

PATENTE DE MODELO DE UTILIDAD

**TÍTULO: DISPOSITIVO TRANSPORTABLE Y EXPANSIBLE
PARA LA ACUMULACIÓN DE AGUA LLUVIA.**

RESUMEN CON EL OBJETO Y FINALIDAD DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un dispositivo transportable y expansible para el tratamiento y acumulación de agua lluvia que incluye tanques armables y desarmables con sistemas de filtro, tapas de aislamiento y líneas de tubería de intercomunicación entre sí. Particularmente, cada tanque del dispositivo de la presente invención comprende una pared lateral conformada a partir de una lámina que se ha de doblar y soportar por un plato base que incluye un anillo perimetral que recibe el reborde inferior de la lámina y la mantiene conformando un cilindro de tanque. Los rebordes finales de la lámina son cerrados mediante una tira alargada que mediante elementos de sujeción tales como pernos o similares en agujeros pasantes, asegura cada borde final a traslape mediante la tira vertical cuando dicha lámina está erguida y doblada conformando un cilindro. Cada tanque adicionalmente comprende conexiones de tubería que recibe las aguas lluvias desde las cubiertas de una vivienda mediante un sistema de ductos convencional que incluye canales y tubos bajantes conectados entre sí. El objeto y finalidad de la presente invención se relaciona con el transporte y armado de un dispositivo para el almacenamiento de aguas lluvias después de la recolección, depuración y tratamiento mediante tanques de fácil armado, de bajo costo y transportables en su estado de desarmado, para el uso en sitios muy retirados y de difícil acceso tales como fincas de cultivos campesinos y similares.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al dispositivo transportable y expansible para el tratamiento y acumulación de agua lluvia. El objeto y finalidad de la presente invención se relaciona con el transporte y armado de un dispositivo para el almacenamiento de aguas lluvias después de la recolección, depuración y tratamiento mediante tanques de fácil armado, de bajo costo y transportables en su estado de desarmado, para el uso en sitios muy retirados y de difícil acceso.

ARTE PREVIO

A través de los años, el buen uso del agua ha sido una necesidad cada vez más relevante, por lo que el tratamiento de agua lluvias, es una parte muy importante como recurso hídrico.

En la técnica, se ha encontrado que el problema no radica en los sistemas de recolección sino está basado en buscar la facilidad de transporte y armado a bajo costo. En efecto, en lugares de fácil acceso, ubicar tanques convencionales mediante un sistema de ductos es la solución más apropiada. Para personas con recursos, no hay límite en el hecho de incluir tanques rectangulares, cilíndricos y convencionales de PVC y otros materiales y pueden disponerse bajantes de aguas lluvia desde el techo en conexión con estos tanques para acumulación.

No obstante, aun cuando esto es solución para algunos lugares de fácil acceso, estos tanques son de difícil transporte en lugares apartados, con acceso sólo fluvial o aéreo. Ya sea por su peso o en la mayoría de los casos por su volumen.

Algunos de los datos más destacados de los informes en Colombia por el IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, están disponibles para su consulta a través de la red y son por ejemplo que el municipio de López en Cauca, Colombia, es el lugar más y registra un promedio de 15.965 milímetros de lluvia en el año. También se dio a conocer, que entre 1981 y 2010, el mayor registro de número de días con lluvia en un año se presentó en Buenaventura, cuando en 2009 llovió durante todo el año (365 días registrados). Por el contrario, Uribía en La Guajira es el lugar con menor número de días con lluvia en el año, con sólo 13 días en promedio.

En conjunto, también se ha encontrado que los momentos de flujo de lluvia son particularmente cortos y deben ser ampliamente aprovechados. Un dispositivo efectivo para acumulación de agua lluvia en lugares poco lluviosos, debe comprender la mayor acumulación posible durante los pocos minutos de lluvia intensa. Por tanto requiere de tanques de gran volumen. No obstante, vuelve de nuevo la problemática de como se ha de transportar un tanque de gran volumen en lugares de difícil acceso. Por tanto, un problema a resolver según la presente invención es mejorar el sistema de armado y transporte.

También se ha definido, que el cliente promedio que ha de necesitar sistemas de acumulación de agua, son campesinos agricultores, que no deben trasladar sus costos de operación al cultivo, sino por el contrario, mejorar su valor productivo para cosechar productos a precios competitivos. Se han creado diversos mecanismos y procesos para el tratamiento de agua, no obstante, la necesidad ha sido trasladada a sitios donde es complicado establecer mecanismos de tratamiento y acumulación. En fincas con necesidades de riego donde es una insuficiencia un sistema de acumulación de agua, se deben hacer nuevos replanteamientos para obtener diseños mejorados de bajo costo y con la posibilidad de traslado.

Dentro de dicho tratamiento, en temporada de lluvias, se hace necesaria una gran capacidad de almacenaje de agua para mantenerla durante las etapas de sequia.

El estado del arte, revela otros sistemas de tratamiento, tales como el revelado en varios documentos del mismo inventor de la presente que ha definido configuraciones de tanques e interconexiones muy efectiva. No obstante, al uso, se ha encontrado que la problemática no sólo es la disposición de tanques y la interconexión de líneas de conductos o tuberías o sus sistemas de filtros sino como se ha de desarrollar un dispositivo de fácil transporte, armado y desarmado, buscando la necesidad de crear un dispositivo que no requiera de mano de obra calificada para su armado o desarmado y que al transportar no ocupe un volumen muerto que aumente los costos.

El documento US20090212051 de Liu, describe un sistema de recogida y almacenamiento de agua de lluvia que incluye al menos un colector de agua de lluvia y una unidad de almacenamiento de agua de lluvia. Este desarrollo comprende varias configuraciones de tanques pero ninguno ha sido desarrollado para el transporte difícil. El colector de aguas pluviales incluye un cubo, una placa colectora de agua de lluvia, y un elemento decorativo. El sistema colector se basa en una pluralidad de unidades de recipiente dispuestas en las bajantes de una vivienda que comunicadas con un tanque alejado, mediante bomba traslada el

agua recolectada a dicho tanque de almacenamiento. Como tal, este es una solución propuesta, pero es compleja de armar y es costosa debido a la variedad de elementos que dispone para su funcionamiento además que requiere de energía para el movimiento del agua mediante bomba desde los colectores hasta el tanque. Otra desventaja de un sistema de este tipo, consiste en que es incapaz de responder a un cambio considerable de la velocidad de suministro de agua lluvia, por ejemplo debido a la afluencia de lluvia con lodos durante un período de condiciones atmosféricas muy malas. Esto debido a que en épocas de lluvias fuertes, se requiere además del uso de elevada energía, el frecuente mantenimiento para que los lodos no afecten el funcionamiento de la bomba, tapen la tubería, etc.

OBJETO DE LA INVENCION

Por consiguiente, un primer objeto de la presente invención es evitar las desventajas del arte previo. Más particularmente, un objeto de la presente invención es crear un dispositivo de bajo costo, para la acumulación y almacenaje de agua lluvia que incluya un mecanismo de tanques de fácil transporte desarmados, sistemas de filtros y sistemas de interconexión.

Un segundo objeto de la presente invención es el fácil armado sin requerir mano de obra calificada.

Un tercer objeto es mejorar las posibilidades de compra para personas de bajos recursos mediante elementos de bajo costo.

Un cuarto objeto importante es la opción de expansión que mediante la adición de nuevos tanques de ubicación vertical es posible aumentar la capacidad de almacenamiento.

De acuerdo con estos objetos, así como cualquier otro que llegare a existir, una característica de la presente invención radica en la depuración y tratamiento de aguas residuales mediante de bajo costo y transportable para el uso en fincas de cultivos campesinos y similares.

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

Las características novedosas que se consideran como fundamento de la invención son expuestas en particular a partir de las figuras adjuntas y las ventajas adicionales de la misma se entenderán mejor sobre la siguiente descripción detallada, exponiendo para el efecto las modalidades preferidas, donde:

La FIGURA 1, Ilustra las láminas para conformar los tanques del dispositivo de la presente invención.

La FIGURA 2, Ilustra un esquema del módulo básico de ensamble del tanque del dispositivo de la presente invención.

La FIGURA 3, Ilustra los ductos del tanque del dispositivo que comprende la presente invención.

La FIGURA 4, Ilustra el tanque armado del dispositivo que comprende la presente invención.

La FIGURA 5, Ilustra un esquema de expansión de tanques en disposición vertical con base en el dispositivo que comprende la presente invención.

La FIGURA 6, Ilustra un esquema en corte de expansión de tanques en disposición vertical con base en el dispositivo que comprende la presente invención

La FIGURA 7, Ilustra un esquema de expansión de tanques en disposición vertical con base en el dispositivo que comprende la presente invención.

La FIGURA 8, Ilustra un esquema del módulo básico del dispositivo para el tratamiento y acumulación de agua lluvia que incluye un sistema de filtros que comprende la presente invención.

La FIGURA 9, Ilustra un esquema de expansión de tanques en disposición de gran volumen con base en el dispositivo que comprende la presente invención.

La FIGURA 10, Ilustra un detalle de unión entre laminas de expansión de tanques en disposición de gran volumen con base en el dispositivo que comprende la presente invención.

La FIGURA 11, Ilustra un esquema de expansión de tanques en disposición de gran volumen con base en el dispositivo que comprende la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un dispositivo transportable y expansible para el tratamiento y acumulación de agua lluvia que incluye tanques armables y desarmables con sistemas de filtro, tapas de aislamiento y líneas de tubería de intercomunicación entre sí.

Según la presente invención, con base en la figura 1, el dispositivo transportable y expansible para el tratamiento y acumulación de agua lluvia comprende tanques de recibo y tanques de acumulación. Tanto los tanques de acumulación como los tanques de recibo pueden ser expandibles verticalmente u horizontalmente, con disposiciones e interconexiones formando una secuencia de panel o similar, con base en la disposición de espacio, las necesidades y el uso o requerimiento.

Dichos tanques están conformados a partir de láminas 1. Las láminas 1, comprenden dimensiones de 120 cm por 180 cm, 120 cm por 240 cm, 180 cm por 240 cm y 180 cm por 180 cm e incluyen espesores de 0,5 mm, 0,8 mm, 1 mm, 1,5 mm, 3 mm y 5 mm.

Particularmente, para la presente invención se ha de requerir láminas plásticas con resistencias a la flexión entre 60 y 90 MPa, preferiblemente de 79 MPa (ISO 178).

Particularmente, cada tanque del dispositivo de la presente invención comprende una pared lateral conformada a partir de dicha lámina conforme se indica en la figura 2, que se ha de flexionar y curvar conformando un cilindro. Una pluralidad de láminas, son de fácil transporte y reducen sustancialmente su capacidad volumétrica al momento de su traslado.

Con base en la figura 1, una lámina de 120 cm por 240 cm y 1,5 mm de espesor, puede conformar un tanque de 120 cm de alto y un radio de:

$$\frac{240 \text{ cm}}{2\pi} = \mathbf{38,2 \text{ cm}}$$

Y puede comprender un volumen de almacenamiento de:

$$\pi(120 \text{ cm})(38,2 \text{ cm})^2 = 550120 \text{ cm}^3 = \mathbf{550 \text{ l}}$$

Una lámina de estas dimensiones comprende aproximadamente 5486 gramos (5,4 Kg) de peso ($1,27 \text{ g/cm}^3$).

Según la presente invención, se ha dispuesto de láminas de diferentes materiales, grosores y características.

Láminas conformadas a partir de resinas plásticas, son un muy buen ejemplo de láminas para conformar los tanques de la presente invención. Láminas elaboradas a partir de PET -Polietileno Tereftalato- modificado con CHDM – Ciclohexanedimetanol- conforman láminas conocidas como PTG o PETG. El PETG es un material preparado para recibir impactos y, al ser transparente, es una muy buena alternativa para visualizar el interior. Material que se caracteriza, básicamente, por ser un material aceptado para su utilización con productos de uso alimentarios (FDA), de acuerdo con la Directiva Europea 92/93 EEC. Por

tanto, para fines ilustrativos, la presente invención puede comprender tanques conformados a partir de materiales plásticos tales como láminas fabricadas a partir de la resina PETG.

De igual forma, para la presente invención, se han estudiado otros materiales aptos para ser utilizados en la conformación de tanques, tales como laminados plásticos. Otros tipos de materiales son aptos para conformar las paredes de los tanques del dispositivo de la presente invención tales como o laminas de plástico conformadas por medio de extrusión, en materiales como Poliestireno, Polietileno, Polipropileno y ABS a partir de resinas. Para tal efecto, se han estudiado varios tipos de plásticos laminados de varias resistencias a la flexión. La resistencia a la flexión es de especial atención según la presente invención y debe comprender resistencias que pueden abarcar entre 60 y 90 Mpa y no debe exceder el peso de lámina de entre 7 y 10 kilogramos.

Particularmente, cada tanque 2 según la figura 2 de la presente invención comprende una lámina 1 que incluye una pared lateral 3, un reborde inferior 7 y un reborde superior 7'. Dicha lámina 1 se ha de flexionar conforme las flechas 4 y soportar por un plato base 5 que incluye un anillo perimetral 6 que recibe hacia su interior el reborde inferior 7 de la lámina 1 y la mantiene conformando un cilindro de tanque 2.

Los rebordes extremos 8 de la lámina 1 son cerrados mediante una tira 9 alargada dispuesta verticalmente respecto a los rebordes extremos 8 que mediante elementos de sujeción tales como pernos o similares en agujeros pasantes 10. Dichos agujeros 10 se disponen formando una línea vertical y cada uno encaja en el orificio recíproco practicado en la lámina de manera preliminar. Dicha tira alargada 9 puede fabricarse a partir de fibra de vidrio y en materiales como Poliestireno, Polietileno, Polipropileno y ABS a partir de resinas. También puede comprender láminas metálicas de aluminio o similares.

En modalidades alternativas, la invención puede comprender una segunda tira alargada dispuesta también verticalmente hacia el interior del tanque para recibir en medio los rebordes de la lámina, de manera que los agujeros coinciden entre sí y en ellos se han de ajustar los medios de sujeción tales como pernos. Los agujeros 10 están dispuestos en coincidencia tanto en la tira 9 como en el reborde de cada lámina 2 a aprisionar. Los medios de sujeción tales como pernos pueden comprender tuercas de apriete.

El material referido para estas tiras de sujeción es la fibra de vidrio, pero existen otras alternativas de bajo costo y densidades de 2 a 3 g/cm³ que puede ser beneficiosas. La fibra de vidrio se conoce comúnmente como un material aislante. También se usa como un agente de refuerzo con muchos productos poliméricos; normalmente se usa para conformar plástico reforzado con vidrio que por metonimia también se denomina fibra de vidrio, una forma de material compuesto consistente en polímero reforzado con fibra.

El ajuste a traslape entre los rebordes extremos 8 de la lámina 1 bajo la presión del agua que ejerce una fuerza distribuida hacia la pared lateral y a lo alto del tanque que proporciona un cierre eficiente en el mismo. En modalidades alternativas, se puede disponer de una cinta de doble adhesivo para posicionar eficientemente cada extremo 8 entre sí a traslape y ubicar así fácilmente las tiras alargadas.

El anillo 6 de la base 5 abraza la lámina y la ubica formando un cilindro perfectamente establecido. En modalidades preferidas, el plato base 5 puede estar elaborado a partir de fibra de vidrio íntegramente rígido o una combinación de materiales, que incluye un anillo 6 con alma metálica y una base conformada a partir de una manta de tela impermeable soportado en un chasis de fibra de vidrio. Para sellar el fondo del tanque, en modalidades alternativas, se puede disponer masilla elástica sellante con base en poliuretano, que cura con la humedad del medio ambiente y es apta para contacto con agua potable.

Así las cosas, se asegura cada borde final 8 a traslape mediante la tira vertical 9 cuando dicha lámina 1 está erguida y doblada conformando un cilindro del tanque 2.

Conforme la figura 3 y 4, según el dispositivo de la presente invención, cada tanque 2 adicionalmente comprende conexiones de tubería 11 interiores que distribuye las aguas lluvias hacia otros tanques y una tapa 12 de asilamiento para cerrar el tanque 2. Cada tapa 12 también puede comprender conexiones de tubería 13 para recibir agua de otros tanques dispuestos en conexión.

El dispositivo puede comprender la expansión vertical respecto al número de tanques. Conforme la figura 5, el tanque 2, una vez se ha conformado, se cierra en su borde superior mediante un anillo de acople 14. El anillo de acople 14 comprende un cinturón cilíndrico que conforma la altura del anillo e incluye hacia su interior un canal superior 15 opuesto a un canal inferior 15'. El canal inferior 15' recibe el borde superior de la lámina dispuesta por debajo del anillo de acople 14 y

cierra la pared conformando el tanque inferior 2. Igualmente, el anillo de acople 14 recibe por encima, en el canal superior 15 el borde de una nueva lámina flexionada para conformar un nuevo tanque superior 2' y este encaja hasta hacer tope en el canal superior 15. Así las cosas, el tanque inferior 2 está en comunicación con el tanque superior 2' y conforman un tanque de mayor volumen de capacidad conforme se ilustra en la figura 6. Así las cosas, el tanque inferior 2 está en comunicación interior con el tanque superior 2' sumando el volumen de capacidad al dispositivo de la invención.

El tanque superior 2' a su vez se cierra igualmente a traslape mediante tiras 9 que comprenden agujeros 10, mediante pernos y se puede cerrar mediante una tapa superior conforme se ha explicado atrás.

En otras modalidades de expansión, el tanque superior 2' también puede recibir un tanque superior, siempre que la lámina del tanque más abajo comprenda mayor espesor que la lámina del tanque inmediatamente superior. En ese sentido, es posible el uso consecutivo de láminas de espesores de 5 mm, 3 mm, 1,5 mm y 1 mm.

Así las cosas, conforme la figura 8, el dispositivo de la presente invención comprende una pluralidad de tanques 2 de recibo de aguas lluvia, con base en los cuales es posible recibir de una o varias canales 16 convencionales, el agua lluvia recolectada que son recolectadas mediante tuberías bajantes 17.

El dispositivo de recolección, incluye sistemas de filtrado de sólidos tales como hojas y similares mediante láminas circulares de filtro 18 con orificios 19 de varios diámetros que pueden disponerse al interior de los tanques 2.

De igual forma, según las necesidades de recolección, el dispositivo de la presente invención comprende sistemas de ductos mediante tuberías de interconexión 20 que mediante motobombas 21 alternativas es posible hacer mover el agua hacia los tanques de almacenamientos alternativos.

Durante el recorrido, en modalidades alternativas, el dispositivo de la presente invención puede comprender columnas de filtrado 22 que mediante fieltros, piedras, mallas, etc, que pueden depurar el agua recibida. En otras modalidades más particulares, puede comprender sistemas de adición de químicos para conformar el agua lluvia en agua potable.

Para uso en fincas campesinas, el dispositivo se puede disponer debajo de las bajantes de aguas lluvias convencionales que desde las cubiertas de una vivienda mediante canales y tubos bajantes es posible acumular la mayor cantidad de agua posible. El objeto y finalidad de la presente invención se relaciona con el transporte y armado de un dispositivo para el almacenamiento de aguas lluvias después de la recolección, depuración y tratamiento mediante tanques de fácil armado, de bajo costo y transportables en su estado de desarmado, para el uso en sitios muy retirados y de difícil acceso tales como fincas de cultivos campesinos y similares.

Según la presente invención, un kit inicial de ensamble del dispositivo para acumulación de aguas lluvias puede comprender un serie de cuatro láminas 1 para conformar cuatro tanques 2, dos tanques de recibo y dos tanques de acumulación. Adicionalmente, comprende por lo menos cuatro tiras 9 de ensamble; cuatro platos base 5; un anillo de acople 14; dos tapas 12; y, dos láminas circulares de filtro 18 con orificios 19 de varios diámetros, así como seis metros de línea de tubería apta para tratar agua potable y cuatro codos de interconexión. Si se hace necesario, el kit puede comprender una motobomba y accesorios de acople.

Cuatro láminas según la presente invención respecto al kit inicial, con resistencias a la flexión entre 60 y 90 MPa, preferiblemente de 79 MPa (ISO 178), de dimensiones entre 120 cm y 240 cm y 1 mm, 1,5 mm y hasta 10 mm de espesor y comprende aproximadamente 21,6 Kg de peso ($1,27 \text{ g/cm}^3$). Por tanto, las características de transportabilidad son sustancialmente más efectivas.

Conforme se ilustra en la figura 9, el tanque de la invención además puede comprender un diámetro mayor o de expansión horizontal, donde cada lámina 1 se dispone a traslape una seguida lámina 1' de otra lámina 1'', siguiendo el curso perimetral sobre un gran anillo de recibo 5 hasta completar el perímetro. Cada lámina 1 se traslapa a la siguiente conforme el detalle de la figura 10 y conforma un tanque de mayor diámetro conforme la figura 11.

Como en las modalidades sencillas antes descritas, el anillo 6 abraza la lámina 1 y la ubica formando un cilindro perfectamente establecido. Para sellar el fondo del tanque, el plato base en esta modalidad, esta compuesto de una manta de tela impermeable apta para contacto con agua potable.

Así las cosas, según la presente invención, el canal de recibo de agua lluvia recibe por acumulación en las cubiertas de viviendas o similares el agua lluvias y la

encaminan hacia tanques de recibo y mediante conexiones estos tanques envían el agua con ayuda de motobombas a tanques de almacenamiento o tratamiento. Según el caso y la necesidad, se puede disponer de tanques sencillos con la adición de tanques de expansión vertical si el espacio es reducido o tanques de gran volumen o de expansión horizontal si el área no es relevante.

Solo se han ilustrado a manera de ejemplo algunas modalidades preferidas de la invención. En este respecto, se apreciará que el dispositivo transportable y expansible de tratamiento y acumulación de agua lluvia, se puede escoger de una pluralidad de alternativas sin apartarse del espíritu de la invención según las siguientes reivindicaciones.