

## Identificación de materiales y productos conteniendo bifenilos policlorados

Ruiz de Arechavaleta, M.; Oliviero, S.; Rosso, A.

Centro de Investigación y Desarrollo sobre Contaminantes Orgánicos Especiales (CISCOE)

### OBJETIVOS:

El trabajo tiene como objetivo desarrollar un procedimiento para la identificación de materiales y productos conteniendo bifenilos policlorados (PCBs)

### MÉTODOS:

Se propone la implementación de una metodología en etapas:

- Evaluación de materiales y productos que potencialmente puedan contener PCBs.
- Identificación del marco legal nacional vigente y de las regulaciones internacionales.
- Evaluación de técnicas de análisis para la detección de PCBs y su adecuación a los materiales y productos relacionados.
- Puesta a punto de las técnicas de análisis seleccionadas.

### RESULTADOS:

Los PCBs son sustancias químicas orgánicas de síntesis denominados hidrocarburos clorados. Fueron fabricados a escala industrial durante 50 años, principalmente en Alemania, Francia, Italia, Rusia, China, Japón y Estados Unidos, y en la década del 70 cesó su producción como consecuencia de sus efectos ambientales y a la salud humana.

Los PCBs se han utilizado con frecuencia como líquidos dieléctricos en transformadores y capacitores, líquidos hidráulicos y de termotransferencia, aceites lubricantes, adhesivos, selladores, cables, etc.

Son considerados Compuestos Orgánicos Persistentes (COPs) en función de su alta persistencia, bioacumulación en tejidos vivos

y su capacidad de transporte a grandes distancias.

Entre los efectos más significativos asociados a la exposición de PCBs podemos mencionar: carcinogénesis, teratogénesis, efectos sobre el sistema reproductivo, daños en el sistema inmunológico y en los niveles de desarrollo.

Como consecuencia de la fuerte presión de la comunidad internacional el 23 de mayo del 2001, en Estocolmo se adoptó la Convención sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), de la cual Argentina junto con 145 países figuran como signatarios de la misma.

En dicho Instrumento jurídicamente vinculante, se establece como plazo máximo el 2025 para la eliminación completa de equipos y productos conteniendo PCBs y la actual prohibición de producción para nuevos usos. Además las Partes deberán implementar Programas Nacionales para la gestión de PCBs, es decir: Inventarios de fuentes de generación, Programas de Control sobre usos, comercialización, importación y exportación de equipos y productos y eliminación de desechos.

En el orden nacional existen regulaciones para la Manipulación de PCBs (Ministerio de Trabajo), Inventario de Transformadores en uso (ENRE), Disposición de desechos (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable) y recientemente la Prohibición de producción, importación y comercialización de PCBs y productos y/o equipos que los contengan (Ministerio de Salud y de Trabajo).

Se evaluaron distintas técnicas de análisis y se estudió su adecuación a los materiales y productos seleccionados. Como resultado de esta evaluación se llevó a cabo la adecuación de la técnica propuesta en la ASTM 4059-96, para la determinación de PCBs en

aceites aislantes de transformadores, se desarrolló como técnica de caracterización para fluidos de transformador de tipo aceites minerales y líquidos siliconados. Como innovación, este desarrollo permite la aplicación de esta metodología también para el estudio de otros productos con propiedades similares como los líquidos aislantes provenientes de los calefactores eléctricos a aceite. La implementación de esta metodología permite la determinación de bifenilos policlorados en niveles comparables a los límites fijados en la legislación nacional e internacional para este tipo de productos. La técnica utilizada es cromatografía en fase gaseosa con detector de captura de electrones. Para el tratamiento de las muestras de líquido aislante se desarrollaron procedimientos de acuerdo a su composición. Esta metodología permitió el seguimiento de un proceso industrial para la eliminación de bifenilos policlorados. Se evaluó el grado de descontaminación logrado en aceites de transformador usados y tratados en cada etapa del proceso y se determinó así el número de etapas que debía incluir para llegar a los niveles aceptados como aceite libre de PCBs. Para esta aplicación la técnica original desarrollada fue modificada para obtener mayor sensibilidad y se ha logrado la detección de bifenilos policlorados en el orden de 5 µg/g de aceite procesado.

La evaluación de técnicas de análisis de PCBs en materiales celulósicos de envases en contacto con alimentos permitió el desarrollo de una metodología de la comunidad europea para la determinación de PCBs en papel, cartón. La técnica se basa en el tratamiento del material celulósico con solución alcohólica de hidróxido de potasio, extracción líquido/sólido y su posterior análisis por cromatografía gaseosa con detector de captura de electrones/Espectrometría de masa. El límite de cuantificación de la técnica es de 0,1 µg/g de material.

La evaluación de técnicas para la determinación de PCBs en matrices ambientales, permitió el desarrollo de las metodologías propuestas por la EPA para el análisis de bifenilos policlorados en agua. El procedimiento elegido se basa en una extracción con solventes y su posterior análisis por cromatografía gaseosa con detector de captura de electrones. El límite de cuantificación obtenido es de 0,01µg/l de agua.

## CONCLUSIONES:

La implementación de las etapas propuestas como metodología de trabajo, permitieron el desarrollo de procedimientos para la identificación de materiales y productos conteniendo bifenilos policlorados.

Como resultado de esta metodología se han implementado los servicios de análisis de aceites de transformadores y capacitores eléctricos, cartones y papeles utilizados en envases en contacto con alimentos, y el personal ha sido capacitado en temas relacionados en Gestión de PCBs y su impacto al medio ambiente.

A la luz de los compromisos internacionales asumidos por Argentina se espera una demanda creciente en la identificación de fuentes de PCBs a corto y mediano plazo por parte de usuarios, proveedores y organismos de fiscalización. La intención es a través de esta metodología de trabajo, encontrar herramientas innovadoras que permitan ofrecer una respuesta eficiente a esta demanda.

## REFERENCIAS:

- Resolución 369 (MT y SS) 24/4/1991 publicada B.O 2/5/91 "Normas para uso, manipuleo y disposición segura de Bifenilos Policlorados y sus desechos"
- EPA METHOD 9079 Screening Test Method for Polychlorinated Biphenyls in transformer oil.
- Resolución ENRE 0655/2000. Boletín oficial N° 295926, miércoles 5 de noviembre de 2000, p.20.
- ASTM 4059-96 Standard test Method for Analysis of Polychlorinated Biphenyls in Insulating liquids by gas chromatography
- EPA Method 3510 separatory Femmel liquid liquid extraction.
- EPA Method 8082-PCBs by gas chromatography.
- EPA Method 8270. Semivolatile Organic Compounds by gas chromatography/MASS spectrometry (GS/MS)
- EN/2766-1Petroleum products and used oils-Determination of PCBs and related- part 1: Separation and determination of Selected PCBs congeners by gas chromatography (GC) using an electron capture detector (GCD)
- CEN/ENV 1798 Paper and board intended to come in contact with foodstuffs-Determination of 7 specified polychlorinated biphenyls.
- Guidelines for the Identification of PCBs and Materials Containing PCBs. UNEP Chemicals, Agosto de1999.
- Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), Mayo del 2001.

*Para mayor información contactarse con:*

*Silvia Oliviero – oli@inti.gov.ar*

[Volver a página principal](#) ◀