

# REUTILIZACIÓN DE AGUAS DE LA REGADERA DE UNA VIVIENDA.

Enrry José Cox Figueroa<sup>1</sup>, Norge Baltazar Guerrero<sup>2</sup>, Marta Gema Espinoza Sanchez<sup>3</sup>, José Ricardo Macías Barberan<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Manabí – Ecuador.

<sup>2</sup>Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Manabí – Ecuador.

<sup>3</sup>Unidad Educativa José María Vélaz S.J. Manabí – Ecuador.

<sup>4</sup>Universidad Técnica de Manabí – Ecuador.

**e-mail:** ingcox@hotmail.com<sup>1</sup>, guerrero685479@hotmail.com<sup>2</sup>, gemitaes@hotmail.com<sup>3</sup>, ricardomacias77@hotmail.com<sup>4</sup>

## RESUMEN

El propósito de la investigación fue diseñar un modelo que permita reutilizar el agua usada en la regadera, considerando que una familia en promedio tiene entre cuatro y cinco integrantes y cada uno de ellos toma entre una y dos duchas al día como mínimo, en cada baño se utiliza aproximadamente 60 litros de agua, con este referente se puede deducir que una familia usa 240 litros de agua en la ducha cada día, esta agua se puede reutilizar para el inodoro, considerando que el inodoro se utiliza no menos de 6 veces al día por personas, la cantidad de agua sería aproximadamente 200 litros de agua diarios por familia; el agua usada en la ducha es posible reutilizarla para este propósito, para lo cual se diseñó un modelo con cuatro tanques plásticos de capacidad 200 litros, el agua usada en la ducha se almacena en un tanque enterrado en el suelo y mediante una bomba de 0,5 HP se bombea al segundo tanque ubicado a 1,5 metros de altura, este contiene carbón vegetal para eliminar el olor del agua y también una capa de arena para retener sólidos, esta agua depurada desciende por gravedad a un tercer tanque para posteriormente elevarla a un cuarto tanque ubicado a 1,5 metros de altura, de allí el agua desciende hacia el tanque del inodoro, este proceso de depuración sencilla de agua permite reutilizar aproximadamente 200 litros de agua por día equivalente a 73 m<sup>3</sup> por año, proceso que optimiza el recurso hídrico.

**Palabras claves:** Reutilización de agua, depuración de agua, recurso hídrico, optimización del agua.

## **INTRODUCCIÓN**

Los recursos de agua dulce del mundo se renuevan a través de un ciclo continuo de evaporación, precipitación y escorrentía comúnmente conocido como el ciclo del agua que determina su distribución y disponibilidad a través del tiempo y el espacio (UNESCO, 2016)

Según (UNESCO, 2016), el aumento de la demanda de agua en sitios donde el recurso escasea o donde el agua es objeto de una fuerte competición conlleva a la necesidad de utilizar las llamadas “fuentes no convencionales” de agua, como pozos y manantiales de bajo rendimiento, el agua de lluvia, los desagües urbanos, las aguas pluviales y las aguas residuales recicladas.

El recurso hídrico está presente en la naturaleza y forma parte de cada acto de la vida de los seres vivos, se trata de un recurso que proporciona la vida en el planeta, las tres cuartas partes de la tierra está cubierta de agua, pero no toda esta agua es apta para el consumo humano, por tal motivo este recurso debe ser valorado y cuidado por la humanidad.

El agua es un recurso natural al que toda la humanidad debe apreciar y cuidar como si se tratara de un tesoro, hacemos uso del agua cada día, todos los días, para las distintas necesidades y actividades, todos los seres vivos necesitan del agua para su supervivencia. Es probable que algunos volúmenes de agua usados en diversas actividades por el hombre se puedan reutilizar, es necesario buscar maneras para optimizar el recurso hídrico, para conservarla y ser amigable con el ambiente. Un caso puntual es el agua que se utilizan en las bañeras esta puede reutilizarse para las descargas de los inodoros, solo se necesitaría pasar por un pequeño proceso de depuración y luego ser usada en cada descarga.

En la actualidad, la escasez de agua afecta a más del 40 por ciento de la población mundial, una proporción que alcanzará los dos tercios para 2050. En el año 2050 habrá agua suficiente para producir los alimentos necesarios para una población

mundial que superará los 9 000 millones de personas, pero el consumo excesivo, la degradación de los recursos y el impacto del cambio climático reducirá el suministro de agua en muchas regiones, especialmente los países en desarrollo, según advierten la FAO y el Consejo Mundial del Agua (FAO, 2015)

A mediados del presente siglo, 7.000 millones de personas en 60 países sufrirán escasez de agua, en el peor de los casos, y en el mejor se tratará de 2.000 millones de personas en 48 países (NACIONES UNIDAS, 2003). Esta información merece ser la atención adecuada y la puesta en marcha de mecanismo que reduzcan el impacto de esta cifra estadística.

Encaramos hoy un vertiginoso proceso de cambios, en verdad un cambio de época. Las tendencias mundiales dominantes en la economía y en la sociedad exacerbaban las contradicciones de un estilo de desarrollo que se ha vuelto insostenible. Esas contradicciones son innegables. Lo demuestra el aumento sin precedentes de la desigualdad global en las últimas décadas, la agudización de la crisis ambiental, especialmente el cambio climático (CEPAL, 2016).

Aunque el agua es el elemento más frecuente en la Tierra, únicamente 2,53% del total es agua dulce y el resto es agua salada. Aproximadamente las dos terceras partes del agua dulce se encuentran inmovilizadas en glaciares y al abrigo de nieves perpetuas. El control que la humanidad ejerce sobre las aguas de escorrentía es ahora global y el hombre desempeña actualmente un papel importante en el ciclo hidrológico (NACIONES UNIDAS, 2003).

El lento crecimiento económico mundial, las desigualdades sociales y la degradación ambiental que son característicos de nuestra realidad actual presentan desafíos sin precedentes para la comunidad internacional. En efecto, estamos frente a un cambio de época: la opción de continuar con los mismos patrones ya no es viable, lo que hace necesario transformar el paradigma de desarrollo actual en

uno que nos lleve por la vía del desarrollo sostenible, inclusivo y con visión de largo plazo (CEPAL, 2016).

El objetivo número 6 de Desarrollo Sostenible contemplado en la Agenda 2030, trata sobre agua limpia y saneamiento, la meta 6.1 expresa que de aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos (CEPAL, 2016).

Es importante cuidar del recurso hídrico ya que cada vez se vuelve escaso, el desperdicio de agua conlleva a crear impactos negativos en el ambiente, de no tomar medidas urgente ahora, es probable que se presenten casos extremos de escases, situación a afectaría de forma riesgosa la supervivencia del hombre y la humanidad podría lamentar tal situación, las generaciones siguientes pueden afrontar terribles consecuencias a causa de la escasez de agua.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La investigación se realizó en la comunidad San Pablo, parroquia Chone, cantón Chone, provincia de Manabí, esta comunidad se encuentra a 15 minutos de la ciudad, conformada por aproximadamente 900 habitantes y 220 viviendas, el servicio básico de agua potable solo es recibido por apenas el 13 % de la Población, la mayoría de los habitantes compran en tanqueros el agua y la almacenan en cisternas, es común que cada casa tenga una cisterna para almacenar y hacer uso del agua.

Economizar el agua es importante para el planeta y por ende para la humanidad y más aún cuando se compra agua a precio por encima del valor referencial, el metro cubico de agua se compra a \$ 3,00 en esta comunidad.

Se realizó una encuesta a la comunidad, para conocer tópicos relativos a consumo de agua en las viviendas.

Se diseñó un modelo que permita recaudar las aguas que se utilizan las personas al momento de tomar una ducha, este modelo utiliza cuatro tanques de plástico de con capacidad 200 litros:

**Primer tanque.-** recoge el agua usada en la ducha durante el día, se ubica a 1,50 metros de profundidad en el suelo, si la capacidad del tanque es menor que la usada en la ducha de la vivienda, el volumen restante se descarga al pozo séptico que existe en cada casa, una vez almacenada el agua, esta se bombea al tanque número 2.

**Segundo tanque.-** en el fondo de este tanque existen dos capas, la del fondo está constituida por una capa de arena de 15 centímetros para retener residuos sólidos contenidos en el agua, sobre la capa de arena se coloca una capa de 10 cm de carbón vegetal para quitarle el olor al agua. El agua proveniente del tanque número 1 ingresa al tanque numero 2 por la parte superior, por la parte inferior de este tanque existe un orificio de 1 pulgada para que el agua descienda al tanque número 3. Este tanque se ubica a 1,5 metros por encima del suelo.

**Tercer tanque.-** se ubica sobre el suelo, recibe el agua depurada, luego el agua se bombea al tanque número 4.

**Cuarto tanque.-** se ubica a 1,50 metro del suelo para que por gravedad pueda bajar al inodoro cuando este sea utilizado

## RESULTADO Y DISCUSIÓN

Para determinar la muestra se utilizó la formula 
$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{Z^2pq}}$$

N=220 viviendas.

Nivel de confianza 95% , Z=1,96

e= 0,03

p=0,50

q=0,50

Se obtuvo un número igual a 183 viviendas.

**Cuadro N°1. Número de Duchas tomadas por las familias en un día.**

N° DUCHAS DIARIAS	f
4-5	35
6-7	98
8-9	42
9-10	6
>=11	2
TOTAL	183

Fuente: habitantes de la comunidad de la San Pablo-Chone

Cada familia usa en promedio 330 litros de agua cada día en la ducha.

**Cuadro N°2. Número de usos del inodoro en un día.**

USO DEL INODORO DIARIO	f
10-14	4
15-19	48
20-24	123
25-29	7
>= 30	1
TOTAL	183

Fuente: habitantes de la comunidad de la San Pablo-Chone

Cada familia usa en promedio de 20 a 24 veces al día al inodoro, esto equivale aproximadamente a 200 litros de agua.

De los 330 litros que se utilizan en la ducha, se puede reutilizar 200 litros para las descargas del inodoro.

## CONCLUSIONES

Las familias de San Pablo utilizan en promedio 330 litros de agua en la ducha cada día, y 200 litros de agua para en el inodoro; el diseño de un modelo que reutilice el agua de la ducha permite ahorrar 200 litros de agua cada día, el equivalente a 73 metros cúbicos de agua, este modelo permite no solo optimizar el recurso hídrico,

sino que a las familias les representa un ahorro de \$ 219,00 al año debido a que compran el metro cubico de agua en tanqueros a un valor de \$ 3,00

## **BIBLIOGRAFÍA**

CEPAL. (2016). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Santiago: Naciones Unidas.

CEPAL. (2016). Horizonte 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible. Santiago: Naciones Unidas.

FAO. (2015). 2050: La escasez del agua en varias zonas del mundo amenaza la seguridad alimentaria y los medios de subsistencia. Roma: Naciones Unidas.

NACIONES UNIDAS. (2003). Agua para todos, agua para la vida. Francia: UNESCO.

UNESCO. (2016). Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2016: Agua y Empleo. París: Naciones Unidas.