

Situación de la gestión del agua potable en las zonas rurales de la provincia de Cartago, Costa Rica

Status of Management of drinking water in rural zones of Cartago, Costa Rica

Silvia M. Soto-Córdoba¹, Lilliana Gaviria-Montoya²,
Macario Pino-Gómez³

Fecha de recepción: 20 de mayo de 2016

Fecha de aprobación: 16 de julio de 2016

Soto-Córdoba, S; Gaviria-Montoya, L; Pino-Gómez, M.
Situación de la gestión del agua potable en las zonas rurales de la provincia de Cartago, Costa Rica. *Tecnología en Marcha*.
Encuentro de Investigación y Extensión 2016. Pág 67-76.

DOI: 10.18845/tm.v29i8.2986



- 1 Carrera de Ingeniería Ambiental, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago. Costa Rica. Correo electrónico: ssoto@itcr.ac.cr
- 2 Carrera de Ingeniería Ambiental, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago. Costa Rica. Correo electrónico: lgaviria@itcr.ac.cr
- 3 Carrera de Ingeniería Ambiental, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago. Costa Rica. Correo electrónico: mpino@itcr.ac.cr

Palabras clave

Acueductos comunales rurales; ASADA; condiciones de la red; aguas residuales; residuos sólidos.

Resumen

En Costa Rica, cerca del 95 % de la población en las zonas urbanas recibe agua de buena calidad, gracias a que los grandes distribuidores de agua del país cuentan con la tecnología y los recursos humanos y financieros para la adecuada gestión de abastecimiento. En las zonas rurales, esta gestión está en manos de las asociaciones administradoras de agua (ASADA), que son integradas por juntas de vecinos voluntarios; en esas zonas persisten áreas que no reciben agua potable. El estudio que aquí se publica se enfocó en las ASADA de la provincia de Cartago, con el propósito de determinar mediante la visita y evaluación la situación real de los acueductos administrados por ellas, y los problemas ambientales asociados a su manejo, y poder ofrecer así recomendaciones para lograr un servicio de calidad sostenible. Los resultados aquí expuestos solo se enfocaron en el estudio de caso de la provincia de Cartago, Se encontró que las ASADAs denominadas pequeñas cuentan con mayores problemas operativos y de mantenimiento de la red.

Keywords

Rural acueducts; ASADA; distribution mains; residual waters.

Abstract

In Costa Rica, almost 95 % of its urban population is benefited with public water services of good quality, because providers are supported on technology, human resources and financial resources. On the other hand, in rural zones water is distributed through aqueducts managed by associations of volunteers (named ASADA). This study focuses on rural aqueducts in Cartago, in rural areas. It verifies their actual conditions and the environmental problems originated from their operation, with the main purpose of setting technical improvements that will ensure a sustainable water service. The case study focus on the Cartago Province. The small ASADAs have the main operation and management problems.

Introducción

El tema del agua para consumo humano es uno de los de mayor importancia para las comunidades. En Costa Rica, cerca del 95 % de la población en las zonas urbanas recibe agua de buena calidad; sin embargo, en las zonas rurales persisten áreas que no reciben agua potable. Los grandes distribuidores de agua del país cuentan con la tecnología y los recursos humanos y financieros para la adecuada gestión de abastecimiento; pero en las zonas rurales, esta gestión está en manos de las ASADA, asociaciones administradoras de agua creadas a partir del año 2011 por ley, a solicitud del Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados, más conocido como AyA; estas son integradas por juntas de vecinos voluntarios.

En este artículo se presentan los resultados de la determinación de los principales problemas ambientales encontrados en las zonas abastecidas por las ASADA en la provincia de Cartago. Estos resultados se enmarcan en el proyecto “Propuesta para el mejoramiento de las condiciones de saneamiento ambiental, calidad y distribución de agua potable en las ASADA de la provincia

de Cartago, utilizando un enfoque de prevención [ante el] cambio climático”, financiado por la Vicerrectoría de Investigación del Instituto Tecnológico de Costa Rica, código 1460-038.

La provincia de Cartago, ubicada en la parte central de Costa Rica, tiene una población de 490 903 habitantes, según el INEC (2011). Administrativamente se divide en 8 cantones y 2 concejos municipales de distrito.

El 84% de la población de Cartago se encuentra en zonas urbanas, a diferencia del restante 16%, en zonas rurales. Los cantones con mayor proporción de población rural corresponden a Turrialba (43%), Jiménez (47 %), Alvarado (45 %) y Paraíso (23 %) (INEC, 2011).

En esta provincia los investigadores identificaron en total 89 de estas asociaciones, que abastecen a cerca de 131 000 habitantes, lo que representa un 27% de la población de la provincia. Para estudiar este sector se utilizó una muestra representativa de 22 ASADAs, que se visitaron para confirmar su situación y donde se aplicaron instrumentos de evaluación.

Las principales fuentes de agua para distribución en las zonas rurales son las nacientes ubicadas en las zonas altas de las montañas; las ASADAs prácticamente no utilizan las aguas superficiales para brindar el servicio de abastecimiento a la población.

La agenda ambiental del agua en Costa Rica no está claramente definida. Actualmente existe una crisis de gobernabilidad, ya que son muchos los actores institucionales, comunales, privados e incluso empresas estatales (Segura-Bonilla, 2002) que compiten por el recurso, antes abundante y desperdiciado, pero a la fecha en grave riesgo. Algunos sectores del país, como la región Chorotega (Barquero, 2015), padecen de escases de agua, mientras que otros como la provincia de Cartago, abastecen el agua que recibe la Gran Área Metropolitana (Barrantes, 2005).

Con el fin de estudiar el estado actual de la gestión del recurso hídrico por las ASADAs en la provincia de Cartago fue necesario definir con exactitud el estado de la distribución del agua en la provincia, ya que en Costa Rica cada sector maneja sus datos por separado. Es así como el AyA maneja estadísticas de sus acueductos (ALCANTARILLADOS, 2015), las Municipalidades también (Rodríguez, 2006) y, por otra parte, las ASADA llevan estadísticas en forma dispersa. En general, los acueductos operados por AyA y las Municipalidades han conseguido niveles muy altos de calidad en el servicio; sin embargo, en el caso de las ASADAs, debido a las particularidades de cada administración, no existe homogeneidad en este.

En el caso de las aguas residuales, el país solamente trata el 4 % de su volumen. La inversión social en alcantarillados sanitarios en la década de 1980 a 1990 alcanzó el 14 %, pero disminuyó a un 4 % en la década de los noventa (CEPIS, 2000).

La gestión de los residuos sólidos en el país está normada por la Ley 8839 (Ministerio de Salud, 2016); pese a esto, en las zonas rurales persisten la quema de materiales y la proliferación de botaderos clandestinos.

Objetivos o hipótesis

El objetivo de este trabajo es ofrecer una visión general de la gestión del recurso hídrico y las condiciones de saneamiento, en el caso específico de las zonas atendidas por las ASADAs, en la provincia de Cartago.

Metodología empleada

Para realizar esta investigación fue necesario crear una base de datos actualizada con la información de la ubicación, las personas encargadas de la gestión, el número de abonados y el estado de la desinfección en los acueductos administrados por todas las ASADA que funcionan en la provincia de Cartago. La recolección de información se realizó durante los años 2014 y 2015. En la primera parte del proyecto se utilizaron las bases de datos en línea del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), del Ministerio de Energía y Minas (MINAET), del Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados (AyA) y del Ministerio de Salud (MinSalud); sin embargo, esta información estaba desorganizada y dispersa, por lo que fue necesario acudir directamente a las oficinas gubernamentales para tratar de entenderla; como los datos eran inconsistentes entre sí, fue necesario realizar una depuración de todas las bases y corroborar la información en cada una de las oficinas de las ASADA. Un resumen general de los resultados obtenidos se muestran en este artículo, sin embargo, para profundizar se puede revisar (Soto-Córdoba S.M, Gaviria-Montoya L, Pino-Gómez M, 2016)

Se agruparon las ASADA según el estado de desinfección de las aguas y el número de abonados que atendían, pero debido a que en el país no existe una clasificación de estas organizaciones, fue necesario agrupar los datos usando el paquete estadístico Minitab7 mediante la distribución de frecuencias y los cuartiles respectivos. Se estableció que las ASADA con más de 217 abonados se considerarían para los efectos del estudio como grandes; como medianas, las ASADA con un número de entre 57-216 abonados, y finalmente, como pequeñas, las ASADA con menos de 56 abonados.

Posteriormente se hizo una segunda clasificación según el estado de desinfección. Se seleccionaron 21 ASADA representativas de la situación general de la provincia, las cuales se visitaron durante los años 2014 y 2015, para determinar los principales problemas ambientales de cada comunidad atendida con suministro de agua por cada ASADA.

Actividades realizadas

1. Solicitud de información en bases de datos a los entes rectores del sector, a saber: AyA, Ministerio de Salud, Municipalidades, Contraloría General de la Republica, ARESEP, MINAE y otras
2. Construcción de una base de datos actualizada y consolidada, con la información de la actividad 1
3. Visita de inspección a cada una de las ASADA incluidas en la muestra de estudio
4. Levantamiento de información sobre los principales problemas ambientales
5. Entrevistas con los administradores y fontaneros
6. Análisis de la información

Resultados obtenidos

Se encontró que en general las ASADA que se clasifican como pequeñas, tienen muchos más problemas de operación y administración, y dificultades para el mantenimiento de la red, en comparación con las ASADA grandes; además, que un 71 % de las ASADA pequeñas no realizan desinfección. Sin embargo, las ASADA denominadas grandes, también presentan algunos problemas operativos, técnicos y financieros. Todo lo anterior apunta al riesgo que significaría para la salud de la población a futuro inmediato y para la sostenibilidad del servicio. A la fecha no se han presentado problemas con respecto a la oferta del agua; pero la variación en los regímenes de lluvia en Cosa Rica y el inadecuado uso del suelo han provocado una

disminución de los caudales en las nacientes de agua, lo que ha puesto en apuros a algunas de estas organizaciones.

Distribución de los prestadores de servicio

De acuerdo con la investigación realizada, se construyó la figura 1 donde se resume la distribución porcentual de abonados según el tipo de ente administrador en la provincia de Cartago. El 60 % de los abonados de la provincia es abastecido por acueductos municipales, y cerca del 26 % mediante la figura de ASADA. Esta figura se concentra principalmente en los cantones con mayor población rural con menores ingresos. En el caso del cantón de Turrialba, que incluye territorios indígenas, estos poseen sus propios sistemas de abastecimiento y en algunos casos son administrados por una ASADA.

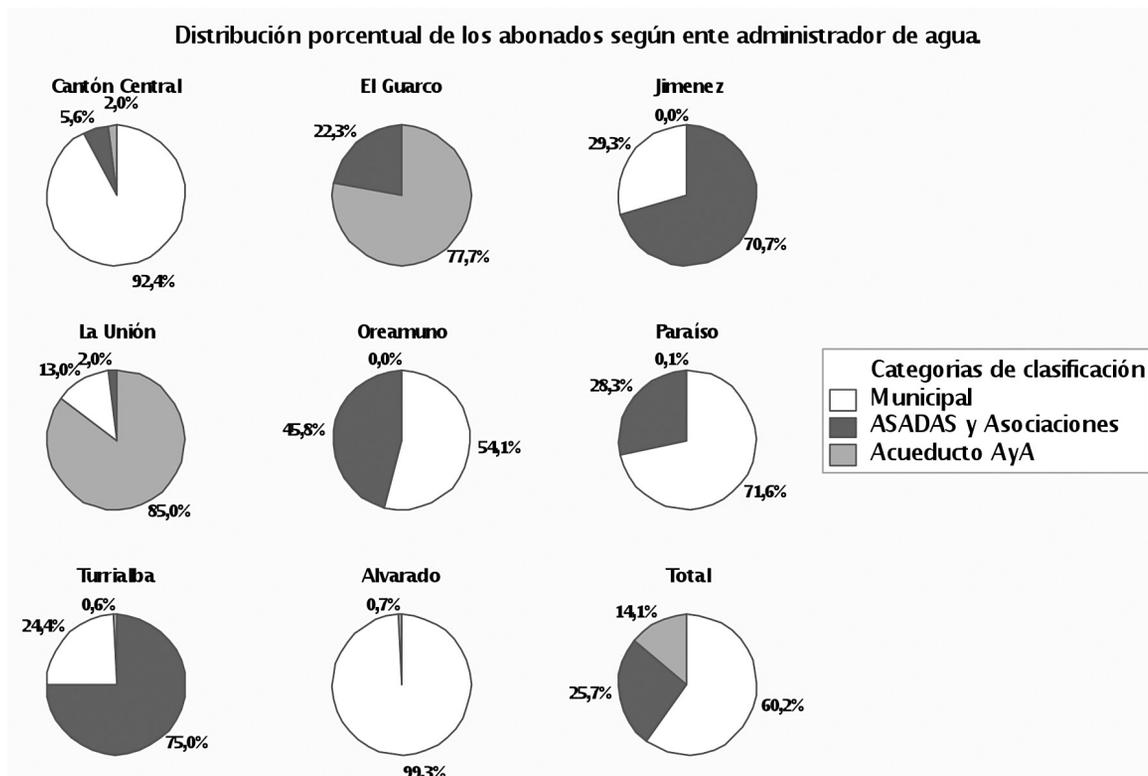


Figura 1. Distribución porcentual de abonados según tipo de prestador de servicios, provincia de Cartago

Descripción de los sistemas de captación de agua en los acueductos administrados por las ASADA

Las ASADA estudiadas se abastecen mediante la captación de agua a partir de nacientes ubicadas en las montañas. En general se determinaron muchos riesgos asociados a las zonas de captación, entre los que se enumeran los siguientes:

- Los sistemas de captación han sido construidos en forma muy artesanal por los fontaneros y generalmente son muy rudimentarios.
- La gestión de los sistemas de captación es realizada por fontaneros y agricultores (figura 2). Como se observa, se construyó un sistema colector con una tubería de captación y la protección es mínima.

- Algunas de las nacientes se ubican en propiedades que no pertenecen a las ASADA.
- La mayoría de las zonas donde se ubican las captaciones son lejanas, peligrosas, de difícil acceso y con grandes riesgos de derrumbes, deslaves e inundaciones.
- Las redes de conducción desde las zonas de captación hasta la población son muy extensas.
- Las zonas de captación de agua no están debidamente protegidas del acceso de personas y animales.
- Aunque existe normativa específica que delimita las áreas de protección de nacientes, esta generalmente no se cumple.
- Junto a las nacientes se desarrollan diversas actividades agrícolas, ganaderas, de construcción, turismo e incluso tránsito de personas.
- Existen muchas nacientes que abastecen a cada ASADA, lo que dificulta el control y la fiscalización.
- Los caudales recolectados en cada naciente son muy variables, desde 0,5 litros/segundo hasta 20 litros/segundo.
- En un mismo territorio operan varias ASADA simultáneamente.
- En los últimos años se han presentado inconvenientes para colocar infraestructura en los acueductos o realizar inspecciones en los predios privados.



Figura 2. Sistema de captación de una fuente superficial de montaña

Descripción de la conducción del agua

Se observó que las distancias entre las zonas de captación y las de distribución varían entre 4 km y 20 km. Debido a que los terrenos por donde se colocan las tuberías son montañosos, muchas veces estas son destruidas por deslaves, animales, tránsito de personas, sismos o simplemente por la acción de las condiciones ambientales que degradan los materiales de conducción. Es poco común el uso de tuberías enterradas, y las que existen no están debidamente registradas en planos de red. En la mayoría de las ASADA la información es referida por los fontaneros y administradores, y no se cuenta con registros escritos. Se dispone de muy poca información

técnica; casi todo se hace en forma empírica por las personas que administran la ASADA. Las redes utilizadas para la conducción no son las apropiadas (figura 3); se observa que se usan mangueras que no cumplen con las normas de seguridad y resistencia; además, las uniones entre mangueras favorecen la pérdida de agua y la contaminación.



Figura 3. Sistema de las redes de conducción

Uso de desinfección

De la base de datos general para la provincia de Cartago, se identificaron 43 acueductos ASADA sin sistemas de desinfección, que abastecen a 33 000 personas, ubicadas principalmente en zonas rurales más alejadas y de difícil acceso. En estos acueductos, el agua es simplemente capturada de las nacientes y conducida hasta las casas de habitación. A la fecha no se reportan incidentes en la salud humana debido al consumo de este tipo de agua; sin embargo, el país cuenta con una sólida red de atención primaria, gracias a la existencia de EBAIS y Hospitales públicos. En el caso de los restantes 44 acueductos ASADA que sí aplican desinfección, la población atendida asciende a 99 000 habitantes. Un porcentaje muy alto, que aún no ha sido definido con exactitud, cuenta con sistemas de desinfección obsoletos, en mal estado o que son manipulados inadecuadamente. El personal que labora en las ASADA cuenta con muy poca capacitación técnica, por lo que no se llevan controles periódicos de cloro residual en el agua. Se observó, durante las visitas técnicas, que muchas veces a pesar de que se realiza la cloración en los tanques de almacenamiento, las condiciones de la red provocan la contaminación del líquido.

Manejo de las aguas grises

Las aguas grises provenientes de las duchas, lavamanos, pilas (ropa y platos) y otros procesos de limpieza en su totalidad son descargadas sin tratamiento en los colectores pluviales (figura 4a), o bien en caños construidos en el terreno, o inclusive son vertidas directamente en las aguas superficiales sin que se haya considerado disponer de una infraestructura de descarga debidamente construida (figura 4b). En algunos casos extremos se identificaron rebases de aguas negras en zonas muy transitadas, con el consiguiente riesgo de infecciones y enfermedades relacionadas con coliformes fecales, zancudos y otros vectores (figura 4c).



Figura 4. Vertidos de aguas grises en la provincia de Cartago

Manejo de las aguas negras

El 89 % de la población ubicada en la zona de estudio utiliza el sistema de tanque séptico para el tratamiento de sus aguas negras. No se han evidenciado problemas de contaminación en mantos acuíferos por el uso del tanque séptico con área de infiltración en la zona de estudio. El uso de letrinas no llega al 1 % de la población. La evidencia de conexiones clandestinas de aguas negras que descargan directamente en los ríos es mínima.

Manejo de los residuos sólidos

Se identificaron residuos sólidos de todos los tipos. Resalta la presencia de envases de agroquímicos, sacos de polietileno, restos de lavado de vegetales, restos de productos agropecuarios de rechazo, botellas plásticas de refrescos, papeles, cartones, bolsas plásticas, artículos electrónicos, de construcción y los relacionados con actividades agroindustriales y veterinarias, en los cauces de los ríos. Se encuentran muchos materiales en las corrientes de agua superficial, como lo ilustra la figura 5.



Figura 5. Residuos sólidos encontrados en los cauces de los ríos

Conclusiones y recomendaciones

Costa Rica se ha caracterizado por tener un elevado porcentaje de saneamiento básico y acceso al agua potable en las zonas urbanas, esto gracias a los servicios prestados por AyA, las Municipalidades y algunas empresas privadas. En las zonas rurales la realidad es otra, debido a las condiciones del terreno, la distancia entre las casas y la baja rentabilidad del servicio. La creación de la figura de las ASADA respondió en parte a las dificultades que enfrentaba la compañía estatal AyA para brindar el servicio en las zonas rurales. Esta figura de administración ha funcionado gracias al esfuerzo y compromiso de los vecinos, pero conforme aumenta la densificación de la población y la cantidad de actividades productivas, los riesgos por contaminación y deterioro del recurso aumentan; además, el cambio en los patrones del clima, que provoca la variación de los regímenes de lluvia, junto con los usos inadecuados del suelo, afecta directamente la distribución del agua potable en las zonas rurales de Costa Rica, incluso se han venido reportando la disminución de los caudales en las fuentes, lo que ya está ocasionando racionamientos del servicio en los casos más extremos. Esta realidad hace necesario transformar las ASADA en organizaciones especializadas desde el punto de vista técnico.

En general, muchas ASADA se manejan confiando en que nadie afectará las nacientes; pero la ubicación de algunas en zonas de difícil acceso y a grandes distancias de los puntos de distribución eleva costos por concepto de vigilancia y mantenimiento de redes; mientras tanto, el uso de nacientes ubicadas en terrenos privados provoca conflictos; algunos propietarios continúan explotando sus terrenos con agricultura o ganadería, o bien no facilitan las actividades de protección de nacientes; por ejemplo, se ha reportado a la fecha en otros sectores de la provincia la contaminación con nitratos provenientes de la actividad agrícola.

A raíz de la oferta hídrica del país, la cual en su mayoría depende de fuentes de tipo naciente, la calidad del agua que se brinda a la población es muy alta, inclusive sin cloración, pues el agua de las nacientes en las montañas cumple con los parámetros físicos, químicos y biológicos requeridos por la legislación nacional. Por esta razón no se han presentado incidentes de salud importantes, ni tampoco de intervención ambiental.

Sin embargo, como se ha indicado previamente, el panorama en cuanto a la calidad del agua puede ser preocupante si se considera que los acueductos ASADA enfrentan muchos riesgos, como ya se señaló, el uso inapropiado de los terrenos, el aumento en la deforestación y la incorporación de actividades productivas, que provocarán a mediano plazo la contaminación de estas aguas.

Para brindar un servicio de calidad y sostenible, los autores consideran que es necesario lo siguiente:

1. Mayor apoyo institucional a las ASADA.— Actualmente, el AyA es el ente rector de la distribución del agua. Personeros de la institución visitan al menos una vez al año cada ASADA, pero les es imposible darles a estas asociaciones un seguimiento día a día. Por esto, urge contar con alguna figura técnica que asesore esta importante labor. A la fecha, las juntas de vecinos se encargan de recolectar muestras para los análisis físico-químicos, contratar empresas para que hagan los análisis, enviar los resultados al AyA y al Ministerio de Salud, transportar el agua y atender cualquier emergencia; pero conforme aumente la cantidad de necesidades que atender por el aumento de población, los problemas de operación también serán mayores.
2. Implementar en todas las ASADA sistemas de cloración de bajo costo, que los vecinos puedan manejar.— A la fecha, la mayoría de estos sistemas están abandonados, no son bien manejados y muchas veces no se están en funcionamiento por quejas de los vecinos.

3. Establecer políticas a mediano plazo para fortalecer el concepto de grupos de ASADA.— Los autores encontraron serios problemas de competencia por las mismas fuentes de aguas, por lo que una opción para fortalecer el sector sería que estas ASADA se unieran para obtener economías de escala.
4. Adquirir los terrenos donde se ubican las nacientes, con lo cual se lograría más control sobre ellos, y establecer los procesos de protección adecuados.— A la fecha, las ASADA tienen poco control sobre las actividades de ganadería, agricultura, e inclusive sobre acciones vandálicas, en ciertas nacientes.
5. Incorporar más estudios para poder asegurar que la excelente calidad del agua en las ASADA que no proveen desinfección se mantendrá con el tiempo.

En la zona de estudio se encontró que prácticamente el 100 % de la población no realiza ningún tratamiento de las aguas grises, las cuales son canalizadas directamente a los ríos, con la consiguiente contaminación de estos. Esta práctica pone en riesgo la salud y se puede constituir en un problema grave ante los escenarios inminentes de cambio climático, ya que es inviable utilizar el agua de los ríos para el consumo humano, bajo el esquema actual de distribución.

En el caso de los residuos sólidos, también se evidencian serios problemas por la proliferación de botaderos clandestinos y el desperdicio. Las acciones de recuperación de materiales son mínimas; a excepción de una comunidad de menos de cien abonados, que realiza actividades de separación de papeles y latas de aluminio, el resto de las zonas estudiadas no cuenta con planes para ese fin. A pesar de que en la zona se practica una alta recolección de residuos sólidos, no existe el servicio de aseo de zonas comunes y vías públicas. Se combina la mala educación ambiental con la falta de un servicio de limpieza, aunque la comunidad tiene claro que los residuos sólidos se recolectan e inclusive se separan.

Bibliografía

- ALCANTARILLADOS, I. C. (2015). Obtenido del sitio web oficial: <https://www.aya.go.cr/SitePages/Principal.aspx>
- Barquero, M. (13 de enero de 2015). Hoteleros alistan medidas de emergencia por falta de agua. *Periodico La Nación*.
- Barrantes, G. (2005). Disponibilidad del recurso hídrico y sus implicaciones para el desarrollo en Costa Rica. En *Estado de la Nación*. San José, Conare
- CEPIS. (2000). Analytical Report Costa Rica. Assessment of drinking water and sanitation 2000 in the Americas. On line: <http://www.bvsde.paho.org/enwww/eva2000/costarica/informe/inf-04.htm>.
- La Gaceta (18 de 11 de 2011). Proyecto de ley n.º 17914 del 18/11/2010, pp. 1-25.
- Ministerio de Salud (2016). Ley 8839. Obtenido de <http://www.ley8839.go.cr/>
- Rodríguez, G. R. (2006). *Gestión Ambiental Municipal y Participación Local*. Estado de la Nación. San José, Conare
- Segura Bonilla, O. (2002). Agenda ambiental del agua en Costa Rica. *Revista Geográfica de América Central*, 40, pp 39-49.
- Soto-Córdoba S.M, Gaviria-Montoya L, Pino-Gómez M, (2016). Build up a database for determinate the management of drinking water in the Province of Cartago - Costa Rica. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, 6(3). doi: 10.2166/washdev.2016.092.