


# Consideraciones generales sobre los PCB

Taller regional de capacitación  
Lima, 2 al 5 de marzo de 2009

Michael Mueller  
Environmental Consultant



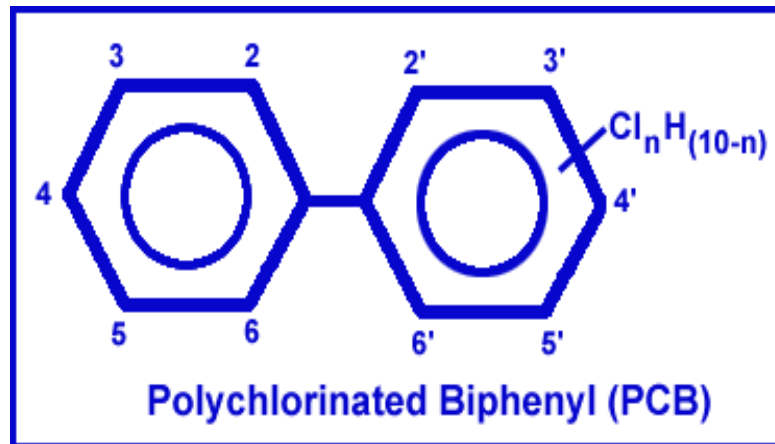
# Estado de los PCB en América del Sur

- Seis de diez países han presentado su PNA a la Secretaría
- No hay cifras aprobadas sobre cantidades de PCB
- Las cantidades supuestas varían debido a la extensión del país
- No es posible hacer pruebas económicas al aceite de transformadores
- No se informa en el PNA el depósito provisional adecuado
- No hay información sobre las condiciones de los transformadores y capacitores en funcionamiento
- Uruguay es el único país que tiene un MSP aprobado para PCB.
- ...



# Estructura

PCB = Bifenilos policlorados



# Peligro para la naturaleza: en los suelos

- Los congéneres de los PCB son adsorbidos fuertemente por las partículas del suelo
- Aunque la tasa de volatilización de los PCB puede ser baja en la superficie del suelo, la pérdida total con el tiempo puede ser significativa debido a la persistencia y a la estabilidad de los PCB
- El enriquecimiento de los PCB con bajo contenido de Cl tiene lugar en la fase de vapor correspondiente a la mezcla original: el residuo se enriquece en los PCB con alto contenido de Cl



# Peligros para la naturaleza: en el agua

- La adsorción en sedimentos y materias en suspensión es un proceso de dispersión importante
- Se ha demostrado su eventual disolución en la columna de agua
- La composición de PCB en el agua será mayor en el caso de los PCB menos clorados debido a su alta hidrosolubilidad, y los PCB menos hidrosolubles (con más alto contenido de Cl) se mantendrán adsorbidos
- De no ocurrir adsorción, los PCB se volatilizan del agua con relativa rapidez
- Aunque la tasa de volatilización de los PCB puede ser baja, la pérdida total con el tiempo puede ser significativa debido a la persistencia y a la estabilidad de los PCB
- Se ha demostrado que los PCB se bioconcentran considerablemente en los organismos acuáticos



# Peligros para la naturaleza: en la atmósfera

- Los PCB existen fundamentalmente en la fase de vapor con enriquecimiento de los PCB más volátiles (menos clorados)
- Un porcentaje relativamente bajo se separa hacia la fase de partículas
- El proceso de transformación predominante de los congéneres es probablemente la reacción en fase de vapor con radicales hidroxilos
- La eliminación física de la atmósfera tiene lugar por deposición húmeda y seca
- Emisiones por aplicaciones “abiertas”, tales como masillas y pinturas



# Vías de exposición para los seres humanos

- Mediante los alimentos (en especial pescado contaminado) y agua potable
- Por inhalación de aire contaminado
- Exposición dérmica de obreros que manipulan equipos eléctricos con PCB, derrames o materiales de vertederos, y de bañistas en aguas contaminadas



# Efectos para la salud

- Se ha demostrado que los PCB tienen una serie de efectos adversos para la salud
  - cáncer
  - efectos inmunológicos
  - efectos reproductivos
  - efectos neurológicos
  - efectos endocrinos
  - otros efectos no relacionados con el cáncer





# Características

- Subconjunto de sustancias químicas sintéticas conocidas como hidrocarburos clorados
- Estables, piroresistentes, termoconductores
- Baja hidrosolubilidad
- Alta oleosolubilidad
- Persistentes cuando se liberan al medio ambiente



# Nombres comerciales de PCB y sinónimos - Tabla

Aceclor	Chorinol	Hydol	Bifenilos policlorados
Adkarel	Clophen	Hyrol	Difenilo policlorado
ALC	Clophenharz	Hyvol	Difenilos policlorados
Apirolio	Cloresil	Inclor	Policlorobifenilo
Apirorlio	Clorinal	Inerteen	Policlorodifenilo
Arochlor	Clorphen	Inertenn	Prodelec
Arochlors	Decaclorodifenilo	Kanechlor	Pydraul
Aroclor	Delor	Kaneclor	Pyraclor
Aroclors	Delorene	Kennechlor	Pyralene
Arubren	Diaclor	Kenneclor	Pyranol
Asbestol	Dicolor	Leromoll	Pyroclor
ASK	Diconal	Magvar	Pyronol
Askael	Difenilo, clorado	MCS 1489	Saf-T-Kuhl
Askarel	DK	Montar	Saf-T-Kohl
Auxol	Duconal	Nepolin	Santosol
Bakola	Dykanol	No-Flamol	Santotherm
Bifenilo, clorado	Educarel	NoFlamol	Santothern
Chlophen	EEC-18	Non-Flamol	Santovac
Chloretol	Elaol	Olex-sf-d	Solvol
Chlorextol	Electrophenyl	Orophene	Sorol
Bifenilo clorado	Elemex	PCB	Soval
Difenilo clorado	Elinol	PCB's	Sovol
Chlorinol	Eucarel	PCBs	Sovtol
Clorobifenilo	Fenchlor	Pheaclor	Terphenychlore
Clorodifenilo	Fenclor	Phenochlor	Therminal
Chlorphen	Fenocloro	Phenoclor	Therminol
Chorextol	Gilotherm	Plastivar	Turbinal
Chorinol		Bifenilo policlorado	



# ¿Dónde se hallan los PCB?

- Transformadores con Askarel
- Transformadores con aceite (aceite contaminado)
- Condensadores de potencia
- Condensadores con balasto
- Conmutadores e interruptores eléctricos
- Convertidores
- Lubricantes
- Sistemas hidráulicos
- Masillas
- Pinturas
- ...



# El problema de los PCB en América del Sur

- Aún no están bien realizados los inventarios.
- No se informa o sólo se hace de forma insuficiente, el volumen de condensadores con PCB.
- Se desconoce el volumen de PCB “puros” y de transformadores de aceite.
- El volumen de transformadores contaminados con PCB puede representar del 30 al 50 % del total de los transformadores de aceite.
- Se desconoce completamente el volumen de otros PCB (por ejemplo, en pinturas, lubricantes, etc.).
- Sólo existen instalaciones de eliminación en Brasil.
- Se supone falta de depósitos (provisionales) adecuados en los países.



# Soluciones para América del Sur

- Se asume que la cantidad de condensadores con PCB es tan pequeña en la mayoría de los países que no se justifica una instalación local de eliminación. Por ello deben trasladarse al extranjero hacia instalaciones autorizadas. Se debe verificar la situación de Brasil y Argentina.
- Asimismo se asume que la cantidad de transformadores con PCB “puros” es menor en la mayoría de los países y ello tampoco justifica una instalación local, por lo que se recomienda su traslado al extranjero junto con los condensadores. Una excepción es Brasil con WPA (?).
- Se asume que la cantidad de transformadores con aceite contaminado es mayor. Se justificaría la aplicación de soluciones locales.
- Rellenar los transformadores menos contaminados con aceite sin PCB sería una vía de poseer transformadores no contaminados. Esta tecnología está aprobada.
- Los transformadores con aceite contaminado con PCB ya retirados de servicio pueden ser descontaminados mediante una tecnología de detergentes (menor inversión, imposible en el caso de transformadores con PCB).



# Apoyo de entidades nacionales interesadas

- Los ministerios: para la aplicación de leyes, reglamentaciones y sistemas de gestión nacionales (incluido su control).
- Las OGI y ONG: para ejercer presión pública respecto a esta problemática.
- Declaración aduanera: para el control de importaciones y el informe de importaciones anteriores (números de registro aduanero en los transformadores).
- La industria privada: para informar los equipos que se sabe o supone que contienen PCB y crear una conciencia sobre sus materiales.
- Empresas de servicios públicos: para prestar apoyo en relación con sus propios equipos e informar otros casos de poseedores de transformadores.

