



Reciclando el agua en las viviendas populares

Héctor Hernández¹, Jorge Iván Cifuentes²

hneryhv@gmail.com

researchnano20@gmail.com

- 1 Cursante de Maestría en Energía y Ambiente, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala 01012
- 2 Catedrático de Maestría en Energía y Ambiente, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala 01012

Abstract

The resource of drinking water in our times is thought to be a municipal obligation or part of the contract you have with residential, but the truth is that the drinking water watching it from the environmental point of view, it is a natural resource that we are consuming disproportionately. We have an obligation to utilize natural resources responsibly and we need to implement a method that will help the planet and nature to provide these resources without abusing them. That is why the importance of reuse or recycle these resources for higher utilization, we must learn and implement methods that are friendly to use them, not with overexploitation, degradation and extinction of resources that are indispensable for living beings, much less for the quality deterioration thereof. Recycling of drinking water in our homes will help to conserve water resources the planet, that is why the importance of using modern and innovative water reuse methods in our homes, because if a drop of water is exhausted by drop, housing consumption housing contribute the primary flow is it saves is an exponential way contribute to lasting and naturally be maintained..

Keyword: recycle, water use, water recycling, natural resources, water resources.

Introducción

El agua ocupa un papel esencial para la vida del ser humano y para el desarrollo de la sociedad, por lo cual representa un significativo recurso no sólo natural sino sociocultural, sin embargo, la crisis mundial de agua plantea su explotación, tratamiento y distribución como uno de los problemas más grandes que se afrontan en la actualidad. La reducción global de la

cantidad de agua potable disponible cada vez es más crítica, poniendo en peligro el abastecimiento de este preciado e indispensable líquido y generando sequías, elevación de costos del servicio, problemas para la producción agropecuaria en cultivos, sector ganadero, entre otras. Gran parte de esto se debe al impacto del hombre sobre la naturaleza, especialmente al mal uso de los recursos hídricos, la deforestación descontrolada y

la contaminación de suelos. Este artículo da cuenta de la implementación desarrollada como parte de un sistema adaptable al hogar, que busca la reutilización de aguas grises provenientes de duchas, lavamanos, ciclos de lavadoras y aguas de lluvia, aportando a la necesidad de ahorro de agua potable, con una aplicación electrónica de costo bajo y consumo energético mínimo.

El deterioro continuo y la sobre explotación de las fuentes de agua subterráneas y del terreno hace que el problema de abastecimiento del recurso hídrico empeore y se encarezca en la captación. La falta de agua y saneamiento conlleva problemas como alteraciones en el desarrollo físico de la persona debido a las infecciones transmitidas por el agua no potable, menor expectativa de vida, incremento de la proporción del presupuesto estimado para obtener el líquido, incrementa el riesgo de enfermedades sanitarias, lo que aumenta los costos de subsistencia y puede obligar a disminuir la prioridad del aseo personal, disminuye la higiene en el hogar, aumenta el costo de salud, debido a la carencia de este servicio.

Los recursos naturales en su mayoría son renovables, eso no significa que sean inagotables, algunos se pueden aprovechar de forma directa como lo es el viento, el agua, la luz solar, las corrientes marítimas, etc., únicamente es necesario construir obras o instalar equipos que utilicen la energía que producen estos recursos sin destruirlos ni alterarlos. En las últimas décadas han surgido actividades humanas que requieren alteran el ciclo natural, la sobre explotación de los mismos y el uso desmedido han provocado que los que se

pensaban que eran inagotables estén en futuro cercano a ser el motivo de la discordia, que puede alterarse fácilmente con las actividades humanas.

Los habitantes de zonas rurales, para los cuales en muchos de los casos el recurrir al servicio de agua potable es inalcanzable, conlleva que deban realizar sus propios y precarios arreglos para satisfacer sus necesidades básicas, dentro de estas tareas se encuentra el tener que acarrear agua desde lugares lejanos, o pagar precios muy altos por cantidades pequeñas de este preciado recurso.

Reciclado del agua

El concepto de reciclado del agua en viviendas populares, se centra en el aumento de los usos del agua sanitariamente segura para la sustitución de agua que proporcionan las empresas municipales o privadas a viviendas, teniendo la disponibilidad del servicio a las personas para satisfacer sus necesidades en relación al uso del vital líquido.

Las aguas grises son aquellas que resultan de algunos procesos domésticos, como el lavado de la ropa en lavadora o lavadero, la ducha de aseo personal, los lavamanos y en general aquellas que no involucran desechos cloacales (fecales y orina). En este trabajo se ha desechado el agua proveniente del lavaplatos, por contener residuos orgánicos de compleja remoción.

Adicionalmente, se puede agregar al sistema, el agua lluvia, que por supuesto no es exactamente un agua gris. Estas aguas pueden ser útiles para el desagüe del sanitario, el lavado de patios, el riego de jardines, el lavado de automóviles y todas

aquellas actividades que requieran agua limpia, pero no necesariamente potable.

El diseño de viviendas basadas en el ahorro o reúso de los recursos naturales, es un campo que enfoca muchos estudios, especialmente en Europa, puesto que el viejo continente ya sufre las consecuencias de la explotación descomunal de recursos hídricos y la contaminación de las fuentes no renovables (Comision Europea, 2012). Es cierto que los países tropicales poseen una gran riqueza de dichas fuentes y realmente el problema no ocasiona demasiada preocupación; sin embargo los costos generados por la producción, tratamiento y distribución del agua potable no pueden ser ignorados, y así como muchas poblaciones menores poseen deficiencias en el abastecimiento del líquido vital, también en las ciudades de mayor importancia hay momentos de crisis, derivados de épocas de verano fuerte, que llevan a tomar medidas en pro de su mejor aprovechamiento.

El crecimiento de la población hace que aumente paralelamente la demanda de agua, y actualmente en muchas zonas se sufre su escasez. Por esta razón, en ocasiones se requiere incluso la explotación de aguas subterráneas y se considera también la desalinización del agua del mar; pero estas nuevas fuentes implican un costo demasiado elevado de equipamiento, operación e implementación.

Dentro de las aplicaciones tecnológicas se pudo encontrar la desarrollada para un edificio ubicado en la zona urbana de la ciudad de Madrid – España-, donde las actividades diarias realizadas por los habitantes de la edificación generaban alrededor de 40 a 60 litros /día de agua gris

proveniente de lavados. A través del sistema construido, se dio una implementación que permite tomar las aguas provenientes de duchas y lavamanos, llevarlas a una planta especial dedicada al tratamiento de aguas MBR (Bioreactor de Membrana) (Velasco & Solar, 2011), el cual representa la última generación en tecnologías compactas para el tratamiento de aguas residuales. Esta máquina fue ubicada en la parte inferior de la edificación. La planta de tratamiento consiste en un sistema compuesto por dos partes integradas en una sola: por un lado, el reactor biológico, responsable de la depuración biológica y, por otro, la separación física de la biomasa y el agua mediante un sistema de filtración directa hecha con membranas. Una de las unidades interiores se encarga de la desinfección (cloro), debido a que en las zonas urbanas las aguas grises contienen basuras y lodo. Una vez el agua ya se encuentra tratada, es subida a través de una bomba a la parte más alta de la edificación, almacenando dicha agua en un tanque, para que de esta manera se pueda abastecer los sanitarios mediante la acción de gravedad. (Friedler & Hadari, Gwric.technion.ac.il, 2006). Esta interesante y útil adecuación realizada para la edificación, resulta en una herramienta bastante ventajosa como sistema de ahorro de aguas potables, pero analizando sus desventajas, a nivel de precios de construcción, un biorreactor de membrana MBR, sistema tomado para limpieza y purificación de las aguas grises, tiene costos bastante elevados en el mercado, aproximadamente \$US 2,000.00 de dólares americanos. Se suman al costo, la adecuación de las tuberías del sistema, y

demás implementos que hacen posible su funcionamiento dentro de la edificación.

La Universidad de Santa Catarina, en Florianópolis – Brasil desarrolló en el laboratorio de Eficiencia Energética (LabEEE), una torre que se encarga de realizar la recolección de aguas lluvias, ideado para hogares ubicados en sectores rurales de Brasil de escasos ingresos, que presentan dificultad en la obtención del recurso hídrico. Este proyecto se realizó con un estudio de eficiencia energética buscando soluciones tecnológicas que no impliquen costos elevados. En el diseño de dicho proyecto, la recolección de aguas lluvias se da a través de canales especiales ubicados alrededor de la vivienda, que por medio de tuberías especiales para el sistema son conducidas a un tanque; estas son calentadas a través de un panel solar para eliminar agentes patógenos habientes en el agua lluvia recolectada (Medeiros, 2011).

La Escuela de Tecnología de Quito – Ecuador realizó el estudio para una casa con cuatro personas promedio. Encontraron que el 60% es de uso individual, el 30% restante es usado para el sanitario y el 10% en otro tipo de tareas de limpieza donde no es necesario el uso de aguas potables. Este proyecto busca brindar condiciones donde el agua que no se encuentra tan contaminada llegue a los sanitarios para su reutilización y en diferentes actividades en donde no influya su estado potable. Se utiliza un sistema de bombeo que lleva el agua a través de filtros, conduciéndola hasta un tanque a una altura suficiente que permita mediante la fuerza de gravedad, llevar el agua filtrada a los tanques de sanitarios y que funcione normalmente. Mediante una

bomba doméstica se realiza el trabajo de distribución (Contreras, 2009).

En una casa promedio, generalmente se pueden encontrar 2 baños, 2 lavamanos, 1 lavaplatos, 2 duchas. Estos mismos en la mayoría de las ocasiones se ubican a la altura del suelo, por lo cual fue necesario un mayor estudio para hallar la forma en que se distribuyeran las aguas. Fue indispensable para esta construcción que la tubería de succión no tenga entradas por el fenómeno de cavitación², ya que pueden dañar la bomba. Siendo directa la succión los tanques de poca capacidad, ubicados en los puntos de recolección de las aguas grises ayudan a controlar problemas como el exceso de agua al ingreso. Para este sistema se instaló un interruptor de nivel que permite el constante flujo del agua al ingreso de la bomba. En la etapa de filtración, se utilizó elementos de acuerdo con las características de la bomba y las condiciones del agua, para lo cual fue necesario un análisis del nivel de contaminación de las aguas grises, sin dejar a un lado el mantenimiento y la economía del mismo sistema.

De esta implementación se pueden destacar dos factores importantes que sirvieron en el desarrollo del prototipo:

- Simplicidad del sistema.
- Economía de construcción.

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático de México, establece en este país lineamientos acerca de la reutilización de aguas grises domiciliarias, mencionando que las aguas grises representan entre un 50% u 80% de las aguas residuales de una vivienda, y su uso

se vería reflejado en las siguientes ventajas, que por supuesto aplican a nuestro país:

Menor consumo de agua potable. El agua gris puede reemplazar al agua potable fresca para muchos usos en el hogar. Esto le ahorra dinero a los municipios en costos de distribución, mantenimiento, tratamiento e infraestructura, y aumenta el suministro efectivo en muchos casos.

Menos estrés sobre las fuentes naturales de agua. Al reducir la demanda de agua, disminuye la extracción de los sistemas naturales y así se evita la degradación ambiental. Menor cantidad de aguas residuales que necesitan ser tratadas en los municipios o en los tanques sépticos. El uso de aguas grises aumenta el ciclo de vida y la capacidad de los tanques sépticos.

Ahorro de energía y químicos en el tratamiento. Si se aprovechan las aguas grises en el hogar, se bombea menos agua y también es un incentivo para reducir el uso de productos contaminantes, como detergentes; además, será menor la cantidad que necesita tratamiento (tanto al entrar como al salir del hogar).

Aprovechamiento en el jardín y las áreas verdes. Si aprovechas el agua gris en tu casa, puedes mantener verde tu jardín, aunque vivas en regiones secas o sean tiempos de sequía. (INECC, 2010)

Las aguas utilizadas, sean éstas de origen superficial, subterráneo o lluvias, en cualquier actividad que genere afluentes líquidos, deberán ser reutilizadas en actividades primarias y secundarias cuando el proceso técnico y económico así lo ameriten y aconsejen según el análisis socio-económico y las normas de calidad ambiental.

Conclusiones

Es necesario implementar métodos o sistemas que puedan aprovechar las aguas grises que se producen en las viviendas y darles un nuevo uso en las actividades propias que se pueda reutilizar, esto no significa dejar de realizar las actividades ordinarias que se realizan, es seguirlas realizando las mismas actividades tratando de hacerlas contribuyendo con el medio ambiente y las economías familiares.

Concientizar a la sociedad que los recursos naturales en especial los hídricos tienen un ciclo de recuperación y que la sobre explotación humana impide que estos cumplan estos ciclos y por ende se ven mermados para disposición de los mismos seres humanos.

Referencias

- Cruz Ardila, J. C., Gómez Etayo, D. F., Sánchez Mina, L. K., & Cuervo Ballester, J. C. (julio-diciembre, 2014) *Aplicación electrónica para el ahorro de agua en una vivienda familiar* (pp. 322-335) Revista Entramado 2014 10 (2), ISSN: 1900-3803
- Seoanez Vicente, Antonio Madrid, (2004)., *Manual De Tratamiento Y Reciclado De Aguas Residuales*, Rev. Cub. Fís. 19, 68, (2002). ISBN 9788489922839
- José María Fernández Salgado. (2008): *Eficiencia Energética En Los Edificios*, ISBN: 9788496709713
- Peñuela, G., & Morato, J., *Manual de Tecnologías Sostenibles en Tratamiento de Aguas*. ISBN: 978-958-44-5307-5

