

Ciencias naturales

Comunicación corta

Consideraciones actuales sobre ablandamiento del agua

Current Water Softening Considerations

Considerações de amaciamento de água corrente

Ing. Ángel F. Moreira-Romero
angelmoreira20@hotmail.com

Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Manta, Ecuador

Recibido: 26 de febrero de 2016 **Aceptado:** 13 de julio de 2016

Resumen

En la naturaleza no es posible encontrar agua pura, sino que cualquiera que sea su procedencia siempre contendrá disueltos y en suspensión una cantidad considerable de impurezas. Estas impurezas las ha ido absorbiendo el agua de los diferentes medios por donde ha tenido que atravesar antes de llegar al punto de donde la tomamos. Sobre la base de tales reflexiones se exponen algunos aspectos relacionados con la calidad del agua, su composición, la importancia para la vida de los seres vivos y la economía; como objetivo describir la importancia de los ablandadores del agua, su funcionamiento, proceso, y sus beneficios. Se concluye que el ablandamiento del agua es un proceso importante porque la dureza del agua en las casas y en las industrias es disminuida durante este proceso.

Palabras clave: hombre, agua, ablandador de agua.

Abstract

In nature it is not possible to find pure water, but whatever its origin it will always contain dissolved and suspended a considerable amount of impurities. These impurities have been absorbed by the water from the different media through which it has had to cross before reaching the point where we take it. On the basis of such reflections are exposed some aspects related to water quality, its composition, importance for the life of living beings and the economy and as an objective to describe the importance of water softeners, their functioning, process, and its benefits. It is concluded that water softening is an important process because water hardness in houses and industries is diminished during this process.

Key words: man, water, water softener.

Resumo

Na natureza não é possível encontrar água pura, mas seja qual for a sua origem sempre conter dissolvida e suspensa uma quantidade considerável de impurezas. Estas impurezas da água absorveu diferentes meios através dos quais teve de passar por antes de chegar ao ponto em que tomá-lo. Com base nessas reflexões alguns aspectos relacionados à qualidade da água, a sua composição, a importância para a vida dos seres vivos e da economia estão expostos; tem como objetivo descrever a importância de amaciadores de água, operação, processo e seus benefícios. Concluiu-se que o amaciamento da água é um processo importante porque a dureza da água em casas e indústrias é reduzida durante este processo.

Palavras chave: homem, água, água amaciante.

Introducción

El agua es un elemento de la naturaleza, integrante de los ecosistemas naturales, fundamental para el sostenimiento y la reproducción de la vida en el planeta ya que constituye un factor indispensable para el desarrollo de los procesos biológicos que la hacen posible. (Paredes Díaz J. 2013)

El agua es el componente más abundante en los medios orgánicos, los seres vivos contienen por término medio un 70% de agua. No todos tienen la misma cantidad, los vegetales tienen más agua que los animales y ciertos tejidos (por ejemplo: el tejido graso) contienen menos agua tiene entre un 10% a un 20% de agua que otros como, por ejemplo: el nervioso, con un 90% de agua. También varía con la edad, así, los individuos jóvenes tienen más agua que los adultos. (Paredes Díaz J. 2013)

El agua es el fundamento de la vida: un recurso crucial para la humanidad y para el resto de los seres vivos. Todos la necesitamos, y no solo para beber. Nuestros ríos y lagos, nuestras aguas costeras, marítimas y subterráneas, constituyen recursos valiosos que es preciso proteger.

Asimismo, el agua contribuye a la estabilidad del funcionamiento del entorno y de los seres y organismos que en él habitan, es por tanto, un elemento indispensable para la subsistencia de la vida animal y vegetal del planeta. Es decir, que "el agua es un bien de primera necesidad para los seres vivos y un elemento natural imprescindible en la configuración de los sistemas medioambientales". En este aspecto, este líquido vital constituye más del 80% del cuerpo de la mayoría de los organismos e interviene en la mayor parte de los procesos metabólicos que se realizan en los seres vivos; además interviene de manera fundamental en el proceso de fotosíntesis de las plantas y es el hábitat de una gran variedad de seres vivos. (Paredes Díaz J. 2013)

La contaminación del agua y su escasez plantean amenazas para la salud humana y la calidad de vida, pero su incidencia ecológica es más general. El libre flujo de un agua no contaminada resulta clave para el sostenimiento de los ecosistemas que dependen del agua. La escasez de agua de buena calidad perjudica al medio acuático, húmedo y terrestre, sometiendo a una presión todavía mayor a la flora y la fauna, que padecen ya las repercusiones de la urbanización y el cambio climático.

El agua como elemento vital en el desarrollo del hombre

El agua dulce es en el mundo de hoy un recurso escaso, motivo de preocupación y conflictos crecientes en las regiones más carenciadas. Según Chomenko, en América Latina la disponibilidad de agua se viene reduciendo drásticamente. (Díaz M A. 2013)

La relación del hombre con el agua en las diferentes sociedades, con variados procesos de desarrollo socioeconómico, ha dictado las formas de percibir el agua como don de la naturaleza, como un recurso natural casi no renovable. (Almirón E. 2016)

El desarrollo de los pueblos ha estado estrechamente vinculado con el agua, ya que éste es un factor importante en la selección de sitios para ubicar plantas industriales de todo tipo y en el desarrollo de los centros urbanos y agropecuarios. (Almirón E. 2016)

El crecimiento demográfico y económico, la ausencia histórica de criterios de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el crecimiento de los regímenes de demanda de agua en el ámbito regional y la contaminación del líquido han ocasionado en varios casos su escasez. Esto conduce a una competencia por el recurso, que se agudiza en años de sequías,

desemboca en conflictos que afectan a las comunidades en su desarrollo actual e impactan negativamente en su viabilidad futura. Así, el control, el aprovechamiento racional y la preservación del agua en los niveles nacional, regional y local son estratégicos para el desarrollo del país y la protección de la vida digna de los seres humanos. (Almirón E. 2016)

A pesar de la escasez, los recursos hídricos disponibles son suficientes para atender las necesidades de todos los seres humanos, pero la distribución de este bien entre las diversas regiones es muy desigual; la demanda de agua es cada vez mayor y su contaminación resulta preocupante. (Almirón E. 2016)

Se estima que el caudal del agua realmente accesible para uso humano es de 9.000 km³, a los que hay que añadir 500 km³ de escurrimiento regulado por los embalses existentes, lo cual supone una escurrimiento anual de 12.500 km³. (Almirón E. 2016)

Composición del agua

El agua que consumimos procede de los mares, como consecuencia del ciclo natural que tiene su origen en la evaporación paulatina de aquellos, que acarrea los fenómenos atmosféricos que origina la posterior precipitación de ese vapor de agua de distintas maneras. Dichas precipitaciones son las que nutren a ríos, embalses, y en general todos los mecanismos que la naturaleza y el hombre poseen para la captación y conducción de aguas superficiales. Así mismo, estas precipitaciones surten a los acuíferos subterráneos, por medio de la filtración, constituyendo así una verdadera "despensa" de aguas subterráneas. (Composición de agua. 2016)

Como se ha comentado, el agua que proviene de los distintos fenómenos meteorológicos, debido a su propio ciclo, va adquiriendo en su composición multitud de sustancias que la contaminan y determinan sus principales características fisicoquímicas. Algunas de estas sustancias pueden resultar beneficiosas e incluso imprescindibles (según la concentración presente) para que animales y plantas puedan realizar muchas de sus funciones biológicas. (Composición de agua. 2016)

Las propiedades químicas del agua, son: carbonato, nitratos, gases, e incluso sulfuros, especialmente sulfuro de hidrógeno, que, puede conferir al agua, si su concentración es excesiva, el típico sabor y olor a huevos podridos que posee dicho compuesto. (Composición de agua. 2016)

El agua está compuesta de dos elementos químicos: hidrógeno y oxígeno, representados por la fórmula básica H₂O. Como sustancia, el agua pura es incolora, inodora e insípida, es decir, no tiene color, no huele y no sabe. Químicamente, nada se compara con el agua. Es un compuesto muy

estable, un solvente universal y una poderosa fuente de energía química. El agua es capaz de absorber y liberar calor más que todas las sustancias comunes. Una vez congelado, en lugar de retractarse, como con la mayoría de las sustancias, el agua se expande y por lo tanto flota en la parte líquida, volviéndose más ligero. De acuerdo con las leyes de la física, esto no debería suceder. Debido a esta propiedad inusual es que los ríos, lagos y océanos, al congelarse, forman una capa de hielo en la superficie mientras el fondo permanece líquido. En lo que se refiere a una serie de propiedades físicas y químicas, el agua es una excepción a toda regla científica. (Cantidad y composición del agua. 2016)

Cuando el agua contiene una cantidad significativa de calcio y magnesio, es llamada agua dura. El agua dura es conocida por taponar las tuberías y complicar la disolución de detergentes en agua.

La calidad del agua potable es una cuestión que preocupa en países de todo el mundo, en desarrollo y desarrollados, por su repercusión en la salud de la población. Los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica son factores de riesgo. (OSM. 2016)

El ablandamiento del agua es una técnica que sirve para eliminar los iones que hacen a un agua ser dura, en la mayoría de los casos iones de calcio y magnesio. En algunos casos iones de hierro también causan dureza del agua. Iones de hierro pueden también ser eliminados durante el proceso de ablandamiento. El mejor camino para ablandar un agua es usar una unidad de ablandamiento de aguas y conectarla directamente con el suministro de agua.

¿Qué es un ablandador de agua?

Un ablandador de agua es una unidad que se utiliza para ablandar el agua, eliminando los minerales que hacen a dicha agua ser dura. (Ablandador de agua. 2016)

El ablandamiento del agua es un proceso importante porque la dureza del agua en las casas y en las industrias es disminuida durante este proceso. Cuando el agua es dura, puede atascar las tuberías y el jabón se disolverá menos fácilmente. El ablandamiento del agua puede prevenir estos efectos negativos. El agua dura causa un alto riesgo de depósitos de cal en los sistemas de agua de los usuarios. Debido a la deposición de la cal, las tuberías se bloquean y la eficiencia de las calderas y los tanques se reduce. Esto incrementa los costos de calentar el agua para distintos usos. (Ablandador de agua. 2016)

Otro efecto negativo de la precipitación de la cal es que tiene un efecto dañino en las maquinarias. El ablandamiento del agua significa aumentar la vida media de las maquinarias y aumentar la vida de las tuberías, incluso contribuye a incrementar el trabajo, y una expansión en la vida de los sistemas de calefacción solar, aires acondicionados y muchas otras aplicaciones basadas en agua. (Ablandador de agua. 2016)

En muchos procesos industriales, tales como la preparación de agua potable, en cervecerías y en sodas, pero también para el agua de refrigeración y de alimentación de la caldera la dureza del agua es muy importante.

Los ablandadores de agua son sistemas instalados en las entradas de las viviendas y extraen el calcio y el magnesio del agua para prevenir la formación de sedimentos cálcicos (sarro). (Ablandadores de agua reputación contra realidad. 2012).

El sistema funciona a base de una resina de canje iónico, reemplazando los iones de calcio y magnesio del agua por iones de sodio, los mismos que se hallan en la sal de mesa. (Ablandadores de agua reputación contra realidad. 2012)

El agua producida es rica en sodio y en bacterias, y causa la pérdida del 20% del calcio y del 80% del magnesio que necesita el cuerpo humano, y a la vez causa daño agregando salinidad a los acuíferos. (Ablandadores de agua reputación contra realidad. 2012)

Los ablandadores de agua son específicos intercambiadores de iones que son diseñados para eliminar iones, los cuales están cargados positivamente. Los ablandadores mayormente eliminan los iones de calcio (Ca^{2+}) y magnesio (Mg^{2+}). Calcio y magnesio son a menudo referidos como “minerales duros”. (Ablandadores de agua reputación contra realidad. 2012)

Los ablandadores son algunas veces incluso aplicados para eliminar hierro, cuando el hierro causa la dureza del agua. Los mecanismos de ablandamiento son capaces de eliminar más de cinco miligramos por litro (5 mg/l) de hierro disuelto. Los ablandadores pueden operar de forma automática, semiautomática, o manual. Cada tipo tiene un radio de actuación. (Ablandadores de agua reputación contra realidad. 2012)

Así mismo, un ablandador de agua colecta los minerales que causan la dureza y los contiene en un tanque colector y este es de vez en cuando limpiado de su contenido. (Ablandadores de agua reputación contra realidad. 2012)

Intercambiadores iónicos son a menudo usados para ablandar el agua. Cuando un intercambiador iónico es aplicado para ablandar el agua, este reemplazará los iones de calcio y magnesio por otros iones, por ejemplo sodio y potasio. Los intercambiadores iónicos son añadidos desde un tanque de intercambiadores de iones que contiene sales de sodio y potasio. (NaCl y KC). (Ablandadores de agua reputación contra realidad. 2012)

En el marco de las observaciones anteriores, los ablandadores de agua por intercambio iónico son el método más eficiente y económico para eliminar la dureza del agua, causante del sarro, tanto en el hogar como en la industria.

¿Cómo funciona un ablandador de agua?

El principio sobre el que opera es bastante simple, un ablandador por intercambio iónico reemplaza los iones de calcio y magnesio presentes en el agua por iones mucho más benignos, en general de sodio. Este proceso elimina completamente la causa del problema (eliminando los minerales perjudiciales) y previene la formación y el depósito de sarro en grifería, cañerías, termo tanques, calderas, electrodomésticos y maquinaria que esté en contacto con el agua, protegiéndolos y prolongando su vida útil. (Ablandadores de Agua. La única alternativa efectiva para eliminar el sarro del agua. 2016)

El intercambio de iones se produce cuando el agua pasa a través un tanque lleno de pequeñas esferas hechas de un polímero orgánico insoluble, conocidas como resina de intercambio iónico. Las esferas, que tienen una carga eléctrica negativa, atraen a los iones de calcio, magnesio y hierro presentes en el agua, que tienen una carga positiva. Después de haber despojado varios miles de litros de agua de minerales perjudiciales, la resina comienza a saturarse. En este momento, el ablandador necesita entrar en un ciclo de regeneración de la resina para seguir funcionando correctamente. Los ablandadores Ecowater iniciarán este proceso automáticamente basado en la cantidad de agua consumida y en el patrón consumo, a diferencia de equipos mecánicos y semi-automáticos que requieren intervención manual. (Ablandadores de Agua. La única alternativa efectiva para eliminar el sarro del agua. 2016)

Durante el proceso de regeneración, el ablandador consumirá unos 5 Kg de sal para intercambio iónico, para crear una fuerte solución salina que recarga la resina de iones de sodio, desplazando a los de calcio, magnesio y hierro que serán desechados. Son estos iones de sodio los que durante el proceso de ablandamiento del agua, será intercambiados por los iones causantes del sarro, ya que

estos últimos tienen una carga eléctrica positiva mayor. (Ablandadores de Agua. La única alternativa efectiva para eliminar el sarro del agua. 2016)

Principio Operativo

Los ablandadores de agua tienen una estructura especial compuesta por una placa de difusión inferior que separa el manto de resinas en dos cámaras. Sobre la cámara superior están montados unos codos o boquillas especiales tipo troncocónico de polipropileno, modelo E400-700. Esta composición es fundamental para una distribución de flujo homogéneo sobre el manto de resina. La distribución de flujo durante la regeneración es uniforme, lo cual permite la limpieza de resina e impide la formación de "Hendiduras y Canalizaciones." No hay capa de resina de bajo de los codos o boquillas de regeneración lo que impide una limpieza insuficiente de la resina. La distribución es uniforme por sobre todo el manto de resinas durante la etapa de ablandado, lo que asegura una alta calidad de agua tratada. (Ablandador de Agua. Soluciones y tecnología de agua. 2016)

Procesos de ablandamiento del agua

Existen varios procesos para ablandar agua, entre las cuales dos métodos son los más utilizados:

- Ablandamiento por tratamiento químico

Consiste en la adición de sustancias al agua que reaccionan con los iones calcio y magnesio, transformándolos en compuestos insolubles, que son separados del agua por procedimientos físicos convencionales (decantación y filtración).

Existen varios procedimientos para realizar el ablandamiento del agua:

- Con cal.
- Con carbonato sódico y cal.
- Con sosa cáustica (hidróxido sódico)

-Desmineralización

La desmineralización, no es específica para la eliminación de dureza, aunque se reduce el contenido de calcio y magnesio conjuntamente con otros iones. Es un proceso mejor que el ablandamiento químico, pero también es mucho más caro. (Espigares García M. 2015)

Beneficios del ablandador de agua

El agua tratada con un ablandador de agua, cuando se compara con el agua dura sin tratar, tiene muchos beneficios:

- Con un ablandador de agua, los cubiertos y cristalería quedan más limpios y más brillantes.
- El cabello y la piel se sienten más suaves, más limpios y más refinados cuando se lavan con agua tratada con un ablandador de agua.
- El agua dura tratada con un ablandador de agua reduce en gran medida las tareas del hogar ya que elimina la acumulación de grumos de jabón.
- El agua dura ablandada por un ablandador de agua restaura el enjabonado abundante de jabones y champús, y reduce así el uso y los costos de estos productos en un 75 %.
- Se puede volver a utilizar jabones y agentes de lavado naturales, saludables y sin químicos
- Los tejidos también se sienten más suaves sin minerales duros atrapados en los mismos. Los tejidos duran más y el color blanco sigue siendo blanco sin ese color gris sucio causado por el agua dura.
- El agua blanda también preserva el funcionamiento de todos los electrodomésticos que usan agua, como cafeteras, hieleras, lavavajillas y máquinas lavadoras de ropa. Un calentador de agua que está protegido por un sistema de ablandamiento de agua también reducirá el costo anual de la energía de esa aparato en entre un 22 a un 29 %.
- Tener un ablandador de agua en el hogar reduce los gases de efecto invernadero en una cantidad equivalente a sacar de circulación a un vehículo deportivo utilitario (SUV) de la carretera por un año. (Fundamentos básicos del ablandamiento de agua › Ventajas de ablandador de agua. 2008)

Beneficios de instalar un ablandador de agua en las industrias

- Previene el deterioro rápido de cañerías de transporte y llaves de agua.
- Evita la formación de sarro y el deterioro de torres de enfriamiento, unidades condensadoras y otros equipos delicados.
- Impide el taponamiento de calderas, radiadores, evaporadores, etc.
- Mejora notablemente la eficiencia térmica en sistemas de intercambio de calor.
- Mejora el rendimiento de jabones y detergentes industrial. (Beneficios de instalar ablandadores de agua en las industrias. 2016)

Se desarrolló una investigación por Soto F. (2015). Modelado del Acuífero en los Valles centrales de Oaxaca, teniendo como resultado que la dureza total se remueve en un 46%, ya que de 500 ppm se reduce a 230 ppm. El potencial Hidrógeno se conserva dentro de 6 - 8, los nitratos se remueven en una cantidad muy pequeña, observando que a mayor tiempo de contacto aumenta la eficiencia del filtro, el filtro se utilizó con diferentes tipos de agua apreciándose entre 50 y 60% de remoción de los parámetros en las canteras de color verde, de igual modo se aprecian mejores resultados cuando se duplica la cama de cantera, en lo referente a dureza. (Soto Félix J. 2015)

Colcha Cambal A. (2013), diseñó un sistema para el tratamiento del agua de alimentación a la caldera para prevenir la corrosión en la planta de lácteos “Tunshi” con la finalidad de prevenir y evitar causas, efectos y daños que ocasiona el agua en los generadores de vapor. Como resultados obtenidos tenemos que: la dureza del agua de alimentación presenta un valor de 223.2 ppm, se realiza la regeneración y activación de la resina contenida en el ablandador, logrando una disminución considerable a 98.2 ppm, pero no idónea como agua de alimentación. Se emplea un compuesto ADL (TQ-SOFT-ADL) como tratamiento químico para aguas de alimentación, se logra una total disminución de la dureza del agua llevándolo a valores de 0 ppm, condiciones que están dentro de parámetros. A partir del diseño concluyó que el sistema de tratamiento con la utilización del compuesto químico ADL (TQ-SOFT-ADL), reducirá la dureza del agua, con una concentración de 0.005 litros de ADL (TQ-SOFT-ADL) por cada litro de agua. (Colcha Cambal A. 2013)

Se concluye que el ablandamiento del agua es un proceso importante porque la dureza del agua en las casas y en las industrias es disminuida durante este proceso.

Referencias bibliográficas

Ablandador de Agua. Soluciones y tecnología de agua. [sitio web]. 2016 [consulta 30 nov 2016]. Disponible en: <http://www.f-w-s.com/sistemas-tratamiento-agua-efluentes-aceite/planta-ablandador-agua-potable.html>

Ablandador de agua [sitio web]. 2016 [consulta 30 nov 2016]. Disponible en: http://www.sthecologia.cl/p_ablandador-de-agua/

Ablandadores de agua reputación contra realidad [sitio web]. 2012. EcoHabitar. [consulta 30 nov 2016]. Disponible en: http://www.sthecologia.cl/p_ablandador-de-agua/http://www.ecohabitar.org/ablandadores-de-agua-reputacion-contra-realidad/

Ablandadores de Agua. La única alternativa efectiva para eliminar el sarro del agua [sitio web]. 2016. [consulta 30 nov 2016]. Disponible en: <http://www.betterwater.com.ar/ablandadores-de-agua.php>

ALMIRÓN E. 2016. El agua como elemento vital en el desarrollo del hombre. Observatorio de políticas públicas de derechos humanos en Mercosur. [consulta 30 nov 2016]. Disponible en: http://www.observatoriomercosur.org.uy/libro/el_agua_como_elemento_vital_en_el_desarrollo_del_hombre_17.ph

Beneficios de instalar ablandadores de agua en las industrias [sitio web]. 2016. consulta 30 nov 2016]. Disponible en: <http://romin.com/beneficios-instalar-ablandadores-agua-industrias/>

COLCHA CAMBAL A 2013. Diseño de un sistema para el tratamiento del agua de Alimentación a la caldera para Prevenir la corrosión en la Planta de lácteos de Tunshi” Tesis de Grado Previa la obtención del título de Ingeniero Químico. Riobamba-Ecuador [consulta 30 nov 2016]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3213/1/96T00216.pdf>

Composición de agua [sitio web]. 2016. [consulta 30 nov 2016]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3213/1/96T00216.pdf><https://es.scribd.com/doc/40464637/Composicion-del-agua>

Cantidad y composición del agua [sitio web]. 2016. [consulta 30 nov 2016]. Disponible en: <http://www.escuelapedia.com/cantidad-y-composicion-del-agua/>

DIAZ M A. 2013. Aguas. Políticas ambientales y desarrollo digno de los habitantes. Algunos problemas y propuestas para su análisis en el MERCOSUR. [consulta 30 nov 2016]. Disponible en: http://www.observatoriomercosur.org.uy/libro/politica_ambiental_y_desarrollo_digno_de_los_habitantes_16.ph

ESPIGARES GARCÍA M, PÉREZ LÓPEZ J. 2015 Precipitación química Ablandamiento del agua. [consulta 30 nov 2016]. Disponible en: <http://cidta.usal.es/cursos/ETAP/modulos/libros/ablandamiento.pdf>

OSM [sitio web]. 2016. Calidad del agua potable. [consulta 30 nov 2016]. Disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/es/

Fundamentos básicos del ablandamiento de agua › Ventajas de ablandador de agua [sitio web]. 2008. [consulta 30 nov 2016]. Disponible en: <http://www.waterboss.com/es/watersofteneradvantages.shtm>

PAREDES DIAZ J. 2013. Importancia del agua. [consulta 30 nov 2016]. Disponible en: <http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info86/articulos/importanciaAgua.html>

Sistemas de ablandamiento de agua [sitio web].2016. [consulta 30 nov 2016]. Disponible en: <http://www.lenntech.es/processes/softening/softening.htm>

SOTO FELIX J 2015. Tecnología adecuada para el ablandamiento del agua A base de canteras oaxaqueñas. [consulta 30 nov 2016]. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/caliagua/mexico/02178e14.pdf>