

Agua para consumo humano: Costa Rica en el contexto mundial al año 2017

Drinking water: Costa Rica in the global context at the year 2017

Darner A. Mora-Alvarado¹

Mora-Alvarado, D. Agua para consumo humano: Costa Rica en el contexto mundial al año 2017. *Tecnología en Marcha*. Diciembre 2019. Vol 32 Especial. Laboratorio Nacional de Aguas. Pág. 127-137.

 <https://doi.org/10.18845/tm.v32i10.4886>



¹ Director del Laboratorio Nacional de Aguas. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Costa Rica. Correo electrónico: dmora@aya.go.cr.

Palabras clave

Agua para consumo humano; calidad; cobertura; manejo seguro del agua.

Resumen

Este estudio tiene como objetivo describir los avances de cobertura y calidad del agua para consumo humano en Costa Rica, y su comparación con los países de América y el mundo. Se describieron y compararon los conceptos de Fuentes de Agua Potable Mejoradas utilizadas por el Programa Conjunto de Monitoreo (PCM) dentro del marco de los Objetivos de Desarrollo del Milenio y el nuevo concepto de Servicios de Agua Potable Gestionados de Manera Segura, según los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Se describió la cobertura y calidad del agua para consumo humano en Costa Rica, aportada por el Laboratorio Nacional de Aguas (LNA). En cuanto a los avances en agua potable gestionada de manera segura, se compararon los datos de Costa Rica con los del resto de mundo. Además, se describieron las estrategias de Costa Rica para cumplir con la universalización de los servicios de agua potable al 2022 y al 2030. Los resultados indicaron que Costa Rica alcanzó, según el LNA, un 91,2% de agua gestionada de manera segura y según el PCM el 90%. Es fundamental continuar con estrategias como las impulsadas por el LNA, incluidos los Planes de Seguridad del Agua y la vigilancia de la calidad del agua en viviendas, centros de salud y centros de educación. Por último, se recomienda a las otras regiones del mundo aplicar lineamientos similares a los aplicados en Costa Rica para mejorar los servicios de agua potable.

Keywords

Drinking water; quality; coverage; safely managed drinking water.

Abstract

The present study aims to describe the progress on coverage and quality of drinking water in Costa Rica, and its comparison with American countries and the world. The concepts of Improved Drinking Water Sources used by the Joint Monitoring Programme for Water Supply (JMP) within the framework of the Millennium Development Goals and Safely Managed Drinking Water Service according to the Development Sustainable Goals were described and compared. The coverage and quality of drinking water in Costa Rica, given by the *Laboratorio Nacional de Aguas* (LNA), were described. According to the progress on Safely managed drinking water, data from Costa Rica and the world was compared. Also, the strategies of Costa Rica to accomplish with the universalization of drinking water services to 2022 and 2030 were described. The results showed that Costa Rica, according to the LNA, reached a 91.2% of safely managed drinking water, and a 90% according to the JMP. It's essential to continue with the strategies driven by the LNA, which include: Water Safety Plans, the monitoring of water quality in homes, health centers and education centers. Lastly, it is recommended that the other regions of the world apply similar guidelines to those applied in Costa Rica to improve drinking water services.

Introducción

En el año 2000, 191 jefes de Estado y de Gobierno aprobaron en Nueva York, los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), los cuales estaban constituidos por ocho objetivos y 17 metas [1]. Dentro de estos el Objetivo 7, se enfocó a “Garantizar la sostenibilidad del Medio Ambiente”. Dentro de este objetivo una de las 4 metas era “Reducir a la mitad para el 2015, la proporción

de personas sin acceso sostenible al agua potable y servicios básicos de saneamiento” [2]. En el caso específico del agua potable, el “Programa Conjunto de Monitoreo” (PCM) [3], acuñó el concepto de “Fuentes de Agua Potable Segura” como sinónimo de agua potable; no obstante, este solo solicitaba a las naciones la cobertura de agua suministrada por cañería, pozos y nacientes protegidas a 1 km de la vivienda [4], lo cual no incluía ni la calidad del agua, menos la cantidad, continuidad, costos y cobertura. Sin embargo, en el caso de Costa Rica, los aportes del “Programa de Vigilancia y Control de Calidad del Agua del Laboratorio Nacional de Aguas [5], el cual prepara informes anuales de cobertura y calidad del agua para consumo humano desde 1991 [6] [7] [8], y del PCM de UNICEF y OMS, han sido concordantes en lo que respecta a los datos de cobertura. y la calidad del agua suministrada a la población.

El 25 de septiembre del 2015, en la Asamblea de la Organización de las Naciones Unidas, se aprobaron los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) [9] los cuales incluyen 17 objetivos y 169 metas, tomando como línea base los datos del 2015. El ODS 6, sobre “Agua Limpia y Saneamiento”, corrigió en parte, las debilidades del ODM 7 en la meta 3, al incorporar el nuevo concepto de “Servicios de Agua Potable Gestionados de Manera Segura”, el cual se define como: agua para consumo proveniente de una fuente de agua mejorada ubicada en la vivienda o lote, disponible cuando se necesita y libre de contaminación fecal y sustancias químicas prioritarias.

Con respecto a sustancias químicas prioritarias, se refiere a valores máximos no permitidos como Flúor, Arsénico y otros parámetros vinculados con la salud de los usuarios [10]. Es decir, a partir del 2016 al 2030, los gobiernos de los países de la ONU, deben reportar la cobertura del suministro de agua en las viviendas, centros educativos y de salud, con calidad fisicoquímica y microbiológica, la continuidad y la accesibilidad de los servicios. En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo describir las estimaciones de cobertura y calidad del agua para consumo humano en costa Rica y comparar con los países de América Latina y el Caribe y otras regiones del mundo, en el año 2015. Además, aborda las estrategias y metas país al año 2022 y 2030 de Costa Rica en el suministro de agua de calidad potable.

Metodología

Fuentes de Agua Potable Mejoradas y Servicios de Agua Potable Gestionadas de Manera Segura

Se realizó un estudio de las descripciones de las Fuentes de Agua Potable Mejoradas, usadas en el objetivo 7, de los Objetivo de Desarrollo del Milenio (ODM): 1990-2015. A su vez, se realizó la comparación de este concepto con el de Servicios de Agua Potable Gestionados de Manera Segura, el cual se encuentra dentro del objetivo 6 “Agua Limpia y Saneamiento” de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); 2015-2030.

Cobertura y Calidad del Agua para Consumo Humano en Costa Rica

Con el aporte de los datos del programa de Vigilancia y Control de Calidad del Agua para Consumo Humano del LNA, se recopilaron los datos de Cobertura y Calidad al año 2015 [11] y al año 2017 [12][13][14].

Datos de UNICEF/OMS sobre los avances de Cobertura de Agua para Consumo Humano en el Mundo

Los datos sobre la evaluación de las coberturas de agua para consumo humano, por naciones y a nivel regional y mundial se presentan del Informe “25 Progresos en materia de saneamiento y agua potable. Informe de actualización 2015 y evaluación del ODM” [15].

La línea base de la situación del agua para consumo humano, siguiendo el concepto de “Servicios de Agua Potable gestionados de Manera Segura” se aportaron con el documento “Progresos en materia de Agua Potable, Saneamiento e Higiene. Informe de actualización del 2017 y línea base de los ODS” [16].

Datos línea base de Servicios de Agua Potable Gestionados de Manera Segura: Costa Rica y las Regiones del Mundo:

Los resultados de la línea base de “Servicios de Agua Potable Gestionados de Manera Segura” para los países de las Américas, con otras 7 regiones y a nivel global (2015, 2016 y 2017); además de su comparación con Costa Rica, se subdividieron en: agua en la vivienda; agua disponible en la vivienda; y agua libre de contaminación

Los datos utilizados fueron aportados por UNICEF/OMS y el Laboratorio Nacional de Aguas (Costa Rica).

Estrategias y acciones para mejorar los servicios de Agua para Consumo Humano en Costa Rica

Se identifican las estrategias y acciones propuestas por el LNA para mejorar la calidad del agua y la calidad de los servicios de agua potable en Costa Rica, periodo 1989-2030.

Resultados

Cobertura de Agua para Consumo en Costa Rica al 2015

En la figura 1, se presenta la evolución de cobertura y calidad del agua para consumo humano en Costa Rica de 2000 al 2015.

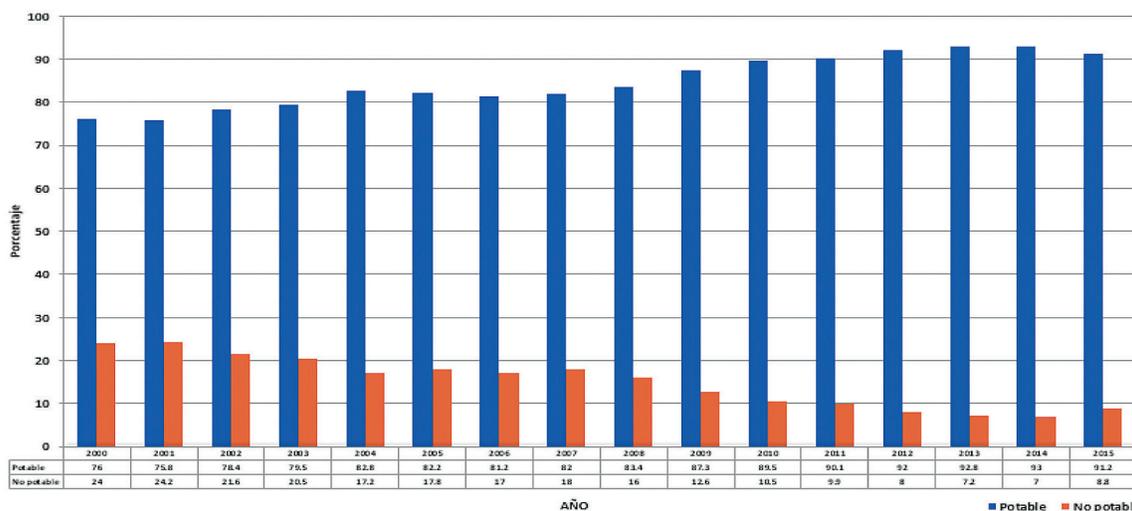


Figura 1. Evolución de Cobertura de Agua de Calidad Potable en Costa Rica de 2000 al 2015

Cobertura de Agua Potable Gestionados de Manera Segura en Costa Rica: 2015, 2016 y 2017

En el cuadro 1, se presentan las estimaciones de agua potable gestionados de manera segura en Costa Rica del 2015 al 2017.

Cuadro 1. Estimaciones de Agua Potable Gestionados de Manera Segura en Costa Rica: 2015,2016,2017

| Nivel de servicio | Definición | Porcentaje de Cobertura | | |
|----------------------------------|---|-------------------------|------|------|
| | | 2015 | 2016 | 2017 |
| Agua gestionada de manera segura | Proveniente de una fuente de agua mejorada ubicada en la vivienda o lote, disponible cuando se necesita y libre de contaminación fecal y por químicos prioritarios. | 91,2 | 91,8 | 93,9 |
| Básico | Proveniente de una fuente mejorada en la medida de que el tiempo de ida, espera y vuelta para conseguir agua no sea mayor a 30 minutos. | 4,9 | 3,2 | 2,2 |
| Limitado | Proveniente de una fuente mejorada con un tiempo de ida, espera y vuelta para conseguir agua mayor a 30 minutos. | 0,6 | 0,5 | 0,4 |
| No mejorado | Proveniente de un pozo excavado no protegido o de un manantial no protegido. | 3,3 | 4,0 | 3,2 |
| Agua Superficial | Procedente de ríos, represas, lagos, estanques, arroyos, canales o canales de riego. | 0,3 | 0,5 | 0,3 |

Fuente. Informe de cobertura y calidad del agua del LNA

Datos de Costa Rica y otras naciones y regiones del Mundo de Servicios de Agua Gestionada de Manera Segura

Con los datos de OMS/UNICEF mediante el PCM sobre el “Progresos en Materia de Agua Potable, Saneamiento e Higiene 2017, se presenta la situación de Costa Rica en el contexto de naciones de las Américas y otras regiones del Mundo.

Servicios de Agua Potable Gestionados de Manera Segura: Situación de Costa Rica en las Américas: 2015

En la tabla 4, se presentan las estimaciones nacionales de agua para consumo, según el concepto de servicios de agua potable gestionable de manera segura, en donde se presentan las coberturas de agua: gestionado de manera segura, accesibles en vivienda, disponible cuando se necesitan y libres de contaminación. Se presentaron datos para 232 países en el documento “Progresos en materia de agua potable, saneamiento e higiene: informe de actualización de 2017 y línea de base de los ODS”.

En el cuadro 2, se presentan 97 de los cuales 11 son países de Las Américas.

Datos línea Base de Servicios de Agua para Consumo accesible en la Vivienda, disponible cuando se necesita y libre de contaminación en Costa Rica y en las regiones del Mundo

En el cuadro 3, se presentan según las estimaciones del agua disponibles en las viviendas, libre de contaminación en Costa Rica y su comparación con 8 regiones y con la totalidad del planeta.

Cuadro 2. Estimaciones Nacionales (porcentuales) de Agua para Consumo Humano: Informe de Actualización del 2017 y Línea Base de los ODS en las Américas

| Países América y el Caribe | Nacional | | | |
|--------------------------------------|------------------------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| | Gestionados de manera segura | Accesibles en Vivienda | Disponibles cuando se necesitan | Libres de contaminación |
| Martinica | 100 | 100 | N.R. | 100 |
| Argentina | 99 | 99 | N.R. | 99 |
| Estados Unidos | 99 | 99 | 99 | 99 |
| Chile | 98 | 99 | 99 | 98 |
| Costa Rica | 90 | 100 | 90 | 95 |
| Ecuador | 74 | 91 | 88 | 74 |
| Colombia | 71 | 96 | 74 | 79 |
| Guatemala | 61 | 86 | 61 | 92 |
| Nicaragua | 59 | 78 | 61 | 67 |
| Perú | 50 | 84 | 73 | 50 |
| México | 43 | 94 | 69 | 43 |
| Curacao | N.R. | 99 | N.R. | N.R. |
| Guadalupe | N.R. | 99 | N.R. | N.R. |
| Islas Vírgenes de los Estados Unidos | N.R. | 99 | N.R. | N.R. |
| Uruguay | N.R. | 99 | 100 | N.R. |
| Anguila | N.R. | 98 | 88 | N.R. |
| Barbados | N.R. | 98 | 89 | N.R. |
| Canadá | N.R. | 98 | N.R. | N.R. |
| Islas Vírgenes Británicas | N.R. | 98 | N.R. | N.R. |
| Brasil | N.R. | 97 | N.R. | N.R. |
| Montserrat | N.R. | 97 | N.R. | N.R. |
| Aruba | N.R. | 96 | N.R. | N.R. |
| Bahamas | N.R. | 96 | 98 | N.R. |
| Santa Lucía | N.R. | 96 | N.R. | N.R. |
| Belice | N.R. | 95 | N.R. | N.R. |
| Paraguay | N.R. | 95 | 86 | N.R. |
| Trinidad y Tobago | N.R. | 95 | 80 | N.R. |
| Guyana | N.R. | 94 | N.R. | N.R. |
| Puerto Rico | N.R. | 94 | 94 | N.R. |
| San Vicente y Las Granadinas | N.R. | 94 | 70 | N.R. |
| Cuba | N.R. | 93 | N.R. | N.R. |
| Panamá | N.R. | 93 | 85 | N.R. |
| Bolivia | N.R. | 92 | 78 | N.R. |

Continúa...

| Países América y el Caribe | Nacional | | | |
|--------------------------------|------------------------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| | Gestionados de manera segura | Accesibles en Vivienda | Disponibles cuando se necesitan | Libres de contaminación |
| Islas Falkland (Malvinas) | N.R. | 92 | N.R. | N.R. |
| República Dominicana | N.R. | 92 | N.R. | N.R. |
| Honduras | N.R. | 91 | 60 | N.R. |
| Islas Caimán | N.R. | 91 | 82 | N.R. |
| El Salvador | N.R. | 90 | 71 | N.R. |
| Granada | N.R. | 90 | 92 | N.R. |
| Guyana Francesa | N.R. | 90 | N.R. | N.R. |
| Islas Turcos y Caicos | N.R. | 90 | N.R. | N.R. |
| Sint Maarten (parte holandesa) | N.R. | 90 | N.R. | N.R. |
| Suriname | N.R. | 90 | 53 | N.R. |
| Venezuela | N.R. | 89 | 60 | N.R. |
| Jamaica | N.R. | 83 | 56 | N.R. |
| Antigua y Barbuda | N.R. | 75 | 90 | N.R. |
| Dominica | N.R. | 75 | 53 | N.R. |
| Haití | N.R. | 7 | 60 | N.R. |

N.R.: No reportado

Fuente: Progresos en materia de agua potable, saneamiento e higiene: informe de actualización de 2017 y línea de base de los ODS. Organización Mundial de la Salud y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), 2017

Cuadro 3. Agua disponible en la vivienda y libre de contaminación en Costa Rica, regiones del Mundo y la totalidad del Planeta

| Regiones del Mundo | Agua en la vivienda (%) | Disponible cuando se necesita (%) | Libre de contaminación (%) |
|----------------------------|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| Costa Rica | 100 | 90 | 95 |
| Asia Oriental | 100 | 4 | 11 |
| Oceanía | 100 | 26 | 4 |
| África Subsahariana | 100 | 51 | 41 |
| Austria y Nueva Zelanda | 100 | 97 | 16 |
| América del Norte y Europa | 100 | 38 | 97 |
| América Latina y El Caribe | 100 | 57 | 49 |
| Asia Occidental | 100 | 61 | 19 |
| Asia Central y Meridional | 100 | 73 | 74 |
| Totalidad del Mundo | 100 | 41 | 45 |

Fuente. UNICEF/OMS: PCM: 2017

Estrategias y Acciones de Costa Rica para avanzar en las Coberturas de Agua Potable Gestionada de Manera Segura

El 14 de abril de 1961, mediante la Ley 2726, el Estado costarricense estableció el Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SNAA) [17].

En 1964 el SNAA creó el Laboratorio Central con el propósito de vigilar y controlar la calidad del agua para consumo humano [18].

En 1966 el SNAA estableció el “Programa Nacional de Acueductos Rurales” [19].

En 1989, el Director del Laboratorio Central, implementó las siguientes acciones para impulsar la ampliación de la cobertura con agua de calidad potable en Costa Rica:

Conformación de equipos de trabajo en las regiones del AyA enfocados al control de calidad del agua para consumo.

En 1991 profesionales del Laboratorio Central, desarrollaron el código de colores, para medir los avances en calidad de los acueductos por el AyA.

En 1991 ante la amenaza de la epidemia del cólera, funcionarios del AyA, establecieron un diagnóstico de la calidad del agua, en el marco del “programa Nacional para la Prevención del cólera [20].

En 1996, el Laboratorio central del AyA, creó el programa Bandera Azul Ecológica, con el objetivo de crear un incentivo para organizar a la sociedad civil para proteger el agua, el ambiente y la salud pública en nuestro país [21].

En 1997, se designó al Laboratorio Central como Laboratorio Nacional de Aguas, mediante el Decreto Ejecutivo 26066-S [22].

En el 2002, se estableció el Programa Sello de Calidad Sanitaria (PSCS), para organizar a los entes operadores de acueductos, para suministrar agua de calidad potable, en forma sostenible y en armonía con la naturaleza, mediante el acuerdo de la Junta Directiva del AyA: AN-2002-150 [23].

Del 2002 al 2006, se implementó el “Programa Nacional de Mejoramiento de la Calidad del Agua Potable” (PNMCAP) [24]. En este periodo la cobertura de calidad del agua para consumo humano pasó de un 78,4% a 81,2%.

En el 2007, se estableció vía Decreto Ejecutivo 33953-S-MINAE, el Programa Nacional de Mejoramiento y Sostenibilidad de la Calidad de los Servicios de Agua Potable: 2007-2015 [25]. En el periodo del 2007 al 2015, la cobertura de calidad del agua para consumo, pasó del 82,0% a 91,2%.

Para fortalecer esta estrategia el Laboratorio Nacional de Aguas, acreditó la gestión y las técnicas de análisis de agua con la Norma ISO: 17025:2005. Y en el 2016, acreditó las Inspecciones Sanitarias con la Norma ISO: 17020: 2012.

Con los datos aportados por los informes de cobertura y calidad del agua del 2016 y 2017, se establecieron los datos línea base para las coberturas de agua de calidad potable en viviendas, centros de salud y educación.

En el año 2016, el Laboratorio Nacional de Aguas, elaboró el Índice de Riesgo para la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCACH), el cual es un instrumento para interpretar el Reglamento para la Calidad del Agua Potable [26].

En el año 2018, el Ministerio de Salud y el AyA, impulsaron e implementaron la directriz para que se apliquen los Planes de Seguridad del Agua. En el mismo año 2018, el LNA estableció el índice de calidad y continuidad, para valorar la calidad de los servicios de agua potable [27].

Fundamentados en estas acciones y tomando en cuenta los datos línea base del 2016 y 2017, se proporcionan las metas en cobertura de agua potable para Costa Rica, en los años 2022 y 2030.

En la figura 2, se presenta la secuencia de cobertura de agua potable, desde el 2002 al 2030.

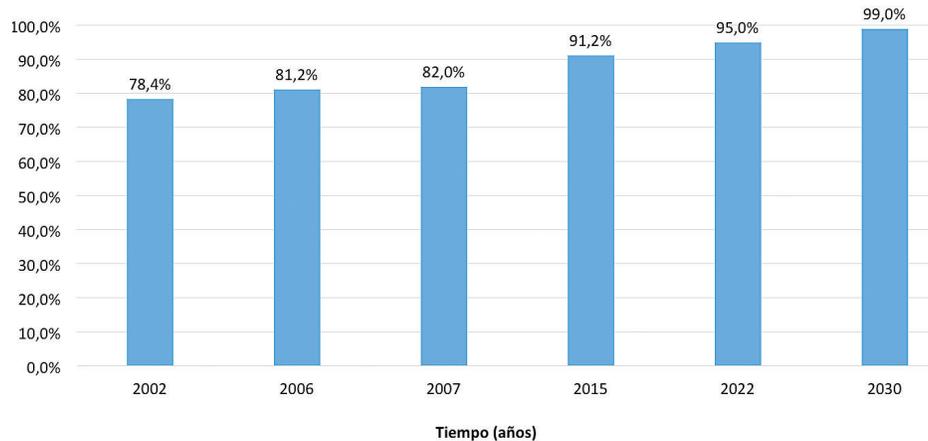


Figura 2. Estimaciones de Cobertura con Agua de Calidad Potable en Costa Rica: 2002 al 2030

Analisis de resultados

Fuentes de Agua Potable Mejoradas vs Servicios de Agua Potable Gestionadas de Manera Segura

En los servicios de agua potable gestionados de manera segura, se incluye los aspectos de accesibilidad, disponibilidad y la calidad del agua, fundamentados en que el agua debe estar libre de contaminación fecal y sustancias químicas tóxicas prioritarias como Flúor y Arsénico, mientras que el antiguo concepto de Fuentes de Agua Potable Mejoradas, se enfocaba únicamente en la cobertura de agua por cañería, pozo o nacientes protegidas a 1 km de la vivienda.

En este contexto, el PCM dio el paso esencial en la meta 6.1 del Objetivo 6 “Agua Limpia y Saneamiento”, al medir el avance de los datos línea base al 2015 al 2030, en accesibilidad, disponibilidad y calidad del agua para consumo humano, lo cual va de la mano los esfuerzos que se realicen a nivel de pública de cada nación para evitar las enfermedades de transmisión hídrica. En este aspecto, los datos línea base en el 2015 de este estudio, en donde se comparan los datos de Costa Rica con las otras naciones y regiones del mundo, aportados por el informe “Progressos en Materia de Agua Potable, Saneamiento e Higiene 2017, de OMS/UNICEF, para medir los avances del cumplimiento de las proyecciones de las metas al 2022 y al 2030.

Cobertura de Agua para Consumo en Costa Rica: periodo 2000-2015.

Las estimaciones de Cobertura de agua de calidad potable en Costa Rica, como se observa en la figura 1, han venido evolucionando de manera creciente, iniciando el siglo XXI (año 2000) con 76% y alcanzando un 91,8% al año 2015. Este importante avance resalta la acción del Laboratorio Nacional de Aguas, mediante su programa de Vigilancia y Control de Calidad del Agua, el cual ha reportado las coberturas y suministros de agua por cañería desde 1991, además de la cobertura en calidad del agua.

Coberturas de Calidad del Agua gestionada de Manera Segura en los años: 2015,2016 y 2017.

De conformidad con la aplicación del nuevo concepto de agua potable gestionada de manera segura del OD6 “Agua Limpia y Saneamiento”, en el cuadro 1, se aprecia que a nivel nacional se pasó de una cobertura del 91,2% en el 2015 a 91,8% en el 2016 y 93,9% al año 2017. Estos datos son positivos y para lograr cumplir con la meta al año 2022 y al 2030, es fundamental aplicar la “Política Nacional del Sector de Agua Potable: 2017-2030” (28) y la aplicación y sostenibilidad de las estrategias.

Datos de Costa Rica y otras regiones del Mundo

En el cuadro 2, se presenta los datos de gestión de agua de manera segura, accesible en las viviendas, disponible cuando se necesita y libre de contaminación en las Américas. Los resultados indican que:

De 48 países de América, solo 6 reportan datos de agua gestionada de manera segura, para un 12,5%. De estos, se presenta Costa Rica, según OMS/UNICEF, en el quinto lugar con un 90%, por debajo de Martinica, Argentina, EUA y Chile. Además, también Costa Rica ocupa el quinto lugar con un 95% de cobertura libre de contaminación.

En el cuadro 3 si se compara a nuestro país, con las 8 regiones y con la totalidad del mundo, Costa Rica supera con un 98% a todas las regiones, excepto a la de América del Norte y Europa, con un 97% libre de contaminación. No obstante, Costa Rica supera por mucho el dato mundial de 45% con agua libre de contaminación. Con respecto, a la disponibilidad del agua cuando se necesita también, Costa Rica supera a todas las regiones, excepto en este caso la región de Austria y Nueva Zelanda, que tiene un 97% con respecto a nuestro país que aparece con un 90% de disponibilidad de agua, cuando se necesita. En el mundo 41% cumple con este último parámetro.

Conclusiones

Costa Rica ha sido exitosa en las coberturas de agua potable gestionada de manera segura, en contexto de las naciones, alcanzando un 93,9% en el año 2017 y contituyendo uno de los 6 países de América (12,5%) que reportaron datos de agua libre de contaminación y gestionada de manera segura.

A nivel mundial, Costa Rica superó el dato global del 45% de población abastecida con agua libre de contaminación al alcanzar un 95%, según indica el PCM. Sin embargo, es importante indicar que el dato reportado por el LNA, en el 2015 fue del 91,2%.

Recomendaciones

Costa Rica debe continuar aplicando las estrategias y acciones mencionadas en este artículo con el fin de alcanzar las metas propuestas para el año 2022 y 2030.

Se recomienda a las naciones del mundo estimar los datos línea base, en las coberturas de agua potable gestionada de manera segura, para lo cual es necesario contar con un Laboratorio Nacional de Aguas, que integre y compile los datos de calidad, continuidad y disponibilidad del agua.

Referencias

- [1] Naciones Unidas. *Objetivos de Desarrollo del Milenio: Informe del 2015*. Nueva York. EUA; 2015: pág. 1-72.
- [2] OMS. *Agua, Saneamiento y Salud. La meta de los ODM relativa al agua potable y el saneamiento. El reto del decenio para zonas urbanas y rurales*. En www.who.int/monitoring/jmp,2006.
- [3] OMS. *Seguimiento y datos empíricos sobre agua y saneamiento*. Actualización del Programa Conjunto de Monitoreo (JMP). Nueva York; 2017; pág. 1-4.
- [4] OMS. *Definición de Indicadores*. Nueva York; EUA; PDF: www.who.int/monitoring/evalami...;2018 pág. 1-4.
- [5] Laboratorio Nacional de Aguas. *Programa de Vigilancia y Control de Calidad del Agua para Consumo Humano*. Tres Ríos, La Unión; SA: sp.
- [6] Darner A. Mora; Carlos F. Portuguez. *Situación actual del agua para Consumo Humano y Aguas Residuales en Costa Rica*. San José. Costa Rica. Revista Biocenosis. UNED, Volumen 2, NP; 1991: pág. 74-80.
- [7] Darner A. Mora; Carlos F. Portuguez. *Situación de Cobertura y Calidad del agua para consumo humano en Costa Rica a finales del año 2000*. La Unión, Cartago, Laboratorio Nacional de Aguas; AyA; abril 2001; sp.
- [8] Darner A. Mora; Carlos F. Portuguez. *Agua para Consumo Humano y Saneamiento en Costa Rica al 2016. Metas al 2002-2030*.
- [9] OMS/JMP/UNICEF. *WASH en la Agenda 2030. Nuevos indicadores a nivel mundial para agua de consumo humano, saneamiento e higiene*. Nueva York. En [hhttps://www.washdata.org](https://www.washdata.org).
- [10] OMS/UNICEF. *Agua potable gestionada de manera segura*. Biblioteca de la OMS; 2017; pág. 1-56.
- [11] Darner A. Mora, Ana V. Mata Solano, Carlos F. Portuguez. *Agua para Consumo Humano y Saneamiento y su relación con indicadores básicos de salud en Costa Rica: Objetivos de Desarrollo del Milenio y la Agenda para el 2030*. Tres Ríos, La Unión, LNA; 2016: pág. 1-19.
- [12] Darner A. Mora; Carlos F. Portuguez. *Agua potable y Saneamiento: Cobertura en viviendas y más allá del Hogar en Costa Rica a 2017*. Tres Ríos, La Unión; LNA: 2018; sp.
- [13] Darner A. Mora; Pablo Rivera Navarro. *Agua para Consumo Humano en Centros de Salud en Costa Rica al 2017*. Tres Ríos, La Unión; LNA;
- [14] Darner A. Mora et al. *Agua para Consumo Humano y Saneamiento en Centros Educativos de Costa Rica al año 2017*. Tres Ríos, La Unión; 2018: sp.
- [15] UNICEF/OMS. *25 Progresos en materia de saneamiento y agua potable. Informe de actualización 2015 y evaluación del ODM*. Nueva York. EUA; 2015: pág. 1-80.
- [16] OMS/JMP/UNICEF. *Progresos en Materia de Agua Potable, Saneamiento e Higiene 2017*. Nueva York; EUA; 2018: pág. 1-108.
- [17] Poder Ejecutivo. Costa Rica. *Ley 2726. Constitutiva del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados*. San José. CR; 1961(14 de abril); sp.
- [18] AyA. *Laboratorio Nacional de Aguas: 50 Aniversario*. San José. ISBN.978-9968-9893-2-9; 2013: pág. 1-252.
- [19] SNAA. *Programa Nacional de Acueductos Rurales*.
- [20] AyA. *Programa Nacional para la Prevención y Control del Cólera*. San José: 1991: sp.
- [21] AyA. *Programa Bandera Azul Ecológica*. San José. Acuerdo de Junta Directiva 96-160; 1996: sp.
- [22] Decreto Ejecutivo N°26066-S. *Designación del Laboratorio Central del AyA como Laboratorio Nacional de Aguas*. San José, Gaceta N°100; 1997; sp.
- [23] AyA. *Programa Sello de Calidad Sanitaria*. San José. Acuerdo de Junta Directiva AN-2002-150; 2002: sp.
- [24] Darner A. Mora. *Programa Nacional de Mejoramiento de la Calidad del Agua para Consumo Humano: 2002-2006*; San José. LNA; 2001: sp.
- [25] Poder Ejecutivo. *Decreto Ejecutivo N°33953-S-MINAE el Programa Nacional de Mejoramiento y Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable: 2007-2015*. San José. La Gaceta N°175.
- [26] Poder Ejecutivo. *Decreto Ejecutivo N°38924. Reglamento para la Calidad del Agua Potable*. San José. Gaceta N°170;1 de setiembre del 2015 .
- [27] Ministerio de Salud y AyA. *Directriz para la Implementación de los Planes de Seguridad del Agua*. San José. Directriz N°032-s, Ministerio Salud; 10/01/2018
- [28] AyA. *Política Nacional del Sector de Agua Potable: 2017-2030*. San José; AyA; 2018: pág.1-79.