

**Sistema automático de reutilización de aguas grises.**

**A-Sector Tecnológico**

Esta invención busca emplear el principio de la energía sostenible por medio de un sistema automático de reutilización de aguas grises.

## **B-Tecnología Anterior:**

### **Técnicas relacionadas con el sistema.**

#### **Sistema de reutilización de agua.** (11 de octubre de 2006. Expediente 06-102830).

La gran cantidad de agua que se desecha en la ducha se podría reutilizar para descarga de las cisternas, lavar los pisos y los automóviles, esto se lograría con la construcción de un tanque intermedio para utilizarla en el primer piso en el caso de viviendas de dos niveles. Se está llevando a cabo un estudio ya que este proceso presenta problemas en la casa de un solo nivel, un ejemplo son los apartamentos.

#### **Sistema automático para reutilizar.** (mayo 3 de 2011. Expediente 11-54338)

La reutilización del agua de las duchas con la instalación de una plataforma y un tubo para elevar el nivel del agua el cual transporta de manera automática y será manejado por un circuito eléctrico de control. El agua se transporta con una bomba sumergible y la ayuda de dos sensores de nivel; uno ubicado en la parte posterior de la plataforma y el otro en el tanque auxiliar que está ubicado a una altura mayor a la del inodoro y cae por gravedad hacia el inodoro.

#### **Sistema portátil para la reutilización del agua.** (abril de 2013. Expediente 13-094572)

Es un sistema que consiste en ubicar un recolector en el campo de la ducha esto con el fin de que suba el agua residual a un tanque colector que está ubicado sobre la cisterna de forma vertical. El agua ira descendiendo paulatinamente dependiendo la necesidad de la cisterna y la bomba se acciona por medio de un interruptor. Es un sistema fácil de remover y no requiere ningún tipo de obra civil.

#### **Sistema ahorrador y reutilización del agua.** (abril 17 de 2004. Expediente 13-098663)

Se reutiliza el agua de los lavaplatos por medio de un colector hermético, se abren unos interruptores que permiten el paso del agua, cuando se realiza la descarga.

#### **Ahorrador de agua para el hogar.** (diciembre 17 de 2014. Expediente 14-277306)

Se utiliza un tanque plástico que está ubicado en el campo de la ducha, tiene una tapa en la parte superior y en la parte inferior tiene 4 espumas que cuando la persona se ubica sobre la tapa y la oprime empieza a descender y a bombear de forma mecánica hacia un tanque superior, se puede ayudar con una bomba eléctrica y un interruptor conmutable de recolección en el tanque superior tienen un sistema de esterilización luego de esto cae por gravedad hacia el tanque del inodoro.

#### **Baño ecológico Reciclein.** (noviembre 27 de 2015. Expediente 15-283392)

Sistema automático de reutilización de agua de la ducha; consiste en la utilización de una tina y un techo en fibra de vidrio que tienen disponible en 3 medidas. Funcionan como tanque de almacenamiento esto por medio de una bomba sumergible y unos sensores de nivel, se da paso del agua reutilizada hacia la cisterna del baño, utiliza pastilla de cloro dentro del tanque para la desinfección del agua.

## **C-Descripción de la invención.**

El cambio climático que está sufriendo el mundo debido a los clorofluorocarbonos que están generando el efecto invernadero, afecta de manera directa el agua la cual es un recurso indispensable para la vida de los seres humanos.

Muchas personas en el mundo no pueden acceder continuamente a este líquido vital como lo es el agua, una persona promedio dura diez minutos bañándose lo cual se extiende a los 200 litros de agua por ducha, lo que se traduce en que, cada minuto que pasa nuestro grifo abierto, gastamos unos 20 litros, el lograr reutilizar el agua para otras tareas u oficios cotidianos es de gran importancia en el mundo, ya que nos llama a tener conciencia y a cambiar aspectos de nuestra vida diaria.

Con este sistema automático lo que se busca es disminuir el consumo y reutilizar el agua producida en la ducha y en el segundo ciclo de las lavadoras, esta agua se reutilizaría para la descarga de los sanitarios, realizar el aseo de las viviendas, lavar medios de transporte como lo son carros, ciclas, etc... Esto se llevaría a cabo sin necesidad que las personas cambien o tengan que adaptarse a recolectar el agua, para luego vaciar los sanitarios teniendo que cargar recipientes o canecas, ya que las personas no tienen el tiempo para realizar estas tareas. Con este sistema automático no tendría que pensar en cómo realizar estas tareas y reducirían el consumo de agua, lo que genera un beneficio económico.

## **Ventajas de este proyecto**

Es un sistema automático en la reutilización del agua, para la descarga de los sanitarios, para su instalación no se deben hacer modificaciones en los baños, no se instalan tinas, ni tanques; Este sistema tiene un programa que maneja y controla los niveles de forma automática, el cual toma decisiones de acuerdo a cada situación que se va presentando, el programa se modifica con respecto a las dimensiones del baño, la altura del tanque de los sanitarios, tanques y recipientes que se utilicen en la zona de lavado. El piso falso y la rejilla instalada se pueden retirar fácilmente para evacuar el agua o para hacer aseo periódicamente. Se pueden instalar el sistema de reutilización del agua de la ducha y el del segundo ciclo de la lavadora como sistemas independientes, se maneja una mayor cantidad de agua por lo cual se puede utilizar en varios de baños, en el caso que se instales los dos sistemas, se dejan llaves o grifos en los niveles inferiores para de allí tomar el agua cuando se vaya hacer aseo a las viviendas: Los tanques tienen un sistema de goteo de cloro para preservar el agua y prevenir la proliferación de insectos, el tanque elevadizo tiene un filtro para agua grises, lo que hace que el agua este en buen estado para su uso, y no tenga residuos sólidos.

## **Diferencias.**

- No se utilizan tinas ni tanques adicionales en los baños. Con referencia al expediente 06-102830 y del 11-54338, los cuales utilizan un tanque una tina en la zona de la ducha y un tanque elevadizo en el baño respectivamente.
- El sistema de reutilización de agua es automático la medición de los niveles de los tanques, la apertura de las válvulas, el encendido y apagado de las bombas. Con respecto a esta invención, en la cual deben utilizar interruptores para prender y apagar la bomba. Expediente 13-094572

- Si hay interrupción del servicio de energía los sanitarios quedan trabajando con el agua potable, como normalmente lo hacen. Esta observación se hace con relación a las técnicas mencionadas en los anteriores expedientes.
- La invención permite reutilizar una mayor cantidad de agua, mediante el uso de agua saliente de las lavadoras. Esta ventaja no se observa en los expedientes citados en la tecnología anterior.
- El agua se reutiliza para hacer aseo de las viviendas, lo que genera una mayor disminución en su consumo.
- La invención contiene un filtro para aguas grises, mientras que las técnicas nombradas anteriormente, no utilizan filtros. De esta forma el agua reutilizada en la invención no contiene ningún tipo de residuos sólidos.
- La invención contiene un sistema de goteo de cloro, este sirve para que no haya proliferación de insectos y no se generen malos olores.
- Se puede limpiar la zona de la ducha y evacuar el agua de forma fácil para realizar aseo al campo de la ducha.
- Adicionalmente la invención tiene un sistema para controlar la cantidad de agua que puede almacenar en la zona de la ducha. Si la cantidad de agua es mayor a la de la capacidad de la zona de la ducha, el agua fluye por su desagüe normal.

#### **D-Descripción de las figuras.**

**Figura 1. Esquema Sistema de reutilización de agua ducha.**

**Figura 2. Esquema sistema de control electrónico agua ducha.**

**Figura 3. Esquema Sistema de reutilización agua lavadora.**

**Figura 4. Esquema sistema de control electrónico agua lavadora.**

**Figura 5. Esquema Sistema de reutilización de agua ducha y agua lavadora.**

**Figura 6. Esquema sistema de control electrónico agua ducha y lavadora.**

**Figura 8. Detalle rejilla sifón.**

## **E-Descripción detallada de la invención.**

La invención describe un sistema automático de reutilización de aguas grises, el cual comprende un sistema de reutilización de agua ducha, el cual es controlado por un Sistema de control electrónico agua ducha; y/o un sistema de reutilización agua lavadora, el cual es controlado por un sistema de control electrónico agua lavadora. Estos sistemas se pueden instalar de forma independiente o en conjunto. A continuación, se describe cada uno de los sistemas mencionados:

- Sistema de reutilización de agua ducha y su sistema de control electrónico.

Para el desarrollo de esta invención automática de reutilización de aguas grises, se utiliza el campo de la ducha como zona de almacenamiento (1) para almacenar el agua utilizada durante el baño diario. Para la conformación de esta zona de almacenamiento (1), a las juntas de las baldosas se le aplica boquilla cementicia para que no existan filtraciones. Adicionalmente se instala un piso falso (2) el cual es antideslizante, tiene durmientes (3) para distanciar el piso de la zona de almacenamiento (1) de la ducha, del piso falso (2), que cumple la función como techo del tanque y a la vez, evita que las personas entren en contacto con el agua almacenada. Para almacenar el agua y que no se vaya por el desagüe, se hace la unión de dos rejillas con adhesivo, frente a frente entre la rejilla existente (4) y una rejilla nueva (5) la cual queda hacia arriba y se le añade un tubo (6) para lograr el nivel de almacenamiento deseado (ver figura 7). Cuando la cantidad de agua supera el nivel máximo de la zona almacenamiento (1), el agua fluye por su desagüe normal. Ver (figura 1)

Dentro de la zona de almacenamiento (1) se instala una bomba sumergible (8), que se encarga de bombear el agua al tanque sanitario (14), cuando el nivel de este desciende. La bomba sumergible (8) enciende automáticamente, esta interconectada con un relej A (7), que a su vez está controlada por un programa que está contenido en la tarjeta de control (25), preferiblemente de Arduino que analiza los niveles, por señales enviadas por medio de cable (26), preferiblemente 4x24 AWG de los sensores de ultrasonido A (9), que está ubicado en la zona de almacenamiento (1), el sensor ultrasonido B (13) que está ubicado en la tapa del tanque sanitario (14). Las señales son enviadas a la tarjeta de control (25), el programa evalúa, si la zona de almacenamiento (1) tiene el nivel mayor al establecido como mínimo, envía la señal al relej A (7) de encender la bomba sumergible (8), hasta que el sensor de ultrasonido B (13) envíe la señal por medio del cable (26) a la tarjeta de control (25) que ya alcanzo el nivel del tanque sanitario (14), en este momento la tarjeta de control (25) revisa niveles y envía la señal al relej A (7) para cortar el paso de corriente y así apagar la bomba sumergible (8). Ver (figura 1 y figura 2).

- Sistema de reutilización agua lavadora y su sistema de control electrónico.

En la zona de lavado se ubica un recipiente (16) para recolectar el agua del segundo ciclo de lavado, en la tapa de este recipiente se instala un sensor de ultrasonido C (15), que envía la señal del nivel a la tarjeta de control (25) por medio del cable (26), si el nivel del tanque elevadizo (20) está por debajo de lo establecido el sensor de ultrasonido D (19), por medio del cable (26) envía una señal a la tarjeta de control (25), para que el programa revise si el nivel del recipiente (16) está por encima del establecido como mínimo y el nivel tanque elevadizo (20) está por debajo de lo establecido como máximo, la tarjeta de control (25) envía una señal al relej C (17) el cual permite el paso de corriente

para encender la bomba (18), hasta que el nivel del tanque elevadizo (20) alcance su nivel máximo o el recipiente (16) este por debajo del nivel mínimo establecido en el programa. Cuando el nivel del tanque sanitario (14) desciende, el sensor de ultrasonido B (13) envía la señal por medio de cable (26) hasta la tarjeta de control (25), el programa revisa los niveles y si el nivel del tanque elevadizo (20) está por encima del nivel mínimo, el sensor de ultrasonido D (19) envía la señal por medio de cable (26) a la tarjeta de control (25), y está envía la señal al relej B (11) para el paso de corriente a la electroválvula A (12) para su apertura hasta que en sensor de ultrasonido B (13), envíe la señal por medio de cable (26) a la tarjeta de control (25) que el tanque sanitario (14) alcanzó su nivel para cerrar la electroválvula A (12). (ver figura 3 y figura 4).

- Instalación de los dos sistemas.

Cuando se instalan ambos sistemas, se realiza de forma automática la reutilización de agua ducha y agua lavadora, la medición de niveles son enviadas por medio de los cables (26) provenientes de los sensores de ultrasonido, sensor ultrasonido A (9), sensor ultrasonido B (13), sensor ultrasonido C (15) y sensor de ultrasonido D (19) el programa los evalúa, si el nivel de la zona de almacenamiento (1), está por encima del nivel mínimo, envía la señal al relej A (7) para encender la bomba sumergible (8), hasta alcanzar el nivel del tanque de sanitario (14), si el nivel de la zona de almacenamiento (1) está por debajo del nivel mínimo, el programa revisa los niveles y si el nivel del tanque elevadizo está por encima del establecido como mínimo, la tarjeta de control (25) envía la señal al relej B (11) para la apertura de la electroválvula A (12), para dejar pasar el agua proveniente del tanque elevadizo (20), hasta que llegue a su nivel el tanque sanitario (14), por la señal enviada del sensor de ultrasonido B (13) por medio de cable (26), si el nivel de la zona de almacenamiento (1) y del tanque elevadizo (20) están por debajo de lo establecido, por las señales enviadas de los sensores de ultrasonido A (9) y D (19) a la tarjeta de control (25), por medio del cable (26), cuando se presenta esta situación, la tarjeta de control (25) envía la señal para la apertura de la electroválvula B (23), para permitir el paso de agua potable. (ver figura 5 y 6).

En el caso que hallan cortes de energía, el sistema está programado para que la electroválvula B (23) quede abierta y permita el paso del agua potable y no se quede sin agua el tanque sanitario (14) para su descarga, el nivel queda controlado en este caso por el flotador del tanque sanitario (14). (ver figura 5 y 6).

El sistema contiene un programa en Arduino que controla los niveles de agua de los tanques como se describe a continuación:

1. Si el nivel de agua del tanque sanitario (14) desciende, el sistema entra a verificar el nivel de agua de la zona de almacenamiento (1) del agua de la ducha, si este contiene el nivel de agua suficiente se activa la bomba sumergible (8) por medio del relej A (7).
2. Si en la zona almacenamiento (1) agua ducha no se encuentra el nivel de agua suficiente, el sistema entra a verificar el nivel de agua del tanque elevadizo (20), si este contiene el nivel de agua suficiente se activa la electroválvula A (12) por medio del relej B (11), para dejar pasar el agua hasta que llegue a su nivel el tanque sanitario (14).

3. Si los niveles de la zona almacenamiento agua ducha (1) y tanque elevadizo (20) están por debajo del nivel mínimo, se activa la electroválvula B (23), para el llenado con agua potable, hasta que alcance el nivel el tanque sanitario (14).
4. Cuando no se cuente con el servicio de energía la electroválvula B (23) queda abierta para permitir el paso de agua potable y su nivel es controlado por el flotador del tanque sanitario (14).
5. Según las medidas del baño se ajustan los parámetros del programa que controlan el sistema.

### **Configuración de sistemas.**

Se puede presentar las siguientes configuraciones; el sistema de reutilización de agua ducha, para su funcionamiento automático debe instalarse con el sistema de control electrónico agua ducha, Por otra parte, para la utilización del sistema de reutilización agua lavadora, se debe instalar con el sistema de control electrónico agua lavadora para su funcionamiento de forma automática. Es necesario aclarar que se pueden instalar los sistemas de reutilización de agua ducha y sistema de reutilización agua lavadora, con un solo sistema de control electrónico, para el manejo integrado de ambos, de acuerdo a lo explicado en ítem “Instalación de los dos sistemas”.

### **Listado de partes**

Para entender mejor está la instalado de este sistema, se hace adiciona una descripción de cada uno y su ubicación de la figura.

1. Zona almacenamiento.
2. Piso falso.
3. Durmientes
4. Cuerpo rejilla existente
- 4A. Rejilla existente.
5. Cuerpo rejilla nueva
- 5A. Rejilla nueva.
6. Tubo.
7. Relej A.
8. Bomba sumergible.
9. Sensor ultrasonido A.
10. Manguera.
11. Relej B.
12. Electroválvula A.
13. Sensor ultrasonido B.
14. Tanque sanitario.
15. Sensor ultrasonido C.
16. Recipiente.
17. Relej C.
18. Bomba.
19. Sensor ultrasonido D.
20. Tanque elevadizo.

21. Válvula Manual.
22. Relej D.
23. Electroválvula B.
24. Tubería.
25. Tarjeta de control.
26. Cable.

## **F. Como satisface.**

El sistema satisface la necesidad de empezar a cuidar el medio ambiente, entre los recursos más importantes está el agua, que con el calentamiento global, empieza a ser una fuente importante para la vida cotidiana, por lo cual este sistema automático de reutilización de aguas grises, genera unos beneficios al medio ambiente y a la economía de cada una de las personas que deseen implementa este sistema, ya que se reutiliza el agua utilizada durante la ducha diaria y el agua utilizada en el lavado de la ropa.