



1949

190703

190703
7 DEC. 1949

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de INFILCO INCORPORATED, entidad norteamericana, establecida en 325 West 25th Place, Chicago, Illinois, Estados Unidos de América, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA TRATAR LIQUIDOS CONTAMINADOS".

Este invento se refiere al tratamiento de líquidos contaminados, tales como aguas residuarias y otros líquidos de desperdicios, y aguas de superficie contaminadas. Más específicamente, el invento se refiere a un método de purificar líquidos contaminados mediante una combinación de tratamiento biológico y físico.

5

Para simplificar e ilustrar, nos referiremos en esta memoria algunas veces a "aguas residuarias" se entenderá, sin embargo, que la expresión "agua residuarias" se utiliza en su más amplio sentido, para indicar líquidos contaminados, in-

10



190703

dependientemente de si se tratan para descargarlos como desperdicio inaprovechable o para poder utilizarlos. Así, pues, la expresión "aguas residuarias", tal como se emplea en esta memoria, denota además de las aguas domésticas, cualquier clase de desperdicios líquidos, mezcla de tales desperdicios, o de aguas residuarias con tal desperdicio o desperdicios, así como las aguas de superficie contaminadas.

5
10 Cuando se emplean en esta memoria expresiones tales como "tiempo de mantenimiento" o "tiempo de tratamiento", sirven para indicar la detención basada en el volumen de materia prima tratada solamente.

15 Un objeto de este invento es crear un proceso perfeccionado de purificación de aguas residuarias que permite disminuir el tiempo de tratamiento, reduciendo así el tamaño y costo del aparato empleado en el tratamiento, del sitio requerido para su instalación y del costo de explotación de la planta.

20 Otro objeto del invento es crear un proceso biológico purificador de aguas residuarias, en el que se necesita una cantidad de aire menor que la utilizada en el pasado.

Otro objeto es crear un proceso de purificación de aguas residuarias, que incluye un tratamiento biológico, en el que se produce un cieno que se sedimenta con rapidez y puede desecarse con facilidad.

25 Otro objeto es crear un proceso de tratamiento de aguas residuarias que está dotado de flexibilidad y puede ajustarse fácilmente a las variaciones en el grado de tratamien-



190703

aireación y se utiliza como cieno activado en el tratamiento de las aguas residuarias, y una segunda parte, sobrante de la necesaria en el citado estanque, se desecha.

5 El largo período de aireación del proceso corriente por cieno activado requiere grandes estanques de aireación y grandes cantidades de aire para obtener la agitación indispensable para mantener las aguas mezcladas en suspensión y airear constantemente dichas aguas durante este largo período de detención.

10 El cieno activado que resulta del método corriente es muy ligero y sedimenta con lentitud, así que es necesario un tiempo relativamente largo de sedimentación, y, en consecuencia clarificadores secundarios relativamente grandes. Además, estos largos períodos de sedimentación, durante los
15 cuales el cieno se mantiene necesariamente en condiciones anaerobias, son perjudiciales para las bacterias aerobias del citado cieno. Las características de desecación y filtración del cieno activado por el tratamiento corriente resultan bastante deficientes.

20 En el proceso de esta memoria, el período de aireación de 6 a 10 horas del proceso normal por cieno activado puede reducirse considerablemente, en algunos casos a tan poco como dos horas de aireación. Simultáneamente, el cieno activado
25 obtenido es denso y sedimenta con facilidad, así que pueden utilizarse clarificadores secundarios más pequeños. El cieno obtenido del proceso tiene características de desecación y filtraje mucho mejores que las del cieno activado ordinario.



1949

190703

En breve descripción, el nuevo proceso comprende la mezcla de las aguas residuarias que se van a tratar con un cieno o papilla aerobia activa, derivada de aguas residuarias previamente tratadas y con carbonato de calcio, la aireación de la mezcla y luego la separación de las aguas tratadas del cieno o papilla bacterianos y el carbonato de calcio mezclados. El carbonato de calcio tiene la propiedad de eliminar las materias orgánicas suspendidas, coloidales e incluso disueltas de los líquidos contaminados y, por lo tanto, la eliminación de tal material es facilitada con la adición de carbonato de calcio al cieno activado. La acción del carbonato de calcio en este proceso es de naturaleza física, probablemente una adsorción u otra acción de superficie. El carbonato de calcio es especialmente eficaz para eliminar materias grasas y oleosas, cuya presencia es perjudicial para el cieno activado y que no son eliminadas por él. Por lo tanto, cuando el carbonato de calcio se utiliza conjuntamente con cieno bacteriano aerobio, ayuda al cieno a eliminar la demanda bioquímica del oxígeno y actúa especialmente sobre aquellas materias que son menos afectadas por el cieno bacteriano. Otra ventaja del proceso es que los requerimientos de oxígeno disminuyen a medida que aumenta la proporción del carbonato de calcio con respecto al cieno bacteriano aerobio, y simultáneamente, las características de sedimentación y desecación mejoran con el aumento de la proporción de carbonato de calcio.

No conocemos la influencia exacta del carbonato de calcio sobre la acción bacteriana, pero por los resultados ob-



1949

190703

tenidos se deduce que no tiene ningún efecto delantero, incluso cuando se utiliza en grandes proporciones.

5 El carbonato de calcio puede usarse en forma de precipitado, tal como se obtiene, por ejemplo, en cieno ablandador de agua, ~~ap~~ por reacción de cal con bióxido de carbono, ~~e~~, por último como caliza finamente molida. No es necesario que el material sea carbonato de calcio puro, sino que puede con- tener una ca-ntidad considerable de magnesio. Se obtienen buenos resultados empleando un cieno ablandador de agua que con- 10 tenga magnesio. También es posible utilizar una caliza de le- mática finamente molida. La proporción entre el carbonato de calcio y el cieno activado que se mantiene en el estanque de aireación puede variar dentro de amplios límites, dependiendo de las aguas residuarias que se están sometiendo a tratamien- 15 to y del grado de purificación requerido. Puede usarse cieno activado con solo una pequeña cantidad de carbonato de calcio para obtener mejor purificación en comparación con el trata- miento empleando cieno activado solo en las mismas condicio- nes. Por el contrario, puede emplearse una papilla de carbo- 20 nato de calcio con sólo una pequeña cantidad de papilla bacte- riana aerobia, con objeto de obtener una buena purificación, aunque no tan completa como si se emplease el conocido trata- miento con cieno activado. Una proporción relativamente gran- de de cieno activado respecto al carbonato de calcio produce 25 un efecto oxidante máximo, siempre que se use una cantidad su- ficiente de aire para la aireación. Una mayor proporción de carbonato de calcio respecto al cieno bacteriano permite aho-



1949

190703

rrar aire y proporciona un cieno de mejor sedimentación. La proporción real entre el cieno ablandador y el cieno activado que conviene mantener depende principalmente de la fuerza y tipo de las aguas residuarias que se están tratando y del grado de tratamiento requerido. Variando la proporción entre el cieno bacteriano aerobio y el carbonato de calcio, puede adaptarse el proceso a las variaciones por días e incluso por horas de las características de las aguas y pueden absorberse con facilidad las cargas de choque. Por ejemplo, si el cieno orgánico activado tiene tendencia a ser voluminoso, un aumento del contenido de carbonato de calcio hará más denso dicho cieno y mejorará sus cualidades de sedimentación.

Si no es necesario un alto grado de purificación, la proporción de carbonato de calcio puede ser muy grande y la cantidad de cieno biológico muy pequeña. En tales condiciones, la cantidad de aire requerido sólo es una fracción del aire necesario en el tratamiento corriente con cieno activado. Incluso cuando sólo se emplea la décima parte de la cantidad de aire comúnmente utilizado en el tratamiento con cieno activado, se consiguieron eliminaciones de la demanda bioquímica de oxígeno que llegaban del 70 al 80%. Esta pequeña cantidad de aire fué suficiente para mantener condiciones aerobias en el estanque de tratamiento y para proporcionar oxígeno residual disuelto en el efluente.

El nuevo proceso puede aplicarse en cualquier estanque de aireación adecuado y con cualquier fuente adecuada de oxígeno, tal como aire u oxígeno puro. Cuando se habla en

1949

190703

esta memoria de aire, la expresión se usa para indicar también oxígeno puro y, viceversa, cuando se habla de oxígeno, esta expresión denota oxígeno en un sentido amplio, obtenible de cualquier fuente adecuada.

5 El carbonato de calcio puede agregarse a las aguas residuarias antes de que entren en el estanque de aireación o en el extremo de admisión de dicho estanque, antes, después o conjuntamente con el cieno activado. En un estanque longitudinal de aireación se pueden añadir cantidades consecutivas
10 de carbonato de calcio en puntos separados a lo largo del estanque, si así se desea.

Quando se emplean sucesivamente varias unidades de aireación, como suele suceder con los llamados aireadores mecánicos, puede agregarse a las aguas residuarias todo el carbonato de calcio antes de o en la primera unidad de aireación
15 o añadirse una parte en cada unidad. La manera y el lugar exactos de añadir el carbonato de calcio a las aguas y al cieno biológico no son críticos, mientras el material esté presente en cantidad adecuada durante el período de aireación.

Es importante que el aparato empleado para el proceso agite lo suficiente para mantener en suspensión el cieno activado y el carbonato de calcio. Cuando sólo se utiliza una proporción relativamente pequeña de carbonato de calcio, los aireadores de los estanques de aireación corrientes (tanto si
20 son del tipo de difusión de aire como del mecánico) proporcionan suficiente agitación. Sin embargo, cuando se añade una gran proporción de carbonato de calcio a una pequeña cantidad
25



1949

190703

de cieno, quizá resulte conveniente proporcionar una agitación eficaz más allá de la obtenida con los aireadores. Tal agitación puede lograrse con cualquier medio adecuado. Los dibujos muestran un estanque o cubeta de aireación especialmente adecuada para el proceso.

La cubeta de aireación puede utilizarse como unidad independiente, según aparece en la figura 1, en cuyo caso puede ir seguida de un clarificador final, que no está representado; o según puede verse en la figura 2, la cubeta de aireación puede formar parte de un aparato de aireación y clarificación unitario. En cualquier caso, la cubeta de aireación puede tener cualquier forma adecuada, tal como cilíndrica o alargada. Axialmente instalado en la cubeta hay un rotor (o una serie de rotores cuando la cubeta es alargada), de un tipo que produce una circulación cíclica, incluyendo una corriente radial de descarga hacia fuera al nivel de las palas del rotor y una corriente inferior radial de aspiración hacia dentro. Tal rotor es un medio muy eficaz para dispersar el aire y las aguas que llegan en todo el contenido de la cubeta de aireación y para conservar en suspensión el contenido de dicha cubeta. En esta cubeta de aireación, las aguas residuales, el oxígeno (o aire) y el cieno de retorno se descargan en la corriente de aspiración y van al rotor, así que son inmediatamente recogidos y dispersados por todo el contenido de la cubeta. La descarga puede efectuarse en puntos separados o por un conducto común inmediatamente debajo del rotor. En la figura 1, el cieno de retorno y el oxígeno o aire se agregan a la tubería de entrada de las aguas y la mezcla se

1949

190703

descarga junta. En la figura 2, las aguas y el oxígeno se descargan de la misma manera que en la figura 1. No obstante, en esta concepción, cuando la cubeta de aireación forma parte de un aparato unitario de purificación y clarificación, sólo se deposita el exceso de cieno. El cieno de retorno se mantiene en suspensión durante su circulación desde y hasta la cubeta de aireación, así que regresa a la citada cubeta en una forma que pudiera denominarse papilla biológica activada. Esta papilla biológica regresa por un camino separado a la corriente de aspiración del rotor, según indican las flechas de la figura 2. La circulación indicada por estas flechas se mantiene mediante una corriente ascendente de aire. En esta realización, las aguas residuarias clarificadas se separan de la papilla biológica en su trayectoria de retorno a la cubeta de aireación, mientras que en la figura 1 las aguas mezcladas no clarificadas se retiran y la clarificación se obtiene en un clarificador independiente.

En ambas realizaciones, el carbonato de calcio puede añadirse a las aguas residuarias brutas, o separadamente en la corriente de aspiración del aireador, según se representa.

Cuando sólo se usa un cieno de retorno como medio de tratamiento en una planta del tipo de la figura 2, el tiempo medio combinado de tratamiento y clarificación fué de unas tres horas. Al añadir carbonato de calcio en un 30 a 50% de los cuerpos sólidos suspendidos existentes en las aguas brutas respecto a la papilla biológica, el tiempo combinado de tratamiento y clarificación pudo reducirse a dos horas. Incluso con



190703

este tiempo más breve de retención. La disminución de la demanda bioquímica de oxígeno obtenida fué, como promedio, mejor en un 5% cuando se usaba el calcio que con el cieno activado de retorno solo.

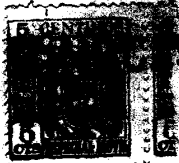
5 En las cubetas de cieno activado que se conocen se obtienen un acortamiento proporcional de período de aireación y mejores disminuciones de la demanda bioquímica de oxígeno utilizando carbonato de calcio en cantidades adecuadas.

10 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 11 de Junio de 1949, bajo el número 98.453, se acoge a los beneficios del artículo 51 del Estatuto vigente Sobre Propiedad Industrial.

---- N O T A ----

15 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, son los siguientes:

20 1º. Un procedimiento de tratamiento de aguas residuarias, caracterizado por que se introducen y mantienen las aguas residuarias a tratar, un gas que contiene oxígeno y carbonato de calcio en una zona de aireación durante un período de tiempo suficiente para purificar las aguas residuarias, agi-



190703

tándose la mezcla resultante para evitar la sedimentación y separando las aguas residuarias tratadas de las partes sólidas de dicha mezcla.

5 2º. Un procedimiento de tratamiento de aguas residuarias, caracterizado por que se mezclan las aguas residuarias a tratar con cieno biológico aerobio, separado y conservado en el proceso de aguas residuarias previamente tratadas, y con carbonato de calcio, aireando la mezcla resultante y separando las aguas residuarias clarificadas y purificadas de
10 las partes sólidas de la citada mezcla.

15 3º. Un procedimiento de tratamiento de aguas residuarias según lo reivindicado en el punto 2º., caracterizado por que una parte mayoritaria de cieno biológico aerobio y una parte minoritaria de carbonato de calcio se mezclan con las aguas residuarias.

20 4º. Un procedimiento de tratamiento de aguas residuarias según lo reivindicado en el punto 2º., caracterizado por que una parte minoritaria de cieno biológico aerobio y una parte mayoritaria de carbonato de calcio se mezclan con las aguas residuarias.

25 5º. Un procedimiento de tratamiento de aguas residuarias, según lo reivindicado en el punto 2º., caracterizado por que la mezcla de aguas residuarias y cieno biológico se airea durante un período de tiempo suficiente para purificar las aguas, las aguas purificadas se separan del cieno, una parte del cieno se utiliza como fuente del citado cieno biológico aerobio y otra parte se desecha, y se añade car-



190703

bonato de calcio a la mezcla de aguas residuarias y cieno activado que se está aireando, en proporción del 30 al 50% aproximadamente de los sólidos suspendidos existentes en las aguas residuarias brutas.

5

6°. Un procedimiento de tratamiento de aguas residuarias, según lo reivindicado en los puntos 1°. o 2°. , caracterizado por que se mantiene en una zona de aireación una suspensión de cieno bacteriológico aerobio y carbonato de calcio en aguas residuarias sometidas a tratamiento, se introducen las aguas a tratar y oxígeno en la citada suspensión, se agita la citada suspensión para evitar que se sedimente y para dispersar las aguas residuarias y el oxígeno que entran de nuevo en toda la citada suspensión, se retira una parte de la citada suspensión de la citada zona de aireación, se devuelve una parte de los sólidos contenidos en la citada suspensión retirada a la citada zona de aireación, se desecha el resto de los citados sólidos y se repone la suspensión con nuevo carbonato de calcio.

10

15

20

25

7°. Un procedimiento de tratamiento de aguas residuarias caracterizado por que se introducen y dispersan en una zona de aireación las aguas residuarias a tratar, un gas que contiene oxígeno, y carbonato de calcio, se agita la mezcla en la citada zona de aireación lo suficiente para evitar la sedimentación, se establece una circulación sostenida por impulso ascendente de gas de una parte de la citada mezcla desde la citada zona de aireación y de nuevo a la citada zona de aireación, se separan las aguas residuarias clarificadas tratadas



190703

tratadas de la citada mezcla circulante, y se separa el sobrante de sólidos de la citada mezcla.

5 8°. Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 7°. en el que el gas que contiene oxígeno se introduce en la citada zona de aireación en cantidad justamente suficiente para crear el citado impulso ascen- te de gas.

10 9°. Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1°. o 2°. , caracterizado por que se mantiene una suspensión de carbonato de calcio en un líquido contaminado que está sometido a tratamiento, se introduce el líquido a tratar en la citada suspensión, y se conserva en ella por un determinado período de tiempo, se introduce suficiente gas que contenga oxígeno en la citada suspensión para crear una circulación, apoyada por impulso ascendente de gas, de una parte de la citada suspensión, se retira líquido tratado de la citada suspensión, se retiran sólidos contaminados de la citada suspensión para desecharlos y se añade nuevo carbonato de calcio a la citada suspensión.

15 20 10°. Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1°. o 2°. , caracterizado por que se mantiene en una zona de aireación una suspensión de carbonato de calcio en líquido contaminado sometido a tratamiento, se introducen un gas que contenga oxígeno y el líquido a tratar en la citada suspensión y se mezclan con ella líquido tratado de la citada suspensión, se retira el sobrante de sólidos de la citada suspensión, para desecharlo, y se repone la citada suspensión



190703

con nuevo carbonato de calcio.

11^a. Un procedimiento para trata líquidos contami-
nados.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antece-
de, ilustrado en el dibujo que se acompaña y para los fines
que se han especificado.

Esta Memoria consta de quince hojas escritas a má-
quina por una sola cara.

Madrid a -7 DIC.1949

P. A.

Alberto de Ezaburu
Por Poder

M/L/L.

EXPLICACION DE LAS LECTURAS DE LOS DIBUJOS

Figura 1.

- 1 - Rotor.
- 2 - Aire y oxígeno.
- 3 - Aguas residuarias brutas.
- 4 - Carbonato de calcio
- 5 - Al clarificador
- 6 - Carbonato de calcio.
- 7 - Aguas residuarias de retorno.

Figura 2.

- 8 - Aguas residuarias tratadas
- 9 - Carbonato de calcio
- 10 - Empuje ascensional de aire
- 11 - Aguas residuarias clarificadas
- 12 - Concentrador
- 13 - Cieno de desecho
- 14 - Cubeta de aireación
- 15 - rotor
- 16 - Oxígeno o aire
- 17 - Aguas residuarias brutas
- 18 - Tabique desviador
- 19 - Carbonato de calcio.

-7D



190703

190703 P.M.

ESCALA VARIABLE.- INFILCO INCORPORATED.-

I/I.-

190703



C. 1943

190703

Fig. 1

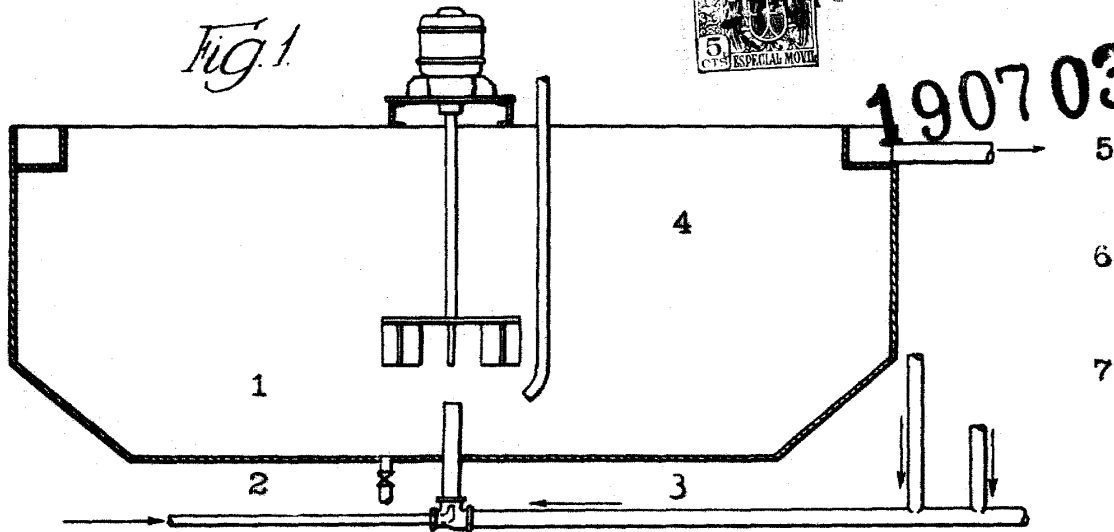
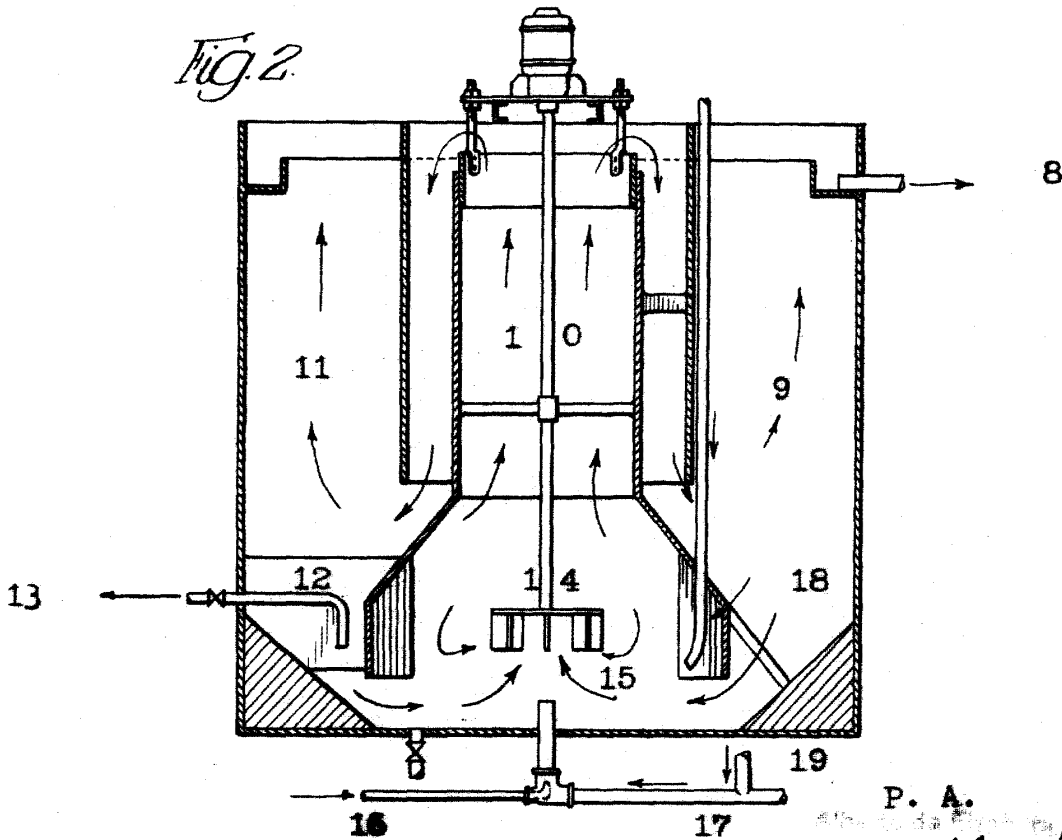


Fig. 2



P. A.

[Handwritten signature]