

Señores

**Superintendencia de Industria y Comercio**

División de Nuevas Creaciones

E. S. D.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



**No. 12-003563-00008-0000**

Fecha: 2014-02-28 14:45:52 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII  
Act. 412 REPOSPRESRECU Folios: 23

**Ref: Expediente No. 12-003563**

**Solicitud de registro de patente de invención denominada  
"SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES  
QUE COMPRENDEN UN REACTOR BIOLÓGICO DE  
MEMBRANA MEDIA SUSPENDIDA"**

UM

**Solicitante: SAUDI ARABIAN OIL COMPANY y SIEMENS  
INDUSTRY, INC.**

Juanita Acosta Gómez, identificada como aparece al pie de mi firma y obrando en mi condición de apoderada de **SAUDI ARABIAN OIL COMPANY**, domiciliada en Box 5000 Dhahran, 31311 Arabia Saudita, y de **SIEMENS INDUSTRY, INC.**, domiciliada en 333 Old Milton Parkway Alpharetta, Georgia, 30005, Estados Unidos de América, atentamente manifiesto a usted que interpongo recurso de reposición contra la Resolución **No. 997**, dictada por el señor Superintendente de Industria y Comercio, mediante la cual se niega la patentabilidad de las reivindicaciones 14 a 17 de la solicitud de patente de la referencia.

A continuación me permito fundamentar el recurso en los siguientes hechos:

- (1) Mediante Resolución **No. 997**, se niega la patentabilidad de las reivindicaciones 14 a 17 de la presente invención basándose en la alegada falta de novedad de las mismas.

En vista de lo que establece la Resolución Impugnada, se puede apreciar que a pesar de las modificaciones y de los argumentos presentados oportunamente como respuesta a los requerimientos anteriores, no se le ha dado la suficiente importancia a los argumentos técnicos presentados por el solicitante que demuestran en forma adecuada que las reivindicaciones 14 a 17 de la presente invención sí cumplen cabalmente con las exigencias contenidas a lo largo de la Decisión 486, y que también demuestran que la materia objeto de dichas reivindicaciones 14 a 17, no sólo resulta clara y precisa, sino que

además, resulta patentable, toda vez que cumple con los requisitos de novedad y nivel inventivo.

En vista de lo anterior, mediante el presente escrito se pretende subrayar y enfocar la atención de ese Despacho a algunos hechos que resultan de particular importancia para demostrar que la materia objeto denegada, cumple con las exigencias técnicas y legales para gozar del privilegio de patente solicitado. Por lo tanto, a continuación me permito sustentar desde el punto de vista técnico y legal los aportes realizados por los productos de yeso livianos que tienen una resistencia mejorada al agua de la presente invención que la hacen novedosa, inventiva y con aplicación industrial.

- (2) Ese Despacho afirma en la resolución impugnada que: *“Las características del proceso de la reivindicación 14 habían sido anticipadas previamente en el documento D1.*

*Por su parte, las reivindicaciones dependientes 15 a 17 no mencionan alguna característica que haga nueva la solicitud, por ende, tampoco cumplen con lo establecido en el mencionado artículo 16 de la Decisión 486.*

*Contrario a la mencionado por la solicitante, el documento D1 anticipa todas y cada una de las características técnicas esenciales presentadas en la reivindicación 14 en estudio, ya que la característica técnica añadida, procedente de la antigua reivindicación 20, tal como aparece en estudio es opcional, por lo tanto, puede no ser tenida en cuenta como esencial para el proceso, y así, la materia a proteger en dicha reivindicación es anticipada por el documento D1, tal como se ha demostrado en el trámite.”*

Aunque el objetivo principal de este recurso de reposición es demostrar la novedad de las reivindicaciones negadas en la resolución respectiva, es deseo del Solicitante modificar también las reivindicaciones concedidas 1 a 13 por las nuevas reivindicaciones 1 a 20, teniendo en cuenta que estas reivindicaciones no amplían de ninguna manera el alcance de la materia, de hecho son más específicas. Por otro lado, es fundamental resaltar que las nuevas reivindicaciones también cumplen

con todos los requerimientos de claridad, concisión, novedad, nivel inventivo y aplicación industrial que son exigidos por la Decisión 486.

Con el fin de probar que la invención sí posee novedad con respecto al estado de la técnica, se presenta al Despacho un nuevo capítulo reivindicatorio, en donde la nueva reivindicación independiente de método 21 fue modificada de la siguiente manera:

*21. Un proceso para tratar aguas residuales, caracterizado porque comprende:*

*introducir el licor mezclado en un reactor biológico (202 o 302);*

*introducir el material adsorbente (234) poroso (236) en el reactor biológico (202 o 302) con el licor mezclado y proveer una masa distribuida de material adsorbente (234 o 334) porosa (236) que provee una masa distribuida de material adsorbente (234 o 334), el material adsorbente (234 o 334) tiene capacidad de adsorción de compuestos biológicamente refractarios y compuestos biológicamente inhibidores y capacidad de adhesión de micro-organismos al material adsorbente, en donde las características combinadas del material adsorbente proveen una regeneración biológica del material adsorbente;*

*suspender el material adsorbente (234 o 334) en el licor mezclado usando un gas, bajo condiciones de operación que promueven la adsorción de compuestos biológicamente refractarios y compuestos biológicamente inhibidores del licor mezclado por el material adsorbente (234 o 334); y*

*hacer pasar un efluente (208 o 308) que está sustancialmente libre del material adsorbente (234 o 334) del reactor biológico (202 o 302) a un sistema de operación de membrana (204 o 304) mientras se mantiene el material adsorbente (234 o 334) en el reactor biológico (202 o 302);*

*descargar el permeado de membrana (212 o 312) del sistema de operación de membrana (204 o 304) como agua residual tratada, y retomar una porción del retenido de membrana (214) como lodo activado al reactor biológico (202 o 302).*

La referencia D1 está orientada hacia la eliminación del reciclaje de aguas residuales (conocido en la industria como "lodos activados de retorno"). En los sistemas de reactor biológico, el lodo activado de retorno se utiliza para suministrar una fuente continua de

microorganismos al sistema para reemplazar aquellos que se descargan con el licor mezclado tratado. Estos microorganismos (también referidos como "biomasa") son separados del licor mezclado tratado por varios medios, inclusive decantadores y sistemas de filtración por membrana.

Aunque en el documento D1 se realice un proceso de separación de los microorganismos de licor mezclado, en las reivindicaciones independientes de la presente solicitud no sólo se realiza una separación (por medio de agentes diferentes), sino que se proporciona un sistema de suspensión que mantiene el material adsorbente en suspensión con el licor de mezclado, el cual suministra un tiempo de residencia incrementado para los compuestos biológicamente refractarios disueltos y los compuestos biológicamente inhibitorios.

Asimismo, los Solicitantes han encontrado que la combinación de las unidades del sistema y los pasos del método ilustrados en el capítulo reivindicatorio no es sólo novedosa, sino que también posee nivel inventivo sobre el estado de la técnica. Por ejemplo, por medio de la presente invención, se logra la regeneración biológica del material adsorbente.

Para hacer más evidente la novedad y el nivel inventivo de la solicitud, la combinación mencionada anteriormente se refiere a:

- Tratamiento biológico de licor mezclado usando una distribución suspendida de material adsorbente,
- El uso de material adsorbente que tiene tanto capacidad de adsorción para contaminantes, como capacidad para hacer de transporte de micro-organismos usados para tratar el licor mezclado.
- El mantenimiento del material adsorbente en el reactor biológico por medio de un subsistema de separación, y el paso de la corriente de licor mezclado tratado biológicamente que está sustancialmente libre de material adsorbente hacia el sistema de operación de membrana.
- El uso de un sistema de operación de membrana para producir una corriente de permeado de agua tratada y un retenido de lodo

activado, en donde una parte es reciclado hacia el reactor biológico para mantener los microorganismos como lodos activados.

Esta combinación de subsistemas y pasos no se encuentra ilustrada o siquiera sugerida en ningún documento del estado del arte, específicamente D1.

Con el sistema y el método de las reivindicaciones modificadas, los compuestos biológicamente refractarios y los compuestos biológicamente inhibidores en el licor mezclado son adsorbidos sobre el material adsorbente y dentro de los poros del material adsorbente. Los microorganismos, originados por un cultivo de siembra en el reactor de tratamiento biológico, están presentes ambos sobre las mismas partículas de material adsorbente y dentro del licor mezclado. Los microorganismos flotantes pueden actuar sobre compuestos biológicamente lábiles.

Asimismo, a medida que pasa el tiempo, los microorganismos que crecen son retenidos sobre el material adsorbente el tiempo suficiente para que los mismos puedan degradar los compuestos biológicamente refractarios y/o biológicamente inhibidores que están concentrados en el material adsorbente. Los microorganismos eventualmente crecen lo suficiente para convertirse en cepas maduras con la aclimatación específica para degradar los compuestos difíciles de tratar en las aguas residuales particulares que son alimentadas al sistema.

Con el tiempo, los compuestos biológicamente refractarios y los compuestos biológicamente inhibidores se concentran en el material adsorbente hasta un punto en el cual la capacidad de adsorción caduca y la remoción del material adsorbente se convierte en una necesidad. Sin embargo, este cambio o reemplazo sólo se debe llevar a cabo en un periodo de tiempo muy amplio dado que el material adsorbente es regenerado biológicamente. En otras palabras, el acto de los microorganismos de digerir algunos de los contaminantes concentrados en el material adsorbente es necesario para que su vida útil se prolongue más. Este efecto técnico obtenido por medio de la invención es discutido en el párrafo 0067 y la descripción de la Fig. 14.

Otro efecto técnico fundamental obtenido a partir del sistema y método de la presente invención, es la protección que se provee en contra de incrementos rápidos de contaminantes disueltos. El material adsorbente sirve para absorber balas de contaminantes que de otra manera pasarían por el sistema y causarían problemas en la calidad del efluente o afectarían la biología del sistema. Esta protección, está también extendida al impacto que pueda generar balas inesperadas de algunos contaminantes en la biomasa, por medio de la terminación de los microorganismos y/o irregularidades en la operación normal.

Además, se provee un tiempo de residencia incrementado para los compuestos biológicamente refractarios y para los compuestos biológicamente inhibidores disueltos. En comparación a las horas que se da de tiempo de residencia en otros sistemas convencionales de tratamiento de aguas residuales por medio de lodos activados biológicamente, la presente invención tiene la habilidad de proveer meses de tiempo de residencia.

Así como se obtiene estabilidad adicional por medio de la capacidad de adsorción de compuestos biológicamente refractarios y compuestos biológicamente inhibidores en el licor mezclado, el material adsorbente contiene sitios para que la biomasa se enganche o una. Estos sitios están tanto en la superficie como en los poros del material adsorbente, sirviendo como protección en caso tal que un agente tóxico sea agregado al agua residual alimentada al sistema.

Se ha demostrado que la alimentación intermitente de agua residual con un agente tóxico puede acabar con la mayoría, sino con toda la población de biomasa y su cultivo nuevamente será necesario para continuar con el tratamiento. El sistema y método de la presenta solicitud de patente retiene una porción de la biomasa que, en caso de ser necesario, servirá de cultivo de siembra para la siguiente generación de biomasa que poblará el sistema de tratamiento después de que este haya recibido alimentación de agua residual tóxica.

La característica mencionada es fundamental dado que la biomasa contenida en un sistema industrial de tratamiento por lodos activados

posee bacterias que con el tiempo, se han aclimatado y adaptado a los contaminantes específicos del agua que ha estado siendo tratada. Sin una fuente de estas bacterias adaptadas, un sistema de tratamiento tomaría mucho más tiempo en crecer nuevamente las bacterias que apropiadamente degradaran los contaminantes típicamente contenidos por el agua residual que ha estado siendo tratada. Todas las aguas residuales son diferentes y lograr tener unas bacterias adaptadas para trata cada una de las mismas según su composición es muy importante. Con la presente invención se han hecho estudios que han demostrado que su recuperación ante la alimentación de agua residual anormal es mucho más rápida a la de otros sistemas de tratamiento.

Teniendo en cuenta los argumentos y pruebas suministrados anteriormente es posible afirmar que el nuevo capítulo reivindicatorio radicado junto a este recurso de reposición no sólo es claro y conciso, sino que también cumple con los requisitos de novedad, nivel inventivo y aplicación industrial exigidos por la Decisión 486 de la CAN.

## Conclusión

En consecuencia, atentamente me permito solicitar a ese Despacho, se sirva **tener en cuenta los argumentos aquí expuestos** y con base en ellos, revocar la decisión contenida en la Resolución impugnada No. **997** para llevar nuevamente a cabo el estudio de patentabilidad de la presente solicitud y conceder el privilegio de patente solicitado para el nuevo receptor de las reivindicaciones 1 a 28 de la presente invención, toda vez que **ya se ha demostrado que la misma cumple con los requisitos de claridad, novedad, nivel inventivo y aplicación industrial** que exige la normativa Andina en materia de patentes.

## Anexos

- Capítulo reivindicatorio modificado, en donde se han llevado a cabo las modificaciones mencionadas anteriormente.

- Recibo de pago No. 14-0022386 por concepto de modificación al capítulo reivindicatorio.
- Recibo de pago No. 14-0023055 por concepto de las 18 reivindicaciones adicionales.

Atentamente,



**JUANITA ACOSTA GÓMEZ**

C.C. 52.618.636 de Bogotá

T. P. 79.686 del CSJ

\_\_\_\_\_  
NPV

f. p-616

L HA

## SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



## RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0022986

Bogotá D.C., Febrero 27 de 2014 - 17:05:35

RECIBIDO DE : CARDENAS &amp; CARDENAS ABOGADOS PI LTDA

NI 830.083.491

## \*\*\* Soporte del Pago \*\*\*

| TIPO PAGO    | BANCO           | CUENTA    | No. PAGO  | FECHA PAGO | VR. PAGO     |
|--------------|-----------------|-----------|-----------|------------|--------------|
| CONSIGNACION | BANCO DE BOGOTA | 062754387 | 610762795 | 27/02/2014 | 2.179.000.00 |

## \*\*\* Conceptos Pagados \*\*\*

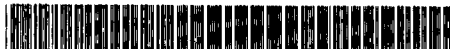
| CANT. | RENTISTICO                                       | CONCEPTO                                                 | Vr. UNIDITARIO | Vr. CONCEPTO |
|-------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 1     | 50005-01-03 CAMBIO DE MODALIDAD Y MODIFICACIONES | EN CREACION CORRECCION A SOLICITUD EN TRAMITE / MODIFICA | 128.000.00     | 128.000.00   |
|       |                                                  |                                                          |                | \$128.000.00 |

SON: \*\*CIENTO VEINTIOCHO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE\*\*

Responsable: \_\_\_\_\_

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. \_\_\_\_\_

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-003563- -00008-0000

Fecha: 2014-02-28 14:45:52 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR.  
 Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI  
 Act. 412 REPOSPRESRECU Folios: 23

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Febrero 27 de 2014 - 17:05:36

## SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

-/-



## RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0023055

Bogotá D.C., Febrero 28 de 2014 - 09:02:19

RECIBIDO DE : CARDENAS &amp; CARDENAS ABOGADOS PI LTDA

NI 830.083.491

RE

## \*\*\* Soporte del Pago \*\*\*

| TIPO PAGO    | BANCO     | CUENTA | No. PAGO   | FECHA PAGO | VR. PAGO   |
|--------------|-----------|--------|------------|------------|------------|
| RECIBO DE CA | 999999999 | 22984  | 27/02/2014 |            | 335.000.00 |
| RECIBO DE CA | 999999999 | 22987  | 27/02/2014 |            | 341.000.00 |

## \*\*\* Conceptos Pagados \*\*\*

| CANT. RENTISTICO           | CONCEPTO                                                        | Vr.UNDITARIO | Vr.CONCEPTO         |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|
| 18 50005-01-01 SOLICITUDES | 1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA<br>ADICIONAL A LAS 10 INIC | 31.000.00    | 558.000.00          |
|                            |                                                                 |              | <u>\$558.000.00</u> |

SON: \*\*QUINIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE\*\*\*

Responsable: \_\_\_\_\_

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. \_\_\_\_\_

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-003563- -00008-0000

Fecha: 2014-02-28 14:45:52 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII  
Act. 412 REPOSPRESRECU Folios: 23

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.slc.gov.co e-mail: info@slc.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Febrero 28 de 2014 - 09:02:20

## NUEVO CAPÍTULO REIVINDICATORIO

1. Un sistema de tratamiento de aguas residuales (200 o 300), caracterizado porque comprende:

un reactor biológico (202 o 302) que comprende

una masa distribuida de material adsorbente (234 o 334) porosa (236) que provee una masa distribuida de material adsorbente (234 o 334), el material adsorbente (234 o 334) tiene capacidad de adsorción de compuestos biológicamente refractarios y compuestos biológicamente inhibidores y capacidad de adhesión de micro-organismos al material adsorbente, en donde las características combinadas del material adsorbente proveen una regeneración biológica del material adsorbente, y

un subsistema de separación (222 o 322) que mantiene del 80 al 100% v/v del material adsorbente (234 o 334) en el reactor biológico (202 o 302) con un licor mezclado;

un sistema de suspensión (232) posicionado en el reactor biológico (102), el sistema de suspensión (232) que mantiene el material adsorbente (234) en suspensión con el licor mezclado;

orificio de descarga residual (216 o 316) que remueve una porción de masa del material adsorbente (234 o 334) del reactor biológico (202 o 302) en respuesta al nivel medido de una propiedad del efluente tratado (212 o 312);

un sistema de operación de membrana (204 o 304) localizado corriente abajo del reactor biológico (202 o 302) que recibe el licor mezclado (208 o 308) tratado del reactor biológico (202 o 302), la descarga un permeado de membrana que está en comunicación fluida (214 o 314) con el reactor biológico (202 o 302) y recicla el material retenido de membrana incluyendo lodo activado al reactor biológico (202 o 302);

y,

una entrada de material adsorbente localizada en una o más posiciones seleccionadas del grupo que comprende

corriente arriba (230a o 230d) del reactor biológico (202 o 302),

en directa (230b) comunicación con el reactor biológico (202 o 302), y

en comunicación (230d) con el flujo lodo activado que es reciclado del sistema de operación de membrana.

2. El sistema de la reivindicación 1, en donde el material adsorbente (234 o

334) es seleccionado del grupo que consiste de carbono granular activado, compuestos granulares basados en hierro, compuestos granulares basados en manganeso, compuestos granulares de aluminosilicato, resinas sintéticas y combinaciones de los materiales adsorbentes anteriores.

3. El sistema de la reivindicación 1, en donde el material adsorbente (234 o 334) comprende carbono activado granular.
4. El sistema de la reivindicación 3, en donde el carbono activado granular es tratado para proveer afinidad a determinadas especies químicas, metales, u otros compuestos encontrados en el agua residual que se trata.
5. El sistema de la reivindicación 3, en donde el material adsorbente (234 o 334) además incluye uno o más de los materiales adsorbente adicionales seleccionados del grupo que consiste de compuestos granulares basados en hierro, compuestos granulares basados en manganeso, compuestos granulares de aluminosilicato y resinas sintéticas.
6. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde el material adsorbente (234 o 334) posee un tamaño de gránulo de límite inferior efectivo de 0,3 milímetros, donde el 99,5% en peso del material adsorbente está por encima del límite inferior.
7. El sistema de tratamiento de aguas residuales (200 o 300) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de suspensión (232) comprende un sistema de suspensión de elevación de gas (1232).
8. El sistema de tratamiento de aguas residuales (200 o 300) de conformidad con la reivindicación 7, caracterizado porque el sistema de suspensión de elevación de gas (1232) comprende por lo menos un tubo de aspiración (1290) posicionado en el reactor biológico (202 o 302) y un conducto de gas (1290) que tiene una o más aberturas posicionadas y dimensionadas para dirigir el gas a un extremo de entrada del tubo de aspiración (1292).
9. El sistema de tratamiento de aguas residuales (200 o 300) de conformidad con la reivindicación 7, caracterizado porque el sistema de suspensión de elevación de gas (1232) comprende un canal de aspiración (2592) posicionado en el reactor biológico (202 o 302) y un conducto de gas (2590)

que tiene aberturas posicionadas y dimensionadas para dirigir el gas a una porción más baja del canal de aspiración (2592).

10. El sistema de tratamiento de aguas residuales (200 o 300) de conformidad con la reivindicación 9, caracterizado porque el canal de aspiración (2590) se forma por un par de deflectores (2597) posicionados en el reactor biológico (202 o 302).
11. El sistema de tratamiento de aguas residuales (200 o 300) de conformidad con la reivindicación 1, donde el sistema de suspensión (232) comprende un sistema de suspensión a chorro (732, 832, 932, 1032).
12. El sistema de tratamiento de aguas residuales (200 o 300) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el subsistema de separación (222 o 322) incluye una criba posicionada en una salida del reactor biológico (202 o 302).
13. El sistema de tratamiento de aguas residuales (200 o 300) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el subsistema de separación (222 o 322) incluye una zona de asentamiento (1382) localizada adyacente a la salida (1308) del reactor biológico (202 o 302).
14. El sistema de tratamiento de aguas residuales (200 o 300) de conformidad con la reivindicación 13, caracterizado porque la zona de asentamiento (1382) comprende un primer deflector (1380) y un segundo deflector (1381) posicionados y dimensionados para definir una zona inactiva en la cual el material adsorbente (234 o 334) se separa del licor mezclado y se asienta en el licor mezclado en una porción más baja del reactor biológico (202 o 302).
15. El sistema de tratamiento de aguas residuales (200 o 300) de conformidad con la reivindicación 13, caracterizado porque además comprende una criba (1322) posicionada adyacente a la salida del reactor biológico (202 o 302).
16. El sistema de tratamiento de aguas residuales (200 o 300) de conformidad con la reivindicación 13, caracterizado porque además comprende un vertedero (1323) posicionado adyacente a la salida del reactor biológico (202

o 302).

17. El sistema de tratamiento de aguas residuales (200 o 300) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque además comprende un aparato de introducción de material adsorbente (234 o 334) en comunicación con el reactor biológico (202 o 302); un sensor que mide el parámetro del sistema; y un controlador (205), en comunicación electrónica con el sensor programado para instruir el desempeño de un acto con base en el parámetro medido del sistema.
18. El sistema de tratamiento de aguas residuales (200 o 300) en conformidad con la reivindicación 17, en donde el parámetro medido es la concentración de uno o más compuestos predeterminados.
19. El sistema de tratamiento de aguas residuales (200 o 300) de conformidad con la reivindicación 17, en donde el acto comprende remover material adsorbente (234 o 334) del reactor biológico (202 o 302).
20. El sistema de tratamiento de aguas residuales (200 o 300) de conformidad con la reivindicación 17, en donde el acto comprende agregar material adsorbente adicional (234 o 334) al reactor biológico (202 o 302).
21. Un proceso para tratar aguas residuales, caracterizado porque comprende:  
introducir el licor mezclado en un reactor biológico (202 o 302);  
introducir el material adsorbente (234) poroso (236) en el reactor biológico (202 o 302) con el licor mezclado y proveer una masa distribuida de material adsorbente (234 o 334) porosa (236) que provee una masa distribuida de material adsorbente (234 o 334), el material adsorbente (234 o 334) tiene capacidad de adsorción de compuestos biológicamente refractarios y compuestos biológicamente inhibidores y capacidad de adhesión de micro-organismos al material adsorbente, en donde las características combinadas del material adsorbente proveen una regeneración biológica del material adsorbente;  
suspender el material adsorbente (234 o 334) en el licor mezclado usando un gas, bajo condiciones de operación que promueven la adsorción de compuestos biológicamente refractarios y compuestos biológicamente

inhibidores del licor mezclado por el material adsorbente (234 o 334); y  
hacer pasar un efluente (208 o 308) que está sustancialmente libre del  
material adsorbente (234 o 334) del reactor biológico (202 o 302) a un  
sistema de operación de membrana (204 o 304) mientras se mantiene el  
material adsorbente (234 o 334) en el reactor biológico (202 o 302);  
descargar el permeado de membrana (212 o 312) del sistema de operación  
de membrana (204 o 304) como agua residual tratada, y  
retornar una porción del retenido de membrana (214) como lodo activado al  
reactor biológico (202 o 302).

22. El proceso de conformidad con la reivindicación 21, que comprende el paso adicional de circular el líquido en el reactor biológico (102) para promover la suspensión del material adsorbente (234).
23. El proceso de conformidad con la reivindicación 21, en donde el material adsorbente (234 o 334) es seleccionado del grupo que consiste de carbono granular activado, compuestos granulares basados en hierro, compuestos granulares basados en manganeso, compuestos granulares de aluminosilicato, resinas sintéticas y combinaciones de los materiales adsorbentes anteriores.
24. El proceso de conformidad con la reivindicación 21, en donde el material adsorbente (234 o 334) comprende carbono activado granular..
25. El proceso de conformidad con la reivindicación 24, en donde el carbono activado granular es tratado para proveer afinidad a determinadas especies químicas, metales, u otros compuestos encontrados en el agua residual que se trata.
26. El proceso de conformidad con la reivindicación 24, en donde el material adsorbente (234 o 334) además incluye uno o más de los materiales adsorbente adicionales seleccionados del grupo que consiste de compuestos granulares basados en hierro, compuestos granulares basados en manganeso, compuestos granulares de aluminosilicato y resinas sintéticas.
27. El proceso de conformidad con las reivindicaciones 22 a 26, en donde el material adsorbente (234 o 334) posee un tamaño de gránulo de límite inferior efectivo de 0,3 milímetros, donde el 99,5% en peso del material

adsorbente está por encima del límite inferior.

28. El proceso de conformidad con la reivindicación 21, que además comprende los pasos de remover material adsorbente (234 o 334) del reactor biológico, e introducir material adsorbente (234 o 334) adicional al reactor biológico (202 o 302).

## NUEVO CAPÍTULO REIVINDICATORIO CON MARCAS DE CORRECCIÓN

1. Un sistema de tratamiento de aguas residuales (400200 o 300), caracterizado porque comprende:
  - un reactor biológico (402202 o 302) que comprende
    - una masa distribuida de material adsorbente (234 o 334) porosa (236) que provee una masa distribuida de material adsorbente (234 o 334), el material adsorbente (234 o 334) tiene capacidad de adsorción de compuestos biológicamente refractarios y compuestos biológicamente inhibidores y capacidad de adhesión de micro-organismos al material adsorbente, en donde las características combinadas del material adsorbente proveen una regeneración biológica del material adsorbente, y
    - un subsistema de separación (222 o 322) que mantiene del 80 al 100% v/v del material adsorbente (234 o 334) en el reactor biológico -(402202 o 302) con un licor mezclado;
    - un sistema de suspensión (232) posicionado en el reactor biológico (102), el sistema de suspensión (232) que mantiene el material adsorbente (234) en suspensión con el licor mezclado; y
    - orificio de descarga residual (216 o 316) que remueve una porción de masa del material adsorbente (234 o 334) del reactor biológico (202 o 302) en respuesta al nivel medido de una propiedad del efluente tratado (212 o 312);
    - un sistema de operación de membrana (404204 o 304) localizado corriente abajo del reactor biológico (402202 o 302) que recibe el licor mezclado (208 o 308) tratado del reactor biológico (402202 o 302), y la descarga un permeado de membrana; e que está en comunicación fluida (214 o 314) con el reactor biológico (202 o 302) y recicla el material retenido de membrana incluyendo lodo activado al reactor biológico (202 o 302);
    - ~~donde el sistema de suspensión (232) comprende un sistema de suspensión a chorro (232).~~
  - y,
    - una entrada de material adsorbente localizada en una o más posiciones seleccionadas del grupo que comprende
    - corriente arriba (230a o 230d) del reactor biológico (202 o 302),
    - en directa (230b) comunicación con el reactor biológico (202 o 302), y
    - en comunicación (230d) con el flujo lodo activado que es reciclado del sistema de operación de membrana.

2. El sistema de la reivindicación 1, en donde el material adsorbente (234 o 334) es seleccionado del grupo que consiste de carbono granular activado, compuestos granulares basados en hierro, compuestos granulares basados en manganeso, compuestos granulares de aluminosilicato, resinas sintéticas y combinaciones de los materiales adsorbentes anteriores.
3. El sistema de la reivindicación 1, en donde el material adsorbente (234 o 334) comprende carbono activado granular.
4. El sistema de la reivindicación 3, en donde el carbono activado granular es tratado para proveer afinidad a determinadas especies químicas, metales, u otros compuestos encontrados en el agua residual que se trata.
5. El sistema de la reivindicación 3, en donde el material adsorbente (234 o 334) además incluye uno o más de los materiales adsorbente adicionales seleccionados del grupo que consiste de compuestos granulares basados en hierro, compuestos granulares basados en manganeso, compuestos granulares de aluminosilicato y resinas sintéticas.
6. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde el material adsorbente (234 o 334) posee un tamaño de gránulo de límite inferior efectivo de 0,3 milímetros, donde el 99,5% en peso del material adsorbente está por encima del límite inferior.

2.7. El sistema de tratamiento de aguas residuales (400200 o 300) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de suspensión (232) comprende un sistema de suspensión de elevación de gas (1232).

3.8. El sistema de tratamiento de aguas residuales (400200 o 300) de conformidad con la reivindicación 27, caracterizado porque el sistema de suspensión de elevación de gas (1232) comprende por lo menos un tubo de aspiración (22901290) posicionado en el reactor biológico (402202 o 302) y un conducto de gas (1290) que tiene una o más aberturas posicionadas y dimensionadas para dirigir el gas a un extremo de entrada del tubo de aspiración (22901292).

4.9. El sistema de tratamiento de aguas residuales (400200 o 300) de conformidad con la reivindicación 27, caracterizado porque el sistema de suspensión de elevación de gas (1232) comprende un canal de aspiración (2592) posicionado en el reactor biológico (402202 o 302) y un conducto de gas (42902590) que tiene aberturas posicionadas y dimensionadas para dirigir el gas a una porción más baja del canal de aspiración (2592).

10. El sistema de tratamiento de aguas residuales (400200 o 300) de conformidad con la reivindicación 49, caracterizado porque el canal de aspiración (2590) se forma por un par de deflectores (2597) posicionados en el reactor biológico (402202 o 302).

5.11. El sistema de tratamiento de aguas residuales (200 o 300) de conformidad con la reivindicación 1, donde el sistema de suspensión (232) comprende un sistema de suspensión a chorro (732, 832, 932, 1032).

6.12. El sistema de tratamiento de aguas residuales (400200 o 300) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el subsistema de separación (222 o 322) incluye una criba posicionada en una salida del reactor biológico (402202 o 302).

7.13. El sistema de tratamiento de aguas residuales (400200 o 300) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el subsistema de separación (222 o 322) incluye una zona de asentamiento (1382) localizada adyacente a la salida (1308) del reactor biológico (402202 o 302).

8.14. El sistema de tratamiento de aguas residuales (400200 o 300) de conformidad con la reivindicación 713, caracterizado porque la zona de asentamiento (1382) comprende un primer deflector (1380) y un segundo deflector (1381) posicionados y dimensionados para definir una zona inactiva en la cual el material adsorbente (234 o 334) se separa del licor mezclado y se asienta en el licor mezclado en una porción más baja del reactor biológico (402202 o 302).

9.15. El sistema de tratamiento de aguas residuales (400200 o 300) de conformidad con la reivindicación 713, caracterizado porque además comprende una criba (1322) posicionada adyacente a la salida del reactor

biológico (402202 o 302).

40.16. El sistema de tratamiento de aguas residuales (400200 o 300) de conformidad con la reivindicación 713, caracterizado porque además comprende un vertedero (1323) posicionado adyacente a la salida del reactor biológico (402202 o 302).

44.17. El sistema de tratamiento de aguas residuales (400200 o 300) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque además comprende  
 un aparato de introducción de material adsorbente (234 o 334) en comunicación con el reactor biológico (402202 o 302);  
 un sensor que mide el parámetro del sistema; y  
 un controlador (205), en comunicación electrónica con el sensor programado para instruir el desempeño de un acto con base en el parámetro medido del sistema.

18. ~~Un~~ El sistema de tratamiento de aguas residuales (400200 o 300) en conformidad con la reivindicación 17, en donde el parámetro medido es la concentración de uno o más compuestos predeterminados.

~~caracterizado porque comprende:~~

~~un reactor biológico (102) con una entrada de aguas residuales, una salida de licor mezclado, y un subsistema se~~

~~de separación asociado con la salida del licor mezclado;~~

~~un sistema de suspensión (232) para material adsorbente (234) posicionado en el reactor biológico (102);~~

~~un sistema de operación de membrana localizado corriente abajo del reactor biológico (102) que tiene una entrada en comunicación fluida con la salida del licor mezclado y una salida de efluente tratado; o~~

~~donde el sistema de suspensión (232) comprende un sistema de suspensión a chorro (232).~~

19. El sistema de tratamiento de aguas residuales (400200 o 300) de conformidad con la reivindicación 1217, caracterizado porque el sistema de suspensión (232) comprende un sistema de suspensión de elevación de gas (1232) en donde el acto comprende remover material adsorbente (234 o 334)

del reactor biológico (202 o 302).

20. El sistema de tratamiento de aguas residuales (200 o 300) de conformidad con la reivindicación 17, en donde el acto comprende agregar material adsorbente adicional (234 o 334) al reactor biológico (202 o 302).

12-21. Un proceso para tratar aguas residuales, caracterizado porque comprende:

introducir el licor mezclado en un reactor biológico (402202 o 302);

introducir el material adsorbente (234) poroso (236) en el reactor biológico (402202 o 302) con el licor mezclado y proveer una masa distribuida de material adsorbente (234 o 334) porosa (236) que provee una masa distribuida de material adsorbente (234 o 334), el material adsorbente (234 o 334) tiene capacidad de adsorción de compuestos biológicamente refractarios y compuestos biológicamente inhibidores y capacidad de adhesión de micro-organismos al material adsorbente, en donde las características combinadas del material adsorbente proveen una regeneración biológica del material adsorbente;

suspender el material adsorbente (234 o 334) en el licor mezclado usando un gas, bajo condiciones de operación que promueven la adsorción de compuestos biológicamente refractarios y compuestos biológicamente inhibidores ~~contaminantes~~ del licor mezclado por el material adsorbente (234 o 334); y

hacer pasar un efluente (208 o 308) que está sustancialmente libre del material adsorbente (234 o 334) del reactor biológico (402202 o 302) a un sistema de operación de membrana (204 o 304) mientras se mantiene el material adsorbente (234 o 334) en el reactor biológico (402202 o 302);

descargar el permeado de membrana (212 o 312) del sistema de operación de membrana (204 o 304) como agua residual tratada, y

retornar una porción del retenido de membrana (214) como lodo activado al reactor biológico (202 o 302).

~~o el paso adicional de hacer circular el líquido en el reactor biológico (102) para promover la suspensión del material adsorbente (234).~~

22. El proceso de conformidad con la reivindicación 21, que comprende el paso adicional de circular el líquido en el reactor biológico (102) para promover la suspensión del material adsorbente (234).

23. El proceso de conformidad con la reivindicación 1421, en donde el material adsorbente (234 o 334) es seleccionado del grupo que consiste de carbono granular activado, compuestos granulares basados en hierro, compuestos granulares basados en manganeso, compuestos granulares de aluminosilicato, resinas sintéticas y combinaciones de los materiales adsorbentes anteriores.

~~caracterizado porque además comprende~~

~~la medición de un parámetro del sistema a través de un sensor; y~~

~~la instrucción, a través de un controlador (205) en comunicación electrónica con el sensor programado, del desempeño de un acto con base en el parámetro medido del sistema.~~

14.24. El proceso de conformidad con la reivindicación 1421, en donde el material adsorbente (234 o 334) comprende carbono activado granular, caracterizado porque el parámetro medido es la concentración de uno o más compuestos predeterminados.

25. El proceso de conformidad con la reivindicación 1424, en donde el carbono activado granular es tratado para proveer afinidad a determinadas especies químicas, metales, u otros compuestos encontrados en el agua residual que se trata, caracterizado porque comprende remover al menos una porción del material adsorbente (234) del reactor biológico (102).

26. El proceso de conformidad con la reivindicación 24, en donde el material adsorbente (234 o 334) además incluye uno o más de los materiales adsorbente adicionales seleccionados del grupo que consiste de compuestos granulares basados en hierro, compuestos granulares basados en manganeso, compuestos granulares de aluminosilicato y resinas sintéticas.

27. El proceso de conformidad con las reivindicaciones 22 a 26, en donde el material adsorbente (234 o 334) posee un tamaño de gránulo de límite inferior efectivo de 0,3 milímetros, donde el 99,5% en peso del material adsorbente está por encima del límite inferior.

15.28. El proceso de conformidad con la reivindicación 21, que además comprende los pasos de remover material adsorbente (234 o 334) del reactor biológico, e introducir material adsorbente (234 o 334) adicional al reactor

| biológico (202 o 302).

