

Chinchiná, 24 de Agosto de 2020

Señor

DIRECTOR DE NUEVAS CREACIONES
ESD

Ref. Patente de invención

Expediente: N° 16157519

Título: REACTOR HIDROLÍTICO ACIDOGENICO DE FLUJO
DESCENDENTE RHAFD

Solicitante ANDRÉS JULIÁN ZAMBRANO GIRALDO

Asunto: Respuesta a requerimientos expuestos Oficio N° 5671
de 20 de Mayo de 2020

Cordial Saludo,

A continuación se presenta respuesta al requerimiento de fondo expuesto por parte de la dirección de nuevas creaciones mediante Oficio N° 5671 del 20 de Mayo de 2020, donde se indica que la materia objeto de la solicitud indicada en la referencia, no cumple con algunos requisitos establecidos en la Decisión 486:

1. DE LAS MODIFICACIONES PRESENTADAS

- TÍTULO

Teniendo en cuenta el artículo 34 de la decisión 486 que contempla la posibilidad de solicitar modificaciones a la solicitud que no impliquen una ampliación respecto de lo inicialmente divulgado, y una vez aceptadas las modificaciones enviadas el 18 de marzo de 2020, bajo el Radicado N° NC2020/0003191 y por ajustarse a los requisitos legales; se solicita nuevamente la modificación del título de la invención, considerando que es más acorde con lo descrito en el documento:

“DECANTADOR FACULTATIVO DE FLUJO PERIMETRAL DESCENDENTE DFFPD”

En este orden de ideas, se refiere al citado título a lo largo del documento y no a: “Reactor Hidrolítico Acidogenico de Flujo Descendente RHAFD” ni a “Decantador Facultativo de Flujo Descendente DFFD”

2. DEL OBJETO DE LA INVENCION

Se aclara que el problema planteado en la presente solicitud consiste en la necesidad de proporcionar un sistema para el tratamiento de aguas residuales AR de tipo biodegradable, que permita tratar la contaminación soluble e insoluble contenida en el AR, de forma preliminar y primaria, o preliminar y secundaria.

La presente solicitud en estudio proporciona un tanque / reactor denominado a partir de ahora, **“Decantador Facultativo de Flujo perimetral Descendente DFFPD”** el cual se instala aguas abajo del punto de generación del vertimiento, posee características similares más NO iguales de sistemas de tratamiento primario y secundario para aguas residuales de tipo biodegradable; y cumple además función de tratamiento preliminar. En este sistema se interactúa con la biomasa superficial durante la alimentación y se disminuye la velocidad de flujo de Agua Residual afluyente al ingresar al interior de la unidad de tratamiento, permitiendo obtener un efluente con bajo contenido de sólidos totales ST y transformando los residuos sólidos orgánicos flotantes dispuestos en el AR, e integrando diferentes procesos físico - bioquímicos, como la flotación, adhesión, filtración lenta mínima, sedimentación y /o decantación, digestión aerobia y anaerobia (Facultativa), entre otros.

3. DE LA SOLICITUD DE PATENTE

En el anexo N°1 se presentan los documentos de la solicitud de patente de invención, con sus ajustes de forma pertinentes, de acuerdo con los requerimientos expuestos en el oficio N° 5671 y a la nueva solicitud de título mencionada en este documento (Decantador Facultativo de flujo Perimetral Descendente), se adjunta nuevamente: resumen, descripción del invento, figuras y reivindicaciones. En estos documentos se mejora su óptica y perspectiva del invento, teniendo en cuenta no modificar o ampliar la materia ya divulgada.

REIVINDICACIONES

Se corrigen los defectos de las reivindicaciones señalados por la entidad en el requerimiento de fondo (Ver Anexo N° 1). Esto es:

- Inclusión de números entre paréntesis
- Eliminación de expresiones “Fig.N°1, Fig.N°2, Fig.N°3...”
- Definición de la invención por sus características esenciales estructurales y teniendo en cuenta no modificar o ampliar la materia ya divulgada.

REIVINDICACIONES DE UN SEGUNDO USO

En lo señalado por la entidad, respecto de unas supuestas reivindicaciones de segundo uso, de entrada señalamos que no es el caso pues por un lado las patentes analizadas son completamente diferentes como se analizará detalladamente más adelante, por ende no se produce lo establecido en el artículo 21 de la Decisión 486 que reza:

“Artículo 21.- Los productos o procedimientos ya patentados, comprendidos en el estado de la técnica, de conformidad con el artículo 16 de la presente Decisión, no serán objeto de nueva patente, por el simple hecho de atribuirse un uso distinto al originalmente comprendido por la patente inicial”

En el presente caso, no se está buscando proteger un producto o procedimiento ya patentado, endilgándole un uso o efecto diferente al ya protegido. Lo máximo que ocurre es que entre las patentes analizadas, convergen ciertos puntos que no implican que haya una equivalencia en el estado de la técnica.

Así lo ha establecido el Tribunal Andino en sentencia del Proceso 21-IP-2000, en el que se matiza con indudable acierto lo que significa “no estar comprendida en el estado de la técnica”. Dice el Tribunal que:

“La novedad no es un requisito que deban cumplir todos y cada uno de los componentes que conforman la invención, pudiendo incluso ser conocidos individualmente la totalidad de tales elementos, si combinados entre ellos dan lugar a un objeto o a un procedimiento desconocido anteriormente”. En efecto, ninguna invención aparece de la nada; por el contrario, toda innovación requiere aplicar conocimientos y objetos previamente creados o descubiertos por la humanidad, los cuales constituirán la para desarrollar un nuevo producto o procedimiento”. –nft-

Así pues insistimos, ninguna de las reivindicaciones está incurso en las circunstancias para ser consideradas como de segundo uso.

DIBUJOS Y DECUENCIAS

Teniendo en cuenta los requerimientos expuestos en el oficio N° 5671, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 28 de la Decisión 486, en el presente documento se aporta un nuevo pliego de figuras retirando el elemento (14) del dispositivo distribuidor de flujo y trampa de residuos (DFTR) con el fin de no ampliar la materia ya divulgada (Ver anexo N°1).

4. DEL ESTADO DE LA TECNICA

Mediante respuesta a requerimientos del Oficio N° 3019 y a la luz de nuevo capítulo reivindicatorio, la Oficina de nuevas creaciones considera que los documentos D1 a D3 no resultan suficientes para afectar por novedad y nivel inventivo la invención, por lo cual, se trasladaron los documentos D4 y D5 que afectan por nivel inventivo la solicitud.

De acuerdo con lo dispuesto por la dirección de nuevas creaciones mediante el Oficio N° 5671 de 20 de mayo de 2020, considera que los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D4	FR 1098394	1	Nivel Inventivo
D5	Rendón, Universidad de Manizales	1 y 3 a 5	Nivel inventivo

Figura N°1 Documentos que afectan los requisitos de patentabilidad del DFFPD

A continuación se presentan las aclaraciones y comparativos pertinentes acerca del estado de la técnica, funcionalidad y diferenciaciones de nuestro invento con respecto a los documentos D4 y D5 hallados que anticipan el objeto de esta solicitud.

A. NO AFECTACIÓN DE LA NOVEDAD Y NIVEL INVENTIVO POR EL DOCUMENTO D4 (*De la reivindicación afectada: N°1*)

De acuerdo a los resultados del examen de patentabilidad la reivindicación independiente N°1 estaría siendo afectada por este Invento, por lo cual la SIC considera lo siguiente: *“El documento D4₁ divulga un decantador-digestor para el tratamiento de todas las aguas residuales... Se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulga un decantador -digestor para el tratamiento de todas las aguas residuales (Reiv.1)... La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y el aparato divulgado de D4 consiste en piedra caliza en el fondo del tanque, un dispositivo recolector de muestra efluente DRME y un lecho facultativo fijo flotante de un material biodegradable y no biodegradable sobre la superficie del agua.”*

En la siguiente figura se muestra un paralelo entre las tecnologías citadas a fin de esclarecer las diferencias entre las mismas.

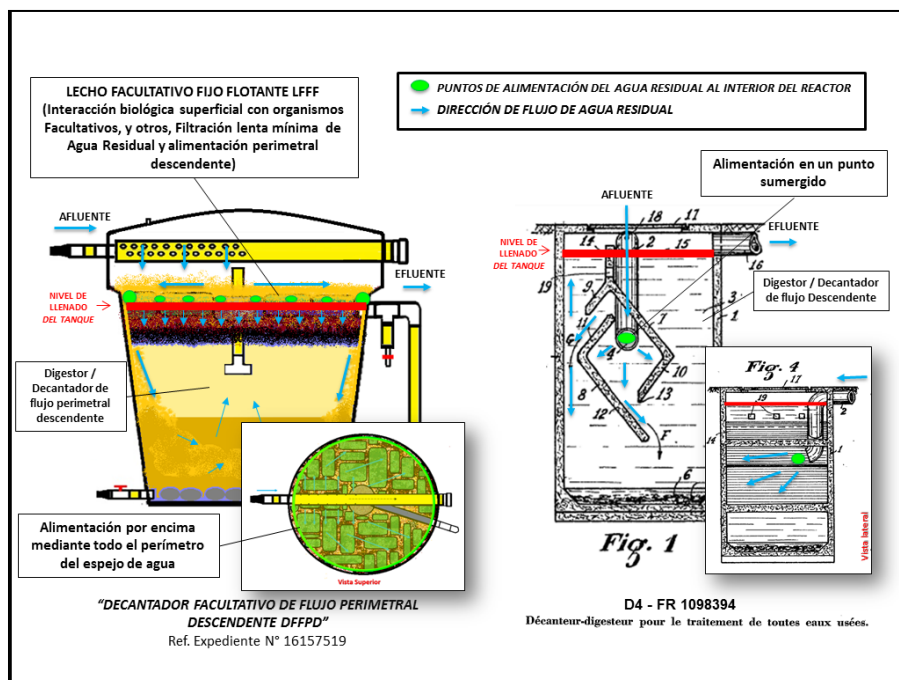


Figura N°2 Diferencias entre DFFPD Vs D4 – FR1098394

El Documento D4 revela un tanque digestor y decantador el cual utiliza una sección interna en forma de diamante para lograr el aquietamiento del agua residual afluyente desde el interior. Como se observa en la figura N°2, en los dos inventos se realizan procesos de digestión anaerobia y decantación, como en el caso de otros sistemas de tratamiento; sin embargo la diferencia radica en su sistema de alimentación del fluido. Todas las aguas residuales contienen residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, los cuales son dispuestos en las unidades de tratamiento de una u otra manera, esta forma de disposición o alimentación del fluido hacia el interior, resulta determinante a la hora de trazar un buen desempeño del sistema (Altas remociones de contaminación) y su efectividad en la operación y mantenimiento.

En el Decantador Facultativo de flujo perimetral descendente DFFPD se tiene una alimentación controlada que parte desde arriba del espejo de agua, cae sobre un material flotante que aquieta el agua residual, pasando por el lecho biológico flotante permitiendo la interacción del AR afluyente con microorganismos facultativos, y a su vez, reteniendo y transformando gran parte de los residuos finos afluentes y logrando una inmersión del fluido hacia el interior de forma lenta perimetral descendente, mientras que en D4, la alimentación se da desde un solo punto en el interior de una sección de placas en forma de diamante dentro del reactor; el agua residual afluyente es aquietada y dirigida estratégicamente para la separación de residuos por densidades, digestión anaerobia y toma de efluente tratado.

En conclusión la forma como se hace el tratamiento del agua residual en DFFPD es totalmente diferente a lo citado en el Documento D4, ya que en DFFPD se aprovechan las condiciones físicas, químicas y biológicas de la superficie o espejo de agua residual a través del LFFF para lograr un buen resultado en el control de la contaminación soluble e insoluble; por lo cual, de las características presentadas es claro que los dos sistemas no se refieren a un mismo objeto, ni tienen funcionamiento similar, ya que si bien ambas se refieren a “un Decantador - Digestor” por ese solo hecho no se puede predicar identidad ni funcionamiento equivalente.

B. NO AFECTACIÓN DE LA NOVEDAD Y NIVEL INVENTIVO POR EL DOCUMENTO D5. (De las reivindicaciones afectadas: N° 1,3 y 4)

De acuerdo al Oficio N° 5671 de 20 de mayo de 2020 en el examen de patentabilidad se señala lo siguiente:

*“Sin embargo, el incluir piedra caliza en el fondo del tanque, un dispositivo recolector de muestra efluente y un lecho facultativo fijo flotante de un material biodegradable y no biodegradable sobre la superficie del agua para favorecer el proceso de depuración, sedimentación y clarificación del agua, ya está divulgado en el documento D5 que se refiere a un **Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio (SMTA)** de agua residuales de café constan de trampa de pulpas, reactor hidrolítico acidogénico, recámara dosificadora, reactor metanogénico y una excavación conteniendo de tallos (Sección 6.2.6.1.1.), donde hay llaves de paso para la toma de muestras individuales del agua residual (Pág. 84 ,Fig.18), piedra caliza como medio de soporte en el fondo de tanques (Pág. 58, Líneas 15 y 16); y uno o más tanques de polietileno, empacados con trozos de guadua o de botellas plásticas no retornables, en los cuales se establecen los microorganismos metanogénicos, que transforman la contaminación orgánica soluble en biogás, permitiendo eliminar de esta forma más del 80% de la contaminación orgánica presente en las aguas mieles que llegan al sistema (Sección 6.2.6.1.1.)... Asi mismo, el documento D5 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:*

- *Reivindicación 3: Trozos de guadua o de botellas plásticas no retornables que favorecen la permanencia de los microorganismos en el sistema (...) para la degradación de la materia orgánica (Pág. 38, Sección 6.2.6.1; Pág. 81, Último párrafo)(...) como soporte para los microorganismos que participan en la depuración de las aguas residuales del café (Pág. 88, Párr. 4).*
- *Reivindicación 4: Dispositivo flotador para toma de efluente y regulación de caudal (Fig. 23), el dispositivo está instalado a 52 cm de altura (Pág. 90, Párr. 2). Parte Superior (Fig. 23) manguera conectada a la salida de tanque (Fig. 18).*
- *Reivindicación 5: Llaves de paso para la toma de muestras individuales del agua residual (Pág. 84; Fig. 18).”*

Con el fin de esclarecer los aspectos que impiden o afectan en nivel inventivo nuestra patente con respecto a lo hallado en el documento D5, a continuación se citan los boletines técnicos N°29 y 33 del Centro Nacional de investigaciones del Café – Cenicafe, que hacen referencia al **Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio SMTA**:

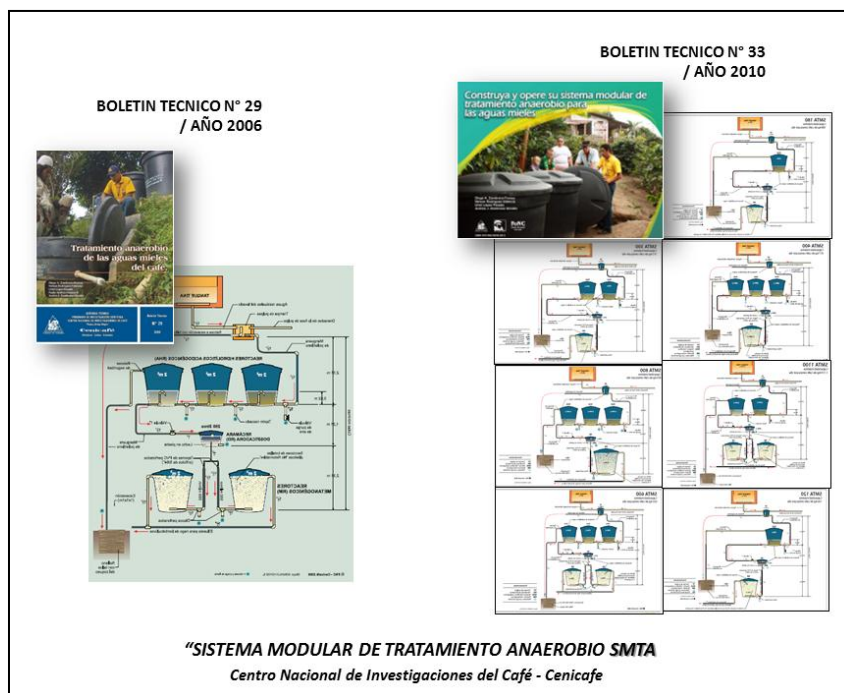


Figura N°3 Esquemas Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio SMTA

De igual manera, del Documento D5 se cita el diseño e instalación de un SMTA para la estación de servicio "El Naranjal" con una producción de 2400@cps/año.

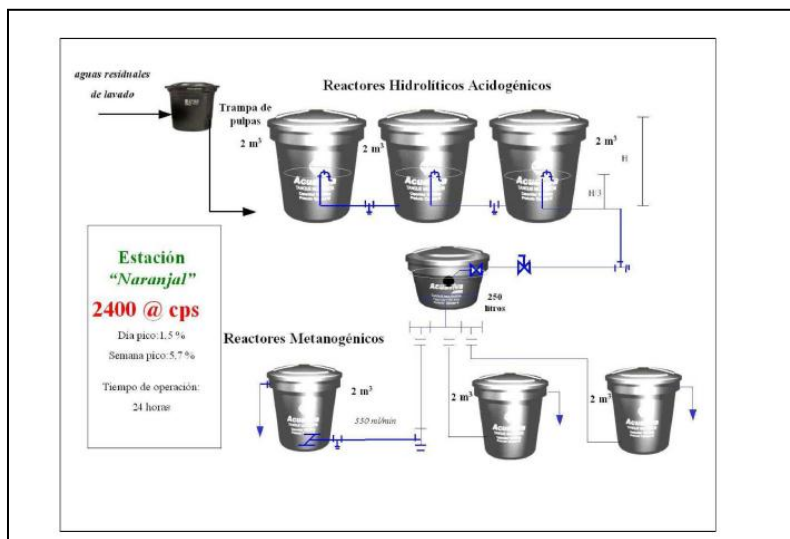


Figura N°4 SMTA Estación "Naranjal"

De la tecnología SMTA divulgada en el Documento D5 y las unidades que lo conforman, a continuación se realiza un comparativo con el sistema DFFPD, con el fin de esclarecer las diferencias entre las características técnicas esenciales con las del estado de la técnica, citadas en el Examen de Patentabilidad, aspectos que impiden o afectan en nivel inventivo nuestra patente.

La siguientes figuras muestra un paralelo entre DFFPD y el Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio SMTA citado en el documento D5, donde se ilustran sus características, modo de ensamble y funcionalidad:

- **Comparativo entre DFFPD Vs Trampa de Pulpas TP - SMTA**

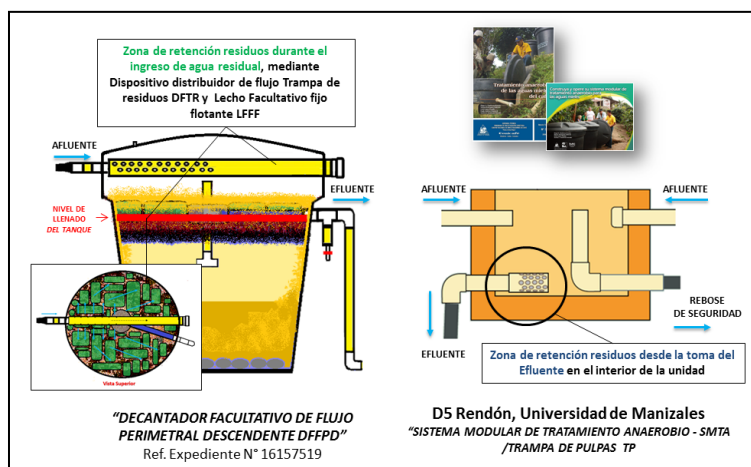


Figura N°5 DFFPD VS Trampa de Pulpas TP - SMTA

En la figura N°5 se comparan las dos unidades de tratamiento, DFFPD y Trampa de Pulpas TP, podemos denotar que ambas poseen trampa de residuos, pero funcionan de manera diferente: mientras en DFFPD la captura de los residuos finos contenidos en el Agua Residual se realiza durante el ingreso del fluido **afluente**, a través del dispositivo distribuidor de flujo trampa de residuos DFTR y el lecho facultativo fijo flotante LFFF; en la trampa de pulpas del SMTA, la retención de residuos se realiza sobre la toma del líquido **efluente**, desde el interior de la unidad.

- **Comparativo entre DFFPD Vs Reactor Hidrolítico Acidogenico RHA - SMTA**

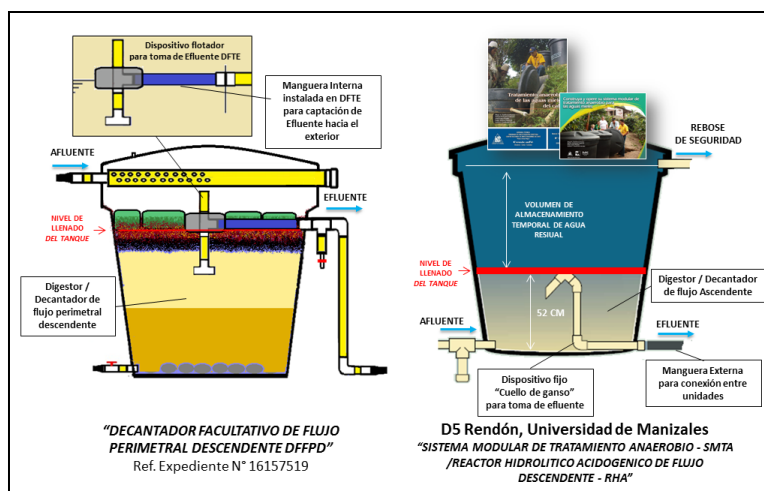


Figura N°6 DFFPD VS Reactor Hidrolítico Acidogenico RHA - SMTA

En la figura N°6 se compara DFFPD con el RHA del SMTA, cabe anotar las siguientes diferencias:

- En las dos unidades se utilizan mangueras; sin embargo, tienen funcionalidad diferente: En DFFPD la manguera **se utiliza en el interior**, sobrenadando y conectando el dispositivo flotador con la salida de la unidad, con el fin de llevar el efluente de agua residual ya tratado hacia el exterior (DFTE); por otro lado en el RHA, **la manguera se utiliza en el exterior**, para la conexión de unidades de tratamiento.
- En las dos unidades se realiza digestión anaerobia y decantación; sin embargo, en DFFPD es un reactor de flujo perimetral descendente y el RHA es un reactor de flujo Ascendente.
- El dispositivo para toma de efluente en RHA es diferente a DFFPD, utiliza un dispositivo fijo en forma de “cuello de ganso” conectado desde el fondo hacia arriba, hasta una altura específica (52 cm en caso de un SMTA 1700, *Boletín técnico N°29*); mientras que DFFPD utiliza un Dispositivo flotador para toma de efluente (DFTE).

- **Comparativo entre DFFPD Vs Recamara dosificadora RD – SMTA**

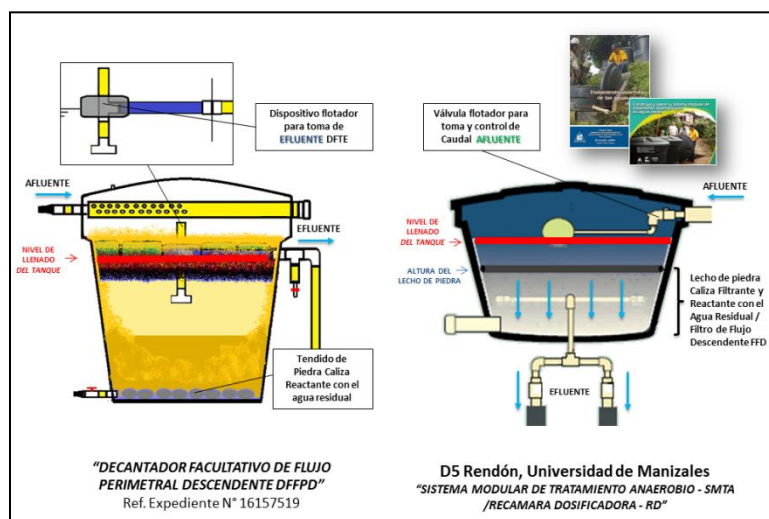


Figura N°7 DFFPD VS Recamara dosificadora RD- SMTA

En la figura N°7 se compara DFFPD con RD del SMTA, cabe anotar las siguientes diferencias:

- En el DFFPD se trata de un dispositivo flotador utilizado para captar desde el espejo de agua, el **efluente** ya tratado y dirigirlo hacia afuera de la unidad, mientras que en la recamara dosificadora se utiliza una válvula flotador para el control del fluido entrante a la unidad (**afluente**), mediante el llenado constante de la misma.

- La piedra ha sido utilizada como medio de soporte en diversos sistemas de tratamiento de aguas residuales, como por ejemplo los filtros anaeróbicos de flujo ascendente, para tratamiento de aguas domésticas. La piedra caliza o piedra de río es utilizada en DFFPD, únicamente como elemento reactante con el agua residual, esparcida en el fondo del tanque y no realiza función de filtro; mientras que en la recámara dosificadora, la piedra caliza o piedra de río es aglomerada hasta determinada altura dentro de la unidad y utilizada como filtro - reactante para retención de material insoluble. El DFFPD utiliza la piedra con fines de permanencia en la unidad como elemento reactante que favorece la alcalinidad del agua residual para tratamientos posteriores; **en el caso de que la piedra se colmate con residuos retenidos en el fondo de la unidad, NO perjudica la operación del sistema DFFPD, caso contrario a los sistemas que utilizan este elemento con fines de filtración.**

- **Comparativo entre DFFPD Vs Reactor Metanogénico RM - SMTA**

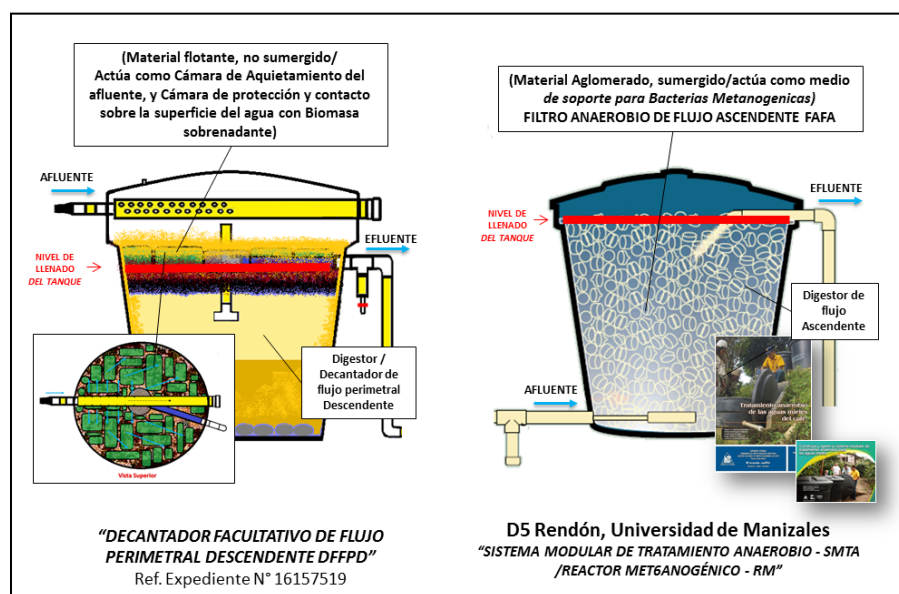


Figura N°8 DFFPD VS Reactor Metanogénico RM - SMTA

A continuación se describen las diferencias entre cada uno de los sistemas de tratamiento citados anteriormente:

Tabla N°3 Comparativo entre Filtros Biológicos Flotantes DFFPD Vs D5 – RM del SMTA

DFFPD	D5 – RM del SMTA
En esta unidad de tratamiento se realiza tratamiento preliminar y primario o secundario . (Remoción de residuos finos, contaminación soluble e insoluble).	En esta unidad se realiza tratamiento secundario . (Remoción de contaminación soluble).
El filtro Biológico flotante corresponde	El filtro Biológico flotante corresponde

a un LECHO FACULTATIVO FIJO FLOTANTE LFFF constituido por una capa de material Flotante suspendido, Lodo sobrenadante y Residuos finos atrapados durante la alimentación. Material flotante suspendido (Biodegradable o No Biodegradable) se instala cubriendo toda la superficie del agua (<i>una sola capa</i>), no ocupa altura de llenado del tanque.	a un FILTRO ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE (Material flotante empacado aglomerado como filtro: Tercios de botellas plásticas, Trozos de guadua, tusas de Maíz, entre otros). Empaquetamiento con medio de soporte en toda de la unidad.
La función del filtro biológico flotante es atenuar, distribuir en gran parte hacia los extremos del tanque y filtrar mínimamente el agua residual, de forma perimetral descendente; a su vez, retener, adherir y transformar la biomasa sobrenadante.	La función del filtro biológico es filtrar y tratar el agua residual a través del medio de soporte biológico, de forma ascendente.
Material Flotante No sumergido actúa como Cámara de Aquietamiento del afluente, y Cámara de protección y contacto para la Biomasa sobrenadante , sobre la superficie del agua.	Material Flotante Sumergido, actúa como filtro y medio de soporte para Bacterias depuradoras.

De las características presentadas es claro que las unidades de tratamiento de los SMTA presentadas en el Documento D5, no se refieren a un mismo objeto con respecto a DFFPD, ni tienen funcionamiento similar, ya que si bien ambas se refieren a características ya divulgadas “Decantador, Digestor, materiales de soporte, Piedra caliza, dispositivo flotador, manguera conectada a la salida del tanque” por ese solo hecho no se puede predicar identidad ni funcionamiento equivalente.

C. NO AFECTACIÓN DE LA NOVEDAD Y NIVEL INVENTIVO POR EL DOCUMENTO D5. (De la reivindicación afectada: N°5)

De acuerdo con las fuentes de información consultadas por la SIC en el Documento D5 se describe “*la implementación de Llaves de paso para la toma de muestras individuales del agua residual (Pág. 84; Fig. 18).*”, que anticipan el objeto de la solicitud, específicamente por la reivindicación dependiente N°5. Tal como lo muestra la siguiente figura.



Figura N°9 Llaves de paso Documento D5 – Rendón Universidad de Manizales

De lo anterior, me permito aclarar que este elemento para la toma de muestra de aguas residuales ya había sido divulgado previamente en el año 2011 por la firma ZAMBIENTAL S.A.S, a la cual represento, durante la ejecución del proyecto de instalación y puesta en Marcha del SMTA Jardín, para la central de beneficio de café, vereda la Arboleda. Municipio de Jardín – Antioquia.

A continuación se muestran las evidencias respectivas del proyecto de instalación del Sistema Modular de tratamiento Anaerobio SMTA Jardín. Año 2011.



Figura N°10 Dispositivo para toma de muestra efluente, llave de paso. SMTA Jardín, Central de beneficio de café, vereda la Arboleda. Jardín - Antioquia Año 2011

Este dispositivo tomador de muestra efluente fue propuesto e instalado en los reactores metanogenicos del sistema modular de tratamiento anaerobio “SMTA Jardín” por la firma ZAMBIENTAL S.A.S, durante la celebración del contrato de prestación de servicios con la empresa CAFEXPORT S.A.R.L. SUCURSAL COLOMBIA, con domicilio principal en la ciudad de Manizales con NIT. 900.308.092-6. Hasta ese momento no se había instalado un dispositivo de estos en un SMTA, tal como lo demuestran los diseños descritos en el boletín N°29 del Año 2006 y el Boletín N°33 del Año 2010, citados en la figura N°3 del presente documento.

La siguiente figura muestra una fotografía extraída de video ilustrativo del Boletín N°33 del Año 2010, en el cual se demuestra la modalidad implementada en los SMTA para la toma de muestra del efluente (*En la fotografía: Dr. Diego Antonio Zambrano Franco – Inventor del SMTA*).



Figura N° 11 Método sencillo para toma de muestra efluente en RM del SMTA. Cenicafe Año 2010. (Boletín Técnico N°33. Video-Min 35:30)

5. SOLICITUD

De acuerdo con los anteriores argumentos y demostrado que la PATENTE DE INVENCION solicitada cumple con los requisitos de patentabilidad consagrados en la norma, una vez subsanados los defectos señalados por la entidad, solicito se CONCEDA la patente de invención titulada **DECANTADOR FACULTATIVO DE FLUJO PERIMETRAL DESCENDENTE DFFPD** solicitada por Andrés Julián Zambrano Giraldo.

6. NOTIFICACIONES

Se reciben notificaciones al correo electrónico: andresjulianzambrano@gmail.com, ó en el domicilio ubicado en la Cra 4ª N 21-B 06, Brr. La Ceiba. Municipio de Chinchiná - Caldas.

Atentamente,



Andrés Julián Zambrano Giraldo
Proponente
Ref. Patente de invención
Expediente: N° 16157519

ANEXO N°1
DE LA SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION

Documentos ajustados a *requerimientos*

Oficio N°5671 de 20 de Mayo de 2020

(Ref Expediente N° 16157519 del 24 de Octubre de 2016)

A continuación se presentan documentos de la solicitud de patente de invención con sus ajustes pertinentes, de acuerdo con los requerimientos expuestos en el oficio N° 5671, por parte de la dirección de nuevas creaciones de la Superintendencia de Industria y Comercio SIC; se presentan nuevamente, con sus respectivas correcciones de forma: resumen, descripción del invento, figuras y reivindicaciones. En estos documentos se mejora su óptica y perspectiva del invento, teniendo en cuenta no modificar o ampliar la materia ya divulgada.

Nuevo Título de la Invención:

“DECANTADOR FACULTATIVO DE FLUJO PERIMETRAL DESCENDENTE

DFFPD”

A - RESUMEN

El Decantador Facultativo de flujo perimetral descendente DFFPD es un sistema para el tratamiento de Aguas Residuales AR de tipo biodegradable, caracterizado por un sistema de alimentación que retiene residuos finos afluentes (S2), a la vez que distribuye el fluido sobre el espejo de agua (S1) (DFTR). Constituido por lecho facultativo fijo flotante (LFFF), dotado de un material flotante No sumergido (3) que reduce sustancialmente el impacto y la velocidad del agua residual afluente, preservando la constitución del lodo flotante (5), permitiendo la interacción del afluente con microorganismos facultativos sobrenadantes (6) y logrando una inmersión del fluido hacia el interior de forma lenta perimetral descendente. En su interior, realiza un proceso de decantación y digestión anaerobia, coadyuvado con la presencia de piedra caliza o piedra de río en el fondo como material reactante (9); a su vez, realiza una toma estratégica del fluido tratado a través de un dispositivo flotador (11) (DFTE), y monitorea la calidad del efluente con un dispositivo para la toma de muestra desde el exterior (DRME).

El DFFPD se trata de un tanque / reactor cerrado, en donde el AR ingresa por la parte superior a través de un dispositivo distribuidor de flujo y trampa de residuos afluentes (DFTR), su longitud atraviesa y sobrepasa el diámetro ó ancho del tanque, permite retener gran parte de los residuos finos contenidos en el agua

residual (S2) y distribuye el fluido de manera uniforme sobre el tramo inicial del dispositivo hacia el interior de la unidad (1) (S1).

Una vez puesto en marcha el sistema de tratamiento, se constituye un Lecho Facultativo Fijo Flotante (LFFF), el cual está conformado por material flotante suspendido sobre toda la superficie del agua (Biodegradable o NO Biodegradable) (3); que a su vez, se adhiere a los residuos finos de baja densidad y el lodo sobrenadante flotante (5), contenidos en el AR. Este lecho permite retener residuos finos contenidos en el AR que sobrepasan el DFTR, creando nichos de Biotransformación que favorecen la interacción biológica con Microorganismos Facultativos y el desarrollo de un Hongo Flotante (6), de forma natural o inducido, el cual se reproduce desde la parte inferior del lecho sobrenadante y aprovecha la materia orgánica suspendida (5), como sustrato para su reproducción.

Paralelamente en el interior de la unidad, se inicia un proceso de decantación y digestión Anaerobia del AR (Hidrólisis Acidogénesis o Metanogénesis). El DFFPD viene dotado de un tendido de piedra caliza en el fondo de la unidad (9) para favorecer los procesos de degradación y condiciones del efluente, objeto reactante con el agua residual.

Sobre la parte intermedia hacia el centro de la unidad se obtiene un efluente translúcido (AR tratada) (7) la cual es tomada a través de un Dispositivo Flotador para Toma de Efluente (DFTE) (11) que se encuentra suspendido sobre el lecho sobrenadante hacia el centro del espejo de agua. *(Punto ideal para toma de efluente).*

El AR tratada sale del interior a través del (DFTE), seguidamente pasa por un Dispositivo Recolector de Muestra Efluente (DRME) (12) ubicado en la parte exterior de la unidad, para control y seguimiento de la calidad del efluente (13). Este sistema permite obtener un efluente de agua residual con altas remociones en términos de la DQO Demanda Química de Oxígeno y los SST Sólidos Suspendidos Totales.

B – FIGURAS

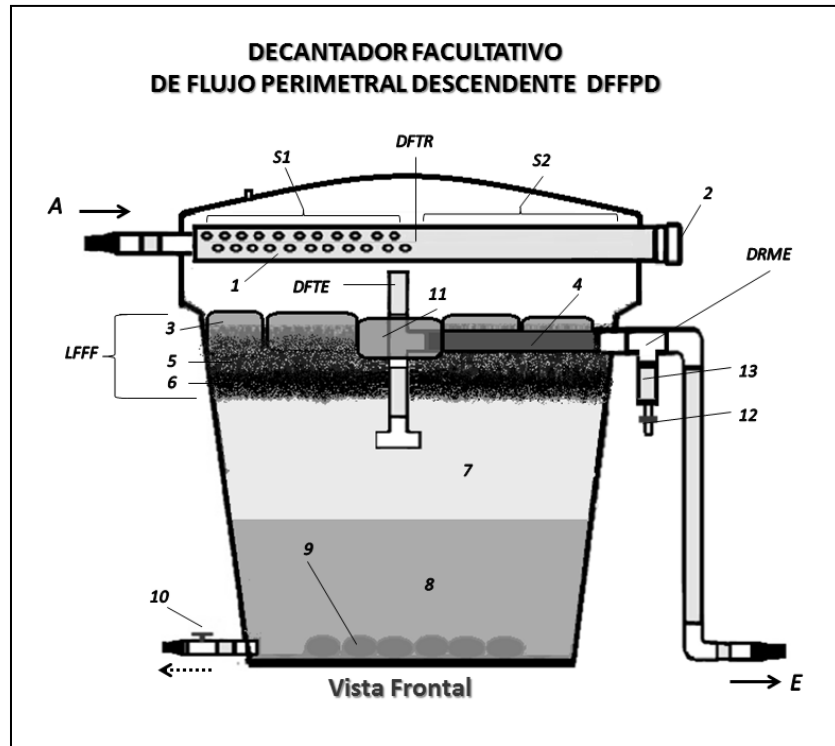


FIGURA N°1

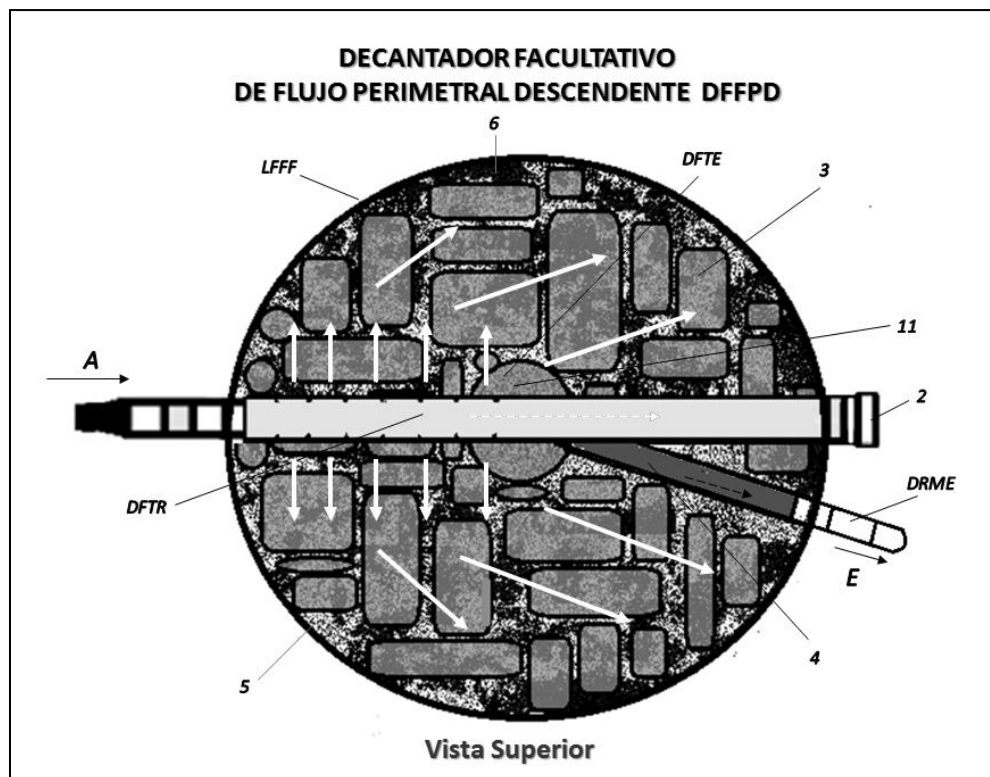


FIGURA N°2

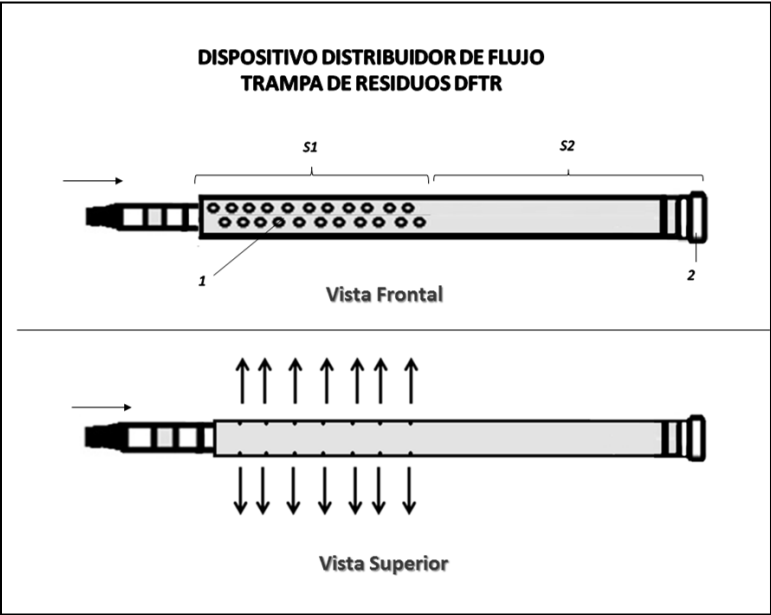


FIGURA N°3

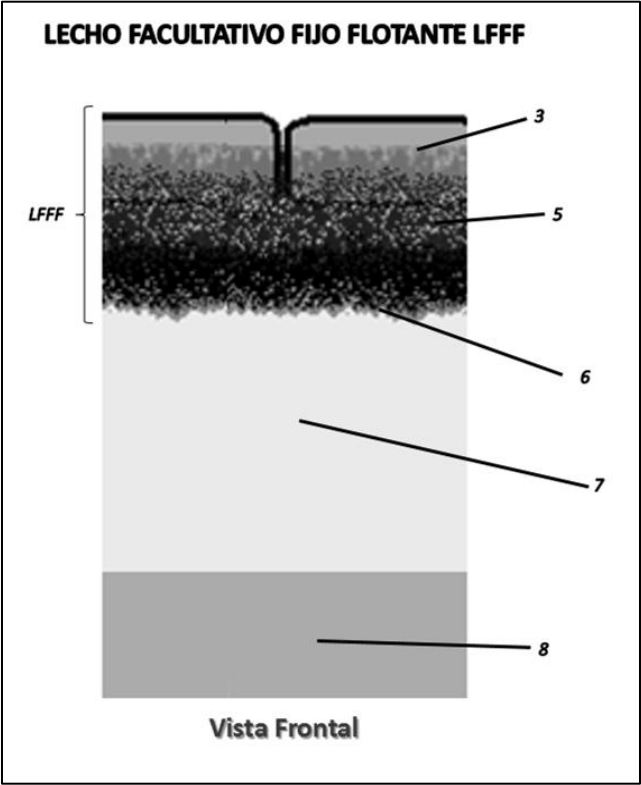


FIGURA N°4

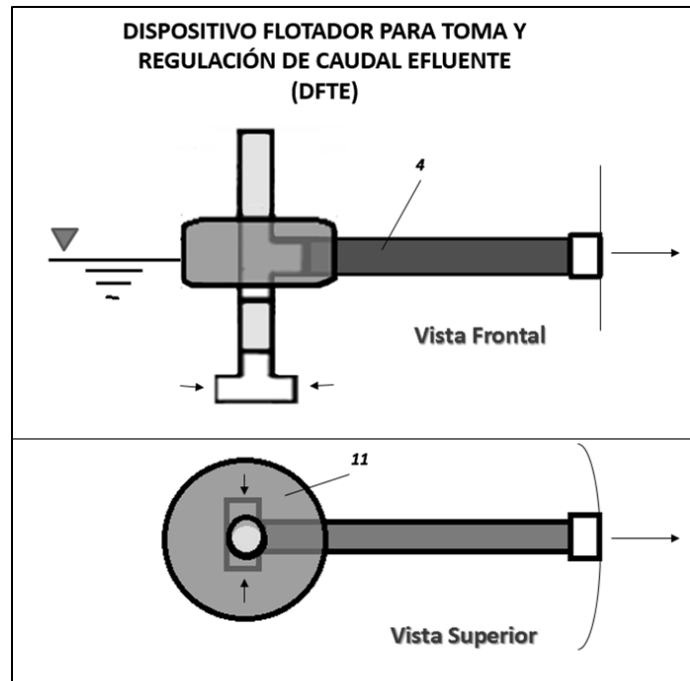


FIGURA N°5

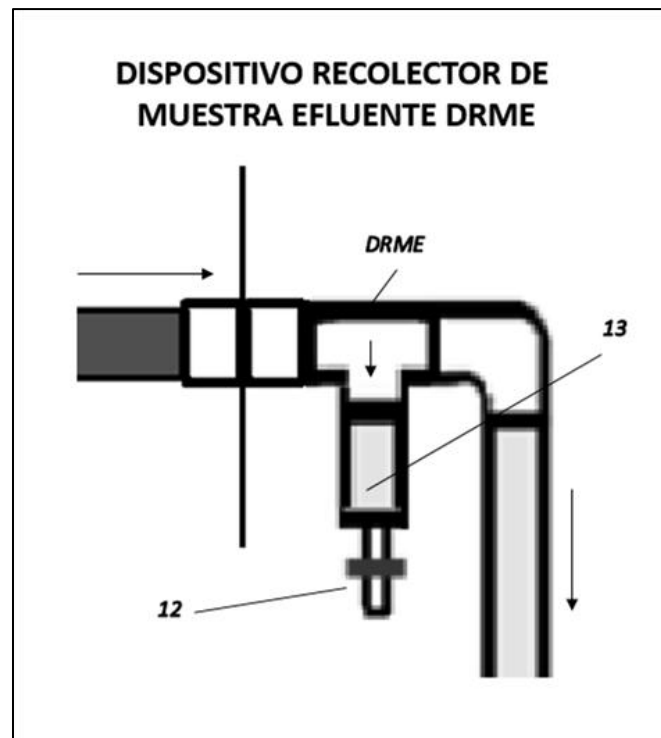


FIGURA N°6

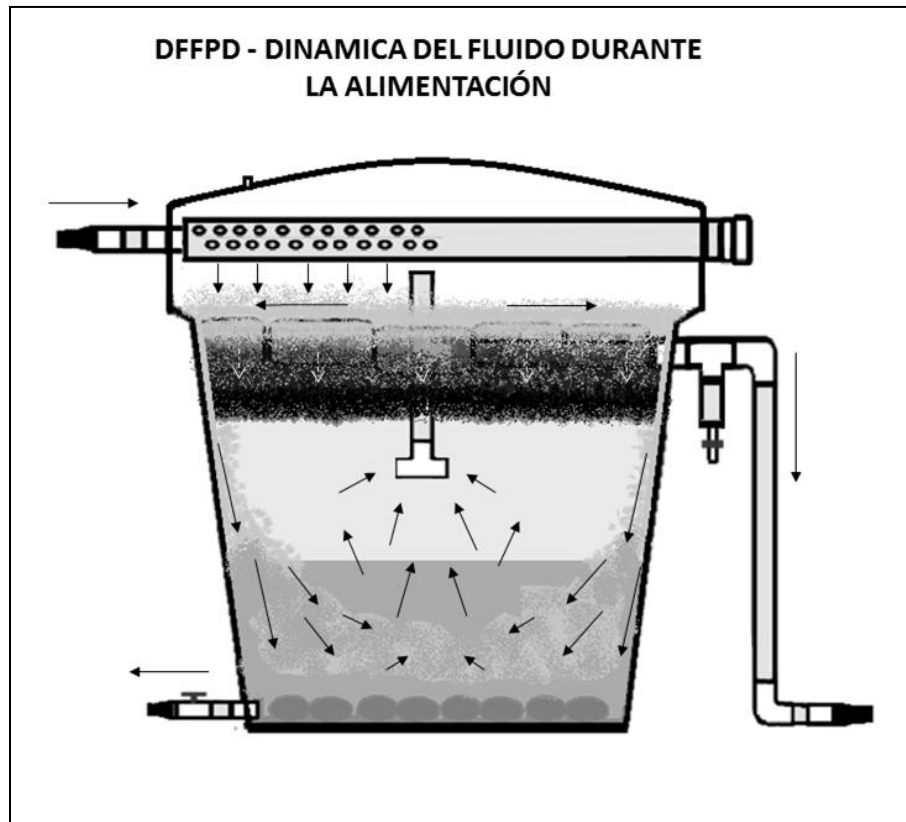


FIGURA N°7

C- DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El Decantador Facultativo de Flujo Perimetral Descendente DFFPD es una tecnología diseñada para el tratamiento de Aguas Residuales AR de tipo biodegradable, cuenta con un sistema de alimentación de flujo que permite reducir sustancialmente la velocidad del afluente desde el exterior de la unidad y controla la contaminación presente a través de procesos físicos (Flotación, Adhesión, filtración lenta, Sedimentación) y bioquímicos (Digestión Aerobia, Anaerobia y Facultativa)), captando y controlando la toma efluente traslucido, con bajo contenido de sólidos y aprovechable.

El DFFPD se trata de un tanque / reactor cerrado, en donde el AR ingresa por la parte superior a través de un dispositivo distribuidor de flujo y trampa de residuos afluentes (DFTR), su longitud atraviesa y sobrepasa el diámetro ó ancho del tanque, permite retener gran parte de los residuos finos que ingresan contenidos en el agua residual y distribuye el fluido de manera uniforme sobre el tramo inicial del dispositivo hacia el interior de la unidad. El (DFTR) está compuesto por dos secciones a lo largo del área de distribución del AR en el interior del tanque:

Sección Inicial (S1), se trata del tramo por donde ingresa el fluido, de forma uniforme, en forma horizontal y sección continua vertical descendente, consta de perforaciones laterales (1) hasta el 50% del largo inicial del dispositivo; y *una sección final (S2)*, Correspondiente al tramo final, opuesto a la entrada de flujo, en donde son atrapados gran parte de los residuos finos, gracias a la inercia y presión que ejerce el agua sobre el dispositivo en el momento de la alimentación; este tramo está dotado de un tapón o válvula (2) para extracción de material acumulado.

Una vez ingresa el AR a la unidad de tratamiento a través de (DFTR), se distribuye sobre un Lecho Facultativo Fijo Flotante (LFFF) dispuesto sobre toda la superficie del agua, el cual permite el contacto del fluido con la biomasa sobrenadante y su ingreso hacia el interior de forma lenta perimetral descendente. Este sistema en suspensión se convierte en una barrera viva o pantalla biológica viscosa que permite atenuar la turbulencia del fluido entrante, realiza un proceso de filtración lenta mínima y obliga al AR, en gran proporción, a desplazarse hacia los extremos del tanque para su ingreso al interior, favoreciendo la distribución uniforme de forma perimetral descendente y el proceso de sedimentación en el interior.

El (LFFF) está constituido con un material flotante Biodegradable o NO biodegradable suspendido sobre toda la superficie del agua (3) que actúa como: cámara de protección y contacto al lecho sobrenadante (lodo flotante y residuos finos) (5) y cámara de aquietamiento de la velocidad de flujo entrante o afluente. Este lecho permite retener residuos finos contenidos en el AR que sobrepasan el (DFTR), creando nichos de Biotransformación que favorecen la interacción biológica con Microorganismos Facultativos y el desarrollo de un Hongo Flotante (6), de forma natural o inducido, el cual se reproduce desde la parte inferior del lecho sobrenadante y aprovecha la materia orgánica suspendida (5), como sustrato para su reproducción.

Paralelamente en el interior de la unidad, se inicia un proceso de decantación y digestión Anaerobia del AR (Hidrolisis Acidogenesis o Metanogenesis). El DFFPD viene dotado de un tendido de piedra caliza en el fondo de la unidad (9) para favorecer los procesos de degradación y condiciones del efluente (No actúa como filtro). Cabe anotar que dependiendo la naturaleza o el tipo de agua residual a tratar se establecen los volúmenes de esta unidades de tratamiento: *Para AR que se requiera realizar la fase de degradación anaerobia Hidrolisis – Acidogenesis, se debe diseñar teniendo en cuenta el tiempo de retención hidráulico y para AR que solo requiera realizar la fase Metanogénica, se debe establecer una carga orgánica máxima aplicada (Mayor a 0,5KgDQO/m3día).*

Sobre la parte intermedia hacia el centro de la unidad se obtiene un efluente o agua traslucida (AR tratada) (7) la cual es tomada desde el interior a través de un Dispositivo Flotador para Toma de Efluente (DFTE) (11), que se encuentra suspendido sobre el lecho sobrenadante hacia el centro del espejo de agua. *(Punto ideal para toma de efluente)*. El (DFTE) realiza la toma del líquido (7) en forma lateral *(A través de una Tee)*; a una altura por debajo de la superficie del agua y del nivel del (LFFF). Está dotado de un flotador que sujeta y mantiene suspendido el dispositivo sobre la superficie del agua (11) y una manguera que lo conecta, con la salida del tanque (4).

El AR tratada sale de la unidad de tratamiento e inmediatamente pasa por un Dispositivo Recolector de Muestra Efluente (DRME) para monitoreo en la calidad del efluente, instalado sobre el tubo de salida, consta de una sección para almacenamiento del fluido (13) y una válvula para la toma de muestra (12).

El DFFPD permite obtener un efluente de agua residual con altas remociones en términos de la DQO Demanda Química de Oxígeno y los SST Sólidos Suspendidos Totales.

SECTOR TECNOLÓGICO A QUE SE REFIERE LA INVENCION

- Ingeniería Ambiental.
- Biotecnología.
- Tratamiento de Agua residuales.
- Transformación de Residuos Sólidos Orgánicos.

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

El DFFPD puede ser utilizado para tratar cualquier tipo de agua residual libre de arenas y residuos sólidos gruesos, puede ser adaptado en tanque Cilíndrico, Cúbico ó Cónico, implementado en serie o en paralelo, al igual que con cualquier tipo de distribuidor de flujo, dependiendo la necesidad de tratamiento.

Para la implementación del DFFPD se puede utilizar cualquier tipo de material flotante, tales como: Botellas plásticas con su respectiva tapa, Icopor, guadua, materiales inflables, elementos flotantes en polietileno, mallas flotantes, entre otros.

A continuación se mencionan algunas aplicaciones a nivel industrial:

- Sistema de tratamiento para lixiviados y Aguas Residuales de lavado ó aguas mieles de café
 - o Aplicabilidad de modelo como Reactor Hidrolítico Acidogénico de Flujo Descendente: para tratamiento preliminar y primario

- Aplicabilidad de modelo como Reactor Metanogenico de Flujo Descendente inoculado con estiércol para tratamiento preliminar y secundario
- Sistema de Tratamiento para Aguas residuales Domésticas.
- Sistema de Tratamiento para Aguas residuales de origen agrícola o pecuario.

SOLUCIÓN APORTADA POR LA INVENCION

- Disminución de la limpieza de residuos finos inmersos en el Agua residual.
- Integración de diversos procesos físico bioquímicos para el tratamiento de aguas residuales en una sola unidad.
- Optimización de costos de implementación en sistemas de depuración de aguas residuales
- Mitigación de la contaminación potencial del agua residual de tipo biodegradable mediante la obtención de un efluente tratado y con mínimo contenido de sólidos, susceptible de aprovechamiento para irrigación en el suelo.

D – REIVINDICACIONES

I. Decantador Facultativo de Flujo Perimetral Descendente (DFFPD) caracterizado por:

- Un tanque/ Reactor de flujo Perimetral descendente.
- Un Distribuidor de Flujo Trampa de Residuos afluentes (DFTR).
- Un Lecho Facultativo Fijo Flotante (LFFF).
- Un Dispositivo Flotador para Toma de Efluente (DFTE).
- Un Dispositivo Recolector de Muestra Efluente (DRME).

Un tanque /reactor Decantador Facultativo de Flujo Descendente (DFFD), constituido en la parte superior por un Distribuidor de Flujo Trampa de Residuos afluentes (DFTR), que retiene parte de los residuos finos contenidos en el agua residual (S2) e ingresa asperjado de manera uniforme el fluido sobre el espejo de agua (S1); sobre toda la superficie del agua, posee un Lecho Facultativo Fijo Flotante (LFFF), que actúa como barrera viva que distribuye uniformemente el agua residual hacia el interior de la unidad, desde el espejo de agua, de forma perimetral descendente. El (LFFF) consta de un material Biodegradable o NO biodegradable flotante, NO sumergido,(3), que actúa como cámara de aquietamiento del fluido entrante y material de protección de la biomasa sobrenadante (6) (lodo y Residuos Finos No retenidos en (DFTR)) (5). En su interior, realiza un proceso de decantación y digestión anaerobia, coadyuvado con la presencia de piedra caliza o piedra de rio en el fondo (9), dispuesto como material reactante. Posee un Dispositivo Flotador para Toma de Efluente (DFTE) (11) suspendido sobre el espejo de agua, conectado a una manguera para la salida del fluido por la parte superior (4), permite obtener el agua residual tratada desde cualquier punto, por debajo del nivel de (LFFF) (7); sobre la parte

superior/exterior, se encuentra un Dispositivo Recolector de Muestra Efluente (DRME)(13), para control de la calidad del agua residual tratada.

II. Un Decantador Facultativo de Flujo Perimetral Descendente DFFPD, de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza por un dispositivo Distribuidor de Flujo Y Trampa de Residuos (DFTR), ubicado sobre la parte superior del reactor , que atraviesa y sobrepasa de lado a lado el ancho o diámetro de la unidad de tratamiento. Este dispositivo posee: Un tramo inicial que permite ingresar a tratamiento el fluido, por encima del espejo de agua, mediante un sistema de distribución de flujo con perforaciones laterales (1) solo hasta el 50% de su longitud total (S1); y un tramo final (S2), ubicado hacia el lado opuesto de la alimentación, que permite almacenar temporalmente parte de los residuos finos contenidos en el agua residual, donde en su extremo está dotado con un tapón limpieza o válvula para extracción de residuos acumulados (2).

III. Un Decantador Facultativo de Flujo Perimetral Descendente DFFPD, de acuerdo con la reivindicación 1, donde el Lecho Facultativo Fijo Flotante (LFFF) consta de un material Biodegradable o NO biodegradable flotante, NO sumergido, suspendido sobre la superficie del agua (3), que actúa como: cámara de aquietamiento del fluido entrante y material de protección de la biomasa flotante resultante (5) (lodo y Residuos Finos No retenidos en DFTR). El (LFFF) forma una pantalla o barrera flotante que minimiza la turbulencia del flujo de agua, retiene residuos sólidos e insolubles contenidos en el afluente(5), biomasa que se constituye y posteriormente se transforma en un hongo de forma natural o inducido (6); y direcciona la trayectoria de gran parte del agua afluente, hacia los extremos de la unidad para su ingreso al interior, de forma perimetral descendente, favoreciendo el proceso de decantación del agua residual (8) y toma estratégica del efluente tratado (7).

IV. Un Decantador Facultativo de Flujo Perimetral Descendente DFFPD, de acuerdo con la reivindicación 1, que posee un Dispositivo Flotador para Toma y Regulación de Caudal Efluente (DFTE), está dotado de un flotador (11) que sujeta y mantiene suspendido el dispositivo sobre el espejo de agua, y una manguera (4) que lo conecta con la salida del tanque. Permite captar de forma lateral un efluente traslucido de alta calidad (7) (Agua residual ya tratada) desde el interior de la unidad de tratamiento, a una altura por debajo de la superficie del agua y del nivel del (LFFF).

V. Un Decantador Facultativo de Flujo Descendente DFFD, de acuerdo con la reivindicación 1, dotado de un Dispositivo Recolector de Muestra Efluente (DRME), instalado sobre el tubo de salida del fluido de la unidad de tratamiento. Consta de una sección para almacenamiento temporal del fluido tratado (13), y una válvula para la toma de muestra (12). Este dispositivo permite el control y seguimiento en la calidad del efluente.