

**PARA UNA PILA DE PROBLEMAS...**

**UNA GRAN SOLUCION**

# LA INSERCIÓN DE LA COMUNIDAD EN EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE

Es fácil darse cuenta, que la transformación que vivimos en este siglo, que esta por culminar, ha sido vertiginosa. A nadie le escapa que los adelantos Científicos y Técnicos, quizás hayan sido mezquinos desde el punto de vista del futuro de nuestro Planeta ya que se han mal gastado Recursos Naturales que demorarán siglos para recuperarse y algunos que las futuras generaciones jamás podrán utilizar, pues han sido agotados.

Por consiguiente hoy, mas que nunca, no puede dejar de faltar en la educación y formación de nuestras comunidades y en especial de los niños una fuerte presencia de la cuestión ambiental a quienes debemos concientizar que la población de nuestro planeta crece en el tiempo, y de esta misma manera también aumenta la demanda de energía y de todo tipo de recursos Naturales, los cuales “no crecen de la misma manera”, por consiguiente el desafío del próximo siglo y los siguientes será la utilización de cada vez mas racional de estos recursos.

El tema se esta instalando en nuestra Sociedad, pero existe aun un gran segmento de la población que no le otorga importancia, en general agobiada por la resolución de otros problemas que son (en apariencia) de urgencia para su supervivencia, por lo tanto es un deber y una tarea del Estado Municipal motorizar la discusión de estos temas y la implementación de medidas concretas.

La manera de llevar a buen término este objetivo, es hacerlo de una forma sencilla y que se pueda aplicar a todos los sectores de la comunidad.

Sobre esta base fue formulado este programa de recolección selectiva de pilas y micropilas, con el convencimiento de que constituirá un valioso aporte al cuidado de nuestro Medio Ambiente.

# PROYECTO PARA EL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE PILAS Y MICROPILAS

## ***COMO SE FABRICA Y FUNCIONA LA PILA***

Las pilas, ideadas por VOLTA hace dos siglos, basan su funcionamiento en un conjunto de reacciones químicas, que proporcionan una cierta cantidad de electricidad, moderada, pero suficiente para activar dispositivos electrónicos o mover pequeños motores. Esto hace que una gran cantidad de pilas de todos los tamaños y formas invadan a diario nuestros hogares.

La radio a transistores, el walkman, la cámara fotográfica, linternas, el reloj, la calculadora, los juguetes de los niños, solo son una pequeña muestra del amplio catálogo de productos que pueden funcionar de manera autónoma sin necesidad de estar conectados a la red eléctrica. Esta quizás sea la mayor virtud, su autonomía las hace imprescindibles para la mayoría de los artefactos portátiles y/o de uso personal.



**Grupo de Pilas Botón**

# CLASIFICACIÓN DE LAS PILAS

## **LAS PILAS SE DIVIDEN EN TRES GRANDES GRUPOS:**

### **SIN CONTENIDOS DE MERCURIO**

Alcalinas, carbón-zinc, zinc-Cloride (cloradas) o botón, de litio, de bióxido de manganeso, de oxido de plata, de zinc-aire.

Estas pilas son admisibles por la ley Nro. 25051, como aptas para ser eliminadas a la basura, por no poseer mercurio o cantidades inferiores al 0,025%.

Cabe destacar, que si la eliminación se realiza en un relleno sanitario donde hay control de lixiviados esta normativa es valida, pero no en un vertedero incontrolado.

### **CON CONTENIDO DE MERCURIO**

Las de óxido de mercurio, que son altamente contaminantes y muy utilizadas en audífonos.

### **DE NIQUEL-CADMIO**

Muy usadas en teléfonos inalámbricos. El CADMIO ES UN ELEMENTO ALTAMENTE CANCERÍGENO por inhalación, por lo que este tipo de pilas nunca debe incinerarse. Son pilas muy peligrosas.

No existe en el mundo ningún sistema que recicle pilas lógicamente. Los sistemas Suizos y Japonés reciclan la pila pero consumen grandísimas cantidades de energías contaminantes.

## COMO SE PRODUCE LA CONTAMINACIÓN CON LAS PILAS

Las pilas son arrojadas con el resto de los residuos, yendo a parar a los basureros que en nuestro país suelen ser solo vertederos incontrolados, ubicados en cualquier sitio, sin tener en cuenta estudios geológicos e hidrológicos en su instalación.

Las pilas son las causantes del 93% del mercurio de la basura, del 47% del zinc, del 48% del cadmio, del 22% del níquel, etc.

La separación selectiva de estos materiales constituye un apreciable beneficio en la disminución de metales pesados en los líquidos percolados de la basura.

Las pilas sufren la corrosión de sus carcazas afectadas internamente por sus componentes y externamente por la acción climática y por el proceso de fermentación de la basura, especialmente la orgánica, que al elevar su temperatura a los 70° C, actúa como reactor de la contaminación.

Cuando se produce el derrame de los electrolitos internos de las pilas, arrastra los metales pesados en forma de ánodo de la pila.

Estos metales fluyen hacia los suelos contaminando toda forma de vida (asimilación animal y vegetal). -

El mecanismo de movilidad a través del suelo, se ve favorecida al estar los metales en su forma oxidada, estos los hace mucho más rápidos en terrenos salinos o con PH muy ácido.

Se destacan por su alta movilidad el cadmio y el manganeso, movilidad media el cobre y el níquel, movilidad baja el plomo y no hay datos conocidos a cerca del mercurio.

Los metales emitidos se hallan como cationes (iones con carga positiva) lo que hace que los suelos los absorban con mayor rapidez, no se degradan en forma espontánea, y casi todos no son biodisponibles.

Se entiende que una pila común puede contaminar 3000 lts. de agua, una pila de zinc-aire 12.000, una de óxido de plata 14.000, una alcalina 167.000 y una botón de mercurio 600.000 lts. de agua.

# LOS METALES PESADOS Y SUS EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD HUMANA.

## ● **MERCURIO:**

En exposición a altas dosis de HG++ provoca:

AGUDAS: dermatitis, ulceraciones de conjuntiva y cornea (ceguera), en forma oral colapso del aparato digestivo mortal en horas, insuficiencia renal.

SUBAGUDAS: Alucinaciones, diarreas, hemorragias, excitabilidad, las alteraciones por contacto vía oral, mientras que por contacto dérmico: trastornos mentales, insomnio, fenómenos vinculares periféricos, trastornos sensoriales en las extremidades, acrodia infantil (enfermedad rosa).

CRÓNICAS: Todas las alteraciones más delirio y psicosis maníaco depresiva. En exposiciones continuas pero en bajas dosis, en forma crónica: debilidad, anorexia, pérdida de peso, insomnio, diarrea, pérdida de dientes, gingivitis (inflamación de encías), irritabilidad, temblores musculares suaves, y sacudidas repentinas, sialorrea (salivación profunda).

## ● **CADMIO.**

La tasa de mortalidad por exposición al cadmio es de 15%.

Provoca sistemáticos renales, con anemia y presencia anormal de proteínas en la orina. Produce lesiones en el hígado, testículos, malformaciones congénitas (anancefalia, nacen sin cerebro; anoftalmia, sin ojos; microftalmia (globos oculares pequeños). Puede producir abortos en etapas tempranas del embarazo, algo más tarde las malformaciones ya mencionadas. Provoca una enfermedad denominada ITAI-ITAI, caracterizada por intensos dolores óseos, a veces con fracturas espontáneas debido al ablandamiento de los huesos.

## ● **PLOMO.**

Los niños y en especial las embarazadas son especialmente sensibles al plomo, más que otros grupos. Entre algunos de sus efectos, altera la hemoglobina sanguínea, pero cabe aclarar que sus síntomas son tan inespecíficos que se ha llamado en algunas oportunidades al plomo, "el gran simulador". Como síntomas precoces encontramos: fatiga, dolores de cabeza, dolores óseos, dolores abdominales, irritabilidad, trastornos del sueño, dolores musculares, síntomas abdominales vagos. Mientras que entre los síntomas avanzados están: anemias, cólicos intensos, náuseas,

vómitos, enfermedad renal, impotencia sexual, intensas cefaleas, delirio, esterilidad, daños al feto, hipertensión arterial, líneas de plomo en las encías, estreñimiento agudo, afectación de los nervios, enfermedad ósea, temblores, convulsiones, cuadros psiquiátricos graves, parálisis nerviosa, trastornos menstruales, probablemente cáncer y muerte.

- **BISMUTO Y PLATA**

Ambos son tóxicos, no esenciales para la vida.

- **NÍQUEL.**

Con relación a este metal hay numerosas referencias de dermatitis y otros efectos dermatológicos por exposición al mismo. Contribuye también con enfermedades respiratorias como asma bronquial, bronquitis y neumoconiosis, pudiendo también desarrollar una rinitis hipertrofica, polifosis nasal, anemia, todo esto en el caso de inhalar polvos y aerosoles irritantes de níquel. Han sido notados los incrementos en el riesgo de desarrollar tumores malignos, incluyendo carcinomas de laringe, riñón, próstata, estomago y también de tejidos blandos. Hay mas de un compuesto de níquel que puede dar lugar a cáncer de pulmón y nasal. Cabe destacar que el níquel es un oligoelemento esencial en pequeñas dosis, en altas dosis es tóxico e incluso fatal, su requerimiento de ingesta no se ha establecido aún.

- **CROMO.**

En su estado de oxidación +3, es esencial en pequeñas dosis, mientras que como cromo +6, es sumamente tóxico aun en bajas dosis. Su acción sobre la piel y mucosa oculares y nasofaringeas, provoca efectos irritativos crónicos intensos ante su contacto prolongado. Es posible que cause conjuntivitis con lagrimeo y dolor, dermatitis del tipo eczematoso con ulceras características poco dolorosas o sintomáticas y de localización preferentemente en dedos, manos, y antebrazos. Provoca alteración en el olfato, rinitis, faringitis y perforaciones en el tabique nasal.

## DISPOSICIÓN FINAL DE LAS PILAS Y MICROPILAS

Para la disposición final de las pilas y micropilas se ha intentado en algunos lugares de la Argentina, el encapsulamiento de las mismas sin un tratamiento previo, contactándolas en forma directa con materiales de construcción, tales como cemento o bien hormigón. Varias y sobradas son las razones que indican que esta clase de tratamiento no sea recomendable, si es que realmente queremos evitar la contaminación del Medio Ambiente por esta clase de residuos tóxicos que no son tan familiares en el uso diario, como las pilas, micropilas y pequeñas baterías.

Las pilas al dejar de proporcionar energía eléctrica continúan produciendo reacciones químicas de las que resultan metales, todos ellos tóxicos para los seres vivos, en forma oxidada.

Estos iones metálicos tienen como vehículo de salida al exterior al agua que contienen todas las pilas en un importante porcentaje de su peso. A este líquido viscoso con una alta concentración metálica se lo denomina lixiviado.

Si colocamos a las pilas en contacto directo con el cemento (sin material intermedio que neutralice el lixiviado), se producirá una alta corrosión.

Esto es debido a que los diferentes metales contenidos en las distintas clases de pilas, alcalinas (manganeso), comunes (zinc), de botón (mercurio, plata, litio), recargables (níquel y cadmio), por sus variados potenciales de oxidación favorecerán las reacciones de oxidación química produciendo metales en forma de iones positivos.

Estos metales conjuntamente con los electrolitos de las pilas, forman diversos tipos de sales, como por ejemplo: sulfatos ferrosos, férricos, mercurio, cloros de magnesio y de amonio (electrolito común en pilas); que son ampliamente conocidos como inconvenientes para la utilización con cementos de silicatos por su alto nivel corrosivo hacia el material.

La corrosión en este caso aumenta rápidamente con la velocidad de emisión del lixiviado de 0,25 mm/mes; sino también partículas de metales en suspensión.

Existe un peligro potencial originado en la producción de gases por las reacciones referidas anteriormente, principalmente amoniaco considerado sumamente corrosivo para el cemento de silicatos.

Cabe inferir que los problemas por la salida del lixiviado y de gases al exterior, solo serán notados cuando sea demasiado tarde, es decir en momentos en que toda la argamasa de cemento se encuentre contaminada por esos elementos de alto poder corrosivo, generándose de esta forma un grave problema, en vez de haber representado ese encapsulamiento una solución factible. Por lo expuesto consideramos como una propuesta adecuada,

encapsular a las pilas con un material que neutralice, secuestre e inhiba, mediante reacciones químicas y retenga posteriormente por solidificación a los productos metálicos originados y transportados por el lixiviado.

A parte de ello, será necesario recurrir a las pilas conjuntamente con el material de secuestro, con un polímero de tal calidad que sea resistente, y por lo tanto que impida el pasaje de los gases (amoníaco). Para una mayor seguridad previo al cierre de la bolsa plástica, se practicara un vacío parcial. Esto evitara sorpresas posibles como en el caso del encapsulamiento sin elementos que proporcionen seguridad y control.

Estos dos pasos se harán cada uno por duplicado, es decir, pilas con el neutralizante colocadas en el material plástico a la que a la vez junto a otras bolsas se le agregara exteriormente el referido material. Y todo el conjunto se introducirá en una última bolsa. De este modo existen cuatro barreras de seguridad: 2 químicas activas y 2 físicas pasivas.

Al llegar a esta instancia del tratamiento es posible colocar al conjunto previamente mencionado en pequeños bloques, de aproximadamente el tamaño de seis ladrillos cada uno, armados con cemento, leca y arena (hormigón), lo que constituye una última barrera de seguridad, en este caso de tipo mecánico. Ya que, como se ha dicho, este material no actúa como barrera química ante la posible salida del lixiviado proveniente de las pilas del exterior, sino más bien es atacado por el líquido.

# DISPOSICIÓN FINAL DE LAS PILAS Y MICROPILAS

## ECOBANCO

El Ecobanco es un recipiente construido de hormigón cuya forma puede ser rectangular, cilíndrica y/o cualquier otra útil para sentarse, y cuyo volumen debe ser de 0.3 m<sup>3</sup> a 1 m<sup>3</sup>.



Para que las pilas puedan llegar a este recipiente primero se las debe recolectar y acondicionar. Con este propósito se han distribuido recipientes de plásticos (baldes con tapas) de 10 a 20 litros, en los cuales se les realiza un agujero de 5 cm de diámetro en la tapa, de modo que funcione como alcancía. Estos recipientes han sido colocados en escuelas, supermercados, casas de fotos, relojerías, medios de comunicación, etc.

En los mismos es recomendable destacar el “logo” de la o las entidades auspiciantes y un teléfono para pedir el retiro del recipiente una vez completado; así como también alguna identificación donde se mencione el fin del contenedor.

Las pilas de estos recipientes, luego deben ser retiradas y son colocadas en doble bolsa de polietileno donde es agregado el polvo secuestrante; que puede ser bentonita.



Estas bolsas se cierran y se colocan dentro del Ecobanco. Una vez que el mismo se encuentre lleno se procede a agregar la brea tal como indica en la figura siguiente:



Una vez cumplida la tarea del agregado de la brea se procede a la colocación de la tapa, con la cual se cierra el Ecobanco, finalizando de esta manera el proceso de disposición de las pilas.

Desde el comienzo de este proyecto hasta la actualidad, se han construido los siguientes ecobancos, están ubicados en el siguiente orden y lugar:

1. Pista de la Salud (1997)
2. Escuela E.G.B. N° 4 (1997)
3. Escuela E.G.B. N° 6 (1997)
4. Escuela E.G.B. N° 10 (1998)
5. Corralón Municipal (1998)
6. Jardín de Infantes N°912 La Limpia (1998)
7. Escuela E.G.B. N° 3 Warnes (1998)
8. Escuela E.G.B. N° 7 (1998)
9. Escuela E.G.B. N° 13 Comodoro Py (1999)
10. Escuela E.G.B. N° 8 Olascoaga (1999)
11. Escuela Normal (1999)
12. Escuela E.G.B N° 18 Irala (1999)
13. Escuela E.G.B N° 36 Mechita (2000)
14. Escuela E.G.B N° 35 (2000)
15. Jardín de Infantes N° 914 (2000)
16. Jardín de Infantes N° 915 (2001)
17. Escuela E.G.B. N° 20 O'Brien (2001)