

357856

15 SEP



PATENTE DE INVENCION

=====

EMC No. 3191.

## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"Procedimiento para la depuración de aguas  
residuales"

---

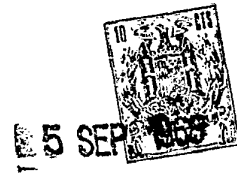
*Solicitante*

EMC CORPORATION, entidad norteamericana, resi-  
dente en: 633 Third Avenue, New York, New York,  
EE.UU. de A.

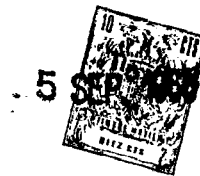
=====

Este invento se refiere a la depuración  
de aguas residuales, y de una forma más particular a  
un perfeccionamiento en el funcionamiento de las bien  
conocidas plantas de depuración de aguas residuales  
del tipo monobloque.

5.



- Estas plantas prefabricadas que tienen normalmente una capacidad hasta unos 497.800 litros de aguas residuales por día, en las que el agua residual se pone en contacto con lodo activado en condiciones aeróbicas y el líquido de la mezcla resultante se separa del lodo. El efluente tiene a menudo un elevado contenido bacteriano (por ejemplo, un contenido en organismos aeróbicos del orden de aproximadamente  $1 \times 10^7$  a  $5 \times 10^7$  por ml), y una visible decoloración.
- 5.
10. Una planta típica de esta clase se describe en el boletín 6231, del año 1966, de Chicago Pump, FMC Corporation. Otras publicaciones que describen dichas plantas se pueden encontrar en la revista titulada "Package Aeration Plants" escritas por Ralph H. Baker Jr. y presentadas en la reunión anual de la American Water Works Association (y Water Pollution Control Federation) en Charlotte, N.C., 12 de noviembre de 1963 (y reimpreso por la Comisión de Sanidad del Estado de Florida, Oficina de Ingeniería Sanitaria, División de Aguas Residuales, en el boletín titulado "Florida's experiences with small activated sludge plants"), (Experiencias del Estado de Florida con pequeñas plantas de lodo activado), y en el boletín de fecha de septiembre de 1966 de la fundación de Sanidad Nacional Ann Arbor, Michigan, titulado "Package Criteria Development Part I: Extended Aeration" (Desarrollo de criterios relativo a plantas de tipo monobloque, parte I : Aireación prolongada).
- 15.
- 20.
- 25.
30. Antes de la descarga del efluente en una corriente u otra masa de agua se suele clorar añadiendo una solución de hipoclorito como puede ser el hipoclorito de sodio



5. ó hipoclorito de calcio en cantidad suficiente para producir un efluente clorado que contenga al menos 1 ppm de cloro residual (medida por el procedimiento conocido con el nombre de "análisis de los cinco minutos" empleando el procedimiento colorimétrico de la ortotolidina).

- Según un aspecto de este invento la cloración del efluente se efectúa añadiendo uno ó más de los materiales de cloroisocianurato que sigue: Dicloroisocianurato de sodio, dicloroisocianurato de potasio; un complejo de dicloroisocianurato de potasio y ácido tricloroisocianúrico como compuestos conocidos por [ (mono-tricloro) tetra- (monopotasio dicloro) ] penta-isocianurato y (tricloro) (monopotasio dicloro) di-isocianurato ó las mezclas de estos complejos; ácido tricloroisocianúrico; ó ácido dicloroisocianúrico. Se ha descubierto, sorprendentemente, que la cantidad del material de dicloroisocianurato necesaria para conseguir el porcentaje de cloro residual en el efluente es sensiblemente menor, en término de la cantidad de cloro en el aditivo, que cuando se utilizan los agentes de cloración de tipo tradicional. Pese a la cantidad menor de cloro necesario, el empleo del procedimiento de este invento produce un elevado efecto bactericida (por ejemplo, en términos de recuento bacteriano y pruebas del tiempo de exterminación). Además cuando se emplea este invento apenas se precisa mantenimiento del equipo de cloración; por ejemplo, cuando se añade el material de cloroisocianurato en forma de solución acuosa, la solución no tiene una tendencia a formar lodo que pudiera ir acumulándose, e interferir en el funcionamiento de las bombas dosificadoras utilizadas para la alimentación de
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



la solución de cloración mezclada con el efluente líquido ó de los depósitos de mezcla ó equipos con ellos relacionados, y la solución de cloración muestra una buena estabilidad.

5. No se comprende las razones existentes que hacen que el material de cloroisocianurato tenga una mayor eficacia. En un esfuerzo para determinar si la menor demanda de cloro es el resultado de que este material no reaccione con sustancias con las que el hipoclorito suele reaccionar, en el efluente, se realizaron los experimentos comparativos que siguen. Después de la consecución de un valor dado de cloro residual, en muestras del mismo efluente, mediante tratamientos con: (a) dicloroisocianurato de sodio y (b) hipoclorito de calcio, se añadieron cantidades de hipoclorito en ambas muestras.
10. Los efectos, en términos de contenido final en cloro residual, fueron idénticos, lo cual indicaba que la menor demanda de cloro cuando se utiliza dicloroisocianurato de sodio no es el resultado de una oxidación menos efectiva de material oxidable por esta sustancia.
15. El material de cloroisocianurato puede añadirse convenientemente a una solución que tenga una concentración, por ejemplo, de aproximadamente 0,1-10 %, preferiblemente al menos de un 1 % y mejor aún de aproximadamente 2-5 %. Los materiales de cloroisocianurato se solubilizan fácilmente en agua en estas concentraciones (a excepción de los ácidos libres, cuya solubilidad es inferior al 2%) y las soluciones poseen una buena estabilidad; así, se puede componer una cantidad de solución una vez y utilizarse durante varios días sin necesitar una atención es-
- 20.
- 25.
- 30.

5 SEP



pecial. El material de cloroisocianurato puede añadirse también convenientemente en forma sólida (por ejemplo, polvo); se ha averiguado que se disuelve fácilmente en el efluente sin clorar sin formación de lodo.

5. El material de cloroisocianurato se dosificará generalmente en el efluente sin clorar en una proporción que proporcione aproximadamente de 1-6 ppm de cloro residual (medido por el procedimiento de los cinco minutos). Normalmente el efluente que se ha de clorar se hallará a una temperatura comprendida entre 5 y 50°C.

10. El dibujo adjunto es un gráfico que ilustra la relación existente entre el cloro añadido (ordenadas) y el cloro residual (abscisas) del efluente de una planta de depuración de aguas residuales del tipo monobloque, de un restaurante y motel y compara los efectos de utilizar uno de los materiales de cloroisocianurato, específicamente dicloroisocianurato de sodio, e hipoclorito de calcio para el suministro de cloro. La curva señalada con  $\Theta$  pertenece al empleo de hipoclorito cálcico y la señalada con  $\Delta$  al empleo de dicloroisocianurato sódico.

15. Los ejemplos siguientes se exponen con el fin de ilustrar este invento de un modo complementario. En los ejemplos (así como en el resto de la presente solicitud) todas las partes se dan en peso a menos que se especifique lo contrario. Los ejemplos se llevaron a cabo todos ellos a la temperatura ambiente (20 - 25°C) a menos que se indique lo contrario.

EJEMPLO 1.

20. Este ejemplo se refiere al tratamiento del efluente de una planta de depuración de aguas residuales del ti



- po monobloque que recibe aguas residuales sin tratar procedentes de un laboratorio de investigaciones industriales a la velocidad de 26.497 litros por día. Las aguas residuales (después de pasar sucesivamente a través de
5. una cámara de separación de sólidos minerales, un triturador y un depósito de sedimentación preliminar) penetra en un tanque de aireación. El lodo digerido y aireado (formado durante el procedimiento, procedente de aguas residuales previamente tratadas) fluye también en el mismo
10. depósito de aireación procedente de un digestor aeróbico. Se burbujea aire a través del contenido del depósito de aireación y del digestor aeróbico. El material fluye del depósito de aireación a un depósito final de sedimentación donde se sedimenta el lodo para volver en parte al
15. digestor y en parte al depósito de aireación. El líquido sobrenadante ("efluente sin clorar") fluye del depósito final de sedimentación a un depósito de contacto con cloro en el que se mezcla con una corriente dosificada de una solución acuosa que contiene un 1 % de cloro disponible antes de la descarga. El tiempo de contacto entre la solución productora de cloro y el afluente en el
20. depósito de contacto de cloro es de por lo menos de 15 minutos, preferentemente de mayor duración (por ejemplo, 30 minutos, ó hasta varias horas dependiendo de la capacidad del equipo con relación a la carga).
- 25.

Con fines de comparación, el efluente sin clorar se mezcló separadamente con: (a) una solución acuosa de dicloroisocianurato de sodio que contenía un 1% de cloro disponible y (b) una solución acuosa de hipoclorito de calcio, que contenía también un 1 % de cloro disponible

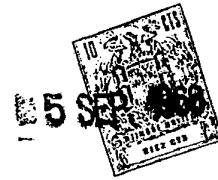
30.



5 SEP. 1968

- (preparada disolviendo en agua el hipoclorito de calcio granular comunmente usado que tiene un 70 % de cloro disponible), y se determinó la cantidad de cada solución necesaria para producir el valor deseado de cloro residual en los efluentes clorados resultantes (2 ppm, por el "análisis de los cinco minutos", correspondientes a aproximadamente 0,8 ppm. por el "análisis instantáneo"). Estas determinaciones de comparación se realizaron en una serie de muestras de efluentes sin clorar tomadas a intervalos de una hora de la planta de agua residual. En cada caso la cantidad de cloro procedente del dicloisocianurato de sodio necesaria para obtener el cloro residual deseado era sensiblemente menor (por ejemplo, aproximadamente un 20 %) que la cantidad de cloro procedente del hipoclorito del calcio necesaria para el mismo fin.
- 5.
- 10.
- 15.

- El procedimiento utilizado en este ejemplo para el análisis del contenido del lodo residual es el mismo que el que se describe en "Standard Methods-Water and Waster Water, APHA, AWWA, WPCF, American Public Health Ass'n., Inc", 1960, página 103-105 en el que el cloro residual se determina mediante un procedimiento colorimétrico de la orto-tolidina, de tipo tradicional, tomándose lectura de un nuevo valor colorimétrico cada 15 minutos hasta que no haya cambio en tres lecturas. Para regular los análisis el color puede leerse inmediatamente después de añadir el reactivo productor de color (el así llamado "análisis instantáneo") ó cinco minutos después de añadir el reactivo productor de color (el llamado "análisis de los cinco minutos").
- 20.
- 25.



EJEMPLO 2

- Se repitió el ejemplo 1 en otra planta de aguas residuales de tipo monobloque y del mismo tipo que el anterior que servía a un complejo de motel-restaurante y
5. que recibía aguas residuales a una velocidad de aproximadamente 132.485 litros por día. Se obtuvieron resultados similares a los descritos en el ejemplo 1. En cada caso la proporción de las cantidades por término medio de dicloroisocianurato de sodio e hipoclorito de calcio en
10. solución necesaria para dar 0,8 ppm. de cloro residual era la misma; ó sea, por término medio 26 partes por millón de cloro disponible inicial suministradas por la solución de dicloroisocianurato consiguen el mismo resultado que
15. 32 ppm. de cloro disponible inicial suministrado por la solución de hipoclorito. Se obtuvieron los mismos resultados (por ejemplo, con una demanda menor de cloro cuando se utilizó dicloroisocianurato) aún después del ajuste del pH para aumentar el pH de la mezcla tratada con el di-
20. cloroisocianurato para igualarlo al de la mezcla tratada con el hipoclorito.

- En ambos ejemplos 1 y 2, la cloración fué eficaz en cada caso para eliminar la mayoría de las bacterias en el efluente en el espacio de 10 minutos pero no para aumentar la demanda química de oxígeno (medida por
25. el método A.S.T.M. D 1252/60) notablemente. El tratamiento con el dicloroisocianurato de sodio produce un excelente efecto de decoloración en el efluente.

- 5 SEP



N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente
5. indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; también se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de patente presentada en Norteamérica, con fecha 5 de septiembre de 1967, bajo el número Ser. No. 665.375, acogidose por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: "PROCEDIMIENTO PARA LA DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES";
10. caracterizándose por lo siguiente:
15. 1.- Procedimiento para la depuración de aguas residuales, en el que las aguas residuales se ponen en contacto con lodo activado en condiciones aeróbicas, se separa del lodo el líquido de la mezcla resultante, se mezcla el efluente con un material de cloración acuoso,
20. y se descarga un efluente clorado que contiene aproximadamente de 1 a 6 ppm de cloro residual, determinado por el método colorimétrico de los cinco minutos de o-toluidina, caracterizado porque como material de cloración, se
25. utiliza un material elegido del grupo consistente en dicloroisocianurato de sodio, dicloroisocianurato de potasio, complejos de dicloroisocianurato de potasio y ácido tricloroisocianúrico, ácido tricloroisocianúrico y ácido dicloroisocianúrico, en una cantidad suficiente para producir un efluente clorado que contenga de 1 a 6 ppm. de
- 30.

10 SEP 1968  
5 SEP 1968

cloro residual.

2.- Procedimiento para la depuración de aguas residuales; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria., y dibujo adjunto.

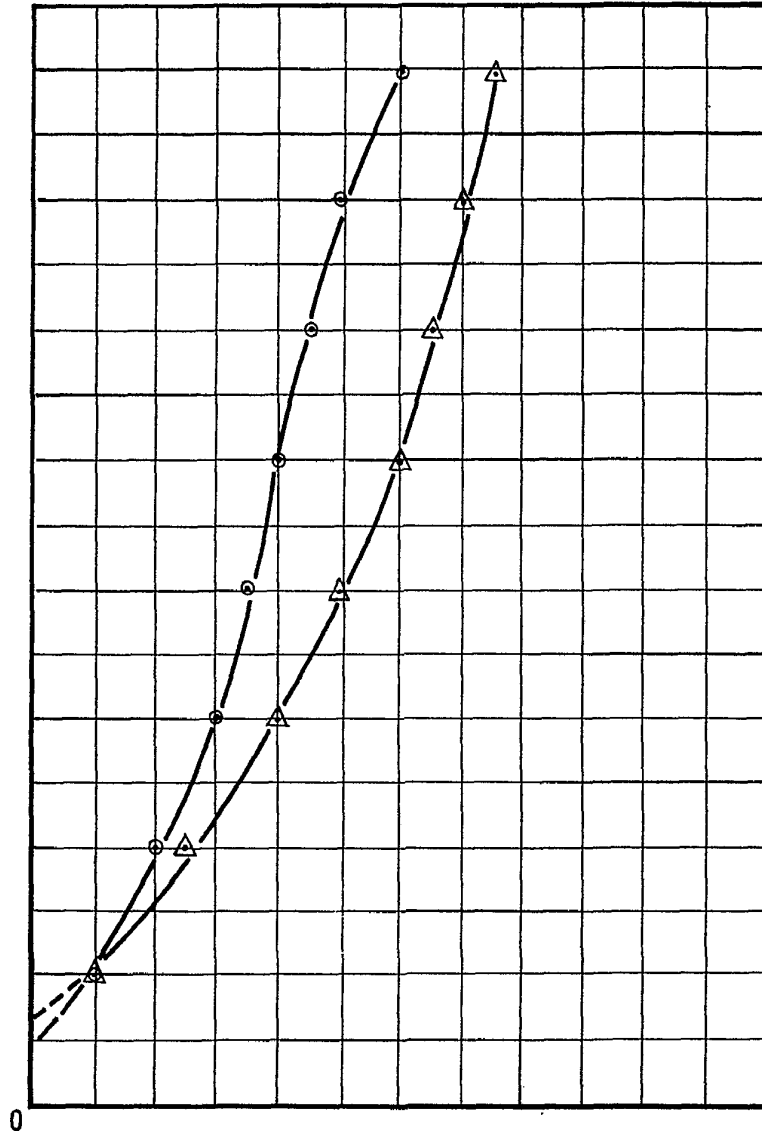
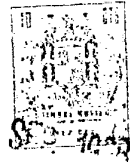
5. Esta memoria consta de diez hojas escritas a máquina, por una sola cara.

Madrid,

5 SEP. 1968

EMC CORPORATION.

J. GOMEZ ACEBO Y MODA  
es. Firmado: F. Hernandez Ruiz



5 SEP 1968

L. GONZALEZ Y RIVERA  
W. P. FLORES, S. HERRERA