



# Boletín de Bioseguridad

[www.bayersanidadanimal.com.mx](http://www.bayersanidadanimal.com.mx)

**Bayer de México SA de CV, Sanidad Animal / Animales productivos / Bioseguridad No. 01 Año 2008**

## EL IMPACTO AMBIENTAL DEL VIRKON S

### Introducción

Como parte del compromiso de Bayer en soporte a sus clientes, tenemos el gusto de proveerles una sobrevista de los temas de medio ambiente relacionados con el uso de desinfectantes. No hay duda alguna que es un tema de creciente importancia y este documento podrá ayudar en la correcta toma de decisiones.

Dando seguimiento a los análisis independientes llevados a cabo por el Water Research Council (WRC), en Marlow, Buckinghamshire, de Inglaterra, se presenta un reporte sobre Virkon S. Hasta donde tenemos conocimiento, ninguna otra empresa somete sus productos a pruebas independientes tan rigurosas.

Las pruebas independientes utilizan protocolos internacionales y deberían ser aceptados por los cuerpos regulatorios tales como las entidades ambientalistas.

Se realiza una comparación con ácido peracético dado que este tipo de desinfectantes es considerado amable con el medio ambiente. En todas estas pruebas llevadas a cabo por WRC, el Virkon S mostró ser incluso menos ecotóxico que el ácido peracético.

El otro aspecto del impacto ambiental de los productos es su biodegradación. Al final de este reporte se muestran las pruebas independientes llevadas a cabo para valorar la biodegradación.

## A. Eco-toxicidad

### 1. Efecto sobre el desempeño de plantas tratadoras de lodos.

#### ***Resumen***

Virkon S fue el menos tóxico para el lodo anaeróbico y no significa una amenaza para las plantas tratadoras de lodos. Esto confirma trabajos hechos previamente por Anglian Water.

#### ***Material y Métodos***

El trabajo se llevó a cabo utilizando protocolos estándares de la OECD (Organización de Cooperación y Desarrollo Económico por sus siglas en inglés). La valoración de la toxicidad de los desinfectantes para la producción anaeróbica de gas a partir de los lodos de las aguas negras fue llevada a cabo como se detalla en los Métodos para la Evaluación de Aguas y Materiales Asociados 1986 (HMSO 1987). Se incubaron lodos digeridos de forma primaria (obtenidos de Wargrave, de la planta de tratamiento de lodos en Henley, Oxon) solos (control) y simultáneamente con un rango de concentraciones de materiales de prueba, en botellas selladas durante 3 días a 35°C. Se midió el incremento de volumen del espacio apical resultante de la producción de dióxido de carbono y metano, así como la cantidad de gas calculado mediante una gráfica de calibración. La inhibición de la producción de gas por los materiales de prueba y las botellas control se expresó como porcentaje de inhibición, calculado de la siguiente forma:

- % de inhibición =  $(1 - At/Ac) \times 100$
- [At = volumen (ml) de gas producido en el recipiente de prueba]
- [Ac = volumen (ml) de gas producido en el recipiente control]

Cada desinfectante fue aplicado a lodo digerido para obtener las siguientes concentraciones: 0.2, 0.5, 1.0, 2.5 y 5.0 g/l. Cada prueba se corrió por triplicado. La EC50 (Máxima Concentración Media Efectiva) fue calculada a partir de un grupo de porcentajes de inhibición contra el logaritmo de concentración del químico de la prueba.

#### ***Resultados***

Virkon S demostró una EC50 de 920 (+/- 19) mg l-1, misma que es 20% mejor que el valor de 770 (+/- 28) mg l-1 para el ácido peracético.

### ***Interpretación***

Este es el equivalente a 1 litro de solución al 1% de Virkon S en sólo 10.87 litros de agua. A este nivel no habría ningún problema para el sistema de aguas negras. Sin embargo, como un extremo, la Unión Europea declara que una concentración ambientalmente segura, ó “predice una concentración sin efectos”, como el 1% del valor EC50. Por lo anterior, los niveles teóricamente sin efecto para 1 litro de solución al 1% de Virkon S serían 1087 litros, contra 1299 litros para ácido peracético.

Este hallazgo es enteramente consistente con los encontrados por Anglian Water. En una prueba de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) de 5 días, una solución al 1% de Virkon S, subsecuentemente diluida a un nivel típico encontrado en corrientes efluentes, no inhibió la prueba de DBO. De esto se puede concluir que Virkon S fue degradado bajo las condiciones de la prueba y como tal no afectaría el funcionamiento de las plantas tratadoras de aguas negras. Anglian Water declaró: “En la dilución normalmente encontrada, todos los ingredientes (de Virkon S) son ya sea desintegrados y / o biodegradados y son comparativamente inocuos. La triple sal de potasio monopersulfato se desintegrará a subproductos inofensivos. En el ambiente acuoso el producto eventualmente se degradará y no debería significar ningún problema para los procesos de tratamiento de aguas negras.”

## **2. Prueba de toxicidad en suelo utilizando gusanos de tierra, *Eisenia foetida***

### ***Resumen***

El Virkon S muestra baja toxicidad en los gusanos de tierra y puede ser descrito como “no tóxico” de acuerdo a los lineamientos de la Unión Europea.

### ***Material y Métodos***

Se llevaron a cabo pruebas agudas utilizando *Eisenia foetida* y en concordancia con el método 207 de la OECD “Prueba de toxicidad aguda en gusanos de tierra” (OECD 1984b). En resumen el protocolo incluye la exposición de los gusanos de tierra a la sustancia de prueba mediante el contacto con papel filtro tratado con la finalidad de determinar la LC50, es decir, la concentración interpolada que resultaría en una mortalidad del 50% de una población expuesta dentro del periodo de prueba (48

horas). Los organismos para prueba fueron obtenidos de un proveedor comercial, Original Organics.

En las pruebas definitivas, las concentraciones de exposición para Virkon S y el ácido peracético fueron: 0, 3, 6, 12, 24, 48 mg cm<sup>-2</sup>

Gusanos limpios y depurados de tamaño y edad estándar fueron colocados en tubos sellados de cristal, ventilados, forrados con papel filtro al cual se le aplicó 1 ml de solución prueba (hecha con agua deionizada). Por tratamiento fueron expuestos diez gusanos, todos mantenidos por separado y en oscuridad a 20 +/- 2°C por 48 horas después de las cuales el número de gusanos muertos fue utilizado para calcular la LC50, mediante análisis Probit.

### ***Resultados***

El Virkon S demostró una LC50 de 1872 mg kg<sup>-1</sup>, misma que es 53% mejor que el valor de 1224 mg kg<sup>-1</sup> para ácido peracético.

### ***Interpretación***

Tanto el Virkon S como el ácido peracético, pueden ser interpretados como “No Tóxicos” de acuerdo a los estándares de la Unión Europea.

La LC50 es equivalente a adicionar 1 kg de Virkon S a sólo 5.34 kg de tierra. Sin embargo, como un extremo, la Unión Europea declara que una concentración ambientalmente segura, ó “predice una concentración sin efectos”, como el 1% del valor de la IC50 (Máxima Concentración Media Inhibitoria). Por lo anterior, el nivel de “No Efecto” teóricamente estipulado para 100 l de una solución al 1% de Virkon S serían 534 Kg de tierra.

### **3. Prueba de toxicidad en agua fresca utilizando la pulga de agua *Daphnia magna* como organismo de prueba.**

#### ***Resumen***

El efecto que puede tener un producto sobre la vida acuática es un tema de relevancia. La Agencia Ambiental (antes la Autoridad Nacional de Ríos) espera que se le proporcionen información a cerca del efecto de un desinfectante sobre los

microorganismos acuáticos. Los datos siguientes deberían ser aceptables para la Agencia Ambiental.

### ***Material y Métodos***

Se llevaron a cabo pruebas agudas utilizando *Daphnia magna* y en concordancia con el método 202 parte I 'Prueba de Inmovilización aguda de *Daphnia sp.*' (OECD 1984a). En resumen, el protocolo incluye la exposición de pulgas acuáticas a la sustancia prueba en solución con la finalidad de determinar una EC50, es decir, la concentración interpolada misma que resultaría en la pérdida de movilidad del 50% de la población expuesta dentro del periodo de prueba (48 horas).

Las pruebas fueron llevadas a cabo de acuerdo a los procedimientos de operación estándar de la WRC (WRC 1991). Los organismos de prueba fueron obtenidos del medio de cultivo a largo plazo de la WRC. En la concentración de prueba definitiva, se utilizaron las siguientes concentraciones; 0,1, 2.2, 4.6, 6.0, 10 mg l<sup>-1</sup>. En cada caso se utilizaron *Daphnia* juvenil (<24 horas de edad), mismas que fueron expuestas en grupos de 5 a cada una de las concentraciones prueba por duplicado (es decir, 10 individuos por exposición). Todas las pruebas fueron conducidas utilizando agua limpia de la llave a 22± 2°C para elaborar las soluciones prueba. El número de *Daphnia* inmóviles, es decir, aquellas que estaban muertas o "funcionalmente muertas" fueron registradas después de 2, 24 y 48 horas de exposición, la EC50 a las 48 horas fue calculada mediante análisis Probit.

### ***Resultados***

Todos los valores de control de calidad del agua (pH, oxígeno disuelto, temperatura y dureza) estuvieron dentro de los rangos aceptables en la prueba definitiva con *Daphnia* y el control de inmovilidad fue del 0% en cada caso. El Virkon S demostró una EC50 de 6.5 mg l<sup>-1</sup>, contra 5.9 mg l<sup>-1</sup> para ácido peracético (Intervalo de Confianza del 95%, 5.3-6.5).

### ***Interpretación***

La clasificación de los productos, de acuerdo a su toxicidad aguda, está diseñada para ser relativa más que absoluta. De acuerdo con la Directiva de la UE 67/548/EEC (Directiva de Sustancias Peligrosas), el Virkon S está clasificado como tóxico, sin

embargo, utilizando el mismo sistema, un compuesto estándar de Cuaternario de Amonio estaría clasificado como muy tóxico. De hecho, este último tiene una EC50 de menos de 1 mg l-1 haciéndolo por lo menos más de 6.5 veces más tóxico.

## **B. Biodegradación**

El Virkon S consiste principalmente de sales inorgánicas que se desintegran a subproductos inocuos. El surfactante es una cadena lineal de sulfonato alquil-benzeno misma que cumple con la Directiva 82/243 de la UE obteniendo más de 90% de biodegradabilidad bajo condiciones de prueba de la OECD.

Para completar esta presentación se vuelve a mencionar la información de Anglian Water. En una prueba de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) de 5 días, una solución al 1% de Virkon S, subsecuentemente diluida a un nivel típico encontrado en corrientes efluentes, no inhibió la prueba de DBO. De esto se puede concluir que Virkon S fue degradado bajo las condiciones de la prueba y como tal no afectaría el funcionamiento de las plantas tratadoras de aguas negras. Anglian Water declaró que: “En la dilución normalmente encontrada, todos los ingredientes (de Virkon S) son ya sea desintegrados y / o biodegradados y son comparativamente inocuos. La triple sal de potasio monopersulfato se desintegrará a subproductos inofensivos. En el ambiente acuoso el producto eventualmente se degradará y no debería significar ningún problema para los procesos de tratamiento de aguas negras.”

**Traducción: VISR, División Sanidad Animal, Bayer de México**