

**ENTRADA DE MEZCLADOR HIDRÁULICO PARA UN TANQUE SÉPTICO O
INTERCEPTOR**

CAMPO DE LA INVENCION

5

La presente invención se refiere al campo del diseño de la entrada del tanque y, en particular, a una entrada del mezclador hidráulico para un tanque séptico o interceptor.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La digestión del líquido que contiene material orgánico tal como aguas residuales ocurre conforme los microorganismos de origen natural se descomponen y digieren el líquido que contiene materia orgánica. Con el tiempo, el líquido que contiene materia orgánica conforme las aguas residuales generalmente sedimentan en tres capas sustancialmente distinguibles: 1) la capa de lodo del fondo que contiene materiales que tienen una densidad mayor que el agua, y se derivan de la mayor parte del componente sólido; 2) la capa media comprende líquidos y sólidos en suspensión, estos sólidos son normalmente materiales orgánicos muy pequeños que continúan degradándose mientras están en la capa de líquido; y 3) la capa de espuma, sustancialmente compuesta

de materiales que tienen una densidad menor que el agua, tales como grasa, aceite y grasas. Cada capa define un microambiente único con diferentes características que soportan un consorcio distinto de microorganismos.

5 En tanques sépticos, los sólidos orgánicos e inorgánicos que tienen una densidad mayor que el agua se depositan en el fondo del tanque. Muchas partículas orgánicas pequeñas, incluyendo bacterias, tienen momentos de sedimentación muy largos debido a que tienen densidades cerca
10 de la del agua. En la capa líquida, estas partículas tienden a flocular en masas más grandes (mejorada por mezclado suave), aumentando así la velocidad de sedimentación de los sólidos. En la capa de lodo del fondo, donde la concentración de sólidos es muy alta, la sedimentación de zona se produce por
15 lo que el manto de lodo de sedimentación comprime aún más el lodo conforme el líquido es empujado hacia arriba y fuera de la capa de lodo. De esta manera, los nutrientes biodegradables quedan atrapados en la capa de lodo donde las bacterias no pueden tener acceso a ellos para la digestión.

20 Los tanques sépticos convencionales están equipados con un deflector de entrada estándar o T a 90 grados hacia abajo con respecto al flujo de entrada. Este diseño disipa la energía cinética máxima del flujo, reduciendo así la velocidad de flujo a cerca de cero con el fin de lograr
25 condiciones de reposo en el tanque para promover la máxima

sedimentación de sólidos, con el efecto de que la velocidad de la digestión se reduzca como resultado de la sedimentación de nutrientes y quedando atrapados en la capa de lodo donde las bacterias no pueden acceder a ellos.

5 Esta información de fondo se proporciona para revelar información que se cree por el solicitante va a ser de posible relevancia para la presente invención. Sin pretender necesariamente una admisión, ni interpretación, de que cualquiera de la información anterior constituye técnica
10 anterior en contra de la presente invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Un objeto de la presente invención es proporcionar
15 una entrada del mezclador hidráulico para un tanque séptico o interceptor. De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona una entrada del mezclador hidráulico para un tanque séptico o interceptor que tiene: una entrada para recibir líquido que contiene materia
20 orgánica de una fuente dispuesta en un primer plano; y una salida dispuesta en un segundo plano, la salida en comunicación de fluido con la entrada por medio de un tubo, el tubo tiene una superficie superior y un orificio de ventilación situado en la superficie superior; en donde un
25 ángulo está dispuesto entre el primer plano y el segundo

plano que permite la deflexión de flujo que resulta en aumento de mezclado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5

Las modalidades de la presente invención se entenderán mejor en relación con los siguientes dibujos, en las que:

La figura 1A ilustra una modalidad de la entrada
10 del mezclador hidráulico mostrado instalado en un tanque;

La figura 1B ilustra una modalidad de la entrada del mezclador hidráulico mostrado instalado en un tanque;

Las figuras 2A a 2C ilustran una modalidad de la entrada del mezclador hidráulico que detalla el deflector o
15 pila de ventilación en el orificio de ventilación;

La figura 3 ilustra una modalidad de la entrada del mezclador hidráulico;

La figura 4 ilustra una vista lateral de una modalidad de la entrada del mezclador hidráulico instalado;

20 La figura 5 ilustra una modalidad de la entrada del mezclador hidráulico detallando diferentes geometrías que son posibles;

La figura 6 ilustra una modalidad de la entrada del mezclador hidráulico que detalla las articulaciones
25 decagonales entre los componentes individuales;

Las figuras 7A y 7B ilustra una modalidad de la entrada del mezclador hidráulico;

La figura 8 muestra la evolución de los efluentes de la demanda biológica de oxígeno (BOD) en un tanque séptico estándar (tanque 1) y un tanque séptico con entrada de mezclador hidráulico instalada (tanque 2) durante la fase I.

La figura 9 muestra la evolución de los efluentes de sólidos suspendidos totales (TSS) en el tanque séptico estándar (tanque 1) y un tanque séptico con el mezclador de entrada hidráulica instalada (tanque 2) durante la fase I.

La figura 10 muestra la profundidad de acumulación de lodos en el tanque séptico estándar (tanque 1) y un tanque séptico con entrada del mezclador hidráulico instalada (tanque 2) durante la fase I.

La figura 11 muestra la evolución de la demanda biológica de oxígeno (BOD) y el porcentaje eliminación de BOD en el tanque séptico estándar (tanque 1) y un tanque séptico con una entrada mezclador hidráulico instalada (tanque 2) durante la fase II: (a) evolución de BOD, y (b) % de eliminación de BOD.

La figura 12 muestra la evolución de sólidos suspendidos totales (TSS) y porcentaje de remoción de TSS en el tanque séptico estándar (tanque 1) y un tanque séptico con entrada de mezclador hidráulico instalada (tanque 2) durante la fase II: (a) evolución de los TSS, y (b) % de eliminación

de TSS.

La figura 13 muestra la profundidad de acumulación de lodos en el tanque séptico estándar (tanque 1) y un tanque séptico con entrada del mezclador hidráulico instalada (tanque 2) durante la fase II.

La figura 14 muestra el efecto del mezclador hidráulico en la mezcla de aguas residuales sin tratar entrante con bacterias maduras en un tanque séptico con entrada del mezclador hidráulico instalada (tanque 2).

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Los diseños anteriores de dispositivos de entrada de los tanques sépticos e interceptores se han centrado en la disipación de la energía cinética de los líquidos que contienen materia orgánica entrantes tales como aguas residuales para permitir que tanque aún en reposo, lo que maximiza el proceso de sedimentación. De esta manera hay una interrupción mínima de la capa de lodo con la afluencia de material fresco.

En contraste con los diseños anteriores, la entrada del mezclador hidráulico aprovecha la energía del flujo de las aguas residuales de entrada o de otro líquido que contiene materia orgánica para crear eficazmente el mezclado hidráulico suave de afluente con bacterias maduras en el

tanque. Esto se facilita al minimizar la pérdida de velocidad del afluente en tránsito. Al permitir que la energía del afluente entrante a ser aprovechada para mezclar el afluente con las poblaciones de bacterias maduras, las bacterias
5 tienen acceso a nuevos nutrientes y sustratos que de otro modo podrían estar cerrados en capas estratificadas de lodos sin ser digeridos.

Aumentar el grado de mezclado aumenta la tasa de digestión de sólidos y minimiza la acumulación de lodos en el
10 tanque. Este es un resultado de la mejora de la hidrólisis de sólidos, el desarrollo de un entorno homogéneo en el tanque, lo que aumenta el tiempo de contacto entre la materia orgánica disuelta y bacterias maduras, y mejorar la floculación y la velocidad de sedimentación de la materia
15 orgánica y digerida inerte.

Definiciones

Los términos "efluente líquido" y "capa de líquido" se utilizan para definir partes sustancialmente líquidas de
20 las aguas residuales u otros líquidos que contienen materia orgánica.

El término "lodo" se utiliza para definir los materiales en líquido que contiene materia orgánica, tales como aguas residuales que tienen una densidad mayor que el
25 agua.

El término "espuma" se utiliza para describir la capa que se compone sustancialmente de materiales que tienen una densidad menor que el agua.

Tal como se usa en el presente documento, el
5 término "aproximadamente" se refiere a una variación de +/- 10% del valor nominal. Es de entenderse que tal variación se incluye siempre en un valor dado proporcionado en este documento, si o no se hace referencia específicamente a.

A menos que se defina lo contrario, todos los
10 términos técnicos y científicos usados en este documento tienen el mismo significado que se entiende comúnmente por un experto ordinario en la técnica a la que pertenece esta invención.

15 Resumen de la entrada del mezclador hidráulico

La presente invención proporciona una entrada del mezclador hidráulico. La entrada del mezclador hidráulico se puede utilizar en cualquier tipo de recipiente que contiene líquido o el tanque en donde se desea el mezclado hidráulico
20 pasivo, en el que el flujo de entrada tiene la suficiente energía que puede ser dirigida y se transfiere al líquido en el recipiente o tanque. En algunas modalidades, la entrada del mezclador hidráulico está configurada para uso en un tanque sin presión, mientras que en otras modalidades, la
25 entrada del mezclador hidráulico está configurada para uso en

un tanque a presión. La mezcla se puede dirigir a cualquier punto del tanque cambiando las dimensiones y ángulos del montaje para adaptarse. Ejemplos de aplicaciones para la entrada del mezclador hidráulico son: tanques sépticos o
5 interceptores, tanques de tratamiento de aguas residuales agrícolas o lagunas, procesos industriales o tanques de aguas residuales que requieren de mezclado.

Al permitir que la energía del líquido que contiene materia orgánica entrante para ser aprovechada para mezclar
10 líquido recién introducido con bacterias maduras en el tanque, la solubilización de los sólidos en suspensión en el tanque aumenta, y el tiempo de contacto aumenta entre las poblaciones de bacterias y los sólidos orgánicos solubilizados contenidos dentro del líquido resultante en la
15 digestión más completa. La mezcla aumenta la hidrólisis de sólidos (solubilización de la materia en partículas en suspensión), que es el primer paso y generalmente limitante de la velocidad en la digestión anaerobia de sustratos complejos.

20 En una modalidad, la entrada del mezclador hidráulico es para uso en un sistema de alcantarillado de gravedad con orificio pequeño o tanque séptico. En tal modalidad, la entrada del mezclador hidráulico está diseñada para maximizar la digestión que se produce en el tanque
25 mediante la promoción de la mezcla del líquido que contiene

materia orgánica prima entrante tal como las aguas residuales con bacterias maduras. El mejor rendimiento de la digestión de lodos por una bacteria ocurre durante largos periodos de digestión anaerobia, con lo que las bacterias están en
5 contacto prolongado con los alimentos frescos y sustratos, favoreciendo así el crecimiento de las poblaciones maduras de bacterias anaerobias que se hacen más eficientes en el consumo de materia orgánica. La entrada del mezclador hidráulico prevé la exposición de las poblaciones de
10 bacterias a los nutrientes frescos y sustratos mediante el aprovechamiento de la energía del flujo al entregar el líquido que contiene materia orgánica cruda afluente, como las aguas residuales y para disolver los sólidos orgánicos, promoviendo así la digestión y disminución de la acumulación
15 de sólidos.

Algunos sólidos orgánicos sólo pueden ser degradados en condiciones aeróbicas, es decir, en ambientes donde el oxígeno está disponible para facilitar la digestión de los nutrientes por las bacterias aeróbicas. En una
20 modalidad, la entrada del mezclador hidráulico puede ser configurado para incluir la mezcla de aire con la corriente de líquido afluente para promover las condiciones aeróbicas parciales. En tal sistema, el mezclador está diseñado para aumentar la concentración de oxígeno en el líquido que
25 contiene materia orgánica afluente tales como aguas

residuales. La presencia de una pequeña población de bacterias aeróbicas, además de las poblaciones de bacterias anaerobias dominantes puede aumentar la digestión completa de los sólidos orgánicos, disminuyendo de ese modo los sólidos en el tanque.

La entrada del mezclador hidráulico facilita el mantenimiento de las condiciones ambientales más uniformes, por ejemplo, la prevención de la formación de microambientes desfavorables (por ejemplo, pH desequilibrado) y mediante la distribución de los nutrientes, agentes reguladores de pH, y productos metabólicos intermedios.

El grado de mezclado alcanzado por la entrada del mezclador hidráulico en el tanque puede ser controlado por la tasa de flujo hidráulico y el patrón del líquido que contiene materia orgánica entrante tales como las aguas residuales. La velocidad de flujo (energía) y el patrón de distribución de flujo (continuo o alterno) determinan el régimen de flujo y las propiedades hidrodinámicas que contribuyen a zonas de mezclado locales en el tanque. Los caudales y regímenes diferentes darán lugar a diferentes efectos de mezclado hidráulicos tales como zonas de mezclado más pequeñas o más grandes; condiciones parciales o completamente turbulentas; y, patrones de mezclado continuos o alternantes. Estos efectos cambian la velocidad y el grado de transporte, dispersión y difusión de nutrientes, sustratos y bacterias. Además, los

mecanismos biológicos físicos, químicos son afectados tal como la sedimentación, la solubilización e hidrólisis de sólidos, y la digestión por bacterias. El mezclado hidráulico afecta a la eficiencia de la digestión por el cambio de las variables de reacción incluyendo el tiempo de contacto, la cinética de reacción, y el tiempo de reacción.

En una modalidad, la velocidad de flujo del líquido que contiene materia orgánica entrante tales como las aguas residuales se mantiene baja para promover la mezcla suave o mezcla parcial en una pequeña zona de mezcla. En una modalidad, la velocidad de flujo se mantiene alta para promover la mezcla más completa en una zona de mezcla más grande.

En una modalidad, el patrón de flujo entrante es continua tal que se alcanzan las condiciones de mezclado bien desarrolladas en el tanque. En una modalidad, el patrón de flujo es alternante o se detiene, lo que resulta en el flujo de impulsos que crea mezclado variable local cerca de la salida del mezclador.

Las bacterias son más activas en los microambientes locales con alto contenido de nutrientes y concentraciones de sustrato (compuestos que contienen nitrógeno y carbono orgánico biodegradable), donde la distribución de éstos depende de los regímenes de sedimentación dinámica y la química del agua dentro del tanque. Por consiguiente, en

algunas modalidades, la entrada del mezclador hidráulico está configurada para mezclar localmente nuevo líquido que contiene materia orgánica tal como las aguas residuales con bacterias maduras en el tanque. Opcionalmente, la entrada del
5 mezclador hidráulico está configurada para dirigir la zona clara o la capa de lodo.

Las tasas de acumulación de lodos son retrasados a medida que aumentan las tasas de digestión de lodos. La entrada del mezclador hidráulico mediante al promover el
10 mezclado de líquido que contiene materia orgánica cruda tal como las aguas residuales con bacterias maduras crea un microambiente donde las bacterias en diferentes capas o zonas del tanque están expuestas a nutrientes frescos y sustratos. El mezclado del líquido que contiene materia orgánica cruda,
15 como las aguas residuales proporciona acceso a los nutrientes y sustratos que normalmente no están disponibles para las poblaciones de bacterias maduras en condiciones de tanque en reposo. El efecto de la entrada del mezclador hidráulico es del doble, de manera que los nutrientes frescos y sustratos
20 en el afluente líquido que contiene materia orgánica prima tales como las aguas residuales son transportadas a las zonas biológicamente activas del tanque, y la acción de mezclado hidráulico hace que los patrones de flujo suave en el tanque que mantienen condiciones uniformes y exponen a las
25 poblaciones de bacterias maduras a los nutrientes y sustratos

que normalmente no están disponibles para la digestión en condiciones de reposo.

En algunas modalidades, la entrada del mezclador hidráulico está configurada para proporcionar un patrón de
5 flujo de mezclado sobre un área mayor o zona dentro del tanque, opcionalmente este efecto puede mejorarse proporcionando múltiples mezcladores de entrada en los lugares apropiados en el tanque. En algunas modalidades, el área más grande o zona corresponde a sustancialmente todo el
10 tanque.

La entrada del mezclador hidráulico aprovecha la energía del flujo del líquido que contiene materia orgánica entrante tales como aguas residuales para crear eficazmente mezclado hidráulico suave dentro del tanque mediante la
15 reducción de la pérdida de la velocidad en la entrada del tanque sobre la base de la configuración geométrica. En algunas modalidades, la velocidad en la salida se puede optimizar permitiendo que la cabeza se acumule aguas arriba del mezclador (altura del agua por encima de la salida).
20 Opcionalmente, la velocidad se puede aumentar mediante la adición de estrechamiento/boquilla en la salida (por ecuación de continuidad). En algunas modalidades, el sistema en su conjunto está configurado para maximizar la velocidad de flujo. Por ejemplo, el sistema puede estar diseñado de tal
25 manera que la profundidad de flujo es del 75 a 80% del

diámetro del tubo, lo que maximiza la velocidad de flujo (Swan and Horton, 1922). En algunas modalidades, la pendiente de la tubería de alcantarillado de los edificios y el diámetro se ajusta para maximizar la velocidad.

5 Un ejemplo de una entrada del mezclador hidráulico instalada en un tanque (109) se muestra en las figuras 1A y 1B. En las modalidades ilustradas, la entrada (101) recibe líquido que contiene materia orgánica entrante tal como las aguas residuales de una fuente. El líquido afluyente fluye a
10 través de un tubo curvado (105) que tiene un orificio de ventilación (103) en su superficie superior y finalmente fluye fuera de la salida (107) en el tanque. El orificio de ventilación facilita la deflexión de flujo al tiempo que permite la circulación de los gases para minimizar la
15 turbulencia y proporcionar para el comportamiento de flujo controlado.

Se contempla que la entrada del mezclador hidráulico se puede utilizar en una variedad de configuraciones del tanque y se puede adaptar específicamente
20 para una configuración del tanque.

En una modalidad, la entrada del mezclador hidráulico está diseñada para uso en sistemas de aguas residuales de gravedad de orificio pequeño.

En tales modalidades, el tamaño de la entrada del
25 mezclador hidráulico se basa en la construcción del diámetro

de la tubería de alcantarillado (por ejemplo, 4" o 6") y la profundidad basada en la altura del tanque.

En algunas modalidades, la entrada del mezclador hidráulico está configurado de tal manera que la salida en el
5 tanque se sitúa en 50% de la profundidad del tanque. En otras modalidades, la salida se encuentra en 70% de la profundidad del tanque.

En una modalidad, la salida se encuentra en la zona clara.

10 En algunas modalidades, el peso de la entrada del mezclador hidráulico se soporta por la pared del tanque y el peso del suelo por encima de la tubería de alcantarillado enterrado, opcionalmente una abrazadera o flejes entre la pared de entrada del mezclador hidráulico y la pared del
15 tanque se añade para el soporte.

Componentes funcionales de la entrada del mezclador hidráulico

La entrada del mezclador hidráulico comprende un
20 número de componentes funcionales que trabajan en conjunto para lograr el mezclado suave basado en la geometría de la disposición de estos componentes. La entrada del mezclador hidráulico puede ser una estructura unitaria única o un número de partes conectadas. Los componentes funcionales
25 individuales pueden estar formados por una o más partes. Las

piezas individuales se pueden unir utilizando diversos medios conocidos en la técnica, incluyendo adhesivos químicos, articulaciones mecánicas, y la fusión térmica.

En una modalidad, la entrada del mezclador
5 hidráulico comprende un tubo (recto o con secciones curvadas) con deflexión (cambio en el plano de entrada hasta la salida) y el orificio de ventilación para evitar el efecto de sifón y la acumulación de presión de aire. Opcionalmente, el ángulo de deflexión y el radio de curva están optimizados. En otras
10 modalidades, el ángulo de deflexión y el radio de curva se ven limitados por los parámetros del sistema o del tanque.

El uno o más agujeros de ventilación en la superficie superior de entrada proporcionan la circulación de gas evitando de este modo un efecto de sifón y la acumulación
15 de presión de aire. En algunas modalidades, la ventilación está dimensionada para permitir el paso de sólidos grandes para evitar la obstrucción. Opcionalmente agujeros de drenaje situados en la base de una pila de ventilación en una placa de desviación se proporcionan para permitir que el líquido
20 pase hacia abajo en el mezclador.

Un ejemplo de una modalidad de la entrada del mezclador hidráulico se puede ver en las figuras 2A, 2B y 2C. La entrada del mezclador hidráulico se puede ver (201) para estar dispuesto en un primer plano con respecto a la salida
25 (207) dispuesto en un segundo plano. El tubo (203) contenido

entre la entrada y la salida contiene un orificio de ventilación (205) en la superficie superior de la tubería.

La misma modalidad de la entrada del mezclador hidráulico mostrada en las figuras 2A, 2B y 2C se puede ver
5 en la vista en la figura 3, donde la entrada (301), tubo (303), el orificio de ventilación (305), y la salida (307) se denotan. Las figuras 7A y 7B muestran una modificación de la entrada del mezclador hidráulico de la figura 3, donde la entrada (301), tubo (303), orificio ventilado (305), y la
10 salida (307) se indican.

El orificio de ventilación, que figura en la superficie superior de la tubería, está diseñado para permitir la circulación de los gases que se produce para minimizar la turbulencia dentro de la entrada de tal manera
15 que las características de flujo se puedan mantener sin pérdida de velocidad.

En al menos una modalidad, la entrada del mezclador hidráulico comprende una placa defleitora de ventilación para desviar el flujo y gas de ventilación para regular el flujo y
20 minimizar la turbulencia. Un ejemplo de la placa defleitora puede verse en la figura 4. La entrada (401) está conectada a la tubería (405), donde el tubo tiene un orificio de ventilación con un deflector (403) que se comunica con el orificio de ventilación y el tubo. En al menos una modalidad,
25 el deflector tiene uno o más agujeros de ventilación para

ayudar en la circulación. En al menos una modalidad, el deflector tiene dos agujeros o más ventilados para ayudar en la circulación.

En al menos una modalidad, el orificio de ventilación puede incluir un embudo que se abre hacia arriba o pila de ventilación como se muestra en la figura 2.

En algunas modalidades, la entrada del mezclador hidráulico comprende una pila de ventilación configurada para permitir que el aire y los gases circulen a través de la capa de espuma, y configurado además para actuar como escudo de dos vías para evitar el desbordamiento de líquidos desde la entrada del mezclador a la parte superior de la capa de espuma, y los sólidos de la capa de espuma en el interior de la entrada del mezclador hidráulico.

En algunas modalidades, la forma de la pila de ventilación está gobernada en gran parte por la moldeabilidad y la facilidad de fabricación.

La orientación de la entrada de la tubería puede ser de cualquier forma que permita la geometría necesaria para proporcionar el mezclado adecuado. En al menos una modalidad, hay un ángulo, dispuesto entre la entrada y la tubería de tal manera que el líquido que contiene materia orgánica tal como aguas residuales se canaliza en un área específica. La curvatura de la tubería es para proporcionar el cambio deseado en la dirección del flujo mientras se

mantiene la velocidad del flujo. El ángulo de desviación en el plano x puede variar de 0 a 90 grados. En al menos una modalidad, el flujo se dirige hacia arriba, hacia el centro del tanque.

5 En al menos una modalidad, la entrada puede tener una tubería de 75 mm a 200 mm o cualquier tamaño entre éstos. En al menos una modalidad, la entrada tiene una tubería que se puede escalar a las especificaciones del proyecto.

10 En al menos una modalidad, el tubo está curvado de forma continua entre la entrada y la salida.

 En al menos una modalidad, el tubo se curva en una o más secciones entre la entrada y la salida. De esta manera el flujo se puede regular de tal manera que no puede haber múltiples intersecciones (entre las secciones curvadas y
15 curvas) donde hay un cambio adicional de la dirección del líquido que contiene materia orgánica tal como las aguas residuales de tal manera que se induzca una mezcla adicional.

 En al menos una modalidad, el tubo está construido de múltiples secciones rectas con un ángulo dispuesto entre
20 cada sección. De esta manera, el flujo puede ser regulado de tal manera que no puede haber múltiples intersecciones (entre las secciones rectas y rectas), donde hay un cambio adicional de dirección del líquido que contiene materia orgánica tal como las aguas residuales de tal manera que se induce una
25 mezcla adicional. El ángulo de las intersecciones se calcula

en base a las características deseadas de velocidad de cambio del flujo para el líquido. En al menos una modalidad, un codo de tubo mecánico de 45 grados se utiliza para conectar los segmentos juntos. En al menos una modalidad, el ángulo se
5 calcula basándose en los principios de dinámica de fluidos conocidos en la técnica para captar la velocidad de flujo deseada y está construido y conectado a los segmentos en consecuencia.

En al menos una modalidad, el tubo es de un radio
10 variable que permite un control del flujo para aumentar o disminuir la velocidad.

En al menos una modalidad, la configuración de la tubería y la salida están dispuestas de tal manera que pueden estar orientadas en cualquier posición dentro del tanque.

15 En al menos una modalidad, la entrada del mezclador hidráulico incluye una articulación. La articulación puede tener una forma geométrica para facilitar la alineación apropiada de los componentes.

Opcionalmente, la articulación puede estar
20 configurada de tal manera que la orientación de los componentes de entrada se puede cambiar en el plano z del espacio. En algunas modalidades, la articulación tiene una configuración decagonal u otras formas geométricas adecuadas. La articulación permite cualquier o todos los componentes de
25 la entrada del mezclador hidráulico para estar orientadas en

una posición deseada con el fin de lograr una geometría deseada (por ejemplo, 0 a 360 grados a intervalos fijos). Una modalidad se muestra en la figura 5. Esta figura ilustra diversas posiciones de la tubería desde la entrada sobre la base de la posición de la articulación que permite la geometría personalizada. En una variación de la tubería y salida están en ángulo izquierdo (501) por un ángulo especificado, en otra variación de la tubería y la salida no está en ángulo y se orientan centralmente (503) y, en otra variación del tubo y la salida están en ángulo derecho (505) por un ángulo especificado. El ángulo de la articulación se puede ajustar a cualquiera de varias posiciones fijas para lograr un patrón de flujo de mezcla óptima para configuraciones de admisión individuales o múltiples (por ejemplo, múltiples entradas del mezclador hidráulico en al menos un tanque).

En al menos una modalidad, la articulación puede ser implementada utilizando una configuración geométrica decagonal. Un ejemplo de esta modalidad se puede ver en la figura 6 que ilustra una configuración decagonal. Un experto en la técnica apreciará que configuraciones alternativas podrían ser utilizadas para el control y la facilidad de montaje y para garantizar el angulado consistente de los componentes. En una modalidad, la entrada del mezclador hidráulico está hecha de tubería y accesorios circulares

estándar, que se puede girar en cualquier ángulo (0 a 360 grados) sin posiciones fijas.

En algunas modalidades, los componentes de la entrada del mezclador hidráulico están conectados entre sí
5 sin el uso de una unión mecánica.

Construcción del mezclador hidráulico

Los componentes de la entrada del mezclador hidráulico pueden construirse usando una serie de técnicas.
10 En al menos una modalidad, toda la entrada del mezclador hidráulico está construido usando una técnica de construcción unitaria en donde todos los componentes son unitarios.

En al menos una modalidad, la entrada del mezclador hidráulico se construye utilizando un proceso de fabricación
15 segmentada que permite que los componentes separados se fabriquen y se monten en un momento posterior. Opcionalmente, los componentes del mezclador pueden ser pre-montados o montados in situ (campo) para adaptarse a las limitaciones del sitio. Esto puede incluir la separación de componentes
20 individuales de entrada; por ejemplo, el tubo puede ser un componente de entrada, pero también puede requerir múltiples piezas separadas para construir el tubo lleno.

Los componentes separados se conectan usando cualquier técnica que permite que la integridad de la entrada
25 del mezclador hidráulico permanezca sin cambios. En al menos

una modalidad, las conexiones de los segmentos de entrada del mezclador hidráulico se unen con adhesivo químico. En al menos una modalidad, las conexiones de los segmentos de entrada del mezclador hidráulico se unen mediante uniones mecánicas. En al menos una modalidad, las conexiones de los segmentos de entrada del mezclador hidráulico se unen mediante fusión térmica.

En al menos una modalidad, los componentes y/o segmentos de los componentes se fabrican utilizando un proceso de moldeo mediante el cual el molde se puede ajustar a la geometría específica requerida para inducir las características de flujo correctas.

En alguna modalidad, los componentes estandarizados (fuera de la plataforma) (tuberías, accesorios, codos) pueden ser montados en una configuración adecuada para lograr un diseño de entrada del mezclador hidráulico.

La construcción de los componentes puede ser de cualquier material que permite el funcionamiento del sistema de aguas residuales. Por lo tanto, el material debe ser conforme a la durabilidad y las pruebas métricas de temperatura necesarias para funcionar con el nivel de umbral de ruptura aceptable. En al menos una modalidad, los materiales utilizados para la construcción de los componentes del mezclador hidráulico incluyen de plástico de butadieno estireno acrilonitrilo (ABS). En al menos una modalidad, los

materiales utilizados para la construcción de los componentes del mezclador hidráulico incluyen plásticos moldeados por inyección.

Para obtener una mejor comprensión de la invención descrita en el presente documento, los siguientes ejemplos se exponen. Se entenderá que estos ejemplos están destinados a describir modalidades ilustrativas de la invención y no pretenden limitar el alcance de la invención de ninguna manera.

10

EJEMPLO

ESTUDIO DE CAMPO QUE COMPARA EL EFECTO DEL MEZCLADO

HIDRÁULICO EN EL RENDIMIENTO DEL TANQUE SÉPTICO Y ACUMULACIÓN

DE LODOS

15

Sitio de estudio

El estudio se llevó a cabo en dos (2) tanques de cámara única con 3637 L de volumen cada uno recibiendo aguas residuales con alta fuerza de las duchas y letrinas a una fuerza de trabajo de aproximadamente 100 personas en un campo de trabajo en Bangalore, India. El sitio contiene nueve (9) letrinas y cuatro (4) duchas, que se renovaron en la preparación de este estudio. El flujo de las letrinas y duchas se dividió en dos corrientes de aguas residuales: una de estas corrientes que fluyen en cada uno de los dos tanques

separados, con cada tanque recibiendo aproximadamente 1,100 L/día. El tanque 1 se configura como un tanque séptico estándar, mientras que el tanque 2 se configura como un tanque séptico con entrada del mezclador hidráulico. El estudio se llevó a cabo en dos fases. En la fase I (6 meses), las aguas residuales de dos (2) duchas y cinco (5) retretes de letrinas se dirigieron al tanque 1, y las aguas residuales de dos (2) duchas y cuatro (4) retretes de letrinas fue dirigido en el tanque 2 . Durante la fase I, la cantidad de flujo de agua residual va a los dos tanques se ajustó para aumentar la carga de aguas residuales en el tanque 2 con el fin de probar el rendimiento de la flexibilidad del tanque 2. Para la fase II (4 meses), la tubería fue cambiada para enviar las aguas residuales sin tratamiento que fluyeron previamente al tanque 2 al tanque 1, y viceversa.

Resultados y discusión

CUADRO 1**Características de las aguas residuales del tanque 1 y tanque 2 durante la fase II**

Parámetro	Tanque 1				Tanque 2			
	Mín	Máx	Prom.	SD	Mín	Máx	Prom	SD
COD	2529	6674	5611	1113	1860	6700	5609	1167
BOD	786	1885	1586	300	668	1910	1590	311
TSS	562	1794	1106	218	428	1680	1103	226
NH ₃ -N	269	793	624	121	298	817	629	128
TKN	302	875	694	147	288	893	699	149

CUADRO 2**Características del afluente del tanque 1 y tanque 2 durante la fase II**

Parámetro	Tanque 1				Tanque 2			
	Mín	Máx	Prom	SD	Mín	Máx	Prom	SD
COD	1130	2367	1970	294	934	2182	1388	291
BOD	320	651	542	78	238	613	390	91
TSS	217	435	371	53	188	394	309	47
NH ₃ -N	181	348	288	35	175	400	245	49
TKN	232	384	336	36	211	353	286	34

El desempeño del tanque 2 se comparó con aquel del tanque 1 sobre las dos fases de operación. Los dos tanques recibieron aguas residuales de alta resistencia de las letrinas y duchas con una tasa diaria promedio estimada de 1100 L /día para cada tanque. Los parámetros utilizados para medir el desempeño de los tanques eran afluente y efluente BOD, COD, NH₄, TKN y TSS y sus respectivas tasas de eliminación, así como la tasa de acumulación de lodos en los tanques. Todos los parámetros se midieron por un laboratorio de terceros. La medición de estos parámetros se lleva a cabo

cada dos semanas para la fase I y diario para la fase II. La medición diaria durante la fase II se llevó a cabo por dos laboratorios diferentes, y se presentaron los datos en base al valor medio obtenido de cada laboratorio en un nivel de confianza del 95%. Por lo tanto, en la mayor parte de este trabajo, análisis de datos y la discusión se basarán en los resultados obtenidos a partir de la fase II.

Fase I

La fase I se llevó a cabo durante 6 meses con toma de muestras cada dos semanas. La figura 8 muestra la evolución del efluente de la demanda biológica de oxígeno (BOD) para el tanque 1 y tanque 2. El afluente de BOD promedio para ambos tanques fue de 1000 ± 200 mg/L. Se encontró que las eficiencias globales de eliminación de BOD promedio eran de 48% y el 72% para el tanque 1 y el tanque 2, respectivamente. La diferencia significativa en la eliminación de BOD indica una digestión más alta y velocidad de sedimentación para el tanque 2. El proceso de mezclado sirve para aumentar la hidrólisis de sólidos (la desestabilización de las partículas coloidales que les permite aglomerarse también se llama coagulación, mejora la floculación y la sedimentación de las partículas de sólidos. El mezclado suave crea diferentes zonas de velocidad en el interior del tanque 2 (figura 14) y mejora la floculación de

las partículas de sólidos en masas más grandes, aumentando así la velocidad de sedimentación y la mejora de la calidad del efluente como se observa en este estudio.

La figura 9 muestra la evolución de efluentes de sólidos suspendidos totales (TSS) para el tanque 1 y tanque 2 durante la operación de la fase I. Las tendencias generales indican que la mayor parte del período de prueba la concentración de TSS en el efluente del tanque 2 es inferior al TSS en el efluente del tanque 1. La concentración media de afluente de TSS a ambos tanques fue de 590 ± 10 mg/L. En general el TSS promedio de efluentes para el tanque 1 y tanque 2 fueron 286 y 172 mg/L, respectivamente. Se encontró que los porcentajes de remoción de TSS correspondientes a un 51% y un 71% para el tanque 1 y el tanque 2, respectivamente.

Para TSS y BOD, se observó que la concentración del efluente del tanque 2 se aproxima a los mismos valores para el tanque 1 para el final del período de prueba. Se espera que la variación en los parámetros medidos esté relacionada con el muestreo y errores analíticos.

La acumulación de lodos en ambos tanques durante la fase I se presenta en la figura 10. Hay una clara tendencia que indica que la tasa de acumulación de lodos en el tanque 2 es menor que en el tanque 1. La tasa media de acumulación de lodos durante el período de 6 meses fue de 0.72 cm/día para el tanque 1 y 0.15 cm/día para el tanque 2. La diferencia

significativa entre el lodo acumulado en el tanque 2 en comparación con el tanque 1 indica que la creación de un mezclado suave dentro del tanque resulta en un aumento en la digestión de lodos. La discusión adicional sobre la
5 acumulación de lodos se proporciona a continuación tras el análisis de los resultados de la fase II.

La CDO del afluente promedio, $\text{NH}_4\text{-N}$ y las concentraciones de TKN durante la fase I fueron de 4348 mg/L, 185 mg/L y 354 mg/L. Las concentraciones promedio general de
10 los efluentes CDO, $\text{NH}_4\text{-N}$ y TKN eran de 1305 mg/L, 250 mg/L y 480 mg/L para el tanque 1 y 673 mg/L, 127 mg/L y 242 mg/L para el tanque 2, respectivamente. Se encontró que los correspondientes porcentajes de eliminación de COD en un 70% y un 85% para el tanque 1 y el tanque 2, respectivamente. Se
15 observó durante la fase I, que mientras el tanque 1, aumenta la concentración de $\text{NH}_3\text{-N}$ y NTK, el tanque 2 tiende a disminuir estos valores. La discusión adicional de COD y compuestos de nitrógeno se proporciona a continuación tras el análisis de los resultados de la fase II.

20

Fase II

La fase II Se llevó a cabo durante 4 meses con muestreo diario. Los cuadros 1 y 2 muestran el afluente y características del efluente de agua residual (COD, BOD, TSS,
25 $\text{NH}_4\text{-N}$ y TKN) para ambos tanques durante los 4 meses de

operación. Las fluctuaciones en el afluente y efluente de TSS, concentraciones de COD y BOD son típicas de aguas residuales domésticas sin tratamiento.

5 Parámetros del afluente y efluente de aguas residuales y tasas de eliminación:

Las figuras 11a y 11b muestran la evolución del afluente, efluente y el porcentaje de eliminación de BOD para el tanque 1 y el tanque 2 durante la fase II. El afluente de BOD a ambos tanques es comparable con una diferencia de no más del 10%. Los valores promedio del afluente de BOD fueron de 1586 y 1590 mg/L para el tanque 1 y el tanque 2, respectivamente. No había una diferencia notable entre el efluente de BOD de los dos tanques; el efluente promedio de BOD del tanque 1 y el tanque 2 fue de 542 y 390 mg/L, respectivamente. Se encontró que el porcentaje promedio de remoción de BOD era del 65% y el 75% para el tanque 1 y el tanque 2, respectivamente (figura 11b). Como ambos tanques recibieron aguas residuales sin tratar de la misma fuente, la diferencia de rendimiento entre el tanque 2 y el tanque 1 puede estar relacionada con el efecto de la mezcla hidráulica.

La evolución del afluente, efluente y el porcentaje de eliminación de TSS para el tanque 1 y el tanque 2 durante la fase II se presentan en las figuras 12a y 12b. El afluente de TSS a ambos tanques fluctúa alrededor del mismo valor

promedio de 1100 ± 10 mg/L. El efluente de TSS promedio se encontró que era de 371 y 309 mg/L para el tanque 1 y el tanque 2, respectivamente. Esto corresponde a una eliminación promedio de TSS de 66% y 72%, respectivamente. Como ambos
5 tanques operados en las mismas condiciones, el tanque 2 tiene en particular un mejor rendimiento que el tanque 1.

Otros parámetros analizados (COD, NH_4 y TKN) fueron consistentes en señalar que el rendimiento del tanque 2 fue mejor que el tanque 1. Las remociones promedio generales para
10 COD, NH_4 y TKN fueron del 64% (75%), 54% (61%) y el 51% (59%) para el tanque 1 (y el tanque 2), respectivamente. Los resultados experimentales muestran que el uso de la entrada del mezclador hidráulico mejoró el proceso de digestión con una producción mínima de nutrientes. Específicamente, las
15 eliminaciones de COD y amoníaco fueron mayores en el tanque 2 en comparación con el tanque 1, lo que indica que el mezclado hidráulico suave dentro del tanque fue eficaz en el establecimiento de las condiciones óptimas de crecimiento para las bacterias anaerobias facultativas heterótrofas (como
20 *Paracoccus denitrificans* y diversas pseudomonas) que actuaron para reducir compuestos de nitrógeno en las aguas residuales. Un seguimiento adicional a estos parámetros es necesario para confirmar la tendencia observada.

La acumulación de lodos en los dos tanques se presenta en la figura 13. La acumulación de lodos en el tanque 2 es mucho menor que en el tanque 1. La tasa global de acumulación de lodos para el tanque 2 se encontró que era
5 constante durante el período de 4 meses en 0.27 cm/día (9.1 L/día). Por otra parte, la acumulación de lodos en el tanque 1 cambia con el tiempo; la velocidad de acumulación durante el período de puesta en marcha fue muy alto de 0.98 cm/día, entonces la tasa disminuyó de febrero a abril de
10 aproximadamente 0.42 cm/día, y luego volvió a aumentar de abril a mayo a 0.90 cm/día. La tasa global de acumulación de lodos en el tanque 1 en base al nivel de confianza del 95% se encontró que era de 0.64 cm/día (21.5 L/día). Por lo tanto, la tasa de acumulación de lodos observada en el tanque 2 era
15 57% menor que en el tanque 1. Esto indica que una porción más grande de la materia orgánica biodegradable que entró al tanque 2 se degradó mientras que sólo una pequeña porción de esta materia orgánica, además de material inerte, se acumuló en el tanque. Sobre la base de las tasas de acumulación de
20 lodo observadas, el intervalo de bombeo de salida del tanque 2 era aproximadamente 3 veces más largo que para el tanque 1. Se observó previamente que el efluente de TSS del tanque 2 es más bajo que el efluente de TSS del tanque 1, que se traduce en un mayor nivel de sólidos restantes en el tanque. Sin
25 embargo, la acumulación de lodos en el tanque 2 es mucho

menor que la acumulación de lodos en el tanque 1 lo que indica una mayor tasa de digestión en el tanque 2.

Intervalo de bombeo de salida:

5 Los intervalos de bombeo de residuos sépticos dependen de una serie de factores operativos, como el nivel permitido de lodo en el interior del tanque, el espesor de la espuma de escoria, o ambos (espuma y lodos). El nivel permitido de la acumulación de lodos en el tanque es también
10 un parámetro importante que influye en la concentración de sólidos del efluente. El nivel de salida de la bomba se determina para corresponder con un nivel permitido de SST en el efluente del tanque. El nivel de salida de la bomba está bien regulado por el distrito en el que se encuentra el
15 tanque o en base a las recomendaciones profesionales, que están destinadas a asegurar la calidad de los efluentes normalmente con el fin de proteger el lecho de campo para la eliminación subterránea.

 La medición de la acumulación de lodos en ambos
20 tanques permite la estimación de los intervalos de la bomba de salida apropiados para el tanque 1 y el tanque 2. En la fase II, la profundidad de los lodos en los dos tanques se midió diariamente (figura 13). El tanque 1 requiere bombeo de salida después de aproximadamente 4 meses de funcionamiento.
25 La tasa de acumulación de lodos (0.27 cm/día) en el tanque 2

indica que la bomba de salida esperada para ese tanque será después de 12 meses de funcionamiento. La diferencia significativa en los intervalos de salida de la bomba esperados entre el tanque 1 (4 meses) y el tanque 2 (12 meses) sugiere que el tanque 2 tendrá un intervalo de bombeo de salida de aproximadamente 3 veces más que el tanque 1.

Eficiencia en el rendimiento y el efecto del
mezclado hidráulico:

Los tanques sépticos están clasificados ya sea operacionalmente en eficiente o deficiente, basados en el tasa de acumulación promedio de lodos en el tanque estabilizado. Un tanque eficiente se considera que tiene una tasa de acumulación de lodos por debajo de 0.175 L/persona/día, un tanque de eficacia media tiene valores entre 0.175 y 0.225 L/persona/día, y un tanque deficiente tiene acumulación de lodos por encima de 0.225 L/persona/día. El uso de esta clasificación, y en base a aproximadamente 100 personas que utilizan cada uno de los tanques en el presente estudio, el tanque 2 se puede considerar un tanque súper eficiente con la tasa de acumulación de lodos de aproximadamente 0.09 L/persona/día. En comparación, el tanque 1 lleva a cabo como un tanque de eficiencia media con una tasa de acumulación de lodo de 0.21 L/persona/día.

El alto rendimiento observado para el tanque 2 se

puede explicar por la función de la entrada del mezclador hidráulico en la mejora de la tasa de digestión de sólidos. El objetivo de la entrada del mezclador hidráulico es aprovechar la energía cinética de las aguas residuales de entrada para crear eficazmente un mezclado hidráulico suave de aguas residuales sin tratar con bacterias maduras en el tanque 2. El proceso de mezclado sirve para crear un entorno más homogéneo en todo el tanque con una más uniforme distribución de la temperatura, aguas residuales sin tratar, biomasa activa, y los productos de desecho metabólicos microbianos. Se espera que el mezclado suave origine dos pequeñas zonas de mezclado, como se muestra en la figura 14, donde la materia orgánica y las bacterias estarán en contacto durante un tiempo más largo. Además, un mezclado suave en el tanque 2 aumentará la hidrólisis de sólidos (solubilización de la materia en partículas en suspensión), que es el primer paso y generalmente limitante de la velocidad en la digestión anaerobia de sustratos complejos. El mezclado suave también crea diferentes zonas de velocidad en el interior del tanque 2 (figura 14) y mejora la floculación de las partículas de sólidos en masas más grandes, aumentando así la velocidad de sedimentación y la mejora de la calidad del efluente como se observa en este estudio.

Los tanques sépticos lado a lado que reciben aguas residuales sin tratar de alta concentración fueron operados durante un período de 10 meses para investigar el efecto de la mezcla en el rendimiento del tanque séptico y la
5 acumulación de lodos.

El tanque 2 equipado con el dispositivo de mezclado hidráulico mejoró las características del efluente de aguas residuales (BOD y SST), redujo la acumulación de lodos en el tanque en un 57%, y aumentó el intervalo de bombeo de salida
10 esperado por un factor de aproximadamente 3 en comparación con el tanque 1.

La eficiencia de la digestión de sólidos fue mejorada por la mezcla hidráulica, como resultado del desarrollo de un entorno más homogéneo en todo el tanque, lo
15 que aumenta el tiempo de contacto entre la materia orgánica disuelta y bacterias maduras, y la mejora de la floculación y la velocidad de sedimentación de la materia orgánica digerida e inerte.

El mezclado aumenta la hidrólisis de sólidos
20 (solubilización de la materia en partículas en suspensión), que es el primer paso y generalmente limitante de la velocidad en la digestión anaerobia de sustratos complejos.

Es obvio que las modalidades anteriores de la invención son ejemplos y se pueden variar de muchas maneras.
25 Tales variaciones presentes o futuras no deberán ser

consideradas como una desviación del espíritu y alcance de la invención, y todas estas modificaciones, como sería obvio para un experto en la técnica se pretende que estén incluidas dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una entrada del mezclador hidráulico para un tanque séptico o interceptor que comprende:

5 una entrada para recibir líquido que contiene materia orgánica de una fuente dispuesta en un primer plano; y

 una salida dispuesta en un segundo plano, la salida en comunicación de fluido con la entrada por medio de un tubo, el tubo que tiene una superficie superior y un orificio de ventilación situado en la superficie superior; en donde un ángulo está dispuesto entre el primer plano y el segundo plano que permite la deflexión de flujo que resulta en aumento de
10 mezclado.
15

2. La entrada del mezclador hidráulico de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el tubo se curva entre la entrada y la salida.

20 3. La entrada del mezclador hidráulico de conformidad con la reivindicación 2, caracterizada porque el tubo es suave y continuamente curvado entre la entrada y la salida.

 4. La entrada del mezclador hidráulico de
25 conformidad con la reivindicación 2, caracterizada porque el

tubo está compuesto además de una pluralidad de secciones curvas con cada una de la pluralidad de secciones curvas que tienen una curvatura variada con respecto a al menos una de la pluralidad de secciones curvas.

5 5. La entrada del mezclador hidráulico de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el tubo comprende además una primera sección recta conectada a y en comunicación fluida con una segunda sección recta, la segunda sección recta conectada a y en comunicación de fluido
10 con una tercera sección recta, en donde cada una de la primera sección recta, segunda sección recta y la tercera sección recta están orientadas de tal manera que un ángulo está dispuesto entre éstas.

6. La entrada del mezclador hidráulico de
15 conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el tubo comprende además una articulación situada entre la entrada y la salida, la articulación configurada para una geometría deseada.

7. La entrada del mezclador hidráulico de
20 conformidad con la reivindicación 6, caracterizada porque la articulación tiene una configuración geométrica.

8. La entrada del mezclador hidráulico de conformidad con la reivindicación 7, caracterizada porque la articulación tiene una configuración decagonal.

25 9. La entrada del mezclador hidráulico de

conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque el orificio de ventilación comprende además un deflector, el deflector en comunicación de fluido con el orificio de ventilación y el tubo.

5 10. La entrada del mezclador hidráulico de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque el orificio de ventilación comprende, además, una pila ventilación con una abertura hacia arriba.

10 11. La entrada del mezclador hidráulico de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque la entrada, salida, tubo, y el orificio de ventilación son un componente unitario.

15 12. La entrada del mezclador hidráulico de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque al menos uno de la entrada, salida, tubo, y el orificio de ventilación son componentes separados.

20 13. El mezclador hidráulico de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la entrada, salida, tubo, y el orificio de ventilación se construyen mediante una técnica de fabricación de moldeo.

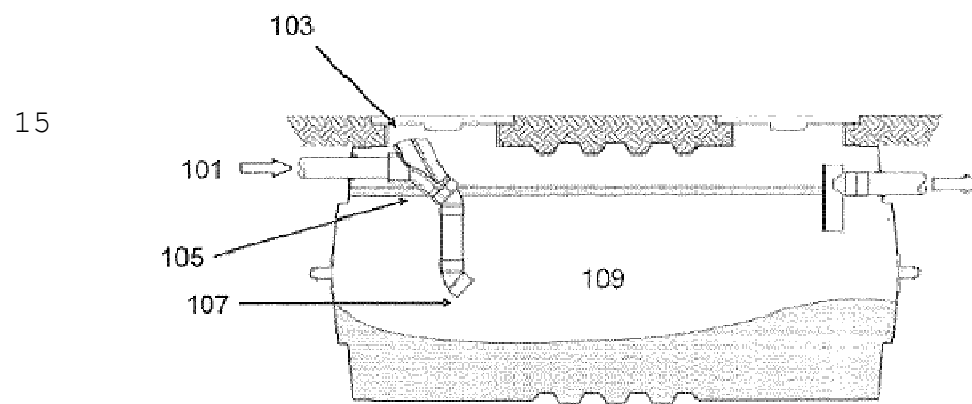
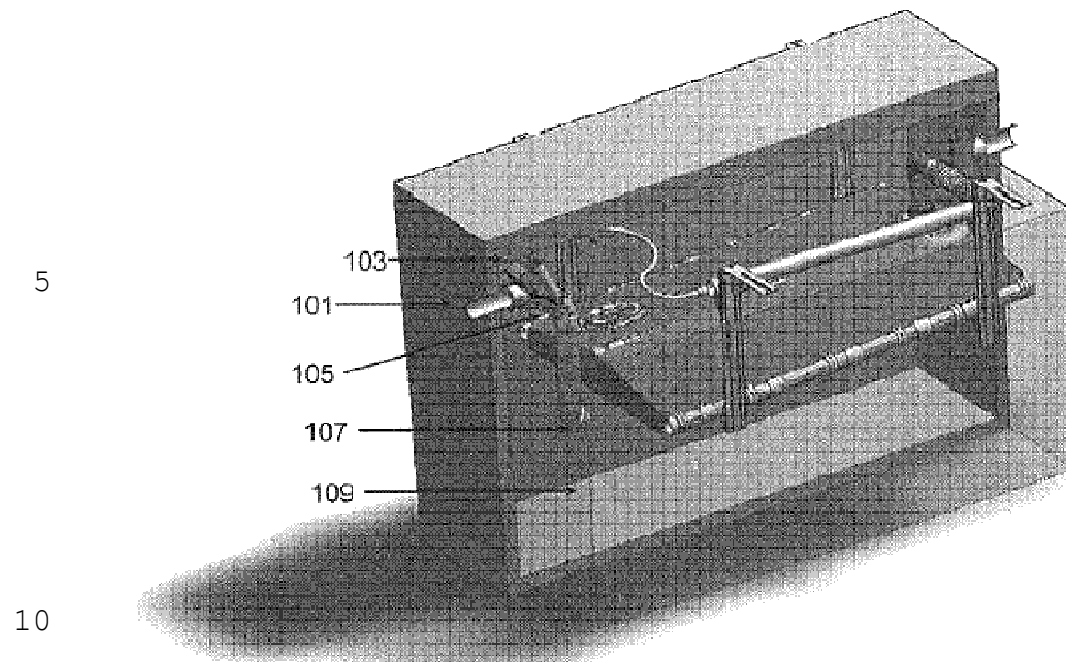
 14. El mezclador hidráulico de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque al menos uno de la entrada, salida, tubo, y el orificio de ventilación son piezas estandarizadas.

25 15. El mezclador hidráulico de conformidad con

cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque el líquido que contiene materia orgánica es de aguas residuales.

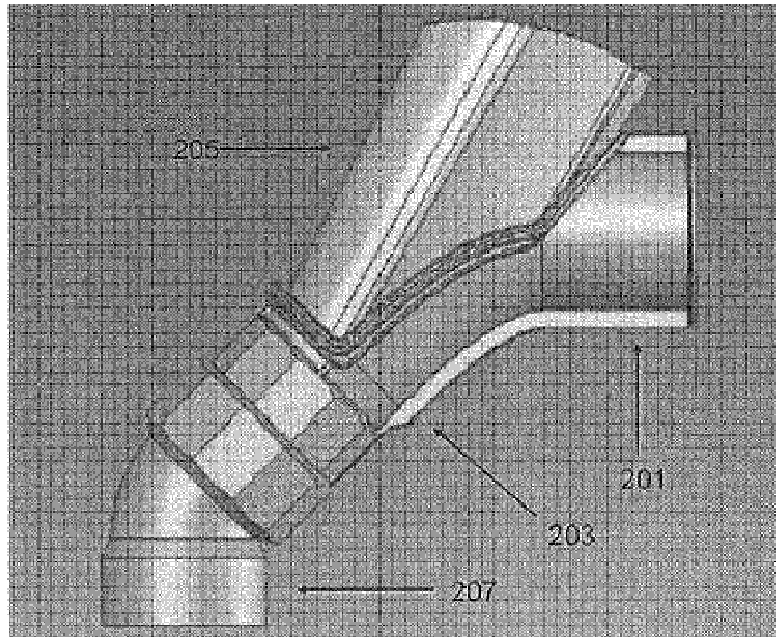
RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención proporciona una entrada de mezclador hidráulico para un tanque séptico o interceptor. El
5 mezclador hidráulico tiene una entrada para recibir líquido que contiene materia orgánica tal como las aguas residuales de una fuente dispuesta en un primer plano; y una salida dispuesta en un segundo plano, la salida en comunicación de fluido con la entrada por medio de un tubo, el tubo teniendo
10 una superficie superior y un orificio de ventilación situado en la superficie superior; en donde un ángulo está dispuesto entre el primer plano y el segundo plano permitiendo la deflexión del flujo lo que resulta en aumento del mezclado.



5

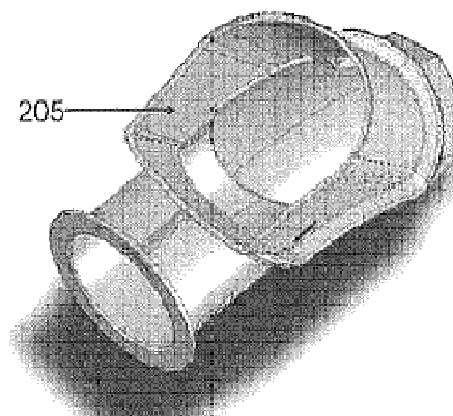
10

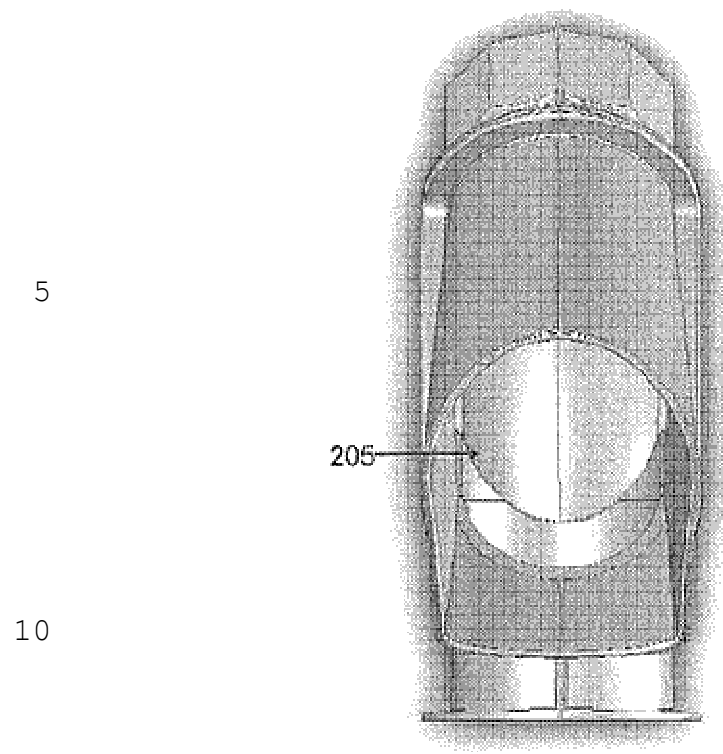
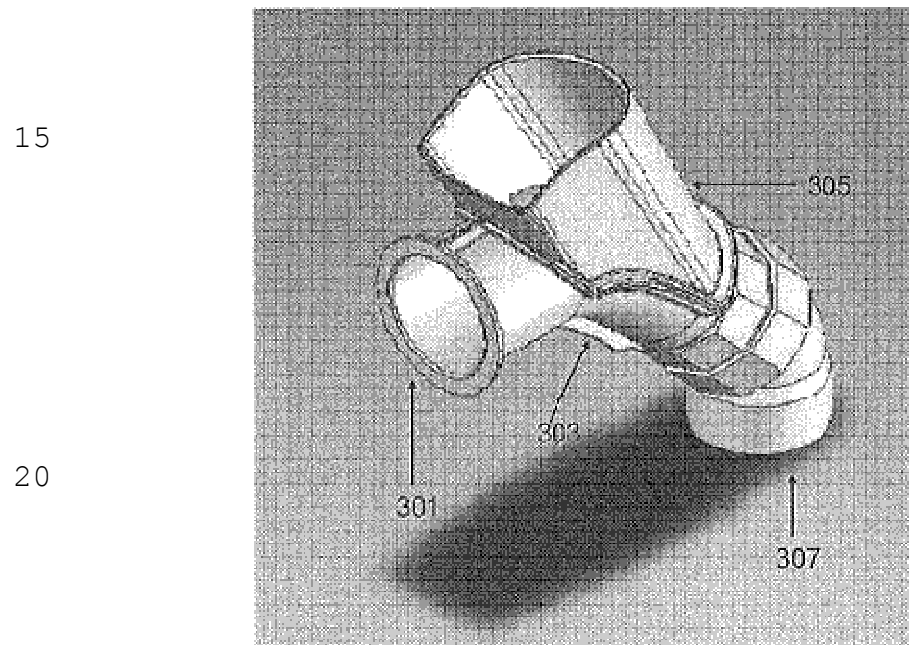
**FIGURA 2A**

15

20

201

**FIGURA 2B**

**FIGURA 2C****FIGURA 3**

5

10

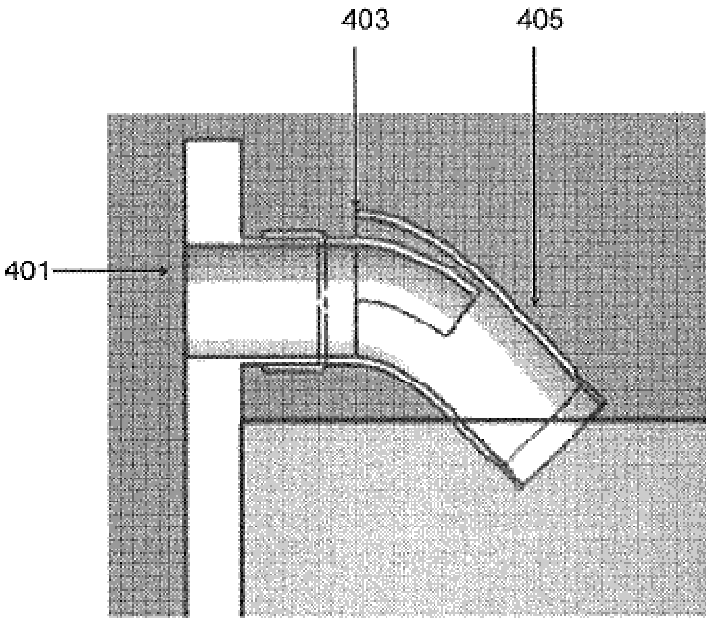


FIGURE 4

15

20

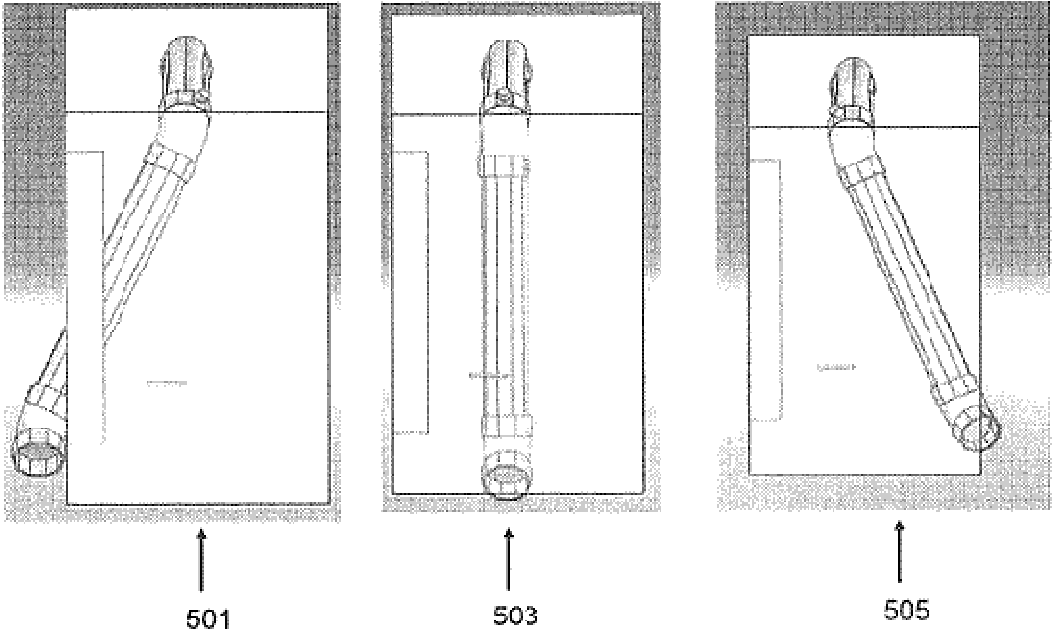
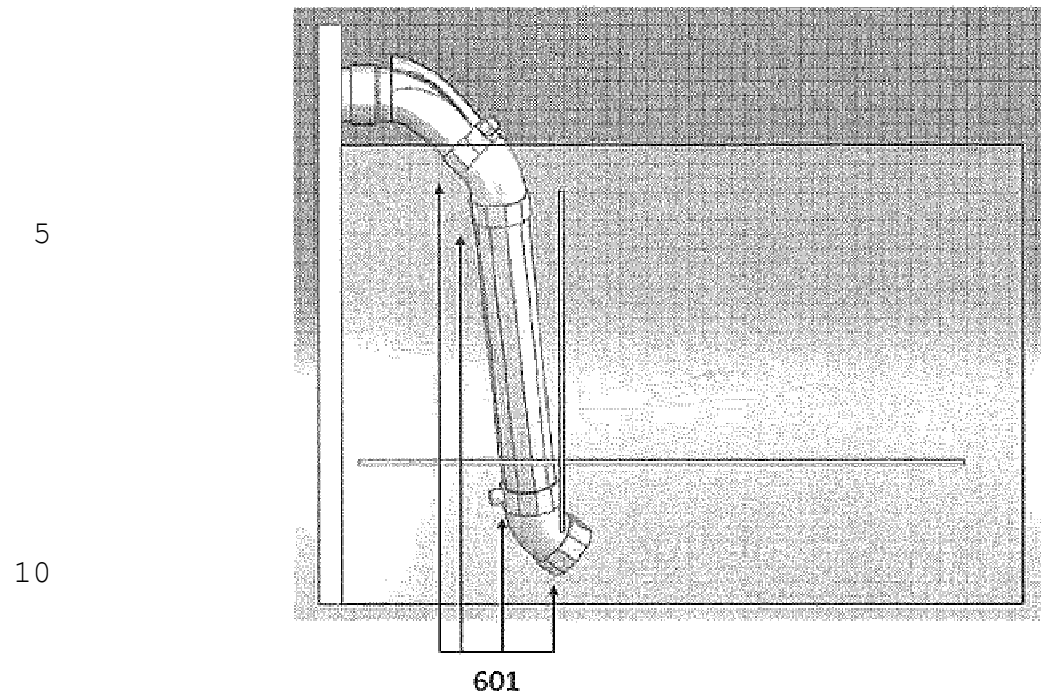


FIGURE 5

**FIGURA 6**

15

5

10

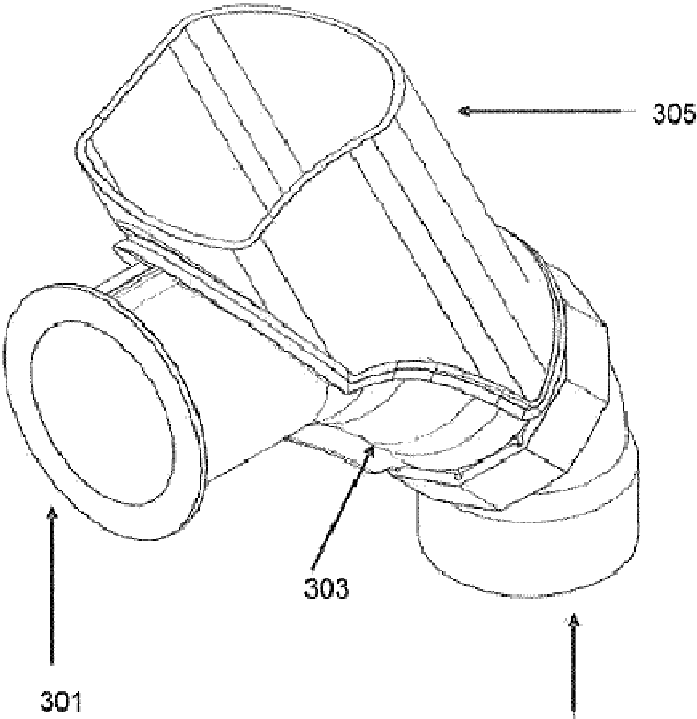


FIGURE 7A

15

20

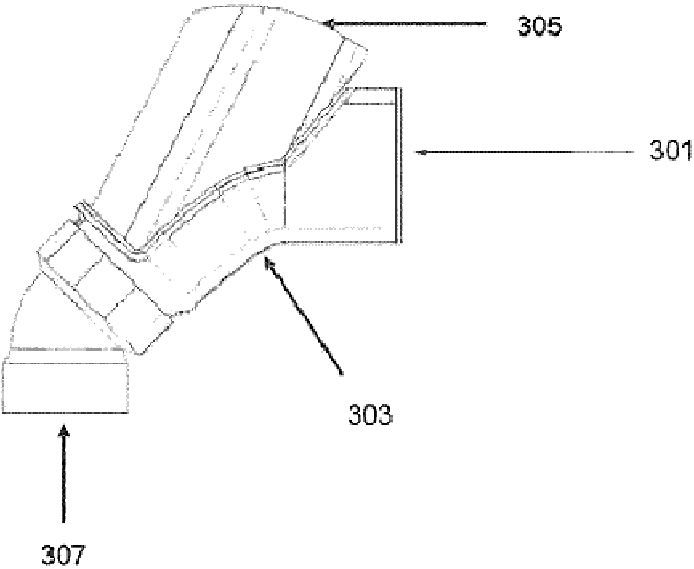
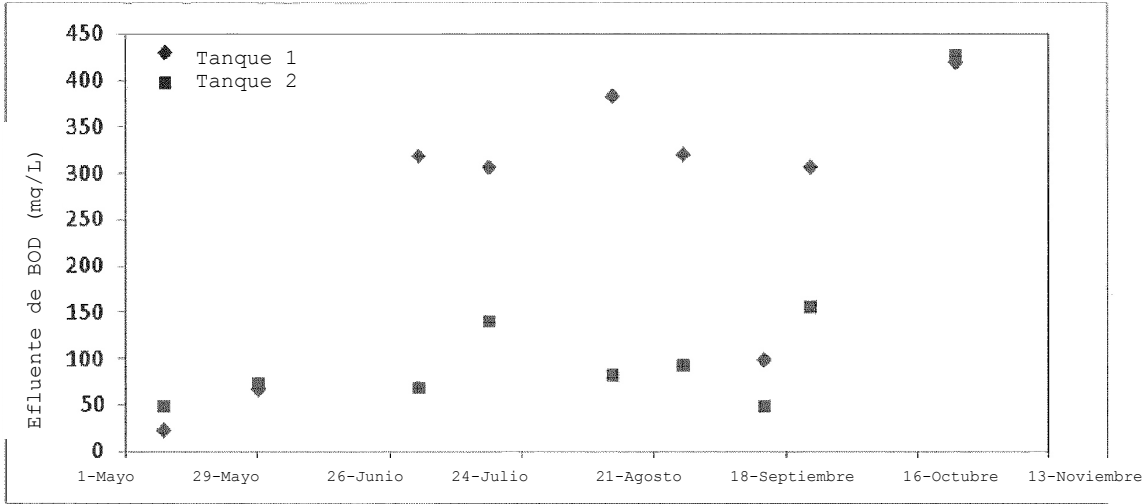


FIGURE 7B

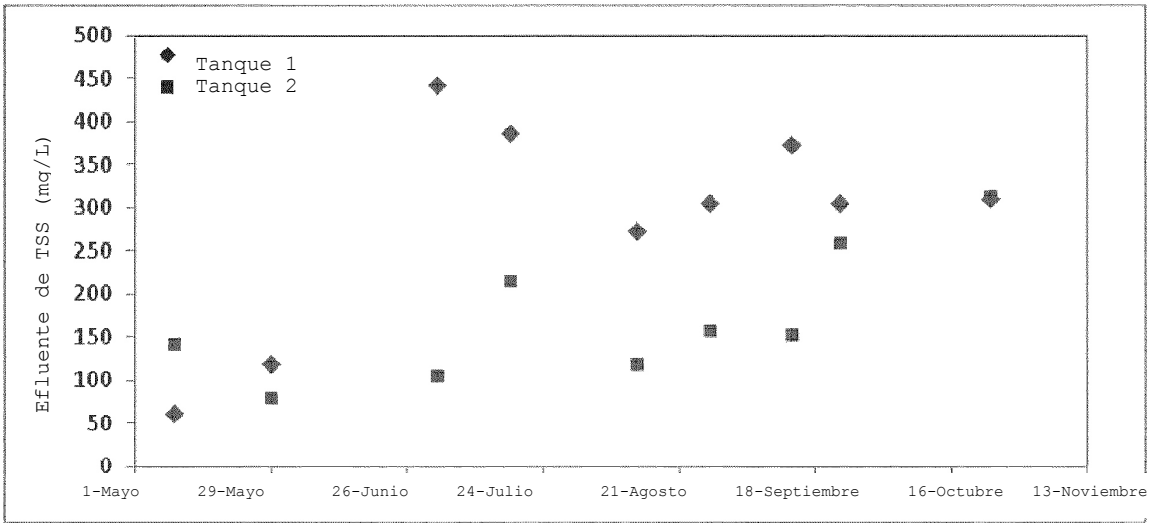
5



10

FIGURA 8

15



20

FIGURA 9

5

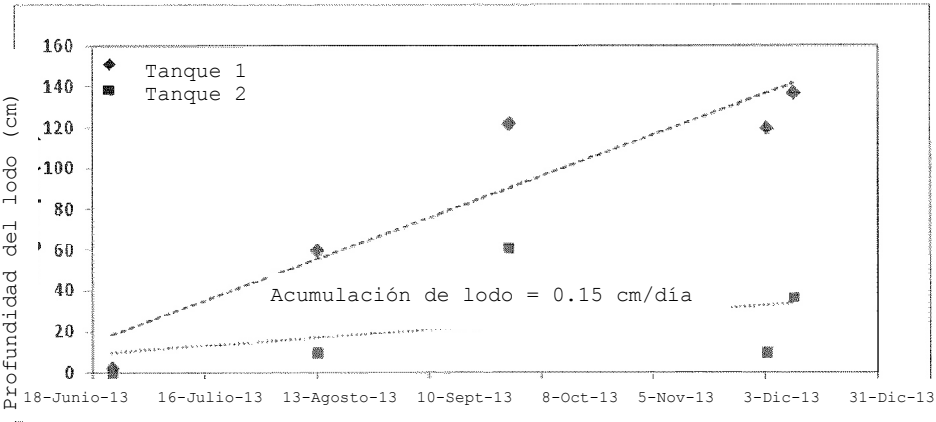
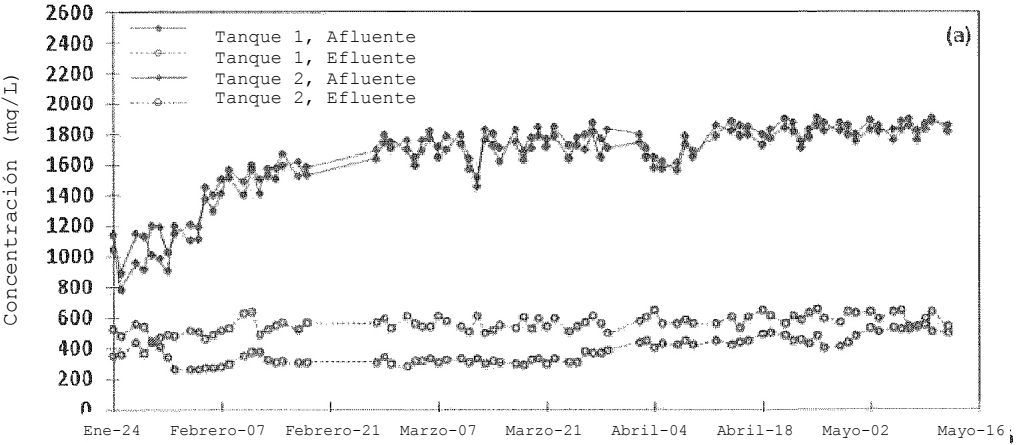
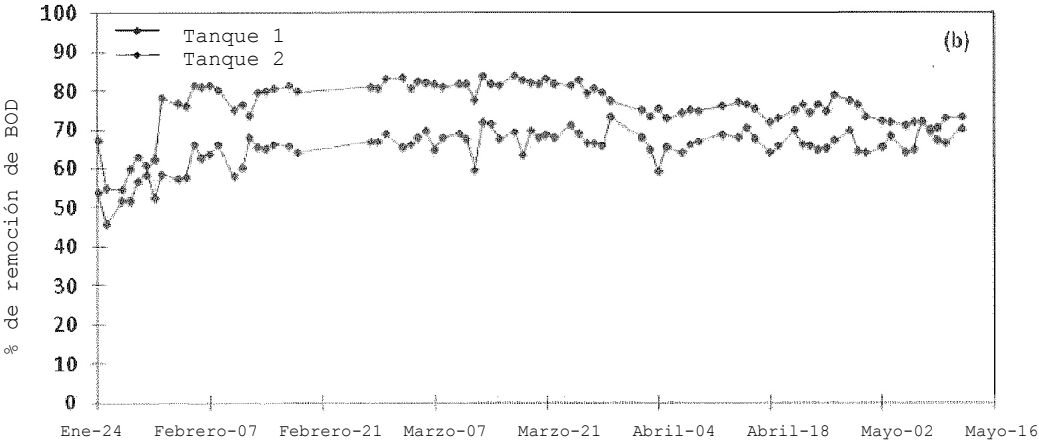


FIGURA 10

10



15

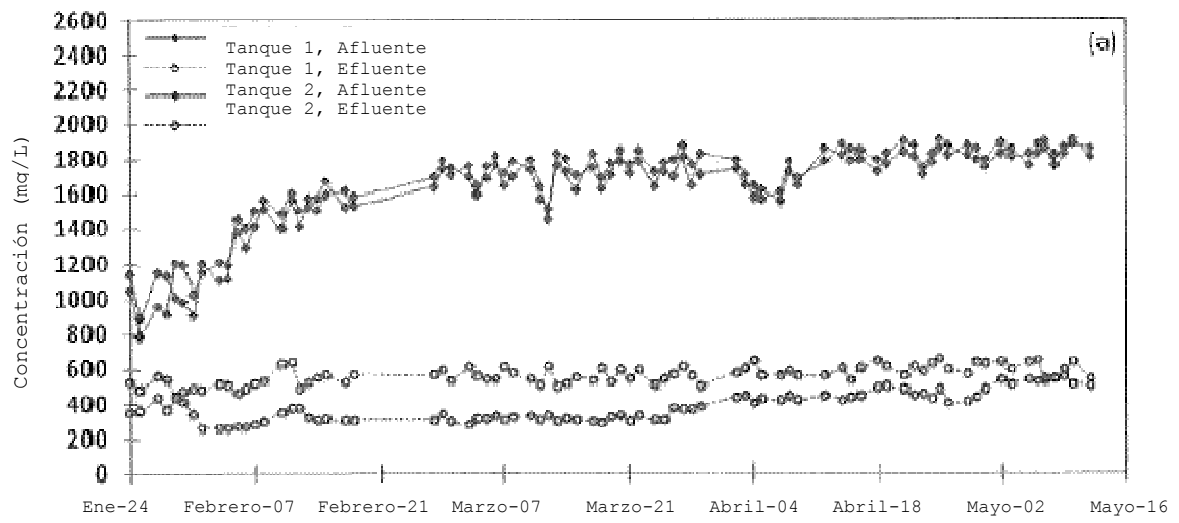


20

FIGURA 11

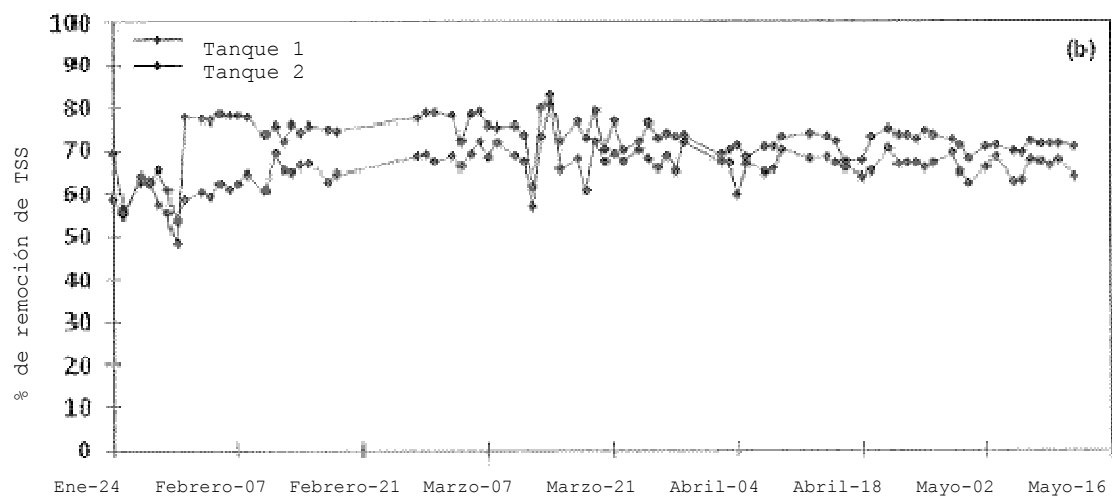
25

5



10

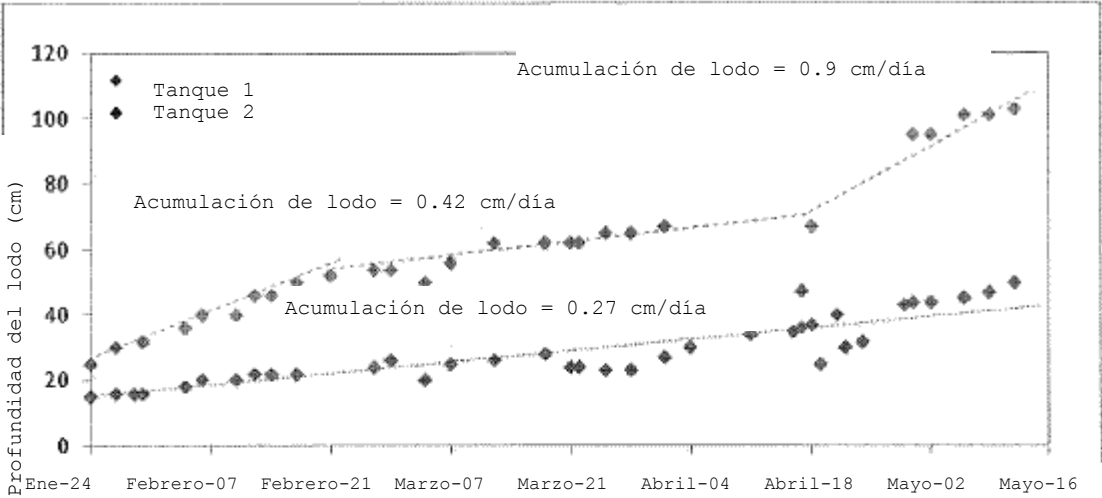
15



20

FIGURA 12

5



10

FIGURA 13

15

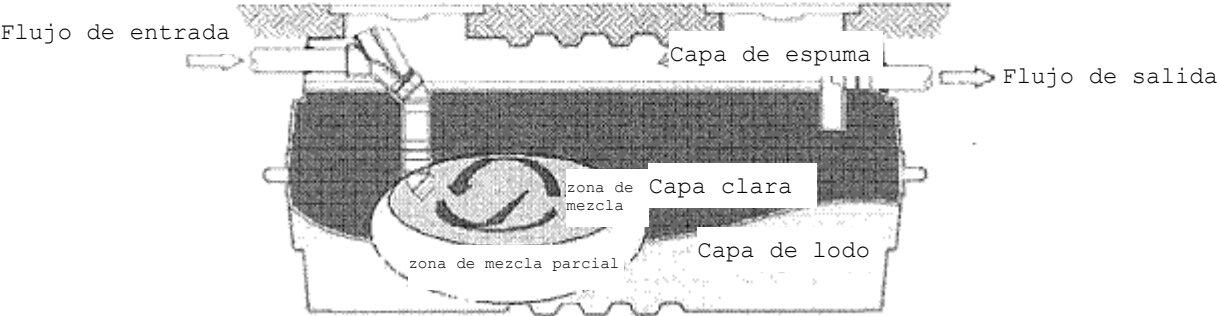


FIGURA 14

20