

**Sistema RALB**

MARTÍNEZ-GÓMEZ, Daniel\*†, ORTÍZ-SIMÓN, José Luis, ROJO-VELÁZQUEZ, Emilio, AGUILERA-HERNÁNDEZ, Martha Isabel, OLIVARES-CABALLERO, Daniel y CRUZ-HERNÁNDEZ, Nicolás

*Instituto Tecnológico Nacional de México, Nuevo Laredo, Tamaulipas C.P, 88000*

Recibido Abril 4, 2017; Aceptado Junio 16, 2017

**Resumen**

El agua es un líquido de mucha importancia para nuestra sobrevivencia, por ello el cuidado del agua es responsabilidad de quien lo utilizan. EL sistema retroalimentativo en línea de boiler (Sistema RALB) tiene como objetivo el minimizar el desperdicio de agua en el uso de lavados y regaderas en el cuarto de baño. En los cuartos de baño en el área de regaderas y lavamanos en las líneas de agua caliente después de tener un tiempo prolongado sin uso de agua caliente el agua de las tuberías se enfría y esta agua es liberada al desagüe en espera del agua caliente debido a que los tipos e boiler de depósito no calientan el agua en la línea que separa el grifo y el depósito del calentador. En esta distancia el sistema RALB es implementado re-direccionando el agua fría mediante electroválvulas desviándola a un depósito y cuando el agua empieza a circular a una temperatura deseada dirige el agua hacia el grifo y de esta manera se logra el ahorro eminente del agua. Este sistema es apto para el uso doméstico donde se tienen boiler de depósito y donde las líneas de agua Boiler-grifo acumulen agua fría en lugar de caliente.

**Agua caliente, desperdicio, reutilización, calentador de agua, automatización, Boiler**

**Abstract**

Water is a very important liquid for our survival, so the care of water is the responsibility of who uses it. The online feedback system of the boiler (RALB System) aims to minimize waste of water in the use of washes and showers in the bathroom. In the bathrooms in the area of showers and sinks in the hot water lines after having a prolonged time without using hot water the water from the pipes is cooled and this water is released in the drain waiting for the hot water, for the types the Boiler tank it does not heat the water in the line separating the faucet and the tank from the heater. At this distance the RALB system is implemented by re-directing the cold water by means of solenoid valves diverting to the reservoir and when the water begins to circulate at a desired temperature redirects the water to the faucet and in this way the eminent water saving is achieved. The boiler-faucet collects cold water in place of hot. This system is suitable for domestic use where you have a tank boiler and where the Boiler-tap water lines accumulate cold water instead of hot.

**Hot Water, waste, reuse, water heater, automation, Boiler**

**Citación:** MARTÍNEZ-GÓMEZ, Daniel, ORTÍZ-SIMÓN, José Luis, ROJO-VELÁZQUEZ, Emilio, AGUILERA-HERNÁNDEZ, Martha Isabel, OLIVARES-CABALLERO, Daniel y CRUZ-HERNÁNDEZ, Nicolás. Sistema RALB. Revista de Investigación y Desarrollo 2017, 3-8: 31-34

\* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: Dmg\_c\_a@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

**Introducción**

En la actualidad existen diversos tipos de calentadores de agua, ya sea su funcionamiento por medio de energía eléctrica, solar, gas LP o natural. Aunque el de mayor demanda en nuestro país es de Deposito o almacenamiento.

El rendimiento y eficacia de los calentadores va variando el fabricante, sin embargo sin tomar en cuenta esta variable en las líneas de tuberías del calentador al no tener un flujo constante de agua por efectos de la ley de la energía tiende a enfriarse, por consecuente el usuario al querer tener agua caliente desecha por el desagüe el agua acumulada hasta obtener el agua caliente deseada haciendo así un desperdicio de dicho líquido vital.

El Sistema RALB (Reutilización de Agua en Línea de Boiler) tiene como propósito resolver este problema con la finalidad de minimizar el desperdicio de agua.

Este proceso consta de crear un sistema bypass que al momento de abrir el grifo de agua caliente de inmediato desviara toda el agua fría acumulada en la tubería del calentador-grifo a un depósito. Una vez que el agua este circulando caliente mediante electroválvulas el agua volverá a fluir a través del grifo de esta manera asegurando que el agua este realmente caliente así evitando desperdiciar el agua fría.

El agua fría del depósito será reutilizada llevándola de nuevo a la toma de entrada de agua del calentador repitiendo el ciclo cuantas veces sea necesario. De esta manera el sistema cumple con su objetivo de minimizar el desperdicio de agua de una manera automatizada.

**Justificación**

Según la publicación “Gestión del agua” La falta de agua potable en el mundo hace que se le considere como el oro azul de nuestros tiempos. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el planeta solo cuenta con el 3% de agua dulce, del cual solo el 1% es accesibles, pues el 2% se encuentra congelada en glaciares y en las profundidades de los océanos. México cuenta con ríos y lagos importantes, sin embargo enfrenta problemas de acceso al agua potable, pues al menos 94% de sus aguas están contaminadas, tomando en cuenta que 77% de la población vive en zonas aridas y semiáridas, más de 11 millones de personas sobre todo en áreas rurales no tienen acceso al agua potable. Por otra parte, se registran problemas graves de gestión del líquido ya que al menos 50% de desperdicio de agua, y alrededor de 70% de aguas residuales no reciben ningún tratamiento. (NUBIA Nieto-La Gestión del agua: Tensiones globales y latinoamericanas. Política y Cultura. Scielo, ene 2011).

Debido a esta problemática es de suma importancia cuidar el agua, para evitar tener que darle tratamiento a cantidades enormes de agua residual lo mas conveniente es evitar que el agua potable llegue a depósitos residuales de una forma innecesaria y poco amigable con el medio ambiente.

De esta manera el sistema RALB a corto plazo comenzara a disminuir el desperdicio del agua y a mediano y largo plazo no solamente se estará cuidando el agua si no se vera reflejado en el pago de recibo de agua beneficiando asi al usuario adquiridor del sistema adaptado a su calentador de agua.

**Problema**

La problemática encontrada que resuelve el proyecto es el desperdicio de agua proveniente del grifo de agua caliente debido a que el agua que se obtiene esta fria o de temperatura por debajo de la deseada.

**Hipótesis**

La problemática es originada por la falta de uso del agua caliente, como por ejemplo en las noches al dormir cuando no esta en uso el agua al día siguiente el agua en la tubería presenta el problema, sin embargo el instalar el sistema en los calentadores se cumplirá el objetivo de disminuir dicho desperdicio de agua.

**Objetivos****Objetivo General**

Disminuir el desperdicio de agua reutilizándola mediante dicho proceso llegando así al mercado local, nacional e internacional.

**Objetivos específicos**

- Llegar ala comunidad no solo como un producto independiente, si no incluido en los calentadores de agua facilitando así su adquisición y disminuyendo su coste de produccion.

**Marco Teórico**

Existen distintos tipos de calentadores, ahora clasificándolos en su método de calentamiento se podrían clasificar en 3 tipos:

- Calentador de Deposito

Es el más usual, contiene un depósito que es calentado de manera que la temperatura se encuentre en forma constante además de que no necesita de tener mucha presión en la entrada de agua para su funcionamiento.

- Calentador de Paso Instantaneo

Este no cuenta con depósito de agua, es similar al calentador de rápida recuperación, solo que este no cuenta con piloto, solamente se activa cuando se detecta un flujo de agua.

- Calentador de Paso de Rapida Recuperacion.

Hace pasar el agua por tubería previamente caliente lo que hace un calentamiento rápido, cabe mencionar que para este tipo se necesita de presión mayor que en el de depósito para su correcto funcionamiento.

De cualquiera que se utilice el problema sigue siendo el mismo, el agua acumulada en la tubería, lo que nos ocasiona el problema, por lo tanto el sistema RALB es eficiente en cualquiera de los calentadores seleccionados.

El agua acumulada en la tubería varia según la instalación de la vivienda. Dando como un valor promedio de 3 metros de longitud de la tubería por ½ pulgada de diámetro. Según el tipo de calentador en su eficiencia y rapidez y la temperatura ambiente se descubrió que se desperdicia entre 1.5 a 5 litros de agua al momento de liberar el agua fria acumulada en el grifo de agua caliente.

**Metodología de Investigación**

Otra manera alternativa de explicar el proceso es analizando como se desperdicia el agua y buscando una manera practica de resolverlo.

Al estar el agua llenándose por el desagüe la forma más directa de eliminar la problemática es redireccionando esa agua a un depósito de tal manera que el agua no llegue al desagüe, si no se logra reutilizar. Mediante esta observación se tienen los pasos necesarios para aprovechar esta agua, solamente hace falta automatizarlo, será mediante electroválvulas controladas por un PIC el cual se programará la secuencia de apertura y cierre de electroválvulas según las condiciones de los sensores de temperatura y el requerimiento de agua del usuario; de esta manera se inducirá una solución verdadera y eficaz en contra del desperdicio del agua.

### **Tipo de Investigación**

La investigación fue realizada dentro de las instalaciones del Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo en la cual se utilizaron fuentes de revistas con ISSN (*international standard serial number*), encuestas, entrevistas y consultorías profesionales. Dando lugar a la experimentación y documentación de dicho artículo.

### **Métodos Teóricos**

Dentro de la información obtenida se analizaron cifras de encuestas, entre otros apoyos de artículos relacionados con la importancia del cuidado del agua como justificación del mismo.

### **Metodología de Desarrollo de Software**

El controlador de este sistema es programado en un circuito integrado programable (PIC) 12F683 conveniente por sus entradas analógicas las cuales serán aprovechadas en los sensores de temperatura implementados en el sistema para un mayor control y mucho más preciso que un termostato.

### **Resultados**

Los resultados del sistema son de manera favorable el cual deja abierta las posibilidades a la implementación del proyecto el mercado local y nacional. Donde se está trabajando para dar de alta la patente ante la IMPI y así proteger el proyecto ante el plagio.

### **Conclusiones**

En conclusión el sistema cumple con el objetivo, minimizar el desperdicio de agua en la línea de calentador-grifo dando así un paso más en su mejora continua dejando las puertas abiertas a nuevas posibilidades a la implementación en algún boiler de alguna empresa manufacturera.

### **Referencias**

- Nubia Nieto. (ene. 2011). La gestión del agua: tensiones globales y latinoamericanas. Scielo, no.36, 20.
- Juan Manuel Duran Juárez\* Alicia Torres Rodríguez\*. (may./ago. 2006). Los problemas del abastecimiento de agua potable en una ciudad media. Scielo, vol.12 no.36, 34.