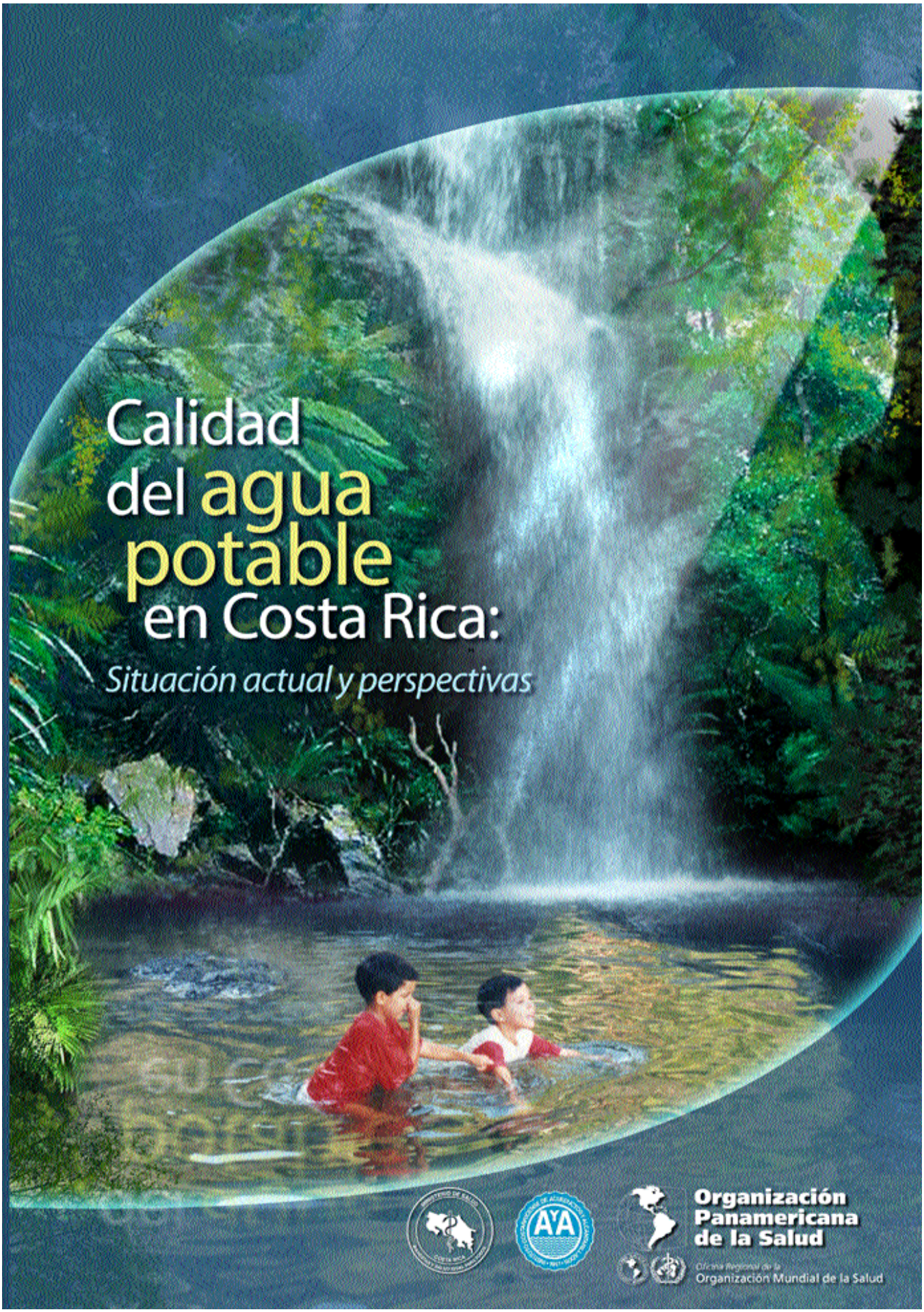
Calidad del agua potable en Costa Rica:

Situación actual y perspectivas



Organización Panamericana de la Salud
Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud

Ministerio de Salud
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Organización Panamericana de la Salud
Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud

Calidad del agua potable en Costa Rica: Situación actual y perspectivas

Grupo de trabajo
Azalea Espinoza, Ministerio de Salud
Armando Morera, Ministerio de Salud
Darner Mora, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Ricardo Torres, Consultor OPS/OMS

Colaborador
Felipe Portuguez, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados

Edición
Xinia Bustamante C., OPS/OMS

Fotografia
Archivo OPS/OMS

WA675
O-686c Organización Panamericana de la Salud
Calidad del agua potable en Costa Rica: Situación actual y perspectivas /
Organización Panamericana de la Salud, Ministerio de Salud . -- San José, C.R. : OPS, 2003.
40 p. ; 28 cm. – (Serie Análisis de Situación de Salud; no. 13)

ISBN 92 75 32491 3

1. CALIDAD DEL AGUA
2. AGUA POTABLE
3. ABASTECIMIENTO DE AGUA.
4. BROTES DE ENFERMEDADES.
5. COSTA RICA. I. Costa Rica. Ministerio de Salud. II. Título. III. Serie.

Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida o transmitida en ninguna forma y por ningún medio electrónico, mecánico, de fotocopia, grabación y otros, sin permiso escrito de los editores.

San José, Costa Rica, Febrero 2004.

Este documento puede solicitarlo en el Ministerio de Salud, Despacho Ministerial

Puede ser consultado en: www.netsalud.sa.cr y www.cor.ops-oms.org

Índice

1 Introducción 6

2 Disponibilidad y acceso al agua potable en Costa Rica 6
2.1 Fuentes de agua disponibles 6
a) Superficial (ríos, lagos) 6
b) Subterránea (acuíferos) 9
2.2 Sistemas públicos de distribución de agua 10
a) Operadores de los servicios 11
b) Población y tipo de cobertura del servicio 12
2.3 Calidad del agua para consumo humano 13
2.4 Vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano 23

3 Situación de las enfermedades de transmisión hídrica 27

4 Vulnerabilidad del recurso hídrico y de la infraestructura sanitaria 29
4.1 Estado de la Infraestructura 29
4.2 Desastres naturales 32

5 Principales retos 33

6 Conclusiones 34

7 Recomendaciones 36

Presentación

Costa Rica se ha distinguido por gozar de altas coberturas en los servicios de agua potable y saneamiento, sin embargo se identifican deficiencias en la calidad de la prestación de los servicios, organización, ausencia de planificación e insuficiente inversión que puedan garantizar en el mediano y largo plazo el sostenimiento de las coberturas.

A mediados del año 2002, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), con el apoyo técnico de la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS), lideró y publicó, junto a otras instituciones del Estado, el Análisis Sectorial de Agua Potable y Saneamiento, estudio en el cual se realizaron propuestas de solución que comprendieron varios aspectos: institucionales y de participación de la iniciativa privada; legales y de regulación; técnicos y de gestión; económicos y financieros; de salud y de ambiente; de participación comunitaria y de gestión municipal.

Como parte de las debilidades del sector en el área de la gestión de los servicios, se consignó en el Análisis Sectorial, la ausencia de un sistema constante e integral de control y vigilancia de la calidad del agua potable en el ámbito nacional. La falta de fiscalización y control de parte del AyA a las organizaciones comunitarias administradoras de acueductos rurales (CAAR´s y ASADAS), donde se identifican los mayores índices de suministro de agua "no potable" y la ausencia de un sistema de financiamiento permanente a los acueductos rurales, se plantean como retos importantes a resolver para mejorar la calidad del agua en el sector rural.

Concientes de esta situación, el Ministerio de Salud y la OPS/OMS vienen desarrollando publicaciones sobre temas de salud de interés nacional como parte de la serie Análisis de Situación de Salud. En esta ocasión el tema es "Calidad del agua potable en Costa Rica: situación actual y perspectivas", que busca presentar de forma puntual y analítica la situación actual del manejo y administración del control y vigilancia de la calidad del agua suministrada a la población y su distribución por operador de los servicios en el país.

Esta publicación está desarrollada de forma conjunta con el Ministerio de Salud, AyA y OPS/OMS y está dirigida a profesionales del área de la salud y del ambiente, docentes y estudiantes y al público en general, interesados en esta área temática.

La publicación se presenta con una introducción general sobre los antecedentes y organización del sector agua potable y saneamiento en Costa Rica, seguida de un capítulo central que trata sobre la disponibilidad y acceso al agua potable en el país, un capítulo que reseña las situación de las principales enfermedades de transmisión hídrica, destacando las enfermedades diarreicas como segunda causa de enfermedad de declaración obligatoria. Se aborda el tema de vulnerabilidad del recurso hídrico y de la infraestructura sanitaria, destacándose la vulnerabilidad ante desastres naturales. Finalmente se genera un capítulo de los principales retos, cerrando con un capítulo de conclusiones y recomendaciones, donde se presentan las perspectivas para buscar el mejoramiento de la calidad de agua entregada a la población costarricense.

1. Introducción

La prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en Costa Rica, le corresponde al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillado (AyA), como ente operador encargado de brindar servicios de distribución de agua a la población, así como de canalizar las aguas domésticas, negras e industriales, mediante el sistema de alcantarillado sanitario; no obstante, los altos índices de cobertura con los que cuentan los servicios de agua y saneamiento, demuestran una compleja estructura institucional en el aparato gubernamental, que conlleva, por una parte a la duplicación de responsabilidades entre varias instituciones, y por otra parte, la ausencia de un sistema de planificación y desarrollo del sector salud, dentro del subsector agua potable y saneamiento (SAPS).

El SAPS no está formalmente constituido, pero en la práctica está integrado por el AyA en su carácter de rector del agua potable y del alcantarillado sanitario y a su vez operador de sistemas; por los otros operadores de sistemas: la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH S.A.), las municipalidades, los comités administradores de acueductos rurales (CAARs) y las asociaciones administradoras de acueductos y alcantarillados rurales (ASADAS) y algunas organizaciones privadas menores que operan acueductos o sistemas individuales (en general pozos excavados o nacientes).

Las instituciones encargadas de la regulación y la fiscalización de la prestación de los servicios del SAPS son: la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP), el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), el Ministerio de Salud (MS), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA) y el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO).

Debido a la presencia de varios entes operadores, se presentan conflictos de responsabilidad en cuanto a la planificación y prestación de los servicios; tal es el caso de la Gran Área Metropolitana (GAM), que concentra aproximadamente el 50% de la población del país, donde actúan el AyA, la ESPH S. A. y algunas municipalidades.

2. Disponibilidad y acceso al agua potable en Costa Rica

2.1 Fuentes de agua disponibles:

a) Fuentes superficiales:

Aproximadamente un volumen de 170 km3 ingresa al país anualmente por concepto de lluvias, de los cuales unos 75 km3 escurren superficialmente y forman parte del caudal de los ríos,

mientras que 37 km3 recargan los acuíferos. Una tercera parte de agua que se precipita vuelve a la atmósfera mediante los procesos de evaporación y transpiración.[1]

Este volumen de agua que se precipita en Costa Rica varía en forma significativa, según la región en que se ubique, cada una de las 34 cuencas hidrográficas que conforman el territorio nacional (mapa 1), las cuales considerando su fisiografía se han agrupado en tres vertientes: Pacífico, Caribe y Norte.

Mapa 1
Cuencas en que se ha dividido el país

Fuente: Atlas Costa Rica 2000 – ITCR – Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica

1 Revista Agua y Salud un brindis por la vida Pág.47. DIAA 2001.

La abundante precipitación ha hecho que durante siglos, el costarricense no haya sentido preocupación por la disponibilidad de agua para realizar sus actividades, como tampoco ninguna necesidad de planificar las actividades relacionadas con el manejo de los recursos hídricos.

Costa Rica posee una importante red hidrográfica que descarga hacia el Océano Pacífico y el Mar Caribe. Como consecuencia de la orografía y las reducidas dimensiones que tiene el país, los ríos nacen en los cordones montañosos ubicados en el centro del territorio y desaguan en las costas luego de recorrer distancias entre 50 y 160 Km. [2]

Considerando que la actual demanda promedio de agua potable para la población se ha estimado en unos 0,54 km3/año, comparado con el volumen de agua que se recibe anualmente, 170 km3/año, se deduce que no existe problema en cuanto a la disponibilidad del recurso hídrico, aunque en algunas regiones del país puede existir menor proporción. El Cuadro 1 contiene los ríos principales del país con sus características principales. [3]

Cuadro 1
Principales ríos de Costa Rica

Vertiente	Ríos	Longitud (Km)	Área de las cuencas (Km^2)
Vertiente del Pacífico	Tempisque	136	3.400
	Tércoles	94	2.150
	Parrita	108	1.273
	Térraba	160	5.000
Vertiente del Atlántico	Reventazón/Parismina	145	3.000
	Pacuare	108	882
	Matina/Chirripó	92	416
	Banano		204
	Estrella	52	1.002
	Sixaola	146	2.700
Vertiente del Norte	Frío	52	1.551
	San Carlos	135	2.650
	Sarapiquí	84	2.150

Fuente: Geografía Ilustrada de Costa Rica, Trejos Editores, San José, 1991

2 Análisis Sectorial de Agua Potable y Saneamiento de Costa Rica. Jul 2002.
3 Análisis Sectorial de Agua Potable y Saneamiento de Costa Rica. Jul 2002.

b) Fuentes subterráneas

El país se divide en tres grandes vertientes, como se mencionaba anteriormente: Atlántico o del Caribe, Norte y Pacífico.

En la vertiente del Atlántico, el principal acuífero de esta zona es el llamado La Bomba, localizado en la margen izquierda del río Banano, en el cual el AyA ha perforado pozos para abastecer a la población limonense.

La vertiente del Norte no ha sido suficientemente estudiada y los datos que de ella se tienen son muy parciales. Sin embargo, existe la presencia en la cuenca del río San Carlos, cerca de Santa Clara, de un aluvión con poco contenido de arcilla, a setenta metros de profundidad, con caudales del orden de los cien litros por segundo. En esta zona hay pozos excavados con profundidades de siete metros.

Los principales acuíferos de la vertiente del Pacífico se localizan en las cuencas de los ríos Tempisque, Grande de Térraba y Barranca. El acuífero ubicado en la margen derecha del río Tempisque es aluvial, formado por lentes de arcilla, que están dispuestos en los cauces antiguos del río y de sus afluentes. La importancia de esta acuífero radica en su alta productividad, utilizada en la actualidad para el riego de cultivos de mucha rentabilidad y, en menor grado, para el abastecimiento de poblaciones.

En la cuenca del río Virilla, uno de los principales afluentes del río Grande de Tárcoles, están ubicados los acuíferos en roca más importantes del país, captados hasta ahora. La secuencia de lavas y tobas ha dado origen a tres acuíferos superpuestos, de gran importancia para el desarrollo del Área Metropolitana: Colima Inferior, Colima Superior y Barva.

El acuífero Barva se origina en las lavas del Miembro Bermúdez (tipo de formación geológica), se extiende por todo el Valle Central y es drenado naturalmente por una serie de manantiales a lo largo de su extensión. Los principales manantiales de este acuífero son: Echeverría, Ojo de Agua, San Antonio de Belén, Lankaster, Pasito y Gutiérrez. De ellos brotan caudales en forma natural, que varían entre los veinte y los cien litros por segundo. El acuífero es drenado artificialmente por gran cantidad de pozos, que son utilizados para el abastecimiento público y para el uso industrial. Un manto de tobas e ignimbritas, denominado formación Tiribí, separa a este acuífero del de Barva y de los de Colima.

Los acuíferos Colima se originan en dos mantos lávicos, separados entre sí por un manto de tobas llamado Miembro de Puente de Mulas. Las rocas que originan estos acuíferos no afloran en el Valle Central, a excepción de aquellos puntos en el cañón del río Virilla, que es donde se encuentran los manantiales La Libertad, Puente de Mulas, Guachipelín, Freddy, Chorros y Potrerillos.

Los acuíferos constituyen un patrimonio para el desarrollo futuro de Costa Rica, la calidad y cantidad de agua que surten para consumo doméstico depende del grado de deterioro de las zonas de recarga. Cuatro zonas concentran la mayor parte de la demanda: la GAM, Guanacaste, Puntarenas y Limón. El 50% de los suministros de agua para consumo humano de estas zonas proviene de fuentes subterráneas. En particular, los acuíferos más explotados del país – Colima Inferior, Colima Superior y Barva – abastecen al 65% de la población de la GAM. Los principales factores de presión sobre los acuíferos incluyen, por un lado, los procesos de cambio en el uso de la tierra (deforestación, drenaje de humedales e impermeabilización por desarrollo urbano y descarga de desechos que potencialmente pueden alcanzar los niveles freáticos) y por otro, los patrones de consumo y las tasas de extracción de aguas subterráneas. Sin embargo, el conocimiento actual sobre las zonas de recarga y la hidrología de los acuíferos resulta insuficiente.

2.2 Sistemas públicos de distribución de agua

a) Operadores de los servicios [4]

Como se mencionó, el SAPS en la práctica está formado por el AyA en su carácter de rector del agua potable y del alcantarillado sanitario y a su vez operador de sistemas; por los otros operadores de sistemas: las municipalidades, la ESPH S.A., los CAARs/ASADAS y algunas organizaciones privadas menores que operan acueductos o sistemas individuales (en general pozos excavados o nacientes).

Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA):

La función primordial del AyA consiste en dirigir y fijar políticas, establecer y aplicar normas, realizar y promover el planeamiento, financiamiento y desarrollo y resolver todo lo relacionado con el suministro de agua potable, recolección y evacuación de aguas negras y residuos industriales líquidos, y los aspectos normativos de los sistemas de alcantarillado pluvial en áreas urbanas y en todo el territorio nacional. El AyA está obligado además, a asesorar a otros organismos del Estado y coordinar las actividades públicas y privadas en todos los asuntos relacionados con el establecimiento de acueductos y alcantarillados y control de la contaminación de los recursos de agua, siendo obligatoria, en todo caso, su consulta, e inexcusable el cumplimiento de sus recomendaciones.

El AyA funge además como institución descentralizada prestadora de servicios, según lo señala su Ley Constitutiva, por lo que le corresponde administrar y operar directamente los sistemas de acueductos y alcantarillados sanitarios de todo el país. El Instituto es el ente encargado de garantizar la continuidad del servicio de agua potable en el ámbito nacional, debiendo asumir la gestión para garantizar la continuidad cuando el operador no pueda seguir prestándolo.

4 AyA/OPS y otras Instituciones. Análisis Sectorial de Agua Potable y Saneamiento de Costa Rica. Costa Rica. Jul 2002.

Municipalidades:

Estas tienen a su cargo la administración plena de los sistemas de abastecimiento de agua potable que tradicionalmente han tenido. Por disposición de la Ley Constitutiva de AyA, las municipalidades que estuvieran administrando y operando sistemas en el momento de crearse el AyA, podían continuar a cargo de estos sistemas siempre y cuando mantuvieran un servicio eficiente, con excepción de los acueductos ubicados en el Área Metropolitana que deberán ser administrados en forma exclusiva por el AyA.

AyA está autorizado por el ordenamiento jurídico para asumir la administración, operación y mantenimiento de los acueductos y sistemas de alcantarillado sanitario que están bajo control de las municipalidades, cuando éstas voluntariamente así lo acuerden con el AyA o cuando la prestación del servicio sea deficiente.

Empresa de Servicios Públicos de Heredia S. A. (ESPH):

La ESPH es una sociedad anónima de utilidad pública y plazo indefinido, en donde se incorporan de manera voluntaria las corporaciones municipales de la región de Heredia con el fin, entre otros, de unificar esfuerzos para satisfacer las necesidades de agua potable y asumir la conservación, administración y explotación racional de los recursos hídricos en la región de Heredia. La ESPH se transformó en sociedad anónima de utilidad pública mediante la Ley N°7787 del 26 de mayo de 1998. Su ley constitutiva señala que la Empresa gozará de plenas facultades para prestar servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y evacuación de aguas pluviales; así como para la generación, distribución, transmisión y comercialización de energía eléctrica y alumbrado público en convenio con las municipalidades incorporadas de la provincia de Heredia.

Comités administradores de acueductos rurales (CAAR´s) y asociaciones administradoras de acueductos y alcantarillados (ASADAS):

Los comités administradores de acueductos rurales (CAAR´s) han sido las organizaciones locales que se iniciaron en la administración comunitaria de acueductos rurales amparados y tutelados por el AyA. A partir de la década los noventa se institucionaliza la figura de las asociaciones administradoras de acueductos y alcantarillados (ASADAS) con personería jurídica y con su respectivo reglamento de operación y administración supervisado por el AyA, momento desde el cual muchos CAAR´s se han venido transformando en ASADA.

Las ASADAS tienen como fin administrar, operar y mantener en buenas condiciones el acueducto y el alcantarillado sanitario (cuando exista), de acuerdo a las normas y políticas que al respecto emita el AyA. Tienen una relación de subordinación bastante clara frente al AyA. Ante una mala prestación del servicio o un incumplimiento grave de las ASADAS, el AyA tiene la potestad para terminar con el convenio a través del cual delegó la prestación del servicio, además debe ejercer absoluto control y fiscalización sobre la labor de estas asociaciones.

En caso de disolverse la asociación por cualquier motivo, todos los activos deberán pasar a formar parte del patrimonio del AyA.

Organizaciones o empresas privadas (operadores privados):

El servicio de suministro de agua potable puede ser brindado por particulares de acuerdo al artículo 5 de la Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, ARESEP, lo que establece la posibilidad de que prestatarios privados brinden estos servicios regulados por la ley.

Aún no se ha reglamentado la forma y los requisitos para aquellas empresas o asociaciones que deseen brindar el servicio. No existe mucha claridad legal sobre la prestación del servicio por parte de privados y bajo que modalidad se podría realizar. En el estado actual de las cosas podría interpretarse que se puede hacer bajo cualquier modalidad de asociación lícita ya sea con fines lucrativos como las sociedades mercantiles, o sin fines de lucro, como las asociaciones y fundaciones.

Cabe señalar, que independientemente de estos vacíos, cualquier tipo de sociedad que se constituya con el fin de prestar el servicio, se encuentra bajo el control del Departamento de Aguas del MINAE en cuanto al aprovechamiento de las aguas; de la ARESEP en cuanto a la fijación de tarifas y a la fiscalización del servicio; del Ministerio de Salud en cuanto a la potabilidad del agua; y del AyA en cuanto al control técnico para asegurar la prestación del servicio. Así mismo, están sujetos a todas las regulaciones generales de prestación de servicio y a la legislación relativa al acceso al agua potable y la protección de la salud humana en el suministro de agua potable.

Al MINAE, a través de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA), le corresponde analizar y aprobar los estudios de impacto ambiental de los proyectos de abastecimiento de agua potable, alcantarillado sanitario y de sistemas de tratamiento de aguas residuales. Al Ministerio de Salud le corresponde aprobar los proyectos de abastecimiento de agua potable, normar y fiscalizar la calidad del agua que recibe la población. También le corresponde al Ministerio de Salud aprobar y controlar los proyectos de alcantarillado sanitario, de disposición de excretas y de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales y su ubicación, igualmente, autorizar la descarga de éstas a los cuerpos de agua.

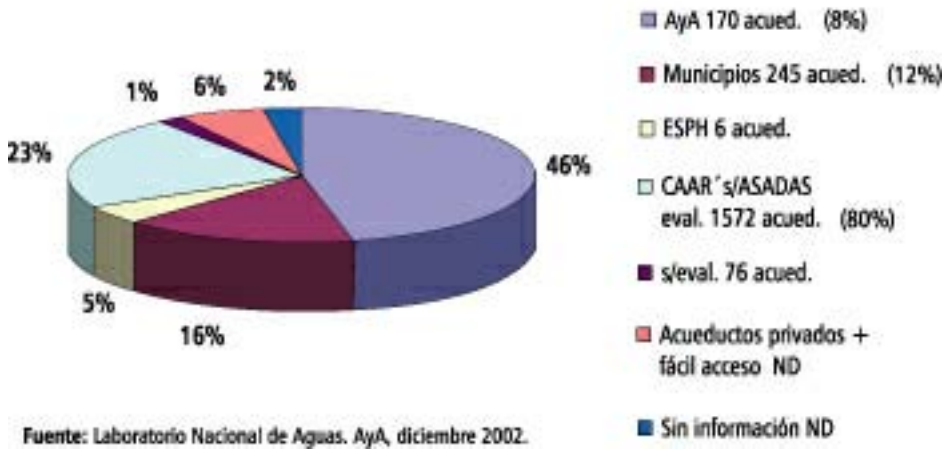
b) Población y tipo de cobertura del servicio

El Laboratorio Nacional de Agua (LNA), a finales del 2002 tenía identificado un total de 2.069 acueductos operados por AyA, municipalidades, ESPH y CAARs/ASADAS a escala nacional. El cuadro 2 muestra la distribución de los entes operadores y la población servida estimada. [5]

5 De acuerdo a los resultados del IX Censo Nacional de Población, en junio del año 2000 el país tenía una población total de 3.81 millones de habitantes, correspondiendo un 59% a población urbana y un 41% a población rural. La población proyectada y estimada por el LNA/AyA ascendía a 4,09 millones de habitantes para finales de 2002.

Gráfico 1

Población total de país por ente operador al 2002
(%)



Fuente: Laboratorio Nacional de Aguas. AyA, diciembre 2002.

2.3 Calidad del agua para consumo humano [6]

Agua para consumo humano (ACH): es aquella agua utilizada para la ingesta, preparación de alimentos, higiene personal, lavado de utensilios, servicios sanitarios y otros menesteres domésticos; esta puede ser potable o no potable.[7]

Agua de calidad potable: es aquella que, al ser consumida, no causa daño a la salud del usuario, para lo cual debe cumplir con los requisitos físico-químicos y microbiológicos indicados en el "Reglamento para la Calidad del Agua Potable".

Agua de calidad no potable: es aquella agua que podría causar daño a la salud del usuario y no cumple con los requisitos físico-químicos y microbiológicos establecidos por la norma nacional.

A pesar de la holgura en la disponibilidad de agua, las deficiencias de la administración nacional y local del recurso han afectado tanto el estado de las aguas subterráneas y superficiales como la calidad del agua suministrada por acueducto. La creciente vulnerabilidad de los acueductos, particularmente en la GAM, constituye una de las principales amenazas de la salud de los costarricenses. Este deterioro se debe a un marco institucional disperso en una gran

6 Mora, Darner y Portuguez Felipe. Situación de Cobertura y Calidad del Agua para Consumo Humano en Costa Rica al año 2002. LNA/AyA. Marzo, 2003.

7 Situación de Cobertura y Calidad del Agua para Consumo Humano en Costa Rica al año 2002.

cantidad de entes, en la práctica desarticulados, que dan lugar a problemas de traslape de competencias, vacíos y duplicación de funciones. El racionamiento en época de verano es una realidad para muchas comunidades rurales y urbanas del país. La ausencia de una rectoría clara, fuerte y orientada a la defensa sanitaria de los ciudadanos afecta notoriamente la posibilidad de realizar un uso eficiente de este importante recurso.

En el primer semestre de 2003, el Laboratorio Nacional de Agua (LNA/AyA) consignó en un documento los resultados de la situación de la cobertura y calidad del agua para consumo humano en el país al año 2002. En el cuadro 4 se presentan los acueductos estudiados con tratamiento y desinfección o sólo desinfección y la evaluación de la calidad del agua, según ente operador, en el año 2002.[8]

Cuadro 4

Acueductos de Costa Rica: tratamiento, desinfección y calidad del agua según ente operador – Período 2002

Ente operador	Acueductos							
	Total		Tratamiento(*)		Desinfección		Potables	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
AyA	170	8,2	16	0,8	138	6,7	130	6,3
Municipalidades	245	11,8	4	0,2	82	4,0	139	6,7
ESPH	6	0,3	0	0,0	6	0,3	6	0,3
ASADAS/CAAR´s	1648	79,7	13	0,6	190	9,2	725	35,0
Totales	**2069**	**100,0**	**33**	**1,6**	**416**	**20,1**	**1000**	**48,3**

(*) El tratamiento incluye desinfección

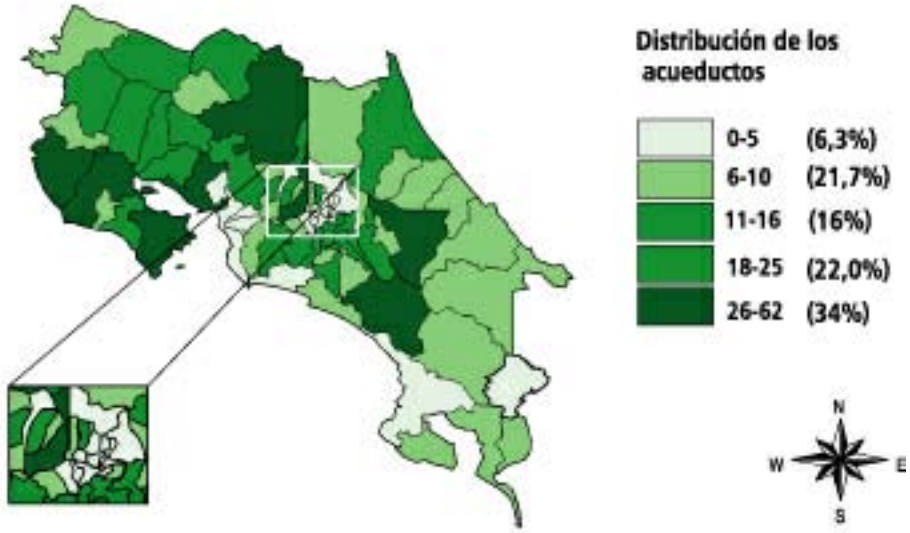
Fuente: Laboratorio Nacional de Aguas AyA

Los acueductos con tratamiento por métodos convencionales (floculación y coagulación química, decantación y filtración), que incluyen desinfección, se abastecen de fuentes superficiales y aquellos acueductos en los que se practica la desinfección como único tratamiento, se abastecen de fuentes subterráneas generalmente de muy buena calidad. La potabilidad y no potabilidad de los acueductos, de acuerdo al estudio del LNA/AyA, se basó en el cumplimiento o no de las normativas del "Reglamento de Calidad del Agua Potable" y los criterios propios del LNA medidas a través de muestreos y análisis microbiológicos y físico-químicos en las fuentes de agua, tanques de almacenamiento y redes de distribución de cada acueducto del territorio nacional, realizadas en campañas distribuidas por regiones. Las campañas de muestreo consistían en un número de muestras puntuales, de acuerdo al tamaño de la población abastecida por cada acueducto, tomadas a la salida de las plantas de tratamiento y en varios puntos del sistema de distribución de agua a la comunidad, así como en diferentes componentes del sistema.

8 Situación de Cobertura y Calidad del Agua para Consumo Humano en Costa Rica al año 2002, LNA/AyA

El mapa 2 presenta la distribución de los acueductos por cantones en el 2002, que según los estudios del LNA/AyA, suministraban agua potable a las poblaciones y que representan el 48,3% del total de los acueductos estudiados.

Mapa 2
Acueductos servidos con agua potable, por cantones (a Diciembre de 2002)



Fuente: Laboratorio Nacional de Aguas. AyA, diciembre 2002.

La faja de mayor concentración de acueductos que distribuyen agua potable (34%) a la población se encuentra entre los cantones de: Pérez Zeledón (39), Alajuela (42), Puntarenas (44), Turrialba (44), Santa Cruz (49), Nicoya (59) y San Carlos (62) que cubren el 34% (339) del total de acueductos con agua potable (1000).

Del total de 98 acueductos que tiene Pérez Zeledón, 40% tienen agua potable y cubren el 79% de la población de un total de 115.240 habitantes servidos. El AyA cubre el 68% de la población del cantón con los 7 acueductos que administra, contra 32% que cubren las ASADAS con sus 91 acueductos.

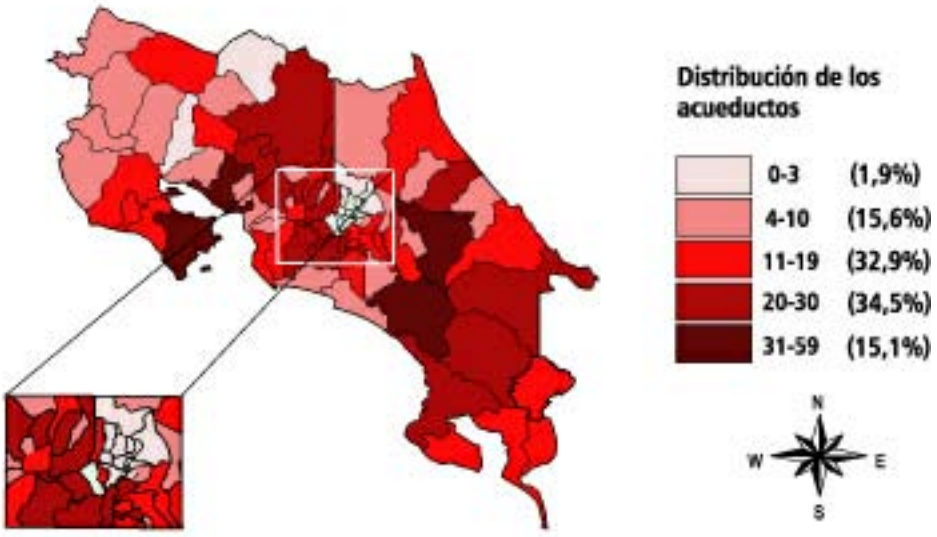
Siguiendo un análisis similar para Puntarenas, del total de 86 acueductos, principalmente administrados por ASADAS (74) y en un número menor por el AyA (12), tiene 53% de los acueductos con agua potable atendiendo 88% de la población de un total de 131.704 habitantes servidos. El AyA cubre el 73% de la población del cantón, contra 27% que cubren las ASADAS. En el caso del cantón de Turrialba, del total de 96 acueductos, mayormente administrados por ASADAS (87) y la municipalidad (9), tiene 46% de los acueductos con agua potable atendiendo 53% de la población de un total de 99.633 habitantes servidos. Sin embargo, las ASADAS

cubren el 51% de la población del cantón, contra 49% que cubre la municipalidad. De los 9 acueductos atendidos por la municipalidad, 6 de estos (67%) no suministran agua potable.

De acuerdo al estudio de base, 25 cantones se ubican en la franja de menor distribución de acueductos (63) que suministran agua potable (6,3%). Es importante señalar que en 9 cantones (San José, Tibás, Montes de Oca, Curridabat, Moravia, San Pablo, San Rafael y Coronado) 100% de su población se sirven de agua potable a través de 8 acueductos. El sistema del acueducto que atiende a San José [9] se encarga del 27% de la población servida del país (990.000 hab.).

Existe un gran número de cantones que tienen un gran porcentaje de acueductos que no estaban distribuyendo agua de calidad potable a sus poblaciones según las muestras analizadas por el LNA/AyA. El mapa 3 presenta la distribución de los acueductos por cantones que según los estudios del LNA/AyA en el 2002, suministraban agua "no potable" a las poblaciones y representan el 48% del total. [10]

Mapa 3
Acueductos servidos con agua no potable, por cantones (a Diciembre de 2002)



Fuente: Laboratorio Nacional de Aguas. AyA, diciembre 2002.

9 Para efectos del estudio, el cantón de San José incluye a Tíbas, Montes de Oca y Curridabat.

10 En el estudio "Situación de Cobertura y Calidad del Agua para Consumo Humano en Costa Rica al año 2002, LNA/AyA" se consignaba que 76 acueductos (3,7% del total de los 2.069 acueductos estudiados) administrados por ASADAS no se evaluaron. También se consignó que no se aplicaba la cloración a estos 76 acueductos.

La faja de mayor concentración de acueductos que distribuyen agua “no potable” (15,1%) a la población se encuentra entre los cantones de: Pérez Zeledón (59), Puntarenas (39) y Turrialba (52). No obstante, que Pérez Zeledón y Puntarenas tienen un mayor porcentaje de acueductos que sirven agua no potable, la población cubierta con agua potable supera el 80% del total de la población de cada cantón. No así el cantón de Turrialba donde la población servida con agua potable sólo alcanza el 52% de la población..

En la siguiente faja de distribución cantonal (34,5%) de los acueductos (343), se encuentran: Osa (20), Siquirres (20), Desamparados (21), Grecia (21), Mora (22), Naranjo (23), Talamanca (23), Alajuela (24), Acosta (26), Puriscal (28), Aserrí (28), San Ramón (28), San Carlos (29) y Buenos Aires (30), que atienden un total de 208.370 habitantes, que representan 6,9% de la población total del país.

En esta franja se destacan Alajuela, con un total de 68 acueductos, administrados por ASADAS (31), municipalidad (30) y el AyA (7), tiene 36% de los acueductos con agua no potable atendiendo el 19% de la población de un total de 220.904 habitantes servidos. Siguiendo un análisis similar, en este mismo grupo, para Grecia, del total de 44 acueductos, administrados por ASADAS (41) y la municipalidad (3), tiene 48% de los acueductos con agua potable atendiendo el 27% de la población de un total de 69.822 habitantes servidos. En el caso del cantón de Naranjo, del total de 47 acueductos, administrados por ASADAS (37) y la municipalidad (10), tiene 49% de los acueductos con agua no potable atendiendo el 28% de la población de un total de 44.465 habitantes servidos. Finalmente, se destaca el cantón de San Carlos, del total de 91 acueductos, administrados por ASADAS (89) y la municipalidad (2), tiene 32% de los acueductos con agua no potable atendiendo 28% de la población de un total de 110.544 habitantes servidos.

Nueve cantones se encuentran en la faja de menor distribución de acueductos (1,9%) que suministran agua no potable a la población: Barva, Carrillo, Flores, Goicoechea, Heredia, Los Chiles, San Isidro, Santa Ana y Santo Domingo. Entre estos se destacan por tener una mayor cantidad de acueductos que suministran agua potable: Barva, de un total de 13 acueductos, 92%; Carrillo, de un total de 28 acueductos, 89% y Los Chiles, de un total de 15 acueductos, 87%.

En el cuadro 5 se presenta la distribución, por provincia, de los acueductos operados por AyA, CAAR´s y/o ASADAS, municipalidades y la ESPH, además de la calidad del agua suministrada.

Cuadro 5
Distribución de los acueductos operados por el ente operador según su calidad y ubicación por provincia – año 2002

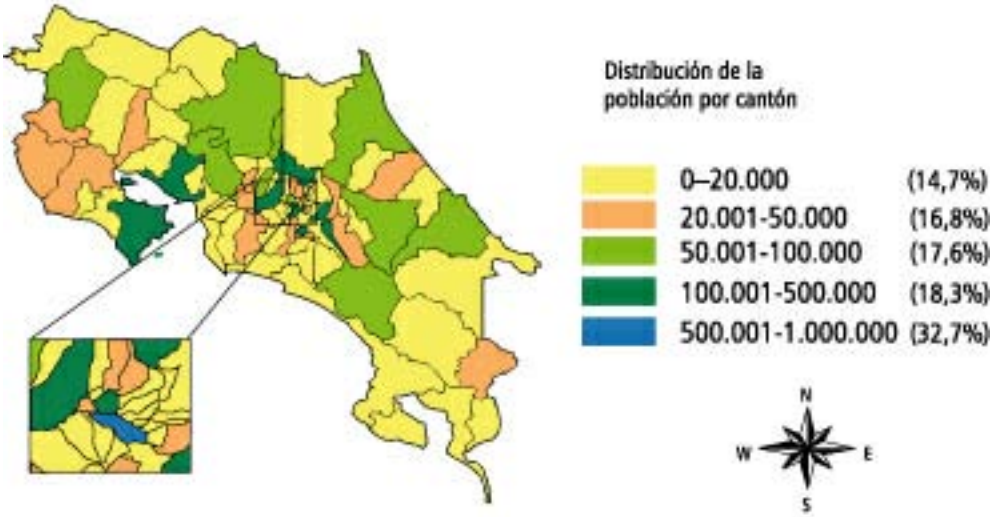
Provincia	AyA			CAAR´s				Municipalidades			ESPH		
	Total	Calidad		Total	Calidad		SE	Total	Calidad		Total	Calidad	
		Pot	No pot		Pot	No pot			Pot	No pot		Pot	No pot
San José	57	34	23	345	110	220	15	26	13	13	0	0	—
Alajuela	25	20	5	393	204	168	21	72	36	36	0	—	—
Cartago	0	—	—	200	82	107	11	89	59	30	0	—	—
Heredia	2	2	0	30	13	15	2	43	27	16	6	6	0
Guanacaste	37	36	1	309	197	109	3	2	2	0	0	—	—
Puntarenas	29	24	5	246	77	156	13	13	2	11	0	—	–
Limón	20	14	6	125	42	72	11	0	—	—	0	—	—
Totales	170	130	40	1648	725	847	76	245	139	106	6	6	0
	100%	76%	24%	100%	44%	51%	5%	100%	57%	43%	100%	100%	0

Fuente: Laboratorio Nacional de Aguas AyA

Del mismo estudio realizado por el Laboratorio Nacional de Aguas a todos los acueductos durante el 2002, se encontró que solo el 20% (416) del total de acueductos contaban con desinfección continua. El restante 80% (1.653 acueductos) no tienen desinfección (cuadro 8). Haciendo un contraste con el cuadro anterior, se puede apreciar que en la mayoría de los casos en que se suministra agua potable se debe a que las fuentes son de muy buena calidad; sin embargo, la vulnerabilidad de estos acueductos es alta debido a la ausencia de sistemas de desinfección y a la falta de un adecuado sistema de vigilancia y control de la calidad del agua constante e integral a nivel nacional.

El mapa 4 presenta la distribución de la población por cantones que según los estudios del LNA/AyA en el 2002, recibían agua potable y representaban el 81,1% del total de la población servida por acueductos públicos.

Mapa 4
Población servida con agua potable por cantones
(a Diciembre de 2002)



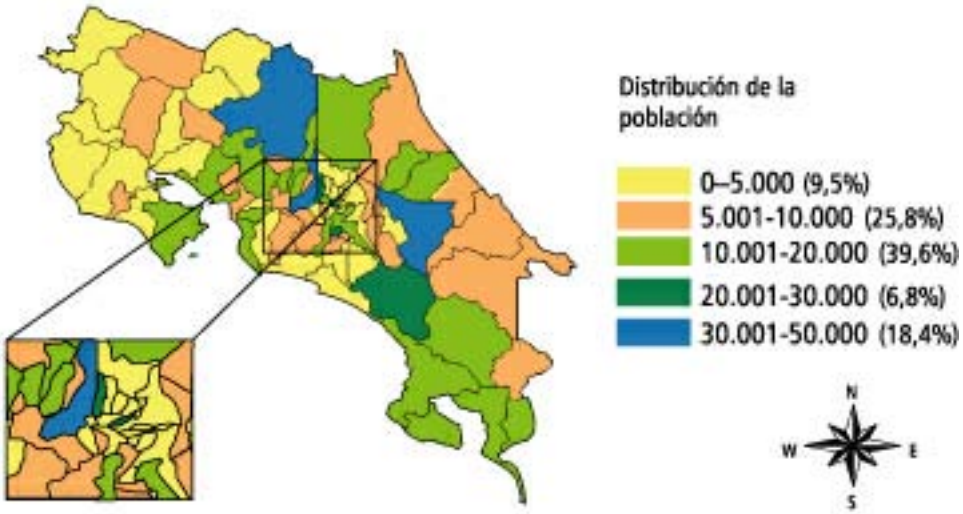
Fuente: Laboratorio Nacional de Aguas. AyA, diciembre 2002.

En la faja de mayor concentración de población (32,7%) que es atendida por acueductos que distribuyen agua potable se encuentra solamente San José. En la siguiente faja de distribución cantonal (18,3%) de la población se encuentran 4 cantones centrales: Alajuela, Heredia, Cartago y Puntarenas. En la siguiente faja de población (17,6%) se distribuyen 8 cantones: Liberia, Grecia, Turrialba, San Ramón, Limón, Pococí, San Carlos y Pérez Zeledón. Le sigue la faja (16,8%) de distribución de población con 16 cantones. Finalmente, la faja de menor concentración de población servida con agua potable cubre 52 cantones, destacándose: Golfito, Upala, Matina, Atenas, Buenos Aires, Desamparados, Aguirre, Corredores y Santa Ana, por estar entre los cantones de mayor concentración de población en esta faja (más de 15.000 habitantes servidos con agua potable).

El mapa 5 presenta la distribución de la población por cantones que según los estudios del LNA/AyA en el 2002, recibían agua "no potable" y representaban el 17,3% del total de la población servida por acueductos públicos. [11]

11 En el estudio "Situación de cobertura y calidad del agua para consumo humano en Costa Rica al año 2002, LNA/AyA" se consignaba que 76 acueductos (3,7% del total de los 2.069 acueductos estudiados) administrados por ASADAS no se evaluaron. En términos de población, estos sistemas cubren el 1,6% de la población total servida (3.735.431 hab.)

Mapa 5
Población servida con agua no potable, por cantones
(a Diciembre del 2002)



Fuente: Laboratorio Nacional de Aguas. AyA, diciembre 2002.

En la faja de mayor concentración de población (18,4%) atendida por acueductos que distribuyen agua "no potable" se encuentran 3 cantones: San Carlos (30.499 hab.), Alajuela (41.196 hab.) y Turrialba (46.691 hab.), este último concentra la mayor cantidad de población en el país que recibe agua "no potable" En la siguiente faja de distribución cantonal (6,8%) de la población se encuentran 2 cantones: Santa Bárbara (20.121 hab.) y Pérez Zeledón (24.070 hab.). Le sigue la faja (39,6%) de distribución de población con 18 cantones. Finalmente, la faja de menor concentración de población incluye 34 cantones, destacándose Aguirre, Parrita, Cartago, Nicoya y Jiménez, por ser los que concentran mayor cantidad de población en esta faja (más de 4.000 habitantes servidos con agua "no potable").

En el cuadro 6 se presenta la distribución de la población y la calidad del agua suministrada por provincia, según la entidad operadora.

Cuadro 6

Distribución poblacional y calidad del agua suministrada por entidad operadora – período 2002

Provincia	AyA			CAAR´s				Municipalidades			ESPH		
	Total	Calidad		Total	Calidad		SE	Total	Calidad		Total	Calidad	
		Pot	No pot		Pot	No pot			Pot	No pot		Pot	No pot
San José	1155171	1140740	14431	143068	66463	67693	8912	34167	26439	7728	0	---	---
Alajuela	172950	169956	2994	338412	201006	114425	22981	215083	150142	64941	0	---	---
Cartago	(1)	---	---	133884	82622	45937	5325	269156	219223	49933	0	---	---
Heredia	14592	14592	0	34821	11570	22460	791	119530	74775	44755	191481	191481	0
Guanacaste	166628	164406	2222	109196	72063	35130	2002	7481	7481	0	0	---	---
Puntarenas	201996	191364	10632	132208	42429	78281	11498	24892	7212	17680	0	---	---
Limón	180935	164817	16118	89710	36756	44468	8486	(2)	---	---	0	---	---
Totales (hab.)	1892272	1845875	46397	981299	512909	408394	59996	670309	485272	185037	191481	191481	0
Totales %	100%	98%	2%	100%	52%	42%	6%	100%	72%	28%	100%	100%	0

(1) En la provincia de Cartago AyA no administra ningún acueducto
(2) En la provincia de Limón ningún acueducto es de administración municipal

Fuente: LNA del AyA, Dic. 2002

En el cuadro 6 se nota que la distribución por ente operador es diferente que la que presenta el cuadro 5 respecto al número de acueductos. Aunque en el cuadro 5 se señala que el 24% de los acueductos de AyA suministran agua no potable, estos acueductos solo corresponden a un 2% de población. La situación es menos crítica al evaluar población servida. La población total servida a diciembre de 2002 era de 3.735.360 habitantes[12]; de este total 78,4% recibe agua de calidad potable.

En el cuadro 7 se presenta la población abastecida con aguas cloradas y no cloradas y por ente operador.

12 La población total de 3,74 millones se basa en promedios de habitantes/conexión y no representa la cobertura del 92% de la población del país. El restante 8% se sirve por sistemas privados y pozos públicos.

Cuadro 7

Población abastecida con agua clorada y no clorada por ente operador - período 2002

Ente operador	Clorados		No clorados	
	N°	%	N°	%
AyA	1.850.119	49,5	42.153	1,1
Municipalidades	372.438	10,0	297.871	8,0
ESPH	191.481	5,1	0	---
ASADAS/CAAR´s	217.612	5,8	763.687	20,4
TOTAL	2.631.650	70,5	1.103.711	29,5

Fuente: Laboratorio Nacional de Aguas AyA

En el Análisis Sectorial de Agua Potable y Saneamiento de Costa Rica elaborado en el 2002, se consignaba que en el Área Metropolitana de San José la capacidad de producción era ligeramente menor que la demanda y que se esperaba un déficit para el verano del año 2002 (Diciembre 2001/Abril 2002) del orden de los 500 l/s (de una demanda estimada en 5.600 l/s), equivalente a un 9%. Este déficit se debía a la disminución de las fuentes superficiales y al incremento de la demanda, y afectaría principalmente las partes altas del este de la ciudad. De no implementarse programas de reducción de pérdidas u obras adicionales en el corto plazo, este déficit aumentará año con año tornándose inmanejable en los años venideros. Este déficit se maneja con racionamientos durante la noche al inicio del verano que se incrementan a algunas horas durante el día conforme avance el verano. En los casos extremos (muy pocos) en que del todo a un sitio no llega el agua en las 24 horas (partes altas de Escazú por ejemplo), se reparte agua en camiones cisterna.

La operación de los sistemas de captación, conducción, tratamiento y distribución, es efectuado adecuadamente por AyA y la ESPH, aún cuando la operación de redes de distribución no es efectiva (altas presiones, altas pérdidas). Con respecto al mantenimiento, AyA cuenta con algunos programas preventivos para equipos electromecánicos y ha efectuado algunos contratos en el Área Metropolitana de San José (AMSJ) para mantenimiento predictivo. En las demás instalaciones, opera en régimen de mantenimiento correctivo principalmente. Igual ocurre en la ESPH. En las municipalidades el mantenimiento es correctivo de emergencia únicamente.

En el cuadro 8, se presentan el total de los acueductos administrados y operados por el AyA, Municipalidades, la ESPH y CAAR´s/ASADAS, con agua clorada y no clorada.

Cuadro 8

Total de sistemas según ente operador – período 2002

Ente operador	Total		Clorados		No clorados	
	N°	%	N°	%	N°	%
AyA	170	8,2	138	6,7	32	1,5
Munic.	245	11,8	82	4,0	166	8,0
ESPH	6	0,3	6	0,3	0	---
CAAR´s/ ASADAS	1.648	79,7	190	9,2	1.458	70,5
Total	2.069	100	416	20,1	1.656	80,0

Fuente: Laboratorio Nacional de Aguas AyA

2.4 Vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano

En la práctica, las acciones de control en los sistemas de abastecimiento son de monitoreo ya que no se ejecutan programas intensivos de vigilancia sanitaria, aún cuando se tiene conocimiento de la alta vulnerabilidad de las fuentes, especialmente de las superficiales. Tampoco existen programas de sostenibilidad de la calidad del recurso hídrico utilizado para consumo humano, que incorpore planes de reforestación, uso del suelo y otros aspectos.[13]

El control de la calidad del agua cruda (sin ningún tipo de tratamiento) y del agua suministrada en las redes de distribución en los sistemas de abastecimiento varía de acuerdo con la entidad que administra el servicio.

La evaluación de la potabilidad del agua en los diferentes sistemas de distribución, básicamente se realiza desde el punto de vista microbiológico, la cual, desde 1998 se basa mayormente, en el porcentaje de negatividad por coliformes fecales en los acueductos clorados y con base en el promedio geométrico de coliformes fecales en los acueductos no clorados.

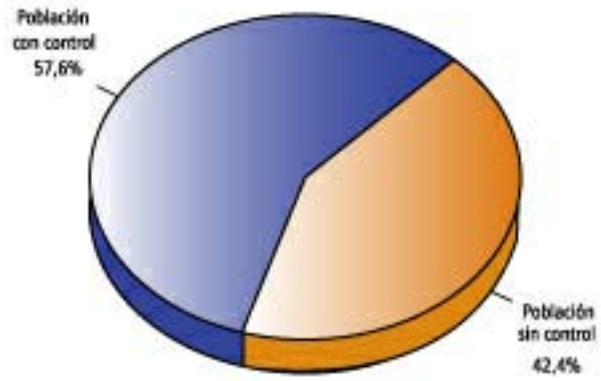
Población abastecida con agua sometida a programas de control de calidad

En el gráfico 2 se presenta la población abastecida con agua para consumo humano (ACH) sometida a control de calidad

13 Sustancias químicas en disolución en las aguas que por intercambio iónico se incrusta en las paredes internas de las tuberías.

Gráfico 2

Población abastecida con agua sometida a control de calidad en Costa Rica-período 2002



Fuente: Laboratorio Nacional de Aguas. AyA, diciembre 2002.

Resumen de la calidad físico-química del ACH

En los 2.069 acueductos estudiados en todo el país, se han realizado análisis físico-químicos con una frecuencia menor que los análisis microbiológicos. De acuerdo con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable, los parámetros físico-químicos se dividen en estéticos u organolépticos, sustancias no deseadas y sustancias orgánicas e inorgánicas de significado para la salud.

Los resultados indican que el país cuenta con fuentes de agua de muy buena calidad físico-química. Los principales problemas se presentan en las fuentes superficiales sin tratamiento, las cuales tienen turbiedades oscilantes, sobre todo en la época de invierno, debido a la deforestación aguas arriba. Los ejemplos más preocupantes son el río Virilla en la zona de Guadalupe, el río Bananito en Limón y varias quebradas que abastecen a 147 acueductos rurales y 47 acueductos municipales.

En el caso de las fuentes subterráneas existen zonas con altos contenidos de hierro y manganeso como Sixaola, Guácimo y Matina, entre otras. Además, hay zonas costeras con aguas duras que, aunque no sobrepasan los valores permisibles, se caracterizan por ser incrustantes.[14] Entre estas zonas se puede citar a Nicoya, Nandayure, Santa Cruz, Ciudad Neilly, Limón y Puntarenas Centro; por el contrario, en algunos acueductos de la Meseta Central existen aguas con poca dureza o blandas, con características corrosivas. Otro problema acumulativo en las aguas subterráneas es la tendencia de varios acuíferos a sobrepasar, en los próximos años, el valor

14 Sustancias químicas en disolución en las aguas que por intercambio iónico se incrusta en las paredes internas de las tuberías.

máximo permisible de 50 mg/L de nitratos; entre estos acuíferos se encuentra el Barva y Colima Superior, además de ciertos pozos privados ubicados en Moravia, Tibás y San José; este mismo problema se extiende a los acueductos de Paraíso, San Isidro de Atenas y Bolsón-Ortega en Nicoya.

La contaminación por nitratos es causada por la degradación y posterior infiltración de la materia fecal de los efluentes de tanques sépticos y por el uso de fertilizantes nitrogenados. Los nitratos pueden producir metahemoglobinemia (pérdida de capacidad de los glóbulos rojos para transportar oxígeno) en niños lactantes menores a 6 meses y otras causas.

La baja cobertura de redes de alcantarillado sanitario, que en el medio urbano es del 34%, con un tratamiento de las aguas residuales del orden del 4%, unida al uso de agroquímicos en las áreas de recarga y producción de aguas subterráneas, es un factor importante de riesgo ambiental. Esta situación es crítica en la parte norte y este de la cuenca del Río Virilla, donde se asientan los acuíferos Barba y Colima, ya mencionados, de los cuales depende el abastecimiento de aproximadamente 20% de la población nacional y que será la fuente de agua potable de Heredia y el Área Metropolitana de San José para los próximos 15 años. El ritmo actual de aumento de las concentraciones de nitratos en las aguas del acuífero Colima, indica que esta fuente se podría perder en un lapso no mayor de 15 años. Este es quizás el problema más grave en el tema del agua potable/ saneamiento y gestión ambiental, porque involucra el suministro actual y futuro de un millón de personas aproximadamente.

Es necesario reforzar medidas en aspectos de educación, reglamentación, operación, vigilancia y control así como las inversiones para mejorar la calidad de agua suministrada a la población en todas las regiones del país. El Ministerio de Salud elaboró el Reglamento para la Calidad del Agua Potable, publicado en 1997 según el Decreto Ejecutivo N°25991-S, cuya revisión y actualización en el 2002-2003, por un comité técnico integrado por varias instituciones públicas y ONGs lideradas por el Ministerio de Salud y con la participación del Laboratorio Nacional de Aguas del AyA, permitió reglamentar la obligatoriedad de aplicar la desinfección en todos los acueductos en el país.

Inventario de fuentes de agua

En el cuadro 9 se presenta el inventario de fuentes de agua que abastecen a los 2.069 acueductos estudiados por el LNA/AyA en el año 2002.

Cuadro 9

Fuentes de abastecimiento de los acueductos* estudiados en el año 2002

Ente operador	Fuentes de abastecimiento				Subtotales
	Pozos	Nacientes	Plantas	Superficial	
AyA	190	161	27	15	393
Comités rurales	506	1488	3	152	2149
Municipalidades, ESPH	35	263	3	40	341
Totales	731	1912	33	207	2883

* Total 2..069 acueductos

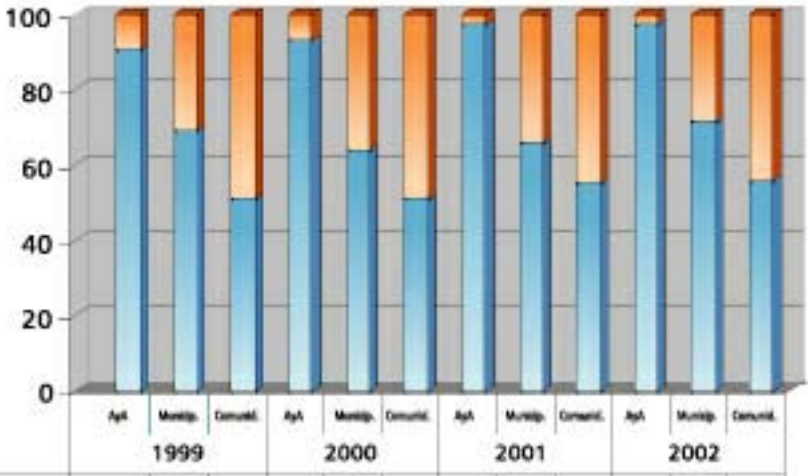
Fuente: Laboratorio Nacional de Aguas AyA

Evolución de la calidad del agua por ente operador

En el gráfico 3 se presentan valores porcentuales de la población abastecida con agua potable y no potable en los acueductos del país por ente operador de 1995 al 2002.

Gráfico 3

Porcentaje de población abastecida con agua potable y no potable en los acueductos operados en el país por ente operador de 1998-2002



	1999			2000			2001			2002		
% NoPot.	9,4	31	49	6,9	36	49	2,8	34	44,7	2,5	28,4	44
% Pot.	90,6	69	51	93,1	64	51	97,2	66	55,3	97,5	71,6	56

% Pot. % NoPot.

Fuente: Laboratorio Nacional de Aguas. AyA, diciembre 2002.

El LNA/AyA en el informe realizado en el 2002 sobre la evolución de la calidad de agua, presenta una comparación de los resultados alcanzados por los entes operadores desde 1999. En años anteriores, esta comparación no se hizo debido a que no se contaba con suficiente información de los CAAR´s, ASADAS y municipalidades.

3. Situación de las enfermedades de transmisión hídrica

La falta de infraestructura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento o el deterioro de lo mismos, ha propiciado en ciertos sectores del país la presencia de enfermedades transmisibles.[15] Las enfermedades que han sido relacionadas con el agua y detectadas por el sistema de vigilancia epidemiológica en el país han sido las siguientes: Disentería amebiana, Disentería bacilar, enfermedades diarreicas (como salmonelosis y shighelosis), Hepatitis A, Fiebre paratifoidea y Tifoidea y Dengue.

En Costa Rica la diarrea ha ocupado la segunda causa dentro del grupo de enfermedades de declaración obligatoria en el periodo de 1994 hasta el 2001.[16]

En el periodo 1998 al 2002, la mortalidad por diarreas en el país disminuyó en un 25%, de 2,76 en 1998 a 2,15 por cien mil en el 2002 y se siguieron identificando como grupos de riesgos en la mortalidad a los menores de 5 años y a los mayores de 55 años (cuadro 9).

Estudios de brotes realizados en diferentes áreas del país han documentado la presencia de enfermedades diarréicas, ejemplo de ello es el brote que se presentó en julio de 2001, en la Gran Área Metropolitana con el resultado de 7.000 personas hospitalizadas; dicha situación se debió a la contaminación multipatogénica en las captaciones de Puente Mulas y Goicoechea del acueducto metropolitano, en las cuales se aisló Shigella sonnei, Shigella flexneri y virus Norwalk entre otros[17] [18].

A finales de noviembre de 2001 se presentó otro brote de diarrea por Shigella flexneri 2 que afectó a 3 cantones rurales de la provincia de San Jose.[19]

En febrero de 2003 se documenta un brote de hepatitis A, en la reserva indígena de Grano de Oro del cantón de Turrialba de Cartago, en donde se afectaron 78 personas y el mecanismo de transmisión fue asociado al agua.[20]

---

15 AyA, OPS/OMS y otras instituciones. Análisis Sectorial de Agua Potable y Saneamiento, Jul 2002.

16 AyA, OPS/OMS y otras instituciones. Análisis Sectorial de Agua Potable y Saneamiento de Costa Rica, Julio 2002

17 Espinoza, A. Comportamiento de la enfermedad Diarreica en Costa Rica, 1994 AL 2001. Memorias III Congreso Internacional de Epidemiología. Oaxaca México

18 Mora Darner. Informe de episodio de diarreas en el acueducto metropolitano de Puente Mulas. LNA/AyA, AGO/2001.

19 Valiente Carmen, Mora Darner. El papel del agua en los brotes de diarrea en Costa Rica de Marzo 1999 – Marzo 2001. Revista Costarricense de Salud Pública. No. 19, 2002.

20 Valiente Carmen, Mora Darner. El papel del agua en los brotes de diarrea en Costa Rica de Marzo 1999 – Marzo 2001. Revista Costarricense de Salud Pública. No. 19, 2002.

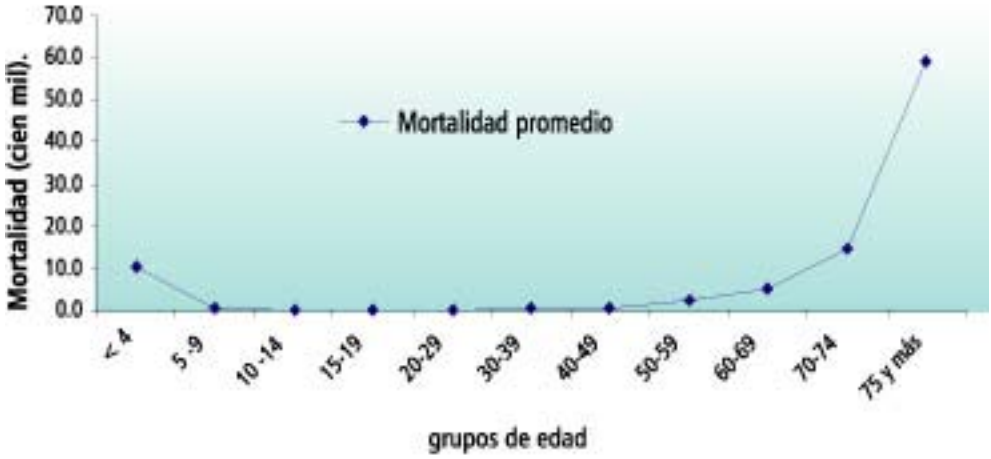
Considerando que el agua es un elemento de suma importancia dentro de la cadena de transmisión de enfermedades de origen hídrico, se hace necesario integrar un sistema de vigilancia que involucre no solamente el monitoreo de la calidad del agua y la enfermedad diarreica con otros factores como: migración de poblaciones, saneamiento ambiental, vulnerabilidad de los acuíferos y otros.

A partir del 2000, el Ministerio de Salud ha fortalecido el sistema de Vigilancia Epidemiológica, brindando herramientas para el mejoramiento de los estudios de brote, en conjunto con otras instituciones del sector salud.

El control y propagación de las enfermedades transmisibles relacionadas con el agua, obedece principalmente al mejoramiento del medio ambiente especialmente a los programas de agua potable y saneamiento básico, de educación sanitaria y de atención inmediata a los enfermos a través del sistema de salud en los EBAIS y demás establecimientos de la CCSS. Prueba de ello fue el muy bajo impacto del cólera en el país, que afectó significativamente a varios países latinoamericanos a inicios de los años 90s.

De 1994 al 2001 la mortalidad para los grupos menores de 5 años y mayores de 75 siempre fue más alta. En el gráfico 4 se presenta la tasa de mortalidad promedio según grupos de edad.

Gráfico 4
Tasa de mortalidad promedio según grupos de edad.
Costa Rica, 1994-2001



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Centro Centroamericano de Población

En 1995 se registró la mayor tasa de mortalidad para el grupo de < de 4 años con un valor de 12,9 x 100.000 hab. y su menor valor en el año 2001 con 6,1 x 100.000 hab, en el período de 1994 al 2001. Para el grupo de más de 75 años, en el mismo período, la máxima tasa de 83,6 fue alcanzada en el mismo año 1995 y la menor de 46,1 fue en el año 2000. El número de muertes por diarreas ha venido descendiendo desde 1994 a la actualidad y se mantienen las proporciones de afectación según los grupos de edad.

Haciendo una evaluación espacial de la distribución por cantones del número de casos de mortalidad por diarreas[21] y sus tasas por 100.000 habitantes en el país para el año 2002 y comparándolo con la distribución espacial de los cantones donde se ha registrado el suministro de agua "no potable", señalados en el mapa 5, se encuentra que no existe una relación marcada sobre estas dos variables, con la cual se pudiera establecer una asociación directa. Sí existe alguna correlación de datos para los cantones de Alajuela, Pérez Zeledón y Turrialba.

4. Vulnerabilidad del recurso hídrico y de la infraestructura sanitaria

4.1 Estado de la infraestructura

Acueductos administrados por A y A:

El servicio de agua potable prestado por AyA se puede considerar en general, como de buen nivel. La cobertura urbana, que alcanza valores cercanos al 98%, es un índice que lo verifica. La infraestructura y las tecnologías de los acueductos son buenos en promedio, siendo más destacables en los sistemas de captación y producción. La calidad del agua para consumo humano es controlada en todo su proceso por la AyA a través del LNA alcanzando niveles de potabilización significativos.

Si bien, en general los sistemas de producción satisfacen la demanda (aunque en verano puede haber problemas para satisfacer la misma), el lado débil del servicio está en el sistema de distribución, comprobado por el alto nivel de agua no contabilizada, que se estima alrededor del 50%. El mismo está motivado por varios aspectos entre los que se pueden mencionar las deficiencias en la estructura de las redes por el tipo y la edad de las mismas, fugas visibles en las redes y las conexiones, fugas invisibles, gestión de la operación en redes, rebalse de tanques de reserva, catastro de usuarios, catastro de redes, micro medición, macromedición y control de presiones.

Si bien en los sistemas de producción (pozos) y en los tanques de reserva, existe el sistema de automatización SCADA, es conveniente en el futuro incrementar la telemetría o medición

21 Lao, W. Estudio de brote Hepatitis A en la reserva indígena Grano de Oro, febrero 2003. Revista Epidemiología de Campo. Caja Costarricense del Seguro Social.

de datos a distancia, en todos los procesos y también la automatización de las operaciones derivadas de ellos.

Otra situación, que merece ser mencionada, es la referente a la cantidad de pozos en funcionamiento y estaciones de bombeo utilizadas, debido a la conformación topográfica de los sistemas, que constituye uno de los principales gastos de la empresa (energía y mantenimiento). Ello amerita la recomendación de estudiar su reemplazo por sistemas de captación por gravedad.

Acueductos administrados por ESPH

La prestación del servicio de agua se realiza a través de seis acueductos en los cantones de Heredia, San Rafael y San Isidro y toda la población atendida es urbana. Tiene 46.479 servicios de agua potable y una población servida de 191.481, que alcanza una cobertura del 95%.

Con respecto a la infraestructura existente, la producción en época de invierno es de 1.200 l/s que alcanza a satisfacer la demanda urbana, que es de 620 l/s. Las fuentes consisten en manantiales y pozos y el tratamiento es la desinfección. En esta época el 40 % es agua de pozos. Durante el verano, la producción baja a 800 l/s y el consumo aumenta y disminuye significativamente el caudal de los manantiales, por lo que se utilizan alternativamente fuentes superficiales que a veces ocasionan problemas de turbiedad, pese a la existencia de pre-sedimentadores. En esta época, se utiliza mayor caudal de los pozos (70 %) y menor de manantiales y superficiales (30 %). En esas circunstancias, en algunos tanques de reserva se cierran las válvulas de salida en ciertas horas de la noche, para posibilitar atender la demanda en las horas pico del día siguiente.

Para solucionar ello, es necesario estudiar y analizar la posibilidad, ya mencionada, consistente en la captación de agua a través de galerías filtrantes diseñadas con tecnología moderna o recurrir a plantas de tratamiento convencionales. Como en el sistema de distribución se rebombea el agua para alcanzar zonas altas y tener una presión adecuada en la red distribuidora, el costo de energía es alto.

El estado de la infraestructura de fuentes, tuberías y tanques es en general bueno y la mayor inversión a efectuar en el acueducto de Heredia es en los tanques, por el estado y capacidad en algunos casos. En el acueducto de San Rafael, el estado de las conducciones es regular y el de las redes y almacenamiento es malo, también por falta de capacidad en ciertos casos, por lo que la inversión relativa es importante. En el acueducto de San Isidro, el estado de las conducciones es regular, como el almacenamiento, siendo malo el de las redes, por lo que la inversión para optimizar debe estar dirigida prioritariamente a las mismas.

Acueductos administrados por municipalidades

Tipos de fuentes: Cartago tiene fuentes superficiales, manantiales y pozos; Tres Ríos de La Unión, manantiales y fuentes superficiales; Grecia solo manantiales y Alajuela manantiales y pozos.

Tratamiento: Cartago tiene una fuente con tratamiento completo con desinfección (Orosi) y tomas superficiales menores sin desinfección; Tres Ríos de La Unión tiene fuentes de manantiales con desinfección y también tomas superficiales sin desinfección; Grecia tiene dos manantiales sin desinfección y Alajuela manantiales con desinfección.

Estado de las fuentes: Cartago tiene fuentes en buen y en regular estado; Tres Ríos de la Unión, en estado bueno y malo; Grecia en estado regular y malo y Alajuela en estado bueno y regular.

El estado de la infraestructura rural de los sistemas de agua potable que administra AyA a través de sus regionales se encuentra en términos generales en regulares condiciones, según los requerimientos de inversión que para estos sistemas se han determinado. El 74% de los sistemas que requieren inversiones de rehabilitación están concentrados principalmente en la Región Chorotega.

Según la opinión de los ingenieros de la DOR[22], aproximadamente entre un 45 y un 50% de la infraestructura que se ha dado en concesión a las ASADAS se encuentra en condiciones de aceptables a buenas y el resto entre regular y malo.

El LNA lleva adelante el Programa de Evaluación de Riesgo que tiene como objetivo determinar la calidad del agua mediante el análisis microbiológico y valorar las condiciones de la infraestructura de los acueductos, identificando presentes y potenciales factores de riesgo que podrían estar influyendo en la calidad del agua suministrada, en todos los acueductos del país. Con la aplicación de este Programa, se determina para cada acueducto el grado de riesgo con su prioridad de acciones, fundamentado en los resultados de los análisis microbiológicos (coliformes fecales) e inspecciones sanitarias y aplicándole un código de colores. La categoría A corresponde a agua potable (color azul), la categoría B a agua de calidad satisfactoria (color celeste) y las otras tres categorías corresponden a agua de calidad no potable (colores verde, amarillo y rojo).

De acuerdo con el informe final del Programa de Agua Potable y Saneamiento Básico Rural, que se construyera con cooperación del KFW, en los sistemas rurales los mayores problemas

22 Ver informes de morbilidad y mortalidad de enfermedades transmisibles preparados por la Dirección de Vigilancia de la Salud del Ministerio de Salud, para el 2002.

radican en la administración, operación y mantenimiento. Ello es consecuencia de los débiles procesos de promoción, educación sanitaria y capacitación que se debieran ejecutar en las etapas de pre-inversión y construcción de las obras.

4.2 Desastres naturales

El país tiene una ubicación geográfica en la región altamente vulnerable a desastres causados por la actividad sísmica, aunado a la conformación geológica local con múltiples fallamientos locales y por la actividad ciclónica del Caribe. Desde hace más de 30 años existe legislación para la organización para la atención de las emergencias naturales.

AyA como operador

El AyA no tiene representación directa en la Junta Directiva de la CNE. Existe una Unidad Ejecutora AyA-CNE, que se activa luego de que sea emitido un Decreto de Declaratoria de Emergencia, con la finalidad de efectuar la coordinación post evento. Los organismos operadores del SAPS se integran en el nivel regional y local en las comisiones de emergencia respectivas. Un representante del AyA mantiene contacto permanente con el Centro de Operaciones de Emergencias de la CNE, lo que permite y facilita la coordinación con las demás instituciones y ONGs que participan en la atención de emergencias.

El nivel local del AyA lo constituyen las regiones, de manera que para la institución, un desastre puede ser de carácter regional cuando la región puede atender con sus recursos las consecuencias o efectos del evento adverso y de carácter nacional, cuando las afectaciones incluyen varias regiones y AyA no es capaz de responder con recursos propios.

En este aspecto AyA ha venido trabajando en los procedimientos para la respuesta, que incluye los pasos a seguir ante una emergencia o desastre y las relaciones con los entes involucrados, incluyendo la CNE. Producto de los procesos de capacitación, algunas regiones han efectuado análisis de vulnerabilidad de primer grado (incluyendo en algunos casos y muy tímidamente los sistemas comercial y financiero), lo que ha permitido contar con planes de emergencia y proyectos de mitigación. Sin embargo, falta mucho camino por recorrer.

Los funcionarios del AyA indican respecto a la atención a emergencias y desastres que:

- El análisis de vulnerabilidad tiene un puesto en la labor institucional, sin embargo requiere mayor respaldo de los niveles superiores.
- AyA está haciendo un esfuerzo para lograr que sus sistemas dispongan de un debido aseguramiento que garantice la recuperación de una buena parte de las inversiones en caso que un desastre impacte y dañe la infraestructura.
- Existe un importante grupo de funcionarios capacitados en el análisis de vulnerabilidad de primer grado (unas 80 personas). Se requiere completar el programa que está en un 80%, faltando el recurso humano en la Región Metropolitana. Además existe un comité coordinador de gestión de riesgo.
- Existe un interés de la alta gerencia de la institución en implementar un departamento para el

manejo de la gestión del riesgo ante desastres y emergencias con presupuesto propio y recursos humanos capacitados.

Otros operadores

La ESPH y las municipalidades no cuentan con planes ni programas, se organizan para atender los desastres una vez que ocurran.

A manera de resumen, las instituciones operadoras del SAPS no cuentan con planes detallados de vulnerabilidad de sus sistemas principales que les permitan identificar las medidas de mitigación y reforzamiento necesarias en sus sistemas de agua potable y de alcantarillado sanitario. Las municipalidades y ASADAS están en una situación de mayor vulnerabilidad dados los escasos recursos con que cuentan, viéndose obligado AyA a resolverles sus problemas cuando se presentan.

5. Principales retos

Es preocupante el aumento en el deterioro de la calidad del agua superficial cruda en las cuencas que abastecen las plantas potabilizadoras, causada por prácticas agropecuarias inapropiadas y por un desarrollo urbano mal planificado, que ya empieza a afectar la oferta de agua, en las partes altas del área metropolitana especialmente.

Para atender las necesidades en agua potable en cobertura y calidad de servicios en el largo plazo (2020), se plantean inversiones del orden a los $USA 722 millones en los sistemas urbanos, básicamente para mantener las coberturas actuales e invertir en remodelación de la infraestructura existente y de $USA 120 millones en los sistemas rurales, para remodelación de los sistemas existentes y ampliación de las coberturas.

Las estrategias sugeridas para la búsqueda del mejoramiento de la calidad de agua a suministrar a la población, principalmente son guiadas al fortalecimiento de la gestión de los servicios:

- Para resolver el problema institucional, el AyA, debe segregarse en sus dos funciones incompatibles: la rectoría del Estado en agua potable y saneamiento y la operación de los sistemas.
- En el plano municipal, el sector de agua y saneamiento deberá organizarse de tal forma que pueda garantizarse un sistema de soporte técnico y financiero, para que las municipalidades puedan cumplir con la responsabilidad de la titularidad del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario.
- Deberán buscarse mecanismos para dar autosuficiencia operativa y administrativa a los acueductos administrados por los CAARs y ASADAS.
- En el plano nacional, debe implementarse un Programa Nacional de Control y Vigilancia de la Calidad del Agua, que beneficie con su gestión permanente la salud y bienestar de la población.

6. Conclusiones

- Los principales factores de presión sobre los acuíferos incluyen, por un lado, los procesos de cambio en el uso de la tierra (deforestación, drenaje de humedales e impermeabilización por desarrollo urbano y descarga de desechos que potencialmente pueden alcanzar los niveles freáticos) y por otro, los patrones de consumo y las tasas de extracción de aguas subterráneas. Sin embargo, el conocimiento actual sobre las zonas de recarga y la hidrología de los acuíferos resulta insuficiente.

- A pesar de la holgura en la disponibilidad de agua, las deficiencias de la administración nacional y local del recurso han afectado tanto el estado de las aguas subterráneas y superficiales como la calidad del agua suministrada por acueducto. La creciente vulnerabilidad de los acueductos, particularmente en la GAM, constituye una de las principales amenazas de la salud de los costarricenses. Este deterioro se debe a un marco institucional disperso en una gran cantidad de entes, en la práctica desarticulados, que dan lugar a problemas de traslape de competencias, vacíos y duplicación de funciones. El racionamiento en época de verano es una realidad para muchas comunidades rurales y urbanas del país. La ausencia de una rectoría clara, fuerte y orientada a la defensa sanitaria de los ciudadanos afecta notoriamente la posibilidad de realizar un uso eficiente de este importante recurso.

- Se observan grandes deficiencias o ausencia de control de calidad del agua en los acueductos operados por las municipalidades y CAARs/ASADAS. En el estudio del LNA/AyA realizado en el 2002, se estableció que sólo el 20% de los acueductos evaluados cuenta con desinfección continua. En el año 2000, según el Análisis Sectorial se registraba un 18%. En la mayoría de los casos en que se suministra agua potable se debe a que las fuentes son de muy buena calidad; sin embargo, la vulnerabilidad de estos acueductos es alta debido a la ausencia de sistemas de desinfección y a la falta de un adecuado sistema de vigilancia y control de la calidad del agua constante e integral a nivel nacional, liderado por el Ministerio de Salud.

- En el Análisis Sectorial de Agua Potable y Saneamiento de Costa Rica elaborado en el 2002, se consigna que en el Área Metropolitana de San José la capacidad de producción era ligeramente menor que la demanda y que se esperaba un déficit para el verano del año 2002 (Diciembre 2001/Abril 2002) del orden de los 500 l/s (de una demanda estimada en 5.600 l/s), equivalente a un 9%. Este déficit se debía a la disminución de las fuentes superficiales y al incremento de la demanda, y afectaría principalmente las partes altas del este de la ciudad. De no implementarse programas de reducción de pérdidas u obras adicionales en el corto plazo, este déficit aumentará año con año tornándose inmanejable en los años venideros.

- Es preocupante el aumento en el deterioro de la calidad del agua superficial cruda en las cuencas que abastecen las plantas potabilizadoras, causada por prácticas agropecuarias inapropiadas y por un desarrollo urbano mal planificado, que ya empieza a afectar la oferta de agua en las partes altas del área metropolitana especialmente.

- El inventario de fuentes de agua demuestra que los 2.069 acueductos estudiados en el país, se abastecen de 731 pozos, 1912 nacientes y 240 aguas superficiales (ríos, quebradas y embalses).

- Con base en los datos suministrados por el LNA y la población atendida por cada uno de los operadores de los sistemas de abastecimiento de agua, se estima que durante el año 2002, el agua que consume el 91,3% de la población del país fue sometida a vigilancia control de su calidad y según los resultados de los análisis realizados por el LNA/AyA, el 81% de la población recibe agua de calidad potable.

- La situación de la baja calidad del agua potable entregada a casi la mitad de la población atendida por las ASADAS, representa una importante deficiencia que deberá ser solucionada en el corto plazo, a fin de proteger la salud de esa población.

- Con respecto al estado de la infraestructura de los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado sanitario en el país, se puede considerar que los sistemas administrados por el AyA y la ESPH en general están en un buen nivel. La infraestructura y las tecnologías de los acueductos son buenos en promedio, siendo más destacables en los sistemas de captación y producción. La calidad del agua para consumo humano es controlada en todo su proceso por AyA a través del LNA, alcanzando niveles de potabilización significativos.

- Desde el punto de vista operativo la dureza moderada de las aguas subterráneas, constituida por los contenidos de los carbonatos de calcio y magnesio en las principales zonas costeras (Nicoya, Santa Cruz, La Cruz, Puntarenas, Limón y Ciudad Neilly), provocan problemas de incrustaciones, lo que afecta la vida media de la infraestructura de los respectivos acueductos.

- La mayoría de los acueductos del país tienen aguas de excelente calidad, sin embargo, existen aproximadamente 200 acueductos (147 CAAR´s, 47 municipales y algunos del AyA), que se abastecen de fuentes superficiales (ríos y quebradas), las cuales son vulnerables al incremento de la turbiedad y de contaminaciones causadas por la erosión y fuentes de contaminación puntuales y continuas (desechos líquidos industriales y domésticos). En el caso de los acueductos que se abastecen por fuentes subterráneas, existen algunas con contenidos de hierro y manganeso con valores superiores a la norma nacional, lo cual provoca problemas estéticos y de rechazo por parte de los usuarios, siendo Sixaola, Guácimo y Matina unas de las zonas más afectadas.

- La baja cobertura de redes de alcantarillado sanitario, que en el medio urbano es del 34%, con un tratamiento de las aguas residuales del orden del 4%, el amplio uso de tanques sépticos, unida al uso de fertilizantes nitrogenados en las áreas de recarga y producción de aguas subterráneas, es un factor importante de riesgo ambiental. Esta situación es crítica en la parte norte y este de la cuenca del Río Virilla, donde se asientan los acuíferos Barba y Colima, ya mencionados, de los cuales depende el abastecimiento de aproximadamente 20% de la población nacional y que será la fuente de agua potable de Heredia y el Área Metropolitana de San José para los próximos 15 años. El ritmo actual de aumento de las concentraciones de nitratos (NO3) en las aguas del acuífero Colima, indica que esta fuente se podría perder en un lapso no mayor de 15 años. Este es quizás el problema más grave en el tema del agua potable/ saneamiento y gestión ambiental, porque involucra el suministro actual y futuro de un millón de personas aproximadamente y debería ser analizado científicamente, con el objetivo de preservar la integridad del recurso hídrico.

- El análisis de la evaluación anual de la calidad del agua suministrada por las diferentes entidades operadoras, indican que la población abastecida por el AyA, las municipalidades y las ASADAS/CAAR´s disfrutan de una mejora paulatina en el suministro de agua de calidad potable. Existe mayor deficiencia en los acueductos administrados por las ASADAS y CAAR´s.

- La identificación de la calidad del agua por provincia, permite identificar que San José y Guanacaste son las provincias que gozan de mayor cobertura de población con agua de calidad potable; en contraste, en Alajuela y Puntarenas existe un mayor porcentaje de población abastecida con agua de calidad no potable.

- La actualización y revisión del Reglamento para la Calidad del Agua Potable, realizada en el 2002-2003, por un comité técnico integrado por varias instituciones públicas y ONGs lideradas por el Ministerio de Salud y con la participación del Laboratorio Nacional de Aguas del AyA, permitió reglamentar la obligatoriedad de aplicar la desinfección en todos los acueductos en el país.

7. Recomendaciones

- El incremento alcanzado de 2,6% en la población abastecida con agua de calidad potable en el año 2002, con respecto al año 2000, se concentra en el esfuerzo realizado en la aplicación de varias de las actividades que viene desarrollando el LNA/AyA dentro de su "Programa Nacional de Mejoramiento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, 2002-2006"; sin embargo, es recomendable aplicar mayor voluntad por parte de los diferentes actores, incluido el propio AyA, para que paulatina y sosteniblemente logren alcanzar los objetivos propuestos en el mencionado programa.

- Es necesario realizar una evaluación de la calidad de los servicios de agua potable en el país, que abarque otros aspectos como: cantidad, continuidad, cobertura, costos y la propia calidad de cada acueducto.

- Por otro lado resulta esencial iniciar, en forma agresiva, la protección de las aproximadamente 2.883 fuentes de agua ubicadas en todo el país, para lo cual es necesario crear la voluntad en los diferentes operadores. Es indispensable interiorizar la idea de que el agua es nuestra materia prima, por lo que debe ser protegida aguas arriba de las fuentes superficiales y en las zonas de recargas de los acuíferos.

- Con el objetivo de hacer sostenible el mejoramiento de la calidad del ACH en el país, es fundamental incorporar en las tarifas los montos necesarios para la protección de fuentes, tratamiento y/o desinfección y control de calidad del agua; además, se deben establecer programas proactivos de capacitación a todos los funcionarios y usuarios del sector agua potable y saneamiento.

- Por último, se hace necesario el fortalecimiento de la vigilancia de la calidad del agua por parte del Ministerio de Salud, incorporando los niveles regionales y locales en esta acción y operativizando el principio de la rectoría en salud.

Serie Análisis de Situación de Salud

1. Situación de Salud. Costa Rica 2002
2. Indicadores de salud. ¿Mejoró la equidad?
3. Migración y salud en Costa Rica: Elementos para su análisis
4. Desarrollo y salud de los pueblos indígenas en Costa Rica
5. Situación del estado nutricional y alimentario de Costa Rica
6. Gasto y financiamiento de la salud en Costa Rica: Situación actual, tendencias y retos
7. Efectos de los plaguicidas en la salud y el ambiente en Costa Rica
8. Desigualdades de salud en Costa Rica: una aproximación geográfico-poblacional.
9. La violencia social en Costa Rica
10. Situación actual de la salud mental en Costa Rica
11. La situación de VIH/SIDA en Costa Rica
12. La salud de las personas adultas mayores en Costa Rica
13. Calidad del agua potable en Costa Rica: situación actual y perspectivas