



# BOLETÍN ELECTRÓNICO INFORMATIVO SOBRE PRODUCTOS Y RESIDUOS QUÍMICOS

Año 2 N° 16, Agosto, 2006

Responsable: Ing. Jorge Eduardo Loayza Pérez - Estudio de Investigación:  
Gestión Integral de Residuos Peligrosos. FQIQ. UNMSM. Lima. Perú

## PRESENTACIÓN

El *Boletín Informativo sobre Productos y Residuos Químicos* se publica mensualmente para dar a los lectores una visión integral y actualizada de las actividades que se realizan para promover un manejo ecológicamente racional de los productos y residuos químicos, con la finalidad de proteger la salud y el ambiente.

### MEDICINAS VENCIDAS

La fecha de vencimiento, es la fecha colocada en la caja o en la etiqueta de un medicamento y que identifica el tiempo en el que el preparado habrá de mantenerse **estable**, si se lo almacena bajo las condiciones recomendadas, **LUEGO DE LA CUAL NO DEBE SER UTILIZADO**.

La fecha de vencimiento es una aplicación e interpretación directa de estudios de estabilidad.

La estabilidad se define como la capacidad de una fórmula en particular, para mantener las mismas propiedades que poseía al momento de su fabricación, en un sistema específico de envase y cierre, las cuales aseguran su identidad, potencia, calidad y pureza. Una vez pasada la fecha de vencimiento, la mayoría de las preparaciones farmacéuticas pierden eficacia y algunas pueden desarrollar un perfil de reacción diferente y adverso en el organismo. Existen algunas categorías de medicamentos con fecha vencida o prácticas inadecuadas de desecho que conllevan un riesgo de salud pública.

Es por ello que, idealmente, los productos farmacéuticos deberán eliminarse por incineración a alta temperatura (a más de 1200 °C), en sistemas con control adecuado de emisiones.

Fuente: [www.fcq.unc.edu.ar](http://www.fcq.unc.edu.ar)

## INCINERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Los tratamientos térmicos constituyen una alternativa para el tratamiento de residuos peligrosos, su principal ventaja es la reducción del volumen de este tipo de residuos y permiten la recuperación de energía. La incineración hace posible la destrucción de la mayoría de los componentes orgánicos de los residuos peligrosos. Pero no se debe olvidar que los componentes orgánicos no son los únicos constituyentes de los residuos peligrosos, ya que estos pueden contener tanto compuestos orgánicos combustibles como compuestos inorgánicos no combustibles.

### TIPOS DE INCINERADORES

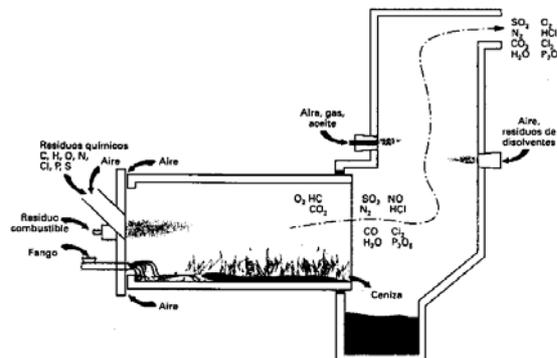
La incineración es el tratamiento térmico más ampliamente utilizado para la destrucción de residuos peligrosos. La incineración puede realizarse en hornos especialmente diseñados; así como, en instalaciones industriales, teniendo en cuenta las características técnicas de la instalación y la composición de los residuos. Los residuos peligrosos pueden alimentarse al horno en estado: líquido, sólido o semisólido (lodos y pastas).

Existen diferentes tipos de incineradores, pero los más comunes son los de inyección líquida (para residuos líquidos) y los hornos rotatorios (para todo tipo de residuos).

Desde el punto de vista de la efectividad de la combustión (eficiencia de destrucción del sistema), las variables de operación más importantes para un incinerador son: la temperatura, el tiempo de residencia y la turbulencia.

Los incineradores para residuos peligrosos son diseñados para que los gases de combustión alcancen temperaturas en el rango de 850 a 1600 °C, con un tiempo de residencia no menor de dos segundos.

Los incineradores deben contener sistemas de tratamiento y control de emisiones, de acuerdo al tipo de residuo a incinerar.



Incinerador tipo horno rotatorio con cámara de post combustión

(1)

## PCB: TRANSPORTE GLOBAL

Los COP se transportan en el medio ambiente mediante una gran variedad de mecanismos. Son transportados en la grasa de los animales y las aves migratorias, y se desplazan por el aire y los cauces de agua mediante su adsorción sobre las partículas de polvo. Pero, para la mayoría de COP la volatilización es su mecanismo principal de desplazamiento a largas distancias. Si el compuesto posee una presión de vapor media o alta, sus moléculas se volatilizan por calentamiento, debido a la radiación solar, y condensan de nuevo al enfriarse en la atmósfera; en el periodo intermedio son transportados por el viento.

La contaminación ártica depende de la presión parcial del contaminante. Para el caso de los PCB, la presión de vapor es lo suficientemente baja como para que la mayor parte de las moléculas se acumulen preferentemente en las regiones de climas templados y no en la zona ártica.

Se han encontrado niveles de PCB de hasta 90 ppm en la grasa de los osos polares.



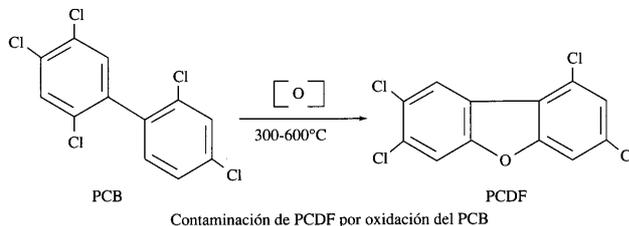
Además los contenidos de PCB en la leche materna de mujeres del norte es muy superior a los niveles detectados en climas templados.



Foto: [www.mimatrona.com](http://www.mimatrona.com)

## BIFENILOS POLICLORADOS

Los bifenilos policlorados (PCB) proceden de la cloración de compuestos aromáticos con dos grupos fenilos, (ver figura). Como resultado de este proceso se origina una mezcla compleja con un número de sustituyentes cloro en diversas posiciones del anillo, reportándose un total de 209 compuesto análogos.



## APLICACIONES DE LOS PCB

La principal aplicación de estos compuestos ha sido como refrigerante en transformadores y capacitores; debido a que son excelentes aislantes, químicamente estables, con un bajo nivel de inflamabilidad y una baja presión de vapor. También se les emplea como fluidos transportadores de calor (fluidos térmicos) y como plastificante del cloruro de vinilo y otros polímeros. También se aplican en la manufactura de papel para copiar libre de carbón, como agentes limpiadores de tinta para el reciclado del papel impreso, y como agentes resistentes al agua.

## PCB: COMPUESTOS ORGÁNICOS PERSISTENTES

Debido a que los PCB son químicamente estables, tienen una elevada persistencia en el medio ambiente, y por su carácter lipofílico se bioacumulan en los organismos, tal como ocurre con las dioxinas y el DDT.

Su producción fue drásticamente limitada en el año 1972 y prohibida en 1977. Actualmente existen transformadores que contienen PCB y continúan en servicio, pero su vertido está controlado y los PCB usados, se almacenan o se incineran (por ejemplo, en España).

Los efectos de los PCB sobre la salud, no son fácilmente establecidos. La actividad laboral en contacto con PCB, produce cloroacné. Se han documentado dos casos de envenenamiento accidental al cocinar con aceite contaminado, uno en Japón (1968) y otro en Taiwan (1971), con efectos similares, tales como cloroacné, decoloración de la piel, nacimiento de bebés con bajo peso y elevado índice de mortalidad en neonatos de madres expuestas. En realidad, cuando el aceite se somete a elevadas temperaturas los PCB se transforman en PCDF (furanos), que son los que realmente producen los efectos indicados.

El PCB más tóxico es aquel que tiene los sustituyentes cloro en las posiciones orto del anillo y puede adquirir una configuración coplanar, al igual que el PCDD (dioxina) y PCDF (furano).

Se ha demostrado la existencia de una relación directa entre la exposición del PCB en el útero y las subsiguientes anomalías en el aprendizaje.

Fuente: Spiro Thomas G., Stigliani William M., *Química Medioambiental*. Segunda Edición. Pearson Educación S.A. Madrid, 2004.

## PILAS Y BATERÍAS: TIPOS

### **Pilas estándar de zinc-carbón (PILA SECA)**

Pilas tradicionales cilíndricas. Tienen una vida relativamente corta.  
Componentes principales: Óxido de manganeso, zinc, agua y carbón  
Rango de peso típico: 5-150 g  
Aplicaciones de uso: Aparatos domésticos



Foto: [www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org)

### **Pilas botón de óxido de plata**

Alternativa a las de óxido de mercurio.  
Larga duración  
Componentes principales: Óxido de plata, zinc y hierro  
Rango de peso típico: 0,4-15 g  
Aplicaciones de uso: Calculadoras y relojes

### **Pilas cilíndricas de litio y dióxido de manganeso**

Como las anteriores ligeras y de gran potencia  
Componentes principales: Dióxido de manganeso, hierro y potasio  
Rango de peso típico: 3-50 g  
Aplicaciones de uso: Cámaras y otros aparatos ligeros

### **Baterías de níquel-cadmio (Ni-Cd)**

Han surgido en los 4-5 últimos años.  
Componentes principales: níquel, cadmio, hierro y potasio  
Rango de peso típico: 10 – 1 000 g  
Aplicaciones de uso: Herramientas, luces de emergencia, aparatos domésticos, PC's, videocámaras, teléfonos móviles

Fuente: [www.asimelec.es](http://www.asimelec.es)

## PILAS: PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

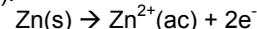
Las pilas eléctricas son conocidas desde finales del siglo XVIII gracias a las investigaciones sobre electricidad desarrolladas por Volta. Su principio de funcionamiento se basa en reacciones químicas y consiste en la unión de forma controlada de dos sustancias, que se encuentran separadas. Al ponerlas en contacto mediante un conductor eléctrico, se produce el paso de electrones por el conductor con la consiguiente generación de una corriente eléctrica. Mientras las dos sustancias están aisladas eléctricamente no hay corriente y la energía eléctrica permanece almacenada.

Además de estos componentes se necesitan otros elementos para evitar que estas sustancias pierdan sus propiedades con el paso del tiempo y mejorar su control. En la actualidad las pilas son unos elementos de reducido tamaño y "completamente" secos. Para establecer con comodidad las conexiones las pilas han de tener unos elementos metálicos que permitan su incorporación a un circuito. Dependiendo de los componentes que se empleen en la fabricación de la pila se puede almacenar una mayor energía en un menor tamaño.

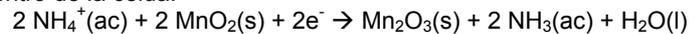
En la actualidad se suele emplear litio o mercurio, estos elementos permiten almacenar una gran energía pero son extremadamente contaminantes y muy dañinos para el medio ambiente. Las pilas muy deterioradas suelen hincharse debido a que se producen reacciones químicas de oxidación que generan hidrógeno, lo que provoca esta hinchazón.

## PILAS SECA: COMPONENTES Y REACCIONES

**Ánodo:** contenedor de zinc que está en contacto con dióxido de manganeso ( $MnO_2$ ) y un electrolito (cloruro de amonio y cloruro de zinc en agua, almidón).



**Cátodo:** barra de carbón que está inmersa en el electrolito en el centro de la celda.



**Reacción global:**

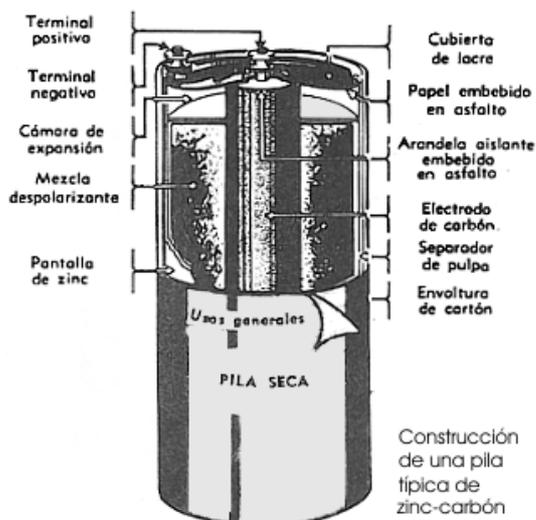
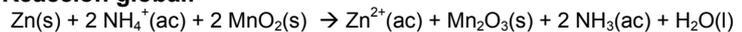


Diagrama de la pila seca: [www.sapiensman.com](http://www.sapiensman.com)

**No olvidar que ...**

El contenido de una pila de botón lanzada a un cuerpo de agua es capaz de contaminar 10 000 litros de este importante recurso. Las pilas usadas deben depositarse en recipientes adecuados para su posterior reciclaje y evitar daños al medio ambiente.

### **PILAS USADAS: RESIDUOS PELIGROSOS**

Las pilas usadas no son un residuo cualquiera, son considerados residuos peligrosos, por eso no pueden arrojarse a los "tachos" de basura y mezclarse con el resto de los desechos. Paradójicamente, las pilas con un tamaño pequeño, como las de los relojes o las calculadoras, son las más contaminantes. Las grandes son menos nocivas.

Si las pilas y baterías al desecharse son mezcladas con los demás residuos municipales, sufren una aceleración en su proceso de oxidación por acción de la materia orgánica que les circunda, lo que provoca graves daños a su envoltura de contención, permitiendo que se liberen al ambiente los componentes tóxicos que las constituyen (metales pesados), contaminando, en consecuencia, el suelo, así como a los cuerpos de agua subterráneos y superficiales cercanos al centro de disposición final de dicha pila o batería.

La toxicidad de las pilas y baterías varía con respecto a sus componentes, ya que no todos sus componentes pueden generar el mismo efecto sobre el medio ambiente o la salud humana. Entre los que representan un mayor riesgo para la salud humana se encuentran el cadmio, el zinc, el plomo y el mercurio.



Foto: [www.servicios.elcorreodigital.com](http://www.servicios.elcorreodigital.com)

### **INFORMACIÓN DE INTERÉS**

#### **REGLAMENTO TÉCNICO PARA PILAS Y BATERÍAS ZINC-CARBÓN**

**D.S. N° 018-2005-PRODUCE**  
**05-06-05**  
**Lima, Perú**

### **DIEZ CONSEJOS A TENER EN CUENTA PARA EL MANEJO DE PILAS**

1. Elija aparatos que no dependan exclusivamente de la energía suministrada por baterías.
2. Si existe la opción de un aparato que se puede enchufar a un tomacorriente, quédese con él. La electricidad por pilas es 450 veces más cara.
3. Compre las pilas en establecimientos autorizados. Hay marcas desconocidas que anuncian que no contienen mercurio cuando el porcentaje es mayor de lo permitido.
4. Infórmese bien en función del uso que les vaya a dar.
5. Utilice pilas recargables y escoja las que no contengan metales pesados (por ejemplo, cadmio, mercurio, etc.).



Fuente: [images.google.com.pe](http://images.google.com.pe)

6. Deposite las pilas gastadas en contenedores especialmente indicados.
7. Durante su vida útil no mezcle pilas nuevas con usadas ni pilas de marcas distintas.
8. Las pilas gastadas no se deben dejar en los aparatos, ya que pueden verter sustancias tóxicas.
9. Si no se utilizan inmediatamente, conviene guardarlas en un lugar seco y fresco.
10. Infórmese sobre la posibilidad de utilizar energía solar; por ejemplo, en calculadoras, linternas e incluso juguetes

### **CONFERENCIAS SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS**

**Miércoles, 13 de Setiembre, 2006**

**16:00-18:30 Horas**

Significado DIADESOL- 2006 (Qca. Juana Huamán- Ing. Jorge Cárdenas), Plan de trabajo para el orden y limpieza –FQIQ-UNMSM (Ing. José Huapaya), Importancia de un sistema de codificación de empaques plásticos (Ing. Libio Villar - IPES), Manejo de residuos peligrosos (Blgo. Juan Carlos Rivera - TECONEC), Tecnología de plasma para la eliminación de residuos (Ing. Octavio Cuba – STARTECH)

**Auditorio: "Gaston Pons Muzzo"**

Facultad de Química e Ingeniería Química - CU - UNMSM  
**¡INGRESO LIBRE!**

### **EN EL PRÓXIMO NÚMERO:**

Plaguicidas y residuos de plaguicidas. Neumáticos desechados: ¿Qué hacer? Depósito de Seguridad. Consideraciones de diseño.

### **CONSULTAS Y SUGERENCIAS**

Dirigirse al Ing. Jorge Loayza (Oficina N° 222).  
Facultad de Química e Ingeniería Química. Pabellón de Química.  
Ciudad Universitaria. UNMSM. Lima. Perú.

Correos electrónicos: [jloayzap@yahoo.es](mailto:jloayzap@yahoo.es) / [jloayzap@unmsm.edu.pe](mailto:jloayzap@unmsm.edu.pe)  
Se autoriza la reproducción y difusión del material presentado, citando la fuente.