
<p>Etiquetado del equipo que contiene BPC en uso</p> <p>Objetivo: Etiquetar todo el equipo en uso que contiene BPC para informar a los funcionarios y personal relacionado con su manipulación que este equipo requiere un manejo especial, así como advertir para el caso de un incidente que requiera una respuesta especial.</p>		
2.14	(1997) Todo país que no cuente con requerimientos de etiquetado para el equipo que contiene BPC, establecerá una regla que lo requiera.	En México el requerimiento de etiquetado se contempló hasta la publicación en el DOF (10/XII/01) de la NOM-133-ECOL-2000, (artículo 9 <i>Etiquetado y marcado</i> , fracciones de la 9.1 a la 9.3), antes de ello no estaba regulado.
<p>3. ADMINISTRACIÓN DEL ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS BPC</p>		
<p>Almacenamiento racional de los BPC</p> <p>Objetivo 1: Asegurar el manejo ambiental racional de las instalaciones de almacenamiento (por ejemplo, a través de estándares estructurales, requerimientos para la selección de sitios, de protección contra incendios y respuesta ante emergencias, de mantenimiento de registros, de restricciones al acceso, y de señalización y etiquetado).</p>		
3.1	(Concluida) Cada país ha establecido requerimientos normativos para las instalaciones de almacenamiento de BPC.	En 1988, se contaba con los manuales que la CFE había publicado sobre el manejo de los BPC, en especial, uno que contempló lo correspondiente al almacenamiento, y con el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, publicado el 25 de diciembre, el cual de manera general establece las medidas para su almacenamiento. Años después, con la publicación en el DOF, el 10 de diciembre de 2001 de la NOM-133-ECOL-2000, se reguló, con el artículo 10, el almacenamiento de BPC.
3.2	(Concluirá en 1998) Los tres países compararán y harán compatibles sus requerimientos para las instalaciones de almacenamiento de residuos BPC.	México reguló el almacenamiento de la reclasificación del equipo que contiene BPC, hasta la publicación de la NOM-133-ECOL-2000, pero esta norma no es compatible con los protocolos y estándares de Canadá y EU, tal como lo menciona el artículo 13 <i>Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración que: Esta NOM no concuerda con ninguna norma ni lineamiento internacional, tampoco existen normas mexicanas que hayan servido de base para su elaboración</i>
<p>Almacenamiento racional de los BPC</p> <p>Objetivo 2: Fomentar la transferencia ambiental racional de los residuos BPC del almacenamiento al tratamiento o disposición.</p>		

#	ACCIONES	OBSERVACIONES SOBRE LAS ACCIONES DE MÉXICO
3.3	(Concluirá en 1997) Los tres países revisarán sus requerimientos para el almacenamiento de residuos BPC, así como cualesquier límites de tiempo impuestos. Con base en esta revisión, considerarán los enfoques normativos y no normativos adecuados para fomentar la transferencia de los residuos BPC del almacenamiento al tratamiento o disposición.	Desde la creación de la LGEEPA y de su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos, existe un control para los grandes generadores en México de BPC, sin embargo, México regula el almacenamiento de BPC y expide las fechas de eliminación de estas sustancias que habrán de acatar los poseedores de BPC, hasta la publicación en el DOF, el 10 de diciembre de 2001 de la NOM-133-ECOL-2000.
3.4	(Terminación en 1998) Los tres países establecerán tiempos límite para el almacenamiento de BPC, tomando en cuenta los diferentes escenarios para el manejo de residuos que pueden surgir de los generadores, transportistas y establecimientos de tratamiento y disposición.	México regula el almacenamiento de BPC y expide las fechas de eliminación de estas sustancias que habrán de acatar los poseedores de BPC, hasta la publicación en el DOF, el 10 de diciembre de 2001 de la NOM-133-ECOL-2000.
4.	ASEGURAR EL ADECUADO TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS BPC	
Objetivo: Hacer compatibles los requerimientos para el tratamiento y disposición ambientalmente racionales en América del Norte, estableciendo un Código de Prácticas básico para el manejo de los residuos BPC.		
4.1	(Concluirá en junio de 1996) Los países intercambiaron información sobre sus normas y tecnologías aprobadas.	Este intercambio se realizó en el Taller llevado a cabo en mayo de 1997 y en marzo de 2001
4.2	(Concluirá en 1997) Los países realizarán un taller de trabajo para intercambiar información y conducir discusiones de fondo sobre los cambios normativos (a partir de la reunión inicial en junio de 1996), estándares y prácticas de manejo existentes para los BPC (por ejemplo, las mejores tecnologías disponibles), etc., encaminados a definir los elementos de un Código de Prácticas. En el taller analizarán las prácticas de manejo desarrolladas, de acuerdo con diversas iniciativas internacionales, para determinar si son aplicables en América del Norte y coincidentes con las metas y objetivos del PARAN-BPC. Los elementos considerados en el Código podrían incluir estándares de desempeño mínimo para varios tipos de instalación de tratamiento o disposición; evaluación de los tipos y concentraciones de residuos BPC adecuados para diversos métodos de tratamiento o disposición; criterios apropiados para la selección de sitios para las diferentes instalaciones de tratamiento o disposición, y los requerimientos de monitoreo, mantenimiento de registros y reporte.	Este intercambio se realizó en el Taller llevado a cabo en mayo de 1997 y en marzo de 2001
4.3	(Concluirá en 1998.) Los países desarrollarán el Código de Prácticas para hacerlo compatible con el manejo ambiental racional de los residuos BPC en América del Norte.	Hasta la fecha, México no ha desarrollado ni implementado un Código de Prácticas, por lo cual, dicha actividad se llevará a cabo en el Taller de BPC y en la Reunión de Grupo de Trabajo de Norte América para BPC, en junio de 2003.

#	ACCIONES	OBSERVACIONES SOBRE LAS ACCIONES DE MÉXICO
4.4	<p>(Concluirá después de 1998) Los países instrumentarán el Código de Prácticas a través de los medios normativos y no normativos disponibles, según sea conveniente.</p> <p>El Código de Prácticas puede definir límites de tiempo en los cuales los países tratarán los puntos específicos identificados en el Código.</p> <p>Dependiendo del contenido del Código, una vez desarrollado, pueden definirse las acciones específicas y los límites de tiempo para los países individuales con relación a sus circunstancias particulares.</p>	<p>Hasta la fecha, México no ha desarrollado ni implementado un Código de Prácticas, por lo cual, dicha actividad se llevará a cabo en el Taller de BPC y en la Reunión de Grupo de Trabajo de Norte América para BPC, en junio de 2003.</p>
4.5	<p>(Vigente, concluirá después de 1998) Los países revisarán con regularidad las tecnologías y prácticas de manejo relacionadas con el Código, mismo que actualizarán como resulte conveniente.</p>	<p>Hasta la fecha, México no ha desarrollado ni implementado un Código de Prácticas, por lo cual, dicha actividad se llevará a cabo en el Taller de BPC y en la Reunión de Grupo de Trabajo de Norte América para BPC, en junio de 2003.</p>
5.	MANEJO DEL EMBARQUE TRANSFRONTERIZO DE RESIDUOS BPC	
Frontera abierta, controlada		
<p>Objetivo: Establecer una frontera abierta pero controlada para facilitar el acceso a las instalaciones de tratamiento y disposición de residuos BPC ambientalmente racionales. Así, los países asegurarán que los residuos BPC sean transportados y tratados o dispuestos de una manera ambientalmente racional.</p>		
5.1	<p>(1997) Los países revisarán sus normatividades y desarrollarán nuevos reglamentos, o modificarán los existentes, para tratar la importación y exportación de residuos BPC.</p>	<p>De acuerdo en lo establecido en el artículo 142 de la LGEEPA publicada el 28 de enero de 1988, México no permite la importación de residuos para su derrame, depósito, confinamiento, almacenamiento, incineración o cualquier tratamiento para su destrucción o disposición final en el territorio nacional o en las zonas en las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, sin embargo la exportación está permitida siempre y cuando la empresa que la realice esté autorizada por la SEMARNAT y además, presente ésta, el formato de notificación de la OCDE y el formato de notificación de exportación de Basilea.</p>
Clasificación de los BPC		
<p>Objetivo: Hacer que las clasificaciones de los residuos BPC en los tres países sean compatibles.</p>		
5.2	<p>(Concluirá en 1996) Los países intercambiarán información sobre sus tipos de residuo BPC (por ejemplo, transformadores) para comprender sus variaciones.</p>	<p>El intercambio inicial de esta información tuvo lugar en la Ciudad de México, en junio de 1996, durante la reunión del Subgrupo Especial de Trabajo BPC.</p>

#	ACCIONES	OBSERVACIONES SOBRE LAS ACCIONES DE MÉXICO												
5.3	(Concluirá en 1997) Los países, con base en el intercambio inicial de información y revisión, harán que sus clasificaciones de residuo BPC sean compatibles.	<p>México inició la regulación para la clasificación de los residuos a partir de la publicación en el DOF, el 22 de octubre de 1993, de la NOM-052-ECOL-1993. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p> <p>Actualmente la legislación vigente establece los siguientes límites de concentración de BPC's para clasificar a los residuos:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CONCENTRACION EN PPM</th> <th>NORMA APLICABLE</th> <th>TIPO DE EMPRESA DE MANEJO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 a 4</td> <td>Es un residuo no peligroso.</td> <td>Empresa de manejo de residuos no peligrosos.</td> </tr> <tr> <td>5 hasta 50</td> <td>Es un residuo peligrosos, y debe ser manejado de acuerdo a lo indicado en la NOM-052-ECOL-1993</td> <td>Empresa de manejo de residuos peligrosos autorizadas por SEMARNAT</td> </tr> <tr> <td>Mayor a 50</td> <td>Es un residuo peligroso contaminado con PCB y debe ser manejado de acuerdo a lo indicado en la NOM-133-ECOL-2000.</td> <td>Empresa de manejo de residuos contaminados con PCB's autorizada por SEMARNAT</td> </tr> </tbody> </table>	CONCENTRACION EN PPM	NORMA APLICABLE	TIPO DE EMPRESA DE MANEJO	0 a 4	Es un residuo no peligroso.	Empresa de manejo de residuos no peligrosos.	5 hasta 50	Es un residuo peligrosos, y debe ser manejado de acuerdo a lo indicado en la NOM-052-ECOL-1993	Empresa de manejo de residuos peligrosos autorizadas por SEMARNAT	Mayor a 50	Es un residuo peligroso contaminado con PCB y debe ser manejado de acuerdo a lo indicado en la NOM-133-ECOL-2000.	Empresa de manejo de residuos contaminados con PCB's autorizada por SEMARNAT
CONCENTRACION EN PPM	NORMA APLICABLE	TIPO DE EMPRESA DE MANEJO												
0 a 4	Es un residuo no peligroso.	Empresa de manejo de residuos no peligrosos.												
5 hasta 50	Es un residuo peligrosos, y debe ser manejado de acuerdo a lo indicado en la NOM-052-ECOL-1993	Empresa de manejo de residuos peligrosos autorizadas por SEMARNAT												
Mayor a 50	Es un residuo peligroso contaminado con PCB y debe ser manejado de acuerdo a lo indicado en la NOM-133-ECOL-2000.	Empresa de manejo de residuos contaminados con PCB's autorizada por SEMARNAT												
5.4	<p>(Concluirá en 1997) Los países intercambiarán y revisarán la información sobre sus respectivos métodos de muestreo y análisis de residuos.</p> <p>(Vigente) Los países se actualizarán regularmente entre sí con respecto a los métodos de muestreo y análisis de residuos.</p>	<p>México desarrolló la NOM-054-ECOL-1993, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993, publicada en el DOF el 22 de octubre de 1993.</p> <p>Hasta la fecha, México no ha llevado a cabo un ejercicio con métodos de muestreo y análisis de residuos, sin embargo esta actividad está contemplada en el PARAN de Monitoreo y Evaluación del MASQ.</p>												
5.5	(Concluirá en 1998) Los países, adecuadamente fundamentados en la revisión inicial, desarrollarán métodos estándar de muestreo y análisis para América del Norte, o bien, establecerán un reconocimiento de los protocolos y requerimientos de uno respecto a los otros dos.	México no ha participado en el desarrollo de métodos estándar de muestreo y análisis para América del Norte, sin embargo esta actividad está contemplada en el PARAN de Monitoreo y Evaluación del MASQ.												
<p>Reglas de transporte seguro Objetivo: Asegurar la observancia de los requerimientos nacionales e internacionales aplicables al embarque de residuos BPC.</p>														

#	ACCIONES	OBSERVACIONES SOBRE LAS ACCIONES DE MÉXICO
5.6	(Vigente) Los países se notificarán entre sí con respecto a cualesquier cambios en los requerimientos de transporte existentes.	México, con la publicación en el DOF (10/XII/01) de la NOM-133-ECOL-2000 establece que deben respetarse los requisitos establecidos por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y las leyes y reglamentos aplicables en la materia nacionales e internacionales
Aviso y consentimiento		
Objetivo: Hacer que los procedimientos para la notificación y consentimiento del embarque transfronterizo gobierno-gobierno, así como los límites de tiempo, sean compatibles entre los tres países.		
5.7	(Concluirá en el 2000) Los países adoptarán la forma de la OCDE para la notificación del embarque, con el objetivo de asegurar la correspondencia con las prácticas pertinentes tanto regionales como internacionales.	Sigue siendo para México un requisito para obtener la autorización de exportación de materiales y residuos peligrosos, presentar el formato de notificación de la OCDE o el formato de notificación de exportación de Basilea. Cabe agregar que deben de acatar a su vez lo establecido en la NOM-133-ECOL-2000 en el artículo 11 <i>Transporte</i> .
5.8	(Concluirá en 1998) Los países harán compatibles sus procedimientos de consentimiento (por ejemplo, escrito vs. tácito), así como sus tiempos límite relevantes (por ejemplo, a 45 días).	México ha observado dicha práctica en las exportaciones que realiza.
5.9	(Concluirá en 1998) Los países considerarán los mecanismos electrónicos y de papeleo, así como los procedimientos importantes, para facilitar y hacer expedita la notificación y consentimiento de los embarques de residuos BPC.	México ha observado dicha práctica en las exportaciones que realiza.
Rastreo y manifestación		
Objetivo: Asegurar el rastreo de los BPC desde el sitio de origen hasta el de tratamiento o disposición.		
5.10	(Concluirá en 1998) Los países harán que sus requerimientos de información para el rastreo de embarques sean compatibles con los contenidos en la forma de la OCDE para el rastreo de embarques.	México ha observado dicha práctica en las exportaciones que realiza.
5.11	(Concluirá en 1998) Los países considerarán los mecanismos en papel y electrónicos, así como los procedimientos relevantes, para facilitar y hacer expedita la comunicación con respecto al rastreo y manifestación de los embarques de residuos BPC.	México ha observado dicha práctica en las exportaciones que realiza.
Responsabilidad y aseguramiento financiero		
Objetivo: Asegurar una asignación de responsabilidades transparente para los embarques transfronterizos de BPC, desde el sitio de origen hasta el de destino final.		

#	ACCIONES	OBSERVACIONES SOBRE LAS ACCIONES DE MÉXICO
5.12	(Concluirá en 1997) Los países revisarán sus requerimientos vigentes de aseguramiento de la responsabilidad para los importadores y exportadores de BPC.	De acuerdo en lo establecido en el artículo 142 de la LGEEPA publicada el 28 de enero de 1988, México no permite la importación de residuos para su derrame, depósito, confinamiento, almacenamiento, incineración o cualquier tratamiento para su destrucción o disposición final en el territorio nacional o en las zonas en las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, sin embargo la exportación está permitida siempre y cuando la empresa que la realice, esté autorizada por la SEMARNAT y además ésta presente el formato de notificación de la OCDE y el formato de notificación de exportación de Basilea, para que así la Secretaría le expida la autorización de exportación de materiales y residuos peligrosos. En la NOM-133-ECOL-2000 están contemplados algunos requisitos para el transporte (artículo 11), pero además la responsabilidad para los exportadores está establecida de acuerdo a lo que marca la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y las demás leyes y reglamentos que sobre la materia aplican, tanto nacionales como internacionales.
5.13	(Concluirá en 1998) Los países evaluarán los requerimientos para el aseguramiento de la responsabilidad ambiental a fin de garantizar la cobertura completa y claramente definida para los embarques transfronterizos de BPC.	México, con la publicación en el DOF (10/XII/01) de la NOM-133-ECOL-2000 establece claramente que deben respetarse los requisitos establecidos por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y las leyes y reglamentos aplicables en la materia nacionales e internacionales.
Embarques "varados"		
Objetivo: Asegurar que los embarques varados sean tratados de una manera expedita y ambientalmente razonable.		
5.14	(Continua) Los tres países continuarán requiriendo la identificación de los sitios alternativos provisionales para el almacenamiento, tratamiento y disposición de los embarques transfronterizos de BPC.	La NOM-133-ECOL-2000 lo contempla.
5.15	(Concluirá en 1997) El país que todavía no tenga normas para permitir el regreso de los embarques varados, debe tomar las medidas necesarias para desarrollarlas.	La estructura legal de nuestro país permite el control de los embarques varados.
Embarques en tránsito		
Objetivo: Permitir los embarques de residuos BPC en tránsito como elemento esencial de una frontera abierta, pero controlada.		

#	ACCIONES	OBSERVACIONES SOBRE LAS ACCIONES DE MÉXICO
5.16	(Concluirá en 1996) Los países revisarán las reglas actuales que permiten identificar un procedimiento adecuado para autorizar los embarques de residuos BPC en tránsito.	Actualmente la exportación está permitida siempre y cuando la empresa que la realice, esté autorizada por la SEMARNAT y además ésta presente el formato de notificación de la OCDE y el formato de notificación de exportación de Basilea, para que así la Secretaría le expida la autorización de exportación de materiales y residuos peligrosos. En la NOM-133-ECOL-2000 están contemplados algunos requisitos para el transporte (artículo 11), pero además la responsabilidad para los exportadores está establecida de acuerdo a lo que marca la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y las demás leyes y reglamentos que sobre la materia aplican, tanto nacionales como internacionales.
5.17	(Concluirá en 1997) Los países establecerán reglas (o el remedio apropiado) encaminadas a aclarar las cuestiones y definiciones de importación y exportación para permitir los embarques de residuos BPC en tránsito.	De acuerdo en lo establecido en el artículo 142 de la LGEEPA publicada el 28 de enero de 1988, México no permite la importación de residuos para su derrame, depósito, confinamiento, almacenamiento, incineración o cualquier tratamiento para su destrucción o disposición final en el territorio nacional o en las zonas en las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, sin embargo la exportación está permitida siempre y cuando la empresa que la realice, esté autorizada por la SEMARNAT y además ésta presente el formato de notificación de la OCDE y el formato de notificación de exportación de Basilea, para que así la Secretaría le expida la autorización de exportación de materiales y residuos peligrosos. En la NOM-133-ECOL-2000 están contemplados algunos requisitos para el transporte (artículo 11), pero además la responsabilidad para los exportadores está establecida de acuerdo a lo que marca la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y las demás leyes y reglamentos que sobre la materia aplican, tanto nacionales como internacionales
Incidentes de transporte Objetivo: Asegurar el embarque seguro y continuo de los BPC.		
5.18	(Vigente) Periódicamente, los países se notificarán entre sí cualesquier incidente relacionado con el transporte, ello tanto para monitorear los embarques transfronterizos continuos y seguros, como para determinar toda medida adicional que pudiera prevenir incidentes.	Vigente. México elaborará un informe respecto a los embarques varados

#	ACCIONES	OBSERVACIONES SOBRE LAS ACCIONES DE MÉXICO
Puntos de cruce de frontera		
Objetivo: Asegurar el manejo adecuado de los embarques de residuos BPC en los cruces de frontera.		
5.19	Los países continuarán requiriendo que las notificaciones de exportación identifiquen los cruces de frontera.	Es requisito en México para obtener la autorización de materiales y residuos peligrosos, presentar el formato de notificación de la OCDE o el formato de notificación de exportación de Basilea. Cabe agregar que deben de acatar a su vez lo establecido en la NOM-133-ECOL-2000 en el artículo 11 <i>Transporte</i> .
Requerimientos relacionados con el tratamiento y la disposición		
Objetivo: Asegurar el manejo ambientalmente racional de los residuos BPC sujetos a movimiento transfronterizo para su tratamiento o disposición.		
5.20	(Vigente) Los países monitorearán las instalaciones de tratamiento y disposición (a través de programas normativos federales, estatales o provinciales delegados) para asegurar que sean cumplidos los requerimientos de notificación del embarque transfronterizo y otros. Los países se notificarán entre sí cualquier problema surgido de este monitoreo.	La Profepa se encarga sistemáticamente de visitar las instalaciones de las empresas. <ul style="list-style-type: none"> • Empresas nacionales tratadoras de materiales y equipos contaminados con BPC's con autorización vigente (2003). <i>Ver Tabla 1</i> • Opciones de tratamiento y exportación a nivel nacional para BPC's. <i>Ver Tabla 2</i> • Empresas en el extranjero a donde se exportan BPC's para su destrucción. <i>Ver Tabla 4</i>
5.21	(Vigente) Los países compartirán periódicamente información entre sí con respecto al historial de cumplimiento de las instalaciones de tratamiento y disposición que se proponen recibir embarques transfronterizos de residuos BPC.	México nunca ha compartido dicha información.
5.22	(Concluirá en 1999) Los países revisarán las operaciones de las instalaciones de tratamiento o disposición para asegurar la conformidad con las prácticas de manejo ambientalmente racionales descritas en el Código de Prácticas (según la Acción 4.3).	México nunca ha compartido dicha información.
6. REDUCCIÓN DE RESIDUOS Y RECICLAJE		
6.1	(Concluirá en 1997) Como parte del taller de trabajo proyectado para discutir el Código de Prácticas para BPC, los países considerarán la reducción y reciclaje de los residuos BPC como un elemento de las prácticas generales.	México nunca desarrolló, ni implementó el Código de Prácticas.

#	ACCIONES	OBSERVACIONES SOBRE LAS ACCIONES DE MÉXICO
6.2	(Vigente) Los países intercambiarán información acerca de la reducción y reciclaje de los BPC como un elemento de sus prácticas regulares al respecto.	México nunca desarrolló esta actividad.
6.3	(Concluirá en 1998) El país que no haya desarrollado las normas o protocolos para tratar la reducción y reciclaje de los residuos BPC, debe tomar las medidas pertinentes para desarrollarlos.	Contemplado en la NOM-133-ECOL-2000
7.	OTRAS ESTRATEGIAS DE MANEJO AMBIENTAL	
Manejo de la generación incidental de BPC		
7.1	(Vigente) Los países intercambiarán información sobre los procesos de manufactura que causan la generación incidental de BPC, y sobre las alternativas tecnológicas o procesos que la reducen o evitan.	México no ha desarrollado una fuente informativa sobre derrames o accidentes en los que se encuentren BPC.
7.2	(Vigente) Los países regularán los procesos de manufactura que causan la generación incidental de BPC para asegurar que estos procesos se cumplan de manera ambientalmente racional.	México nunca ha producido BPC, sin embargo se sabe que la empresa General Electric produjo transformadores para consumo nacional y de exportación, no obstante no se tiene datos; por lo cual se desconocen los controles de calidad de producción en dicha empresa. Tampoco se cuenta con datos sobre los talleres de reparación en la CFE, Cía. de Luz y Fuerza y otros grandes generadores.
Manejo del saneamiento de los BPC en el ambiente		

#	ACCIONES	OBSERVACIONES SOBRE LAS ACCIONES DE MÉXICO																
7.3	(Vigente) Los países asegurarán, a través de programas normativos para saneamiento y requerimientos para el tratamiento y disposición, que los residuos originados por el saneamiento de la contaminación por BPC sean manejados de una manera ambientalmente racional para prevenir emisiones posteriores y contaminación.	<p>México aseguró a través de la NOM-133-ECOL-2000, artículo 12 <i>Reclasificación, desincorporación y acondicionamiento, descontaminación, reciclaje y disposición fina</i>, el saneamiento y los requerimientos para el tratamiento y disposición de residuos.</p> <p>12.2 LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA EMISIONES AL MEDIO AMBIENTE DE BPC's EN TRATAMIENTOS TERMICOS, QUIMICOS Y BIOLOGICOS</p> <table border="1" data-bbox="1186 506 2028 768"> <thead> <tr> <th>EMISIONES</th> <th>LIMITE MAXIMO PERMISIBLE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EMISION A LA ATMOSFERA</td> <td>0,5 µg/m³</td> </tr> <tr> <td>AGUA RESIDUAL</td> <td>5 µg/l</td> </tr> <tr> <td>SOLIDOS RESIDUALES*</td> <td><50 mg/kg</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Los resultados deben ser mg/kg base seca</p> <p>12.8 LIMITES MAXIMOS DE CONTAMINACION</p> <table border="1" data-bbox="1186 935 2028 1115"> <thead> <tr> <th>USO DE SUELO</th> <th>BPC's en mg/kg B.S.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AGRICOLA</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>RESIDENCIAL</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>INDUSTRIAL/COMERCIAL</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table>	EMISIONES	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	EMISION A LA ATMOSFERA	0,5 µg/m ³	AGUA RESIDUAL	5 µg/l	SOLIDOS RESIDUALES*	<50 mg/kg	USO DE SUELO	BPC's en mg/kg B.S.	AGRICOLA	0,5	RESIDENCIAL	5	INDUSTRIAL/COMERCIAL	25
EMISIONES	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE																	
EMISION A LA ATMOSFERA	0,5 µg/m ³																	
AGUA RESIDUAL	5 µg/l																	
SOLIDOS RESIDUALES*	<50 mg/kg																	
USO DE SUELO	BPC's en mg/kg B.S.																	
AGRICOLA	0,5																	
RESIDENCIAL	5																	
INDUSTRIAL/COMERCIAL	25																	

6.0 Referencias

¹ Canada Council of Resource and Environment: "*The PCB Story*" y "*Controlling PCBs-Management of PCBs in Canada*"; Agosto de 1986.

² INE: Programa de gestión ambiental de sustancias tóxicas de atención prioritaria, 1997.

³ Plan de Acción Regional de América del Norte sobre Bifenilos Policlorados; www.cec.org

⁴ G. Mastrantonio, "Compuestos organoclorados como contaminantes persistentes; el caso de las dioxinas y los bifenilos policlorados", Nota técnica No. 2, Noviembre del 2000, Progeo S.A. Grupo Consultores Independientes.

⁵ Esteban Valle y Ma. Guadalupe Cruz: "Problemática de los bifenilos policlorados (BPC) en México, Artículo Técnico-Boletín del Instituto de Investigaciones Eléctricas, Septiembre de 1997.

⁶ Lic. Marcela Gula: "Bifenilos Policlorados", www.estrucplan.com.ar/Articulos/policlorados.asp

⁷ Janna G. Koppe and Jane Keys: "*Late Lessons from early warnings: the precautionary principle 1896-2000, Chapter 6, PCBs and the precautionary principle*", Environmental Issue Report No. 22, European Environmental Agency, Copenhagen 2000.

⁸ EPA PCB Home Page: www.wpa.gov/opptintr/pcb/

⁹ Theo Colborn, John Peterson Myers, Dianne Dumanoski: "Nuestro Futuro Robado", pg. 165, Ed. EcoEspaña, 2a. Ed. 2001.

¹⁰ The Ecologist en Castellano: "¿Podrán sobrevivir los mamíferos marinos a los PCBs?", Los Archivos de Monsanto y "La contaminación del ártico: el pueblo inuit en peligro por los PCBs", Octubre, 2000.

¹¹ Anne Platt McGinn: "*Why poison ourselves? A precautionary approach to synthetic chemicals*", Worldwatch paper 153, November 2000.

¹² The Ecologist en Castellano: "Monsanto: una historia en entredicho", Los Archivos de Monsanto.

¹³ Cyberambiental: "Bifenilos Policlorados (BPCs o Askareles) - un poco de historia y usos", www.cyberambiental.com/suplementos/informes/pcb.htm

¹⁴ DoE, "*Summary of the ministerial declaration from the International Conference of the Protection of the North Sea*", Department of Environment, London, 1987.

¹⁵ Convención de Basilea sobre el Control de Movimientos Transfronterizos de Materiales peligrosos y su Disposición, adoptada por la Conferencia de los Plenipotenciarios el 22 de marzo de 1989.

¹⁶ PNUMA-Programa Inter-Organizaciones para el Manejo Ambientalmente Razonable de Sustancias Químicas, Decisión del Consejo de Gobierno 18/32, Mayo de 1995.

¹⁷ Convención de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, adoptada el 22 de mayo en la Conferencia de Plenipotenciarios a la Convención.

¹⁸ USEPA: www.epa.gov/region09/toxic/pcb/

¹⁹ USEPA: [www.epa.gov/toxteam/pcb/](http://www.epa.gov/toxteam/pcb/pcb/pcb/)

²⁰ Gaceta Ecológica: Formato del manifiesto para empresas generadoras eventuales de residuos de BPC, provenientes de equipos eléctricos, Noviembre de 1990.

²¹ Trámite INE-04-004-B: Aviso de inscripción como empresa generadora de residuos peligrosos. Modalidad manifiesto para el generador de bifenilos policlorados (BPC's) .

²² USEPA: www.wpa.gov/region09/toxic/pcb/1rispanish.pdf.

²³ CCA: *Status of PCB Management in Canada, Status of PCB Management in North America*, Junio 1966.

²⁴ CCA: http://www.cec.org/programs_projects/pollutants_health/project/

²⁵ ERM-México S.A. de C.V.: *Status of PCB Management in Mexico*, Agosto de 1995, publicado por la CCA en "*Status of PCB Management in North America*", Junio 1996.

²⁶ Carvajal Ruiz, Adrián: "Antecedentes de los Compuestos Orgánicos Persistentes en México" (Borrador), Campaña Tóxicos, Greenpeace México, Agosto del 2000.

²⁷ INE-DGMRYAR: "Inventario de BPC's" y "Alternativas de tratamiento para la disposición de BPC's"; Taller sobre legislación, inventarios y manejo de BPC's en México", INE-SEMARNAT, Marzo del 2001.

²⁸ INE-DRP: "Status de las empresas prestadoras de servicios". www.semarnat.gob.mx/dgmryar.

²⁹ INE-SEMARNAT: Página de la Delegación de SEMARNAT en Zacatecas; liga "SEMARNAT en los Estados".