

## INICIATIVAS PARA EL CAMBIO

### CHANGING INITIATIVES

**César Alfonso Defrancisco-Larrañaga, Ing.**

*Programa de Ingeniería Civil  
Universidad Piloto de Colombia - Seccional Alto Magdalena  
Girardot, Colombia  
cesardefco1@hotmail.com*

**Christian Camilo Ortiz-López, Est.**

*Programa de Ingeniería Civil  
Universidad Piloto de Colombia - Seccional Alto Magdalena  
Girardot, Colombia  
sapiga10@hotmail.com*

[Recibido el 19-05-2013. Aprobado el 10-06-2013]

La garantía de que nuestras futuras generaciones tengan un entorno de vida depende de una reacción urgente en cuanto a medidas para conservar y renovar los recursos naturales, entre ellos los cada vez más disminuidos recursos hídricos. En este sentido Colombia y otros países, debe seguir ejemplos al interior y exterior de su territorio e incorporar, mediante la investigación, sistemas permanentes de reutilización y tratamiento de aguas grises, así como de aprovechamiento de las aguas lluvias. Al contrario de lo que se cree, estos sistemas no implican un alto costo de inversión y es más común encontrar ejemplos de su implementación ingeniosa y con buenos resultados en cuanto al ahorro en el consumo de agua potable, en viviendas, caseríos, ranchos apartados y en contacto con la naturaleza.

Vivimos en un estado ilusorio de bienestar colectivo. Una cosa es entender que el agua es invaluable: saber que en el agua estuvo, está y estará el origen, transcurrir y porvenir de nuestra vida o que el agua es el “componente mayoritario de los seres vivos, pues entre el 65 y el 95% del peso de la mayor parte de las formas vivas es agua” [1], y otra, es actuar en consecuencia. Hay una pérdida del sentido común sobre lo simple; una dificultad para distinguir

ante decisiones trascendentales: ¿qué es renovable y qué no?, ¿qué es vital y qué no lo es? Es momento de saber que a pesar de la constancia del ciclo del agua, y a pesar de nuestra falsa percepción de que ésta es infinita, su disponibilidad disminuye cada día. Vivimos la crónica de una muerte anunciada; sin embargo, aún tenemos oportunidad de darle un giro a la historia.

A través de diferentes prácticas de reutilización y tratamiento de aguas grises, así como de aprovechamiento de las aguas lluvias, es posible generar grandes impactos a nivel ambiental y a la vez económico.

No obstante, a pesar de su importancia, el concepto de aguas grises es generalmente desconocido. De hecho, en Colombia, la reutilización de aguas grises es un campo muy poco explorado y mucho más en edificaciones públicas.

El concepto de aguas grises se entiende en contraste con el de aguas blancas, las cuales son de costo y calidad mayor que no deberían malgastarse en áreas como las cisternas de los baños, el lavado del auto o los regadíos, etc., pues éstos no requieren de agua de esta calidad [2].

A lo largo y ancho del mundo, el gasto promedio de una persona es de 100 a 120 litros de agua potable por día. De esa agua, que es la usualmente empleada para la limpieza corporal y el lavado de ropa, podrían aprovecharse entre 50 y 60 litros provenientes de los desagües que se generan a partir de estas actividades, a los que se les conoce como aguas grises. Aunque no hay unanimidad en cuanto al concepto, que puede variar de nación a nación, hay aspectos generalmente aceptados: “Aguas residuales domésticas sin tratar, que no han entrado en contacto con residuos del inodoro. Incluye: el agua de bañeras, duchas, lavabos, y el agua de las lavadoras. No incluye: las aguas residuales procedentes del fregadero, lavaplatos, o lavandería” [3]. Así mismo se definen como: “Aguas ya utilizadas a excepción de las que tengan grasas o contenidos fecales” [4].

Las aguas grises presentan tres ventajas principales: 1] evitan un mayor tratamiento para el reemplazo del agua potable. 2] Su grado de contaminación es relativamente bajo. 3] La implementación de sistemas de reutilización y tratamiento de aguas grises no corre prácticamente ningún riesgo sanitario.

La Escuela Politécnica Nacional de Ecuador, con sede en Quito, realizó estudios que comprueban la eficacia de las aguas grises tratadas para abastecer inodoros. Dichas pruebas demostraron que estas aguas son totalmente aptas para cumplir el objetivo principal de reúso [5]. Características como color levemente oscuro, cierta viscosidad, olor semejante al de un detergente común, baja cantidad de espuma, ausencia de grasas visibles y ausencia de residuos sólidos, son suficientes para que sean reutilizables.

Hay diversos materiales con los que se puede llevar a cabo el tratamiento de las aguas grises que, sean de origen natural o fabricados industrialmente, representan un bajo costo de adquisición, implementación y mantenimiento. Se suelen emplear el carbón activado, la grava, la arena, la cal, entre otros. Dependiendo del presupuesto de elaboración y de la calidad de agua que se desee obtener, lo indicado es realizar procesos de filtración lenta. Se pueden, incluso, y para mayor eficacia, hacer combinaciones de materiales por capas, complementando adicionalmente el sistema con trampas de grasas o filtros de malla.

Por su parte, las aguas lluvias son las aguas almacenadas en cisternas o recipientes separados del agua potable y destinadas a usos distintos al de consumo humano [6]. Con el empleo de estas aguas en zonas

urbanas se evitaría la extracción de agua de fuentes naturales durante la época de lluvias y los costos de operación y mantenimiento de las redes municipales se reducirían. Los beneficios no son menores en zonas rurales: “El agua lluvia puede ayudar a los hogares a ser autosuficientes en zonas en las que no hay conexión a redes municipales y, así, contribuir al ahorro del vital líquido y disminuir la demanda sobre el suministro público.” [7].

Hay varios ejemplos de sistemas de aprovechamiento de aguas grises y aguas lluvias de los que aprender, los cuales evidencian cifras de ahorro crecientes sin aumento de los costos de implementación, y posibilidad de adoptarse de manera complementaria.

A nivel internacional tenemos el caso de Singapur, país de recursos naturales limitados y con una creciente demanda de agua, que ha buscado fuentes alternativas y ha innovado en cuanto a métodos para el aprovechamiento del recurso. Dado que aproximadamente el 86% de su población vive en edificios de apartamentos, los techos de estas edificaciones son utilizados para captar aguas lluvias.

Otro ejemplo sobresaliente es el complejo turístico Hotel Golden Bahía en Tossa de Mar [Gerona]; allí se instalaron dos depósitos de 25 m<sup>3</sup> de capacidad para el almacenamiento de las aguas grises producidas por los mismos habitantes del lugar, reutilizando así 50 m<sup>3</sup> diarios de agua. También está el caso del campo de fútbol en Vilanova i La Geltrú [Barcelona], en donde mediante la instalación de un depósito enterrado de 16 m<sup>3</sup> para la reutilización de las aguas grises procedentes de las duchas y la recolección de las aguas pluviales, el agua depurada alimenta las cisternas de los inodoros y riega el campo de fútbol [8].

A nivel Latinoamérica existe la experiencia de varias instituciones educativas de Chile, con cerca de 800 estudiantes en cada plantel, que hicieron uso de sistemas de tratamiento de aguas grises, reutilizando únicamente las del lavamanos y empleándolas para riego. Con ello alcanzaron una reducción promedio mensual del 35% en el consumo de agua potable [9]. Este logro admirable responde, en gran parte a que el gobierno del país, junto con su departamento de educación ambiental y participación ciudadana y la comisión nacional del medio ambiente, se dieron a la creación de una guía a partir de la sistematización de premisas gestionadas por instituciones educativas en diferentes regiones del territorio chileno. También se conocen iniciativas en Ecuador y México.

En Colombia universidades como la Industrial de Santander, en su facultad de ingenierías físico-químicas, han estudiado y comprobado la seguridad y bondades que ofrece el sistema de recolección y reutilización de aguas grises y aprovechamiento de aguas lluvias, en términos de optimización del uso de los recursos hídricos. De forma similar lo han hecho la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá y el Grupo de Investigación de la Gestión del Ambiente para el Bienestar Social de la Escuela de Ingeniería de Antioquia, en cooperación con la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad de Medellín. Aplicaciones visibles de estos conocimientos están en la cadena de almacenes Alkosto que en al menos dos de sus sedes, en Villavicencio y Bogotá, aprovecha y trata las aguas lluvias recogidas y con ellas satisface un alto porcentaje de la demanda actual de agua potable que requieren las edificaciones.

Es notable así el grado en que este tipo de sistemas permite la fácil recuperación de los costos de inversión, instalación y mantenimiento [10]. Lo más asombroso es que mientras aumente la tarifa de consumo, mayor resulta ser el ahorro. Latinoamérica podría ahorrar trillones de litros de agua potable pero para lograrlo hace falta emprender una transformación mental, y esta necesidad nos lleva a recordar las palabras del “libertador” Simón Bolívar: “Un pueblo ignorante es un instrumento ciego de su propia destrucción”.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] A. V. Jorge. *Teoría y práctica de la purificación del agua*. Bogotá: McGraw Hill, 2000, p.15.
- [2] “Reciclaje de aguas grises – Una solución eficaz en ecología y economía.” Dipl., Ing., Tors-ten Lingner.
- [3] CALIFORNIA GRAYWATER STANDARTS, 1995.
- [4] ORDENANZA MUNICIPAL PARA EL AHORRO DEL AGUA, 2005.
- [5] C. R. Marco Vinicio (2009, Sep). *Diseño y construcción de un sistema electromecánico para reciclar aguas grises y conducirlos a los servicios higiénicos en una casa promedio* [online]. Escuela Politécnica Nacional de Ecuador con sede en Quito. Disponible en: <http://eelal-nx01.epn.edu.ec/bitstream/15000/1716/1/CD-2754.pdf>
- [6] B. S. José Alejandro, G. G. Miguel Ángel y O. M. Rafael Orlando. “Historia de los sistemas de aprovechamiento de agua lluvia.” in *VI SERRA - Seminario Iberoamericano sobre Sistemas de Abastecimiento Urbano de Agua*, João Pessoa [Brasil], junio 2006, pp. 1-12.
- [7] H. A. Gustavo, J. T. Eduardo David y P. R. Zeus Enrique (2011, Jun). *Sistema automático recuperador de agua pluvial y aguas grises* [online]. Disponible en: <http://itzamna.bnct.ipn.mx:8080/dspace/bitstream/123456789/10562/1/72.pdf>
- [8] R. V. Julio *Reutilizar el agua, Ecología de la vida cotidiana*. Centro Nacional de Educación Ambiental, CENEAM [online]. Disponible en: [http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/recursos/documentos/agua02reutilizar\\_tcm7-13506.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/recursos/documentos/agua02reutilizar_tcm7-13506.pdf)
- [9] L. T. Camilo (2009). *Guía para la reutilización de aguas grises de lavamanos en instituciones educativas, Ing. Med. Amb., Duoc UC - Sede Valparaíso, Santiago, Chile*, 2009.
- [10] Sociedad Colombiana de Ingenieros. *Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología*, [online]. Disponible en: [fluidos.eia.edu.co](http://fluidos.eia.edu.co)