



# BOLETÍN ELECTRÓNICO INFORMATIVO SOBRE PRODUCTOS Y RESIDUOS QUÍMICOS

Año 5 N° 51, Julio, 2009

Editor: Ing. Jorge Eduardo Loayza Pérez MSc.  
FQIQ. UNMSM. Lima. Perú

El *Boletín Electrónico Informativo sobre Productos y Residuos Químicos* se publica mensualmente para proporcionar a los lectores una visión integral y actualizada sobre el manejo racional de productos y residuos químicos, con la finalidad de proteger la salud y el ambiente.

## NOTA DEL EDITOR

El artículo que se presenta fue publicado inicialmente en la Revista Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) N° 52 (junio de 1999), cuyos planteamientos siguen vigentes. En este número se presenta la tercera parte.

## OPCIONES PARA EL MANEJO DE PLAGAS

Existen diversas opciones para el manejo de plagas en cultivos. La selección de la opción más adecuada o una combinación de las mismas, dependerá de una serie de factores que el usuario deberá evaluar, dependiendo de su realidad. Estas se agrupan teniendo en cuenta diversos tipos de control:

### 1) Control natural

- Mejorar las condiciones topográficas
- Mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo
- Tener en cuenta los factores climáticos (vientos, presencia de lluvias, frío, calor, otras).
- Aplicar una nutrición avanzada y natural.
- Incrementar la biodiversidad del lugar con especies adaptadas de la zona (control por biodiversidad)
- Interrelacionar la producción animal y vegetal.
- Sembrar cercos vivos o muertos.

### 2) Control mediante prácticas agronómicas

- Utilizar cultivos adaptados en la zona.
- Seleccionar adecuadamente el sitio de siembra.
- Aprovechar ambientalmente los residuos y rastrojos.
- Preparar el suelo.
- Efectuar podas de saneamiento.
- Tener en cuenta la densidad de siembra y la profundidad de la misma.
- Realizar rotación de cultivos.
- Utilizar cultivos "trampa".
- Manejar adecuadamente los tiempos de siembra, labranza y cosecha.
- Manejar convenientemente la sombra.
- Considerar periodos libres de cultivo.
- Usar mejoradores de suelos (compost) y humus.
- Manejar convenientemente el agua.

(Continúa en la página 2)

## EL MITO DEL MANEJO SEGURO DE PLAGUICIDAS EN PAÍSES EN DESARROLLO - Quinta Parte - Por: Jaime García (Costa Rica)

Es importante comprender que el empleo de plaguicidas conduce, inevitablemente, a una dependencia del producto y la contaminación del ambiente, cuya magnitud e impacto dependerán de las circunstancias dadas.

### FACTORES CONDICIONANTES (CONTINUACIÓN)

l) Estrategias de venta engañosas y poco éticas, por parte de algunas empresas involucradas en la comercialización de estos productos (Bull 1989, Dinham 1995, García 1997, Martínez 1998, Selcraig 1991).

Anuncios en diferentes medios que informan aspectos sobre productos y sus beneficios con afirmaciones poco reales.

El interés creciente por los productos de origen natural, ha provocado que se registren algunos nombres comerciales de los plaguicidas sintéticos con nombres que inducen al comprador a creer que son productos naturales. Para ello se utilizan prefijos como BIO-, ECO- y ECHO-. En Costa Rica, por ejemplo, existen más de dos decenas de plaguicidas sintéticos con nombres comerciales que comienzan con alguno de estos prefijos.



Foto 1 Se deben adquirir ecoplaguicidas certificados por las entidades competente de cada país (Fuente: www.asocoa.com)

m) Mayor utilización de productos de reconocida peligrosidad, restringidos o prohibidos en los países donde son fabricadas (Bejarano 1995, COTESU-PROFIZA 1996, D & E 1998, Díaz y Lamoth 1998, Dinham 1995, 1993, FASE 1996, 1993, García 1997, González *et al.* 1995, Hanson 1994, McConnell 1988, Reyes-Boquiren y Regpala 1995, Seefó 1998, 1997, Thiam 1995, Widjanarka *et al.* 1995). A pesar de que en la actualidad existen opciones de productos menos peligrosos desde el punto de vista toxicológico para el usuario y el ambiente, la mayoría de estos son más costosos que los plaguicidas convencionales, por tanto, los usuarios suelen optar por los productos más baratos. En ocasiones, los productos alternativos no se registran en países en desarrollo porque las empresas estiman que no tendrá mercado. Sobre este particular, la industria alemana de producción de plaguicidas justifica la utilización del DDT en los países en desarrollo, dado su menor costo (IVA 1996).

(Continúa en la página 2)

### 3) Control físico o mecánico

- Controlar la temperatura.
- Controlar el agua a utilizar, así como el contenido de humedad.
- Utilizar métodos manuales para combatir las plagas.
- Efectuar exclusión mecánica
- Utilizar inundación.
- Usar luz u otra tipo de energía radiante.

### 4) Control biológico clásico

- Introducir poblaciones específicas de enemigos naturales de la plaga que interesa controlar

### 5) Control biológico aumentativo

- Propagar y liberar periódicamente grandes cantidades de enemigos naturales, parásitos o productos microbianos patógenos es pacíficos para el organismo plaga.
- Usar organismos para aumentar la competencia con la plaga por el hábitat que se comparte.

### 6) Control genético

- Aplicar distorsión sexual.
- Esterilizar machos por irradiación.
- Translocar cromosomas.
- Usar de quimioesterilizantes.



Foto 2 El combate contra la mosca de la fruta se basan en tratamientos terrestres con los productos fitosanitarios y tratamientos biológicos, como la atracción y captura mediante el uso de feromonas y la suelta de machos estériles.

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

### 7) Control legal

- Aplicar forzosamente un método de control
- Tener en cuenta las épocas de siembra; así como la veda de siembra de cultivos.
- Producir y usar semillas certificadas.
- Aplicar medidas cuarentenarias cuando sea necesario.
- Recomendar el tipo de semilla a usar.

### 8) Control químico

- Usar extractos de organismos, feromonas u hormonas (que atraen o repelen), hormonas juveniles y compuestos juveniles y repelentes.

Fuentes: Adaptado de Bustillo (1984), citado por Henao y Corey (1991); Brenes y González (1998). Revisar Anexo 1 del artículo citado del Dr. Jaime García (1998).

n) Facilidades para la adquisición de plaguicidas, inclusive, los de reconocida peligrosidad pueden conseguirse en el mercado sin restricciones (Dinham 1993). También los plaguicidas prohibidos o restringidos, se pueden conseguir en el mercado negro (González *et al.* 1995, Rogg 1998, 1997, Thiam 1995, Widjanarka *et al.* 1995). La disponibilidad de los mismos a precios reducidos comparado con otros, y la eficacia reconocida por parte de los usuarios, son los principales factores que estimulan este tipo de comercio.

En algunos países en desarrollo no existen normas ni mecanismos de control de calidad de los plaguicidas comercializados y, aún en algunos de los que tienen normativas, las medidas de control por parte de las entidades estatales no son muy eficientes. Esta situación facilita la entrada, comercialización y uso de productos con fórmulas y concentraciones diferentes a las especificadas en las etiquetas, en mal estado, falsificadas o con etiquetas incorrectas (Dinham 1995, Dreyer y Bodzian 1997, Dreyer *et al.* s.f., García 1997, González *et al.* 1995, Knirsch 1993).

ñ) Incomodidad de las ropas y del equipo protector recomendado, especialmente en condiciones de clima cálido y húmedo, donde la temperatura ambiental alcanza 40°C (Bull 1989, Cropper 1994, D & E 1998, McConnell y Hruska 1993, OIT 1994, 1993, Thrupp 1990, Zilberman y Castillo 1994).

o) Necesidades económicas determinan la edad temprana a la que ingresan a trabajar las personas en estos países, donde los salarios y las condiciones de contratación y seguridad social son mínimos o inexistentes (CENTROAMERICA... 1996 y URUGUAY... 1996, Avalos 1998, Cole *et al.* 1988a y b, Collins y Lear 1995, Gamboa y Cartagena 1996, ILO-UNICEF 1997, McConnell y Hruska 1993, Mora 1998, Reyes-Boquiren y Regpala 1995, Seefóo 1997, Vargas 1997). Al respecto, la Convención de los Derechos del Niño establece como edad mínima de trabajo los 15 años. Sin embargo, a pesar de que esta ha sido ratificada por todos los gobiernos centroamericanos, estos no han adecuado su legislación a los compromisos suscritos (CENTROAMERICA... 1996a).



Foto 3 Los niños, niñas y adolescentes en el campo están expuestos no sólo a la explotación, sino a la adquisición de enfermedades y a sufrir accidentes laborales. Guatemala. (Fuente: [www.fondoindigena.com](http://www.fondoindigena.com))

(Continuará en el Boletín N° 52)

**Sobre el autor:** Jaime García es Doctor en Ciencias Agrarias (Dr.sc.agr.). Actualmente trabaja en el Centro de Educación Ambiental de la Universidad Estatal a Distancia y Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. Teléfonos:(00506) 2527-2645, 2224-6849. Correo electrónico: [biodiversidadcr@gmail.com](mailto:biodiversidadcr@gmail.com)

## SULFATO DE ALUMINIO

El sulfato de aluminio se utiliza como coagulante de impurezas en todo tipo de aguas, ya sea para el uso industrial o doméstico. La función primordial del coagulante es la de suministrar iones capaces de neutralizar efectivamente las cargas eléctricas de la mayor parte del material coloidal existente en el agua y facilitar su separación. La importancia de los coagulantes se debe, en parte, a las propiedades del flor (flóculo), ya que este tipo de estructura posee amplias áreas superficiales a las que se adhieren las partículas coloidales o semicoloidales.

El floc que forma el sulfato de aluminio es el hidróxido de aluminio. Este flóculo se forma y trabaja efectivamente en un pH de 5.5 a 8.0. La dosificación más adecuada para cada tipo de agua se deberá obtener llevando a cabo ensayos comparativos (pruebas de jarra).



**Nº CAS:** 10043-01-3

**Aspecto y color:** Polvo cristalino blanco brillante.

**Olor:** Inodoro.

**Densidad relativa (agua=1):** 2.71 g/cm<sup>3</sup>

**Estabilidad y reactividad:**

La sustancia se descompone al calentarla intensamente o al arder. La disolución en agua es moderadamente ácida. Reacciona con álcalis. Ataca a muchos metales en presencia de agua.

**Condiciones que deben evitarse:** Evitar la dispersión del polvo. Fuentes de calor e ignición.

**Incompatibilidad con:** Álcalis.

**Productos de descomposición:** Humos tóxicos y corrosivos, incluyendo óxidos de azufre.

**Información toxicológica y protección:**

	Efectos agudos
<b>Contacto con la piel</b>	Es corrosivo: enrojecimiento, dolor.
<b>Contacto con los ojos</b>	Enrojecimiento, quemaduras graves.
<b>Inhalación</b>	Tos, dolor de garganta, mareos.
<b>Ingestión</b>	Dolor abdominal, sensación de quemazón, náuseas, vómitos.

**Protección respiratoria:** *Sí.* Extracción localizada o protección respiratoria.

**Protección de manos:** *Sí.* Se recomienda guantes protectores.

**Protección de ojos:** *Sí.* Utilizar anteojos de seguridad.

**Protección del cuerpo:** *Sí.* Ropa de protección (mandil o mameluco).

**Instalación de seguridad:** Lavaojos.

## TRATAMIENTO DE EFLUENTES INDUSTRIALES

### COAGULACIÓN QUÍMICA (Continuación)

#### CASO: SULFATO DE ALUMINIO

El producto comercial tiene usualmente la fórmula  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$ , con peso molecular 600 g/mol-g, se presenta en polvo, en granos y en solución acuosa.

Cuando se añaden soluciones de sulfato de aluminio al agua, las moléculas se disocian en  $\text{Al}^{3+}$  y  $\text{SO}_4^{2-}$ . El  $\text{Al}^{3+}$  puede combinarse con coloides cargados negativamente para neutralizar parte de la carga de la partícula coloidal, reduciendo así el potencial zeta a un valor en que la unión de las partículas puede ocurrir. El  $\text{Al}^{3+}$  puede también combinarse con los  $\text{OH}^-$  del agua para formar hidróxido de aluminio  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . Este hidróxido de aluminio es de carácter coloidal, ya que absorbe iones positivos en solución para formar un sol cargado positivamente, que neutraliza la carga de los coloides negativos y ayuda a completar la aglomeración de los coloides negativos.

En el proceso casi siempre se forma un exceso de sol de hidróxido de aluminio y su destrucción y precipitación se logra mediante los iones sulfato y otros iones negativos presentes en el agua.

Con respecto a los coagulantes de hierro y a los de aluminio se puede afirmar que los cationes metálicos reaccionan inmediatamente con el agua para formar iones acuimetálicos e hidrógeno; los aniones permanecen libres o combinados con otros cationes.

Los iones acuimetálicos son adsorbidos por el coloide negativo y neutralizan su carga superficial permitiendo la coagulación. La coagulación por adsorción y neutralización de la carga es posiblemente el fenómeno predominante en soluciones de alta concentración de coloides.

Los coloides también pueden ser barridos por los flocs formados, al ser atrapados dentro de ellos durante la floculación y sedimentación, los precipitados de  $\text{Al}(\text{OH})_3$  entrapan los coloides efectuando una coagulación de barrido, la cual predomina en algunas soluciones de concentración coloidal baja. Si se sobredosifica el coagulante, el fenómeno puede revertirse y resurgir el coloide negativo causando nuevamente el problema de turbiedad y, o color.

En general los complejos de carga positiva más alta son más efectivos en la reducción del potencial zeta y por lo tanto en efectuar la coagulación; por esta razón es importante que el sulfato de aluminio sea distribuido a través de toda la masa de agua rápidamente, con la finalidad que se logre el contacto con todas las partículas coloidales antes de que se presente la formación de las especies menos deseables. Esto se logra mediante una mezcla instantánea que provea una buena distribución del coagulante en el menor tiempo posible, un periodo no mayor de 10 segundos.

Durante la floculación, generalmente un periodo de 10 a 30 minutos, se completa la aglomeración de las partículas y crecen los flocs hasta una condición adecuada para su sedimentación. Durante la sedimentación el floc se asienta para dejar un líquido clarificado. Cuando se añade sulfato de aluminio al agua, este reacciona con la alcalinidad natural del agua para formar un floc de hidróxido de aluminio:



Fuente: Romero Rojas Jairo Alberto, Acuiquímica (1996)

(Continuará en el Boletín N° 52)

## GESTIÓN DE RESIDUOS HACIA PROCESOS SOSTENIBLES (CURSO-TALLER)

23-24 de Septiembre - Bogotá, Colombia

### OBJETIVOS

1. Proporcionar los fundamentos para el diseño de procesos industriales sostenibles (nuevos procesos).
2. Presentar opciones para hacer sostenibles los procesos ya existentes.
3. Destacar la importancia de los procesos catalíticos a nivel industrial.
4. Presentar opciones para el manejo de residuos industriales, con énfasis en residuos peligrosos.
5. Proporcionar las herramientas para lograr procesos industriales seguros.

### MODALIDAD

El formato del evento es del tipo curso-taller donde el expositor realizará una presentación didáctica de los contenidos, actuando luego como facilitador en un taller que pretende fijar los conceptos analizados. El curso-taller se complementa con una rueda de negocios en la cual los actores involucrados podrán intercambiar experiencias para el logro de su mutua colaboración

### PARTICIPANTES O ASISTENTES DEL EVENTO

Curso taller dirigido a gerentes técnicos, ingenieros de producción y de planta de empresas productivas y de servicios, de diversos sectores empresariales

El evento contará con la realización de una Rueda de Negocios (23 de Septiembre) y una Muestra Comercial (24 de Septiembre).

### Sede del evento:

Cámara de Comercio Hispano Colombiana  
Transversal 18 A N°.101-11  
Bogotá, Colombia

### INFORMES

María Yolanda Cabra C.  
Directora Eventos VIRTUALPRO  
eventos@revistavirtualpro.com  
myolandacc@gmail.com

<http://www.revistavirtualpro.com/eventos/residuos2009>



## BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO (BPL)

El concepto de **BPL**, abreviatura de *Buenas Prácticas de Laboratorio*, en inglés **GLP**, *Good Laboratory Practice*, se origina a partir de las *Buenas Prácticas de Producción (BPP)* y surge a fines del decenio de 1960 dentro de la industria farmacéutica, que en un capítulo de la guía de **BPP**, establecía elementos específicos que un laboratorio debía considerar, para lograr que los resultados de sus ensayos fueran confiables.

En los años 70 se publica el primer documento independiente de **BPL**, dirigido a los laboratorios de control de medicamentos; con el tiempo este criterio se expandió a otro tipo de laboratorios, de control de alimentos, clínicos, de diagnóstico veterinario, etc.

Actualmente y dado el incremento de la competencia comercial, la globalización del mercado, el desarrollo tecnológico que conlleva industrias y laboratorios, el aumento de la cultura de los consumidores, y la consolidación del papel de los Estados como rectores de políticas, y ejecutivos del control para velar por la seguridad de su población, resulta indispensable e impensable que cualquier laboratorio de calibración o ensayo, realice su labor de otra manera que no sea bajo los principios de las **BPL**.

¿Qué son las **BPL**?, las *Buenas Prácticas de Laboratorio* son un sistema de calidad que involucra a la organización de un laboratorio de investigación, docencia o de servicios. Dicho sistema establece las condiciones bajo las cuales se planifican, realizan, controlan, registran, archivan e informan los estudios realizados por un laboratorio. Estas reglas son promulgadas por organismos reconocidos como la Organization for Economic Cooperation and Development (OCDE), la Food and Drug Administration (FDA) u otros.

El propósito de las **BPL** es asegurar la calidad de los datos en los estudios realizados, cuestión de vital importancia ya que constituye la base de su aceptación entre distintas organizaciones y países. Dentro de este contexto las *Buenas Prácticas de Laboratorio* son un conjunto de reglas, procedimientos operativos y prácticas establecidas y promulgadas por un determinado organismo, que se consideran obligatorias y buscan asegurar la calidad e integridad de los datos producidos en determinados tipos de investigaciones o estudios.



Figura 1 Aspectos que cubren las BPL

### CURSO-TALLER

## BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO (BPL) PARA EL MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS Y RESIDUOS

Lima, 10-12-14 de Agosto, 2009 (18:00 -21:00 Horas)

Expositor: Jorge Eduardo Loayza Pérez

ORGANIZA: SOCIEDAD QUÍMICA DEL PERÚ

VACANTES LIMITADAS - INFORMES E INSCRIPCIONES

Teléfono: 472-3925 [www.sqperu.com](http://www.sqperu.com) / [sqperu@gmail.com](mailto:sqperu@gmail.com)

## FERIA Y SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE TECNOLOGÍAS LIMPIAS, ENERGÍAS RENOVABLES, USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA Y EDIFICACIONES SUSTENTABLES Lima-Perú

Del 5 al 7 de Octubre del 2009 se llevará a cabo, la Feria y Seminario Internacional *Tecnologías Limpias, Energías Renovables, Uso Eficiente de la Energía y Edificaciones Sustentables*, que se constituye como una plataforma de negocios y difusión donde fabricantes, productores, distribuidores, consultores y comerciantes de tecnologías limpias; equipos de eficiencia energética y las fuentes renovables de energía exhibirán sus productos para consolidar oportunidades de negocio en el sector, así como para promover las edificaciones sustentables y difundir las principales líneas de investigación del momento en los temas mencionados.

Profesionales de ingeniería, consultorías, construcción, usuarios de energía, fabricantes de equipos, instaladores y empresas de mantenimiento, promotores de proyectos energéticos, universidades y centros de investigación y todos los profesionales vinculados a la eficiencia energética y medio ambiente así como el público en general, podrán participar también en un nutrido programa de conferencias (Seminario) que se desarrollarán en paralelo a la exposición comercial de la Feria.

Las conferencias abordarán temas en torno a las tecnologías limpias, energías renovables, uso eficiente de la energía y edificaciones sustentables y exhibidores de diversos sectores energéticos participarán exponiendo las bondades de sus productos.

### Casas geosolares



Figura 2 Las casas geosolares son edificaciones sustentables

Sykes empezó en los años 80 a estudiar un sistema que permitiera casas más habitables y respetuosas con el medio ambiente. Finalmente, ideó una tecnología híbrida que ha patentado con el nombre de "Enertia", una contracción que simboliza las diversas propiedades naturales empleadas. De esta manera, se aprovecha la energía solar para calentar la casa en invierno, y la geotérmica para ambientarla en verano.

Informes: [www.fonamperu.org](http://www.fonamperu.org)

## BUENAS PRÁCTICAS PARA EL AHORRO DE ENERGÍA EN LA INDUSTRIA – CONSEJOS DEL FONAM (SEGUNDA PARTE)

El Fondo Nacional del Ambiente-Perú, está dando a conocer una serie de consejos (*Buenas Prácticas*) para que los técnicos e ingenieros puedan reducir sus costos de producción con la finalidad de que sean más competitivos, ahorrando energía y preservando el medio ambiente.

### Caso: Bombas (Ahorro previsto: 3-15%)

- Seleccionar una bomba eficiente y operarla cerca de su flujo de diseño.
- Revisar el diseño de sistemas de bombeo, la adición de bombas puede hacer el sistema menos eficiente.
- Minimizar el cambio de dirección en las tuberías.
- Usar tuberías de baja fricción.
- Programar mantenimientos preventivos (oportunos) de los sistemas de bombeo, tener en cuenta las recomendaciones de los fabricantes.
- Usar un programa de monitoreo para calcular el tiempo óptimo de renovación en bombas de gran tamaño.

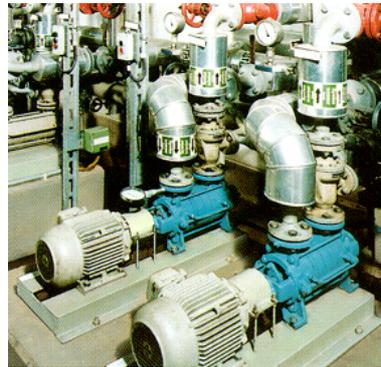


Foto 4 Bombas de impulsión ([www.traxco.es](http://www.traxco.es))

### Caso: Motores eléctricos (Ahorro entre 2-5%)

- Evitar arranques en simultáneo que puedan contribuir a elevar la máxima demanda.
- Evitar arranques frecuentes.
- Evitar sobrecalentamiento y sobretensión.
- Efectuar el mantenimiento de los motores según especificaciones del fabricante.

### Caso: Iluminación (Ahorro estimado entre 2% -10%)

- Limpiar el polvo de las lámparas.
- Pintar las paredes con colores claros; así como los techos de las áreas de producción y oficinas administrativas.
- Aprovechar la luz natural.
- Apagar lámparas innecesarias y reducir al mínimo necesario la iluminación en exteriores.
- No sobreiluminar áreas.
- Separar los circuitos de iluminación para que su control no dependa de un solo interruptor.

### En el próximo número (Boletín N° 52)

El mito del manejo seguro de los plaguicidas químicos en los países en desarrollo (Sexta parte). Incineración de residuos industriales en hornos de la industria del cemento (Primera parte). Tratamiento de efluentes industriales (aguas residuales). Eventos.

### 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: [jeloayzap@yahoo.es](mailto:jeloayzap@yahoo.es) / [jloayzap@unmsm.edu.pe](mailto:jloayzap@unmsm.edu.pe)

Se autoriza la reproducción y difusión del material presentado, citando las fuentes (5)