



BOLETÍN ELECTRÓNICO INFORMATIVO SOBRE PRODUCTOS Y RESIDUOS QUÍMICOS

Año 5 N° 54, Octubre, 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 octava parte.

LA SOLARIZACIÓN COMO OPCIÓN EN EL MANEJO DE PLAGAS DEL SUELO

Por: Franklin Herrera Murillo
(fherrera@cariari.ucr.ac.cr)

La solarización es un proceso hidrotermal que ocurre en los suelos húmedos, cubiertos por una lámina plástica transparente, al ser expuestos a la radiación solar durante los meses calientes de verano (DeVay, 1991). Durante este proceso, la temperatura del suelo se eleva a un grado tal, que es letal para muchos patógenos, plagas y semillas de plantas adventicias. Además causa cambios complejos en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, que dan como resultado un mejor crecimiento del cultivo.

El desarrollo de la solarización se inició con los trabajos de Katan et al. (1976), cuando informaron controlar en más de un 94%, los hongos *Fusarium oxysporum* f.sp. *vasinfectum* y *Verticillium dahliae*, en los primeros 5 cm de suelo solarizado. La temperatura alcanzada en estas condiciones fue de 50,7 °C, que resultó letal para estos patógenos. A partir de esa fecha, han aparecido muchas publicaciones en diversas partes del mundo que ilustran y confirman la eficacia de la solarización en el control de hongos, nemátodos, bacterias, algunos insectos y semillas de plantas adventicias presentes en el suelo.

La solarización se ha utilizado principalmente para desinfectar suelos a usar en invernaderos, viveros, llenado de bolsas, y para la siembra de cultivos como ajo, arveja china, berenjena, cebolla, chiles, culantro, garbanzo, melón, papa, pepino, sandía, tomate y vainica.

También se ha aplicado en cultivos establecidos como aguacate, almendra, cítricos, lima mexicana, mango, manzana, melocotón, olivo y pistacho.

(Continúa en la página 2)

EL MITO DEL MANEJO SEGURO DE PLAGUICIDAS EN PAÍSES EN DESARROLLO - Octava 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)

u) Dificultades para deshacerse de los desechos de plaguicidas, así como de los plaguicidas prohibidos o en mal estado (COTESU-PROFIZA 1996, Díaz y Lamoth 1998, Dinham 1995 1993, García 1997, van der Wulp 1993).

En los países en desarrollo se acumulan grandes cantidades de plaguicidas prohibidos en los países desarrollados, así como contaminados, en mal estado o con especificaciones falsas o fuera de las normas estipuladas (Davis 1998, 1996, Dinham 1995, Dreyer *et al.* s.f., FAO 1998, García 1997, Gómez 1995, GTZ 1998, 1996, Jungbluth 1996, Kern y Vaagt 1996, Rwazo 1997, TPT 1998, van der Wulp 1993, Vereno 1997, Wodageneh y van der Wulp 1996). Se estima que existen más de 100 mil ton de plaguicidas acumulados en los países en desarrollo (Davis 1998, FAO 1998, FAO citada por Rwazo 1997, TPT 1998). Si bien es cierto que existen las posibilidades técnicas para manejar estos problemas, esto tiene un costo que en la mayoría de los casos no es cubierto por parte de las grandes plantaciones y la industria de los químicos. Al respecto, la FAO estima que en África existen de 20 a 30 mil ton de plaguicidas en mal estado y que los costos para deshacerse de estos podría alcanzar los US\$150 millones. Una de las técnicas recomendadas para la destrucción de este tipo de desechos es la incineración; sin embargo, el costo por ton es de US\$3000 a 5000/ton (FAO 1998, FAO citada por Rwazo 1997, TPT 1998, van der Wulp 1993).



Foto 1 La acumulación de plaguicidas en África plantea graves riesgos a la salud
(Fuente: www.fao.org)

(Continúa en la página 2)

¿Cómo lograr una solarización eficaz?

Para obtener los mayores beneficios de la solarización es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

1) Época del año

Cuanto mayor sea la radiación solar, mejores son los resultados alcanzados y menor es el tiempo que debe permanecer el terreno cubierto por la lámina plástica.

2) Preparación del terreno

El suelo debe quedar suelto, bien mullido y sin piedras o terrones, ya que se requiere que el plástico quede bien adherido al suelo, sin formar bolsas de aire.

3) Humedad del suelo

Una vez preparado el terreno y antes de colocar el plástico, el suelo debe quedar húmedo, preferiblemente a capacidad de campo. El agua incrementa la transmisión o movimiento de calor en el suelo.

4) Tipo y grosor del plástico

Los plásticos transparentes de baja densidad son los más efectivos, ya que muestran el mayor porcentaje de transmitancia en el espectro visible y en el infrarrojo corto de la radiación solar (280 a 2500 nm).



Foto 2 Solarización de semilleros artesanales para el control de enfermedades del suelo. México. (Fuente: www.hortalizas.com)

5) Colocación del plástico

Una vez que el terreno esté listo, se procede a colocar el plástico escogido lo más ajustado posible al suelo, para evitar bolsas de aire. Todos los bordes deben ser sellados con el mismo suelo, de manera que no haya fugas de aire caliente.

6) Tiempo de permanencia del plástico en el terreno

Varios investigadores informan que en condiciones de alta radiación, periodos de cuatro a seis semanas ejercieron un buen control de nemátodos, hongos y algunas plantas adventicias.

7) Retiro de la lámina plástica y siembra del cultivo

Una vez transcurrido el periodo de solarización deseado, se procede a retirar el plástico. Inmediatamente después se puede realizar la siembra del cultivo.

v) Problemas para eliminar adecuadamente los envases de los plaguicidas por falta de centros de acopio específicos, políticas (incentivos), educación suficiente y directrices oficiales en la mayoría de los países en desarrollo.

La necesidad de la población de contar con recipientes, hace que algunas personas usen los envases de plástico y metal de cierto tamaño para almacenar o transportar agua de consumo o granos cosechados. Esto es más común cuando los envases son atractivos, prácticos y de buena calidad (URUGUAY... 1998, COTESU- PROFIZA 1996, Knirsch 1993, Vaughan 1993).



Foto 3 Niña huichol tomando agua desde un recipiente de agroquímicos. México. (Fuente: www.huicholesyplaguicidas.org)

w) El sistema de educación y extensión convencional utilizado en las últimas décadas ha hecho creer a muchos profesionales y agricultores que la agricultura moderna consiste en la adopción de los paquetes tecnológicos difundidos por la revolución verde, menospreciando el valor de las prácticas tradicionales, que son el resultado de la capacidad de observación, análisis y práctica de las generaciones pasadas y presentes.

Con este sistema se considera al agricultor como un receptor y practicante de tecnologías validadas en otras realidades. Los agricultores en algunas ocasiones son convencidos por los vendedores de plaguicidas, siguen las recomendaciones sobre productos, mezclas y dosis a utilizar dadas por quienes no siempre tienen la preparación necesaria en esta materia (García 1997, Reyes-Boquiren y Regpala 1995, Rogg 1998). La venta de productos sin la preparación adecuada o con el objetivo de aumentar utilidades, no considera los efectos colaterales indeseables que pueden resultar para la producción, el ambiente y los consumidores, así como para la economía del país por concepto de gastos en divisas y las externalidades involucradas en las intoxicaciones por plaguicidas (tratamiento médico, días de trabajo perdidos e incapacidades entre otras).

(Continuará en el Boletín N° 55)

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

Nota del editor: A nivel nacional (Perú) se cuenta con la iniciativa **Eliminación adecuada de los envases usados de agroquímicos**

(Revisar: www.campolimpio.org.pe)

TRATAMIENTO BIOLÓGICO

El tratamiento biológico actualmente se puede realizar en diversos sistemas, incluyendo el sistema híbrido.

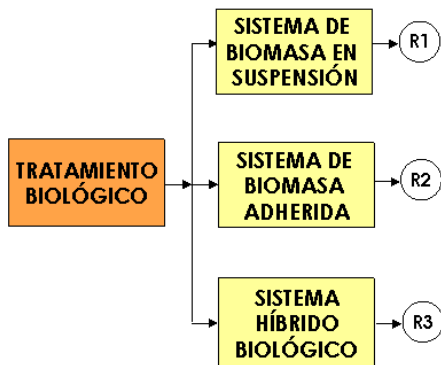


Figura 1 Diversos sistemas utilizados en el tratamiento biológico

SOPORTES QUE SE UTILIZAN EN SISTEMAS HÍBRIDOS

Los soportes que se utilizan en los sistemas híbridos pueden ser tanto sintéticos (poliestireno, poliuretano, polietileno, etc.) como naturales (arcilla, basalto, carbón, etc.) y pueden encontrarse en suspensión o moviéndose libremente en el licor de mezcla, o fijos, ocupando una posición determinada en el sistema.

Los primeros sistemas híbridos desarrollados fueron sistemas de lodos activos a los cuales se les agregaba carbón activo pulverizado o granular, aunque en estos sistemas el carbón activo se utilizaba sólo debido a su capacidad de adsorción de compuestos orgánicos. Bettens (1997) observó que en este tipo de sistemas era posible mejorar la capacidad de nitrificación, ya que el carbón activo podía actuar como soporte de las bacterias nitrificantes del sistema.

Con relación a sistemas híbridos que utilizan soportes fijos, los primeros en desarrollarse fueron modificaciones de los contactores biológicos rotatorios y otros que combinan biofiltros sumergidos con biomasa en suspensión.



Figura 2 Prototipo de reactor híbrido

TRATAMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES EN SISTEMAS HÍBRIDOS

1. INTRODUCCIÓN

En la práctica casi la totalidad de plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas y una fracción importante de plantas de tratamiento de aguas residuales industriales requieren sistemas de tratamiento biológico para la eliminación de materia orgánica y nitrógeno, que en muchos casos puede ser uno de los equipos con mayores exigencias en cuanto a disponibilidad de terreno y volumen de los equipos utilizados.

2. SISTEMAS DE TRATAMIENTO BIOLÓGICO

Los sistemas de tratamiento biológico utilizados se dividen habitualmente en dos grandes grupos o familias:

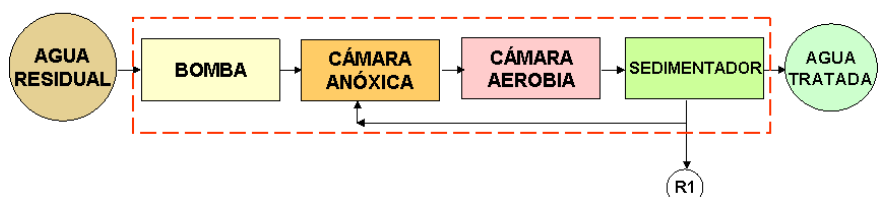
- sistemas de biomasa en suspensión, en los cuales el biocatalizador se mantiene en íntimo contacto con el agua residual mediante agitación. Por ejemplo, sistema de lodos activos, con sus múltiples configuraciones, se caracteriza por su robustez y eficiencia, por lo que se le utiliza para el tratamiento de aguas residuales municipales o industriales.
- sistemas de biomasa adherida en los cuales la biomasa se encuentra adherida a un soporte. Por ejemplo, filtros percoladores, las unidades de biodiscos y los biofiltros sumergidos. Los reactores de biopelícula se suelen caracterizar por su alta capacidad de tratamiento, por lo que se utilizan cuando se desea el tratamiento de aguas residuales con alta carga orgánica o nitrogenada.

Una tercera familia de sistemas biológicos, la constituyen los reactores híbridos:

- los sistemas híbridos combinan la presencia de biomasa en suspensión con la biomasa adherida en un mismo equipo, por lo que si se ajusta su diseño adecuadamente puede combinar las ventajas de los sistemas de biomasa en suspensión (robustez y confiabilidad) con las de los sistemas de biopelícula (alta capacidad de tratamiento de los contaminantes).

Estos sistemas son especialmente útiles cuando se requiera eliminar materia orgánica y nitrógeno en un único equipo compacto.

Tipo I (incluye un sedimentador en la etapa de separación sólido-líquido)



Tipo II (se sustituye el sedimentador por un ultrafiltro de membranas)

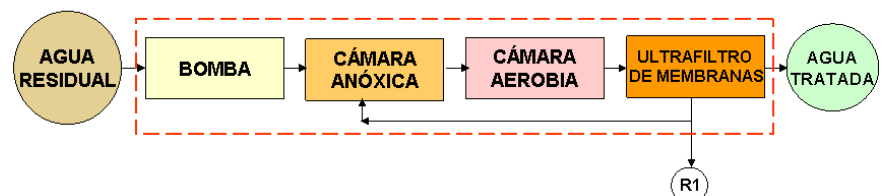


Figura 3 Tipos de sistemas híbridos (Tipo I con sedimentador y Tipo II con ultrafiltración con membrana) base para reactores híbridos

REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES (RETC) - PERÚ

El Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes – RETC, es una herramienta que nace de la necesidad de los gobiernos de contar con información sobre las fuentes contaminantes para realizar el control pertinente, así como de brindar acceso a la información para la población.

El RETC es un registro anual de emisiones de sustancias que contaminan distintos medios (aire, agua o suelo), así como, de las transferencias de dichas sustancias para su tratamiento o disposición final.

La información recopilada en este registro puede estar detallada por especie química particular, tipo de empresa o establecimiento, sector económico o región.

Cada país elabora la lista de sustancias que deben ser reportadas en el RETC de acuerdo a sus condiciones locales, evaluaciones técnicas o las sustancias que se comercializan en grandes volúmenes.



Foto 4 Emisiones que requieren ser controladas (Fuente : www.bahianoticias.com)

El registro puede incluir además información sobre las fuentes de emisiones: su ubicación geográfica, datos generales y características operativas, medidas de prevención y control de la contaminación, incluyendo las fuentes no puntuales (por ejemplo, de las operaciones agrícolas o de transporte).

Los interesados en participar en el Proyecto pueden comunicarse con Marisa Quiñones mquinones@minam.gob.pe.

Informes:
www.minam.gob.pe
www.copsperu.org.pe

3. FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS HÍBRIDOS

Una característica importante de los sistemas híbridos consiste en permitir:

- (1) el crecimiento de microorganismos con altas velocidades de crecimiento en suspensión y
- (2) microorganismos con bajas velocidades de específicas de crecimiento adheridas a un soporte en el mismo sistema.

Chen et al. (1997,1998) encontraron que los microorganismos de la biopelícula consumen los sustratos más lentamente biodegradables y además son capaces de consumir sustancias tóxicas e inhibitorias que generalmente no son eliminadas por biomasa en suspensión. En los sistemas biológicos en los cuales se tenga que eliminar materia orgánica y nitrógeno, ya que en los mismos han de coexistir microorganismos heterótrofos, consumidores de materia orgánica y reductores de nitrato en condiciones anóxicas, de alta velocidad de crecimiento, con bacterias autótrofas nitrificantes, que oxidan amonio a nitrito y nitrato, y tienen una baja velocidad de crecimiento. Por esto es muy importante el diseño de sistemas híbridos en los cuales se inmovilice selectivamente parte de la biomasa en forma natural en un soporte y se mantenga la biomasa heterótrofa en suspensión.

4. VENTAJAS DEL USO DE SISTEMAS HÍBRIDOS

- Los microorganismos nitrificantes no sufren limitaciones adicionales de transporte de materia en la biopelícula, ya que los heterótrofos tienden a crecer en suspensión.
- Los microorganismos heterótrofos en suspensión no sufren las limitaciones de transporte de los reactivos limitantes en la biopelícula, sustratos orgánicos y oxígeno, por lo que tendrán fácil acceso a los sustratos disueltos, limitándose el crecimiento de los heterótrofos en el soporte.
- Al conseguirse altas concentraciones de nitrificantes en la biopelícula es posible alcanzar altas capacidades volumétricas en el sistema, permitiendo disminuir el volumen del reactor biológico.

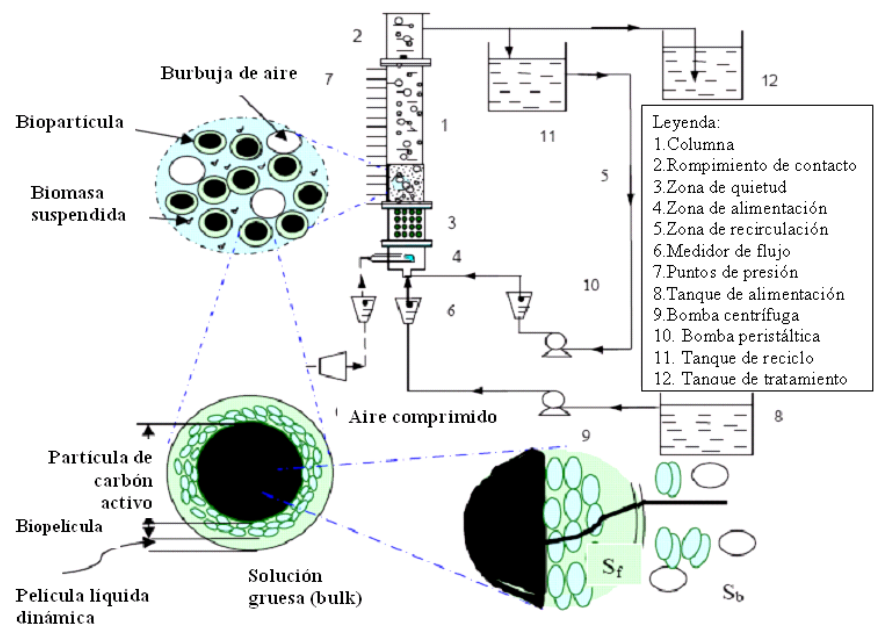


Figura 4 Esquema de un reactor híbrido químico biológico

EVENTOS
EXPORESIDUOS 2009
III Feria y Seminario Internacional
Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos



Medellín, 2,3 y 4 de Diciembre, 2009

Las Universidades de Antioquia y de Medellín, Empresas Varias de Medellín y ACODAL realizaron en noviembre 9 de 1999, en Medellín, la Primera Feria y Seminario Internacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos, Siglo XXI, con 40 ponencias, 10 conferencistas internacionales, 120 stands comerciales y 900 participantes del seminario académico. Autoridades ambientales de Antioquia y del Valle del Cauca, conjuntamente con el Ministerio de Ambiente, realizaron en el 2007 y el 2008 el I y II Congreso de Gestión de Residuos Peligrosos (RESPEL).

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá, adquirió el compromiso de impulsar la realización de la III versión para el año 2.009 en la ciudad de Medellín. Entre 1999 y el 2009, se han dado procesos relevantes de gestión de residuos en Colombia y en todo el mundo y existen compromisos internacionales como, el Protocolo de Montreal (1987), Basilea (1992), Agenda XXI Río de Janeiro (1992), KIOTO (1997), Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM-2000), Johannesburgo (2002), que deben ser atendidos.

La gestión eficiente e integral de todo tipo de residuos, exige su estudio según su tipo: residenciales, comerciales, institucionales, industriales no peligrosos, peligrosos, hospitalarios, de construcción, de podas, eléctricos/ electrónicos, de barrido), y el diseño de procesos de prevención, reducción, aprovechamiento, valorización, reciclaje, tratamientos y disposición final segura, soportados en conocimiento, investigación, participación y emprendimiento que consoliden las soluciones, con claros principios de sostenibilidad.

Informes:

exporesiduos2009@une.net.co
www.exporesiduoscolombia.com

INCINERACIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES EN HORNOS DE LA INDUSTRIA DE CEMENTO (SU USO COMO COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS) – TERCERA PARTE

Por: José Luis Patiño* (Argentina)

En la actualidad se lleva a cabo una importante experiencia en la localidad de Malagueño, Provincia de Córdoba, donde se implementa un Proyecto de Uso de Materiales y Combustibles Alternativos a fin de ser utilizados en los Hornos Cementeros por parte de una de las empresas cementeras radicadas en la región. Dicha experiencia es el resultado de la planificación en conjunto de los sectores técnicos específicos tanto de la Municipalidad de Malagueño como de la Empresa CORCEMAR, la que se detalla a continuación.

PROGRAMA DE MONITOREO Y CONTROL

El monitoreo para los contaminantes resultantes del uso del Programa CMA (Combustibles y Materiales Alternativos) contempla los siguientes aspectos:

a) Monitoreo / Gases de Combustión / En chimenea / 1 muestra / Mensual:

- Caudal, Temperatura, Material participado, Dióxido de Azufre, Óxidos de Nitrógeno, Monóxido de Carbono, Oxígeno, Gas Clorhídrico, TOC, Humedad, Sílice, POHCs.
- Metales Pesados: Antimonio, Arsénico, Bario, Berilio, Cadmio, Cromo hexavalente, Plomo, Mercurio, Plata, Talio.

b) Monitoreo / Clinker / Sobre lixiviado / 1 muestra / Mensual:

- Metales Pesados: Arsénico, Bario, Berilio, Cromo, Níquel, Plata, Plomo.

c) Monitoreo según modelo de dispersión de contaminantes en tiempo real / Calidad del aire / 5-10 muestras / Mensual:

- Material particulado, Dióxido de Azufre, Óxidos de Nitrógeno, Monóxido de Carbono, Sílice, POHCs (Compuestos Orgánicos Peligrosos Principales).
- Metales pesados (Ídem punto "a").

d) Monitoreo / Calidad de aguas / Superficiales y subterráneas / 4 muestras (2 de c/u) / Trimestral:

- pH, Alcalinidad total, Sulfatos, Cloruros, Conductividad, Nitritos, Nitratos, DQO, DBO.
- Metales pesados: Ídem al punto "a".

Como aspecto sobresaliente se hace mención que los monitoreos se efectúan por auditoria a través de un laboratorio de control de una empresa de reconocida experiencia en el medio. La empresa encargada de efectuar estos monitoreos surge de un mecanismo de selección de acuerdo a una terna seleccionada.

(*) **Fuente:** Patiño José Luis, Manual de Operación. Sobre el autor: Bioquímico, nacido en Córdoba, Argentina; con Estudios de Post Grado en Medio Ambiente y Desarrollo Económico. Maestría en Ingeniería Ambiental. Especialista en Ingeniería Ambiental.

Correo electrónico: josluipat@hotmail.com

Web: <http://usuarios.arnet.com.ar/josepat/>

En el próximo número (Boletín N° 55)

El mito del manejo seguro de los plaguicidas químicos en los países en desarrollo (Novena parte). Tratamiento de efluentes industriales (aguas residuales). Incineración de residuos industriales en hornos de la industria del cemento (Cuarta parte). 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: jloayzap@yahoo.es / jloayzap@unmsm.edu.pe

Los artículos firmados son responsabilidad de sus autores
Se autoriza la reproducción y difusión del material presentado, citando las fuentes