

**INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS  
Y ALCANTARILLADOS**

**LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS**

***AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y DISPOSICION DE  
EXCRETAS EN COSTA RICA: SITUACION ACTUAL Y  
EXPECTATIVAS -PERIODO 2001-2020***

**PREPARADO POR: M.Sc. Darner Mora Alvarado**

**JULIO, 2002**



**Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados  
Centro de Documentación e Información  
UEN Investigación y Desarrollo**



**AUTORIZACIÓN INSTITUCIONAL PARA PUBLICAR TESIS, ESTUDIOS,  
ARTÍCULOS Y/O INFORMES PROPIEDAD INTELECTUAL DE AyA EN  
EL REPOSITORIO DIGITAL DEL CEDI**

**Yo, Annette Henchoz Castro**

---

**N° Cédula: 1-0725-0409**

---

**Dependencia: Gerencia General**

---

Autorizo como Sub Gerente General y representante legal del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) cédula jurídica 4-000-042138 al Centro de Documentación e Información (CEDI) de la UEN Investigación y Desarrollo la inclusión, publicación y difusión en su Repositorio Digital, Catálogo en línea (OPAC) y la intranet institucional de la documentación incluida en la lista adjunta.

Se trata de estudios y documentos cuyos derechos intelectuales y de uso son exclusivos de nuestra institución.

**E-mail:** [centrodoc@aya.go.cr](mailto:centrodoc@aya.go.cr) **N° Teléfono:** 2242-5487

Annette  
Henchoz Castro

Firmado digitalmente por  
Annette Henchoz Castro  
Fecha: 2019.11.25 16:07:20  
-06'00'

**Firma:** \_\_\_\_\_

## **AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y DISPOSICION DE EXCRETAS EN COSTA RICA: SITUACION ACTUAL Y EXPECTATIVAS – PERIODO 2001-2020**

### **RESUMEN**

El presente artículo tiene como objetivo general determinar la situación actual de la cobertura y calidad del agua para consumo humano (ACH), además de la cobertura con disposición de aguas residuales domésticas (DE); la intención es estimar las proyecciones de ambos servicios para el período 2001-2020. Para cumplir con el mencionado objetivo se utilizó información del Laboratorio Nacional de Agua (LNA), del “Análisis Sectorial del Agua Potable y Saneamiento” de la OPS/AyA, y los resultados de proyección del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Por otro lado, como complemento a este estudio, se relacionaron las coberturas de ACH y DE con la mortalidad infantil y otros indicadores de salud. Para la estimación de las proyecciones de cobertura de ACH y DE para los años 2005, 2015 y 2020, se plantearon dos escenarios. El primero se fundamenta en la realidad actual, es decir, con un sector agua potable y saneamiento difuso y desordenado, y con un AyA como ente rector y operador con poco apoyo gubernamental. El segundo escenario parte del supuesto de la creación del sector, la aplicación del “Análisis Sectorial”, la ejecución de 15 proyectos, la separación interna de AyA en funciones rectora y operativa, y la ejecución del plan de inversiones por \$1.500 millones, para los próximos 18 años, en servicios de agua potable y alcantarillado. Los resultados indican que de cumplirse las proyecciones con el escenario 1, existirá un deterioro paulatino del servicio de agua potable y un incremento de la contaminación fecal de los ríos y principales acuíferos del país, debido al incremento de materia fecal sin ningún tratamiento convencional, aportado por 5.5 millones de habitantes calculados para el año 2020. Dicho deterioro causará efecto sobre los excelentes índices de salud alcanzados por Costa Rica en los últimos años. En el caso de cumplirse el escenario 2, como resulta lógico, contaremos con suministro de ACH de calidad potable para el 89% de la población en el año 2020; además, la reconstrucción del alcantarillado del Area Metropolitana permitirá disminuir la contaminación fecal en los ríos de la Cuenca 24, limitando el incremento de nitratos en los acuíferos Barva y Colima Superior e Inferior. Por último, se recomienda aplicar un tercer escenario, en el cual el Estado aporta los recursos necesarios para que el suministro de ACH y DE sea mejorado en forma sostenible.

## AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y DISPOSICION DE EXCRETAS EN COSTA RICA: SITUACION ACTUAL Y EXPECTATIVAS – PERIODO 2001-2020

Darner Mora Alvarado<sup>1</sup>

### 1. INTRODUCCIÓN

Las coberturas con agua para consumo humano (ACH), disposición de excretas (DE) y el porcentaje de alfabetización (%ALF) juegan un papel fundamental en la prevención o transmisión de enfermedades infecciosas de los seres humanos (Mora, et al, 2002).

El ACH se define como aquella agua utilizada para la ingesta, preparación de alimentos, higiene personal, lavado de utensilios, servicio sanitario y otros menesteres domésticos. Puede ser de calidad potable o no potable, lo cual dependerá de sus condiciones físico-químicas y microbiológicas, es decir, si es dañina o no para la salud de los usuarios; esta característica se define de acuerdo al cumplimiento de las “Guías de Calidad” de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1996) o el “Reglamento para la Calidad del Agua Potable” (Presidencia de Costa Rica y MINSA, 1997). La DE se puede realizar mediante los siguientes mecanismos: alcantarillado sanitario (recolección de las aguas domésticas y posterior tratamiento), alcantarillado (cloacas o recolección sin tratamiento), tanques y fosas sépticas (evacuación mediante drenajes en el subsuelo) y a cielo abierto. El %ALF se define como el valor porcentual de la población igual o mayor a diez años que sabe leer y escribir (INEC, 2001).

En este sentido, en los últimos años se han publicado diferentes informes o artículos que demuestran los avances en las coberturas con ACH y DE –los cuales son el eje central del presente estudio- (Calderón, 1991 y Mora, 2000). Sin embargo, conforme se han desarrollado las zonas urbanas del país, se ha hecho manifiesto un deterioro del recurso hídrico en general, específicamente una discontinuidad en el servicio y un poco avance o estancamiento en el tratamiento de aguas residuales domésticas; esto ha ocasionado contaminación persistente sobre las principales fuentes de agua del área urbana del país. Por otro lado, el informe denominado “Análisis Sectorial de Agua Potable y Saneamiento” (ASAPS) (OPS/AyA, 2002), ha diagnosticado que prácticamente el sector, por si mismo, no existe, lo que ha provoca un manejo jurídico desordenado y una falta de definición en las competencias del recurso agua.

En razón de lo anterior y debido a la importancia que tienen el ACH y la DE sobre la salud y calidad de vida de los ciudadanos, se presenta esta investigación con el objetivo general de evaluar la situación de cobertura y calidad de estas variables a finales del año 2001, con el afán de estimar las proyecciones de ambos servicios para

---

<sup>1</sup> Microbiólogo Químico Clínico  
Master en Salud Pública  
Director Laboratorio Nacional de Aguas

el período 2001 al 2020, mediante la aplicación de dos escenarios supuestos. Por su parte, los objetivos específicos se desglosan de la siguiente manera:

- Estimar la población total de Costa Rica para los años 2001, 2005, 2015 y 2020.
- Determinar la situación actual del ACH y la DE en Costa Rica.
- Analizar la situación de producción y demanda de los acueductos operados por AyA.
- Relacionar las coberturas de ACH y DE y la mortalidad infantil en la segunda mitad del Siglo XX.
- Correlacionar las coberturas de ACH, DE y %ALF. con algunos indicadores de salud.
- Estimar las proyecciones de cobertura y calidad del ACH y la DE para los años 2005, 2015 y 2020, fundamentados en los escenarios propuestos, y sus posibles efectos sobre la salud de la población.

## **2. METODOLOGÍA**

Para cumplir con los mencionados objetivos se aplican los siguientes pasos:

### **2.1 Población de Costa Rica 2001-2020**

Se utilizaron los resultados del CENSO 2000 (INEC, 2001) y las estimaciones y proyecciones de la población total y por cantones del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), para los años 2001, 2005, 2015 y 2020.

### **2.2 Situación actual del ACH y DE en Costa Rica**

Las coberturas y calidad del ACH, además de la cobertura con DE se realiza utilizando los informes del Laboratorio Nacional de Aguas (LNA), mediante el uso de los datos de los informes denominados:

- a) "Situación de cobertura y calidad del agua para consumo humano en Costa Rica a finales del año 2000" (Mora y Portuguez, 2001).
- b) "Situación de cobertura y calidad del agua para consumo humano y disposición de excretas en Costa Rica a finales del año 2001" (Mora, 2002)

### **2.3 Situación de producción y demanda en algunos acueductos de AyA**

Se aborda la oferta y demanda de las fuentes de agua de los principales acueductos de AyA. Dicho análisis se fundamenta en los datos reportados por el Ing. Walter Ramírez Mena, funcionario de Desarrollo Físico de AyA (Ramírez, 1997).

## **2.4 ACH y DE versus mortalidad infantil**

La influencia que tiene el ACH y la DE sobre las tasas de mortalidad infantil (TMI), se realizó usando los datos nacionales de los años 1950, 1960, 1970, 1980 y 2000.

## **2.5 ACH, DE y % ALF versus indicadores de salud**

Fundamentados en los datos de cobertura con ACH, DE y %ALF de América Latina y El Caribe publicados por la OPS en el año 2001, se determinó la correlación parcial entre estas variables con diferentes indicadores de salud.

## **2.6 Estimación de proyecciones de cobertura y calidad del ACH: 2005, 2015 y 2020**

Aprovechando los datos de cobertura de ACH presentados por el LNA y el ASAPS, se estiman las proyecciones de cobertura y calidad del ACH para los años 2005, 2015 y 2020, tomando en cuenta dos escenarios; el primero es que las autoridades, organismos operadores y el propio ente rector en agua potable y saneamiento, no hagan nada nuevo desde el punto de vista estructural y modernización del sector; el segundo consiste en aplicar las recomendaciones del ASAPS y el Programa Nacional de Mejoramiento de la Calidad del Agua para Consumo Humano – Período 2002-2006” (PNMCACH) (AyA, 2002).

## **2.7 Estimación de coberturas de DE: 2001, 2005, 2015 y 2020**

Utilizando los datos de las situaciones descritas en los dos informes citados en el punto anterior, se estiman las proyecciones de cobertura con DE para el mismo período de tiempo y utilizando los mismos escenarios.

## **2.8 Efectos sobre la salud pública del deterioro de los servicios de ACH y DE**

Partiendo de las proyecciones de cobertura con ACH y DE establecidos en ambos escenarios, se analiza los posibles efectos sobre algunos indicadores de salud.

## **2.9 Programa de Inversiones para el período 2001-2020**

Como complemento al presente trabajo, se incluye el Plan de Inversiones, propuesto en el ASAPS para el mismo período.

## **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Para efectos prácticos y de mejor entendimiento del lector, los resultados se presentan en concordancia con el orden establecido en la metodología.

### 3.1 Estimación de las proyecciones de población para los años 2001, 2005, 2015 y 2020

Las estimaciones de las poblaciones se realizaron tomando en cuenta la población o los datos del CENSO 2000, que indicó una población total de 3.810.000 habitantes a julio del mismo año. En este sentido, en el cuadro 1 se observan las estimaciones para los años 2001, 2005, 2015 y 2020.

**CUADRO 1. ESTIMACIÓN DE PROYECCIONES DE POBLACIÓN PARA COSTA RICA EN LOS AÑOS 2001, 2005, 2015 Y 2020**

AÑO	POBLACIÓN ESTIMADA	INCREMENTO		DIFERENCIA TOTAL 2001-2020	
		POBLACIÓN	%	POBLACION	%
2001	3.971.322	--	--	--	--
2005	4.371.733	400.411	9.15	--	--
2015	5.136.632	764.899	14.89	--	--
2020	5.487.000	300.368	5.52	1.465.678	38.2

*Fuente: INEC y ASAPS.*

### 3.2 Situación actual de cobertura y calidad del ACH 2001

La situación de cobertura, vigilancia y control de calidad del agua para los diferentes entes operadores de acueductos, a finales del año 2001, se observan en el cuadro 2 y gráficos 1, 2 y 3.

**CUADRO 2**  
**AGUA PARA CONSUMO HUMANO: cobertura, vigilancia y control de calidad por entidades administradoras y población a finales del 2001**

				<b>Vigilancia de calidad</b>		<b>Control de calidad</b>		<b>Agua calidad potable</b>	
Ente administrador	# sistemas	Cobertura	%	Población	%	Población	%	Población	%
AyA	171	1.717.161	48.9 43.2*	1.717.161	100	1.717.161	100	1.670.092	97.2
Municipios	252	637.668	18.2 16.1*	637.668	100	142.185	22.3	419.323	65.8
ESPH	6	185.726	5.3 4.7*	185.726	100	185.726	100	185.726	100
CAAR's ó ASADAS	1.629	963.376	27.6 24.4*	960.568	99.1	0	0	535.999	55.3
<b>SUBTOTAL (1)</b>	<b>2.058</b>	<b>3.509.931</b>	<b>100</b> <b>88.4*</b>	<b>3.501.123</b>	<b>99.7</b>	<b>2.045.072</b>	<b>58.3</b>	<b>2.811.140</b>	<b>80.1</b> <b>70.8*</b>
Acueductos privados + fácil acceso	ND	358.137	9.0*	ND	ND	ND	ND	198.050	55.3 (3)
Sin información	--	103.254	2.6*	--	--	--	--	--	--
<b>TOTAL</b>	<b>--</b>	<b>3.971.322</b> <b>(2)</b>	<b>100</b>	<b>3.501.123</b>	<b>88.2*</b>	<b>2.045.072</b>	<b>51.5*</b>	<b>3.009.190</b>	<b>75.8*</b>

\*Valores calculados con base en la población total del país.

(1) Población cubierta por entidades administradoras de acueductos.

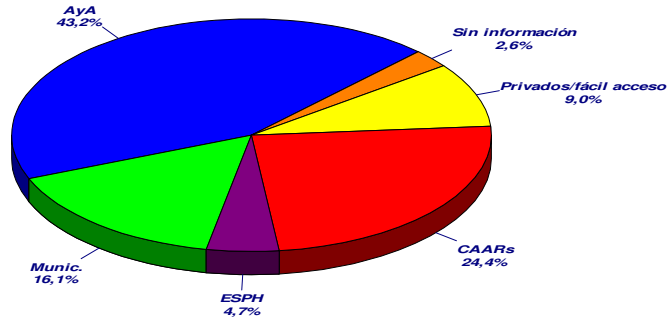
(2) Población total de Costa Rica al 31/12/2001, según CENSO 2000.

(3) SE aplica un porcentaje similar al de los CAAR's.

ND: no determinado.

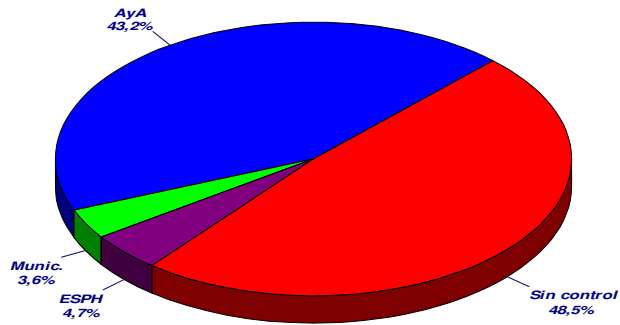


**GRAFICO 1**  
**COBERTURA CON AGUA PARA CONSUMO HUMANO**  
**EN COSTA RICA A FINALES DEL AÑO 2001**



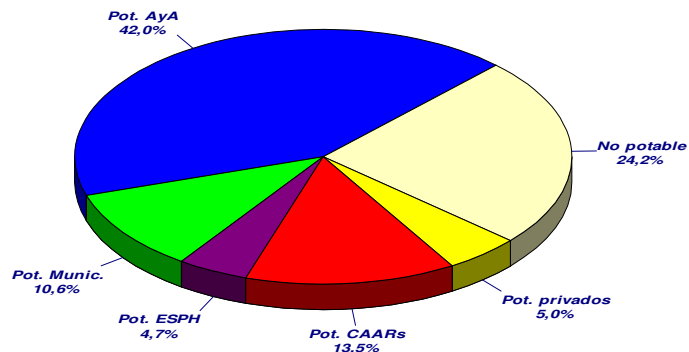
Población total de 3.971.322 habitantes al 31/12/2001, según el CENSO 2000.  
 FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas de AyA.

**GRAFICO 2**  
**COBERTURA CON AGUA SOMETIDA A CONTROL**  
**DE CALIDAD EN COSTA RICA**  
**A FINALES DEL AÑO 2001**



Población total de 3.971.322 habitantes al 31/12/2001, según CENSO 2000.  
 FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas de AyA.

**GRAFICO 3**  
**COBERTURA CON AGUA POTABLE POR ENTE**  
**ADMINISTRADOR EN COSTA RICA**  
**A FINALES DEL AÑO 2001**



Población total de 3.971.322 habitantes al 31/12/2001, según el CENSO 2000.  
 FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas de AyA.

### 3.2.1 Distribución por provincias y ente operador de los acueductos y su calidad

En el cuadro 3 se presenta, por provincia, el número de acueductos y su calidad versus las diferentes entidades operadoras a finales del año 2001.

**CUADRO 3  
DISTRIBUCION DE LOS ACUEDUCTOS OPERADOS POR AyA, CAAR's,  
MUNICIPALIDADES Y ESPH POR CALIDAD - 2001**

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	58	38	20	340	107	218	15	31	8	23	0	--	--
Alajuela	24	19	5	387	200	157	30	72	32	40	0	--	--
Cartago	0	--	--	202	87	113	2	90	44	46	0	--	--
Heredia	2	2	0	29	14	13	2	44	26	18	6	6	0
Guanacaste	36	36	0	295	175	112	8	2	2	0	0	--	--
Puntarenas	31	25	6	250	86	141	23	13	2	11	0	--	--
Limón	20	13	7	126	44	75	7	0	--	--	0	--	--
<b>Totales</b>	<b>171</b>	<b>133</b>	<b>38</b>	<b>1629</b>	<b>713</b>	<b>829</b>	<b>87</b>	<b>252</b>	<b>114</b>	<b>138</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0</b>

FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas AyA

### 3.2.2 Sistemas con tratamiento convencional y/o desinfección por ente operador

En el cuadro 4 se indica los números de acueductos operados por AyA, municipalidades, Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) y Comités de Acueductos Rurales (CAAR's) y/o Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillados Rurales (ASADAS)

**CUADRO 4  
TRATAMIENTO, DESINFECCION Y CALIDAD DEL AGUA EN LOS ACUEDUCTOS  
DE COSTA RICA SEGÚN ENTE OPERADOR – PERIODO 2000-2001**

Ente operador	Acueductos							
	Total		Tratamiento		Desinfección		Potables	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
AyA	171	8.3	23	1.1	135	6.6	133	6.5
Municipalidades	252	12.2	4	0.2	60	2.9	114	5.5
ESPH/	6	0.3	0	0.0	6	0.3	6	0.3
CAAR's/ASADAS	1629	79.2	12	0.6	204	9.9	713	34.6
<b>Totales</b>	<b>2058</b>	<b>100</b>	<b>39</b>	<b>1.9</b>	<b>405</b>	<b>19.7</b>	<b>966</b>	<b>46.9</b>

FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas AyA

### 3.2.3 Población abastecida con y sin desinfección por ente operador en el 2001

El cuadro 5 presenta, por ente operador, la población abastecida con agua potable y no potable.

**CUADRO 5. POBLACION ABASTECIDA CON Y SIN DESINFECCION  
POR ENTE OPERADOR EN EL 2001**

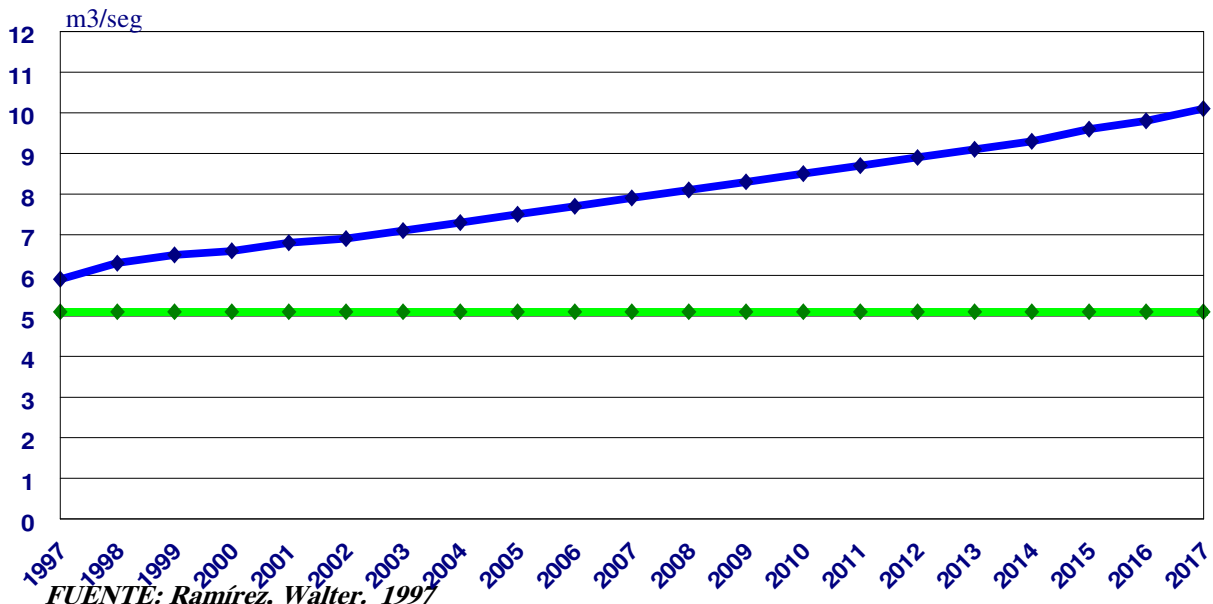
Ente operador	Total		Potable		No potable		Sin evaluar		Clorados		No clorados	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
AyA	1.717.161	48.9	1.670.092	47.6	47.069	1.3	0	0	1.678.110	47.8	39.051	1.1
Munic.	637.668	18.2	419.323	11.9	218.345	6.2	0	0	342.826	9.8	294.842	8.4
ESPH	185.726	5.3	185.726	5.3	0	0	0	0	185.726	5.3	0	0
CAAR's	969.376	27.6	535.999	15.3	424.569	12.1	8.808	0.3	203.840	5.8	756.728	21.6
<b>Total</b>	<b>3.509.931</b>	<b>100</b>	<b>2.811.140</b>	<b>80.1</b>	<b>689.983</b>	<b>19.7</b>	<b>8.808</b>	<b>0.3</b>	<b>2.410.502</b>	<b>68.7</b>	<b>1.090.621</b>	<b>31.1</b>

FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas AyA

### 3.3 Producción y demanda crítica en algunos sistemas de AyA

Con el objetivo de evaluar la seriedad de la crisis del abastecimiento de ACH, en los siguientes cinco gráficos se observa la producción y demanda, de 1997 y hasta las próximas décadas, de algunos de los principales acueductos administrados por AyA.

**GRAFICO 4. PRODUCCION VS DEMANDA EN m<sup>3</sup>/seg DE  
AGUA EN EL ACUEDUCTO METROPOLITANO  
PERIODO 1997-2017**

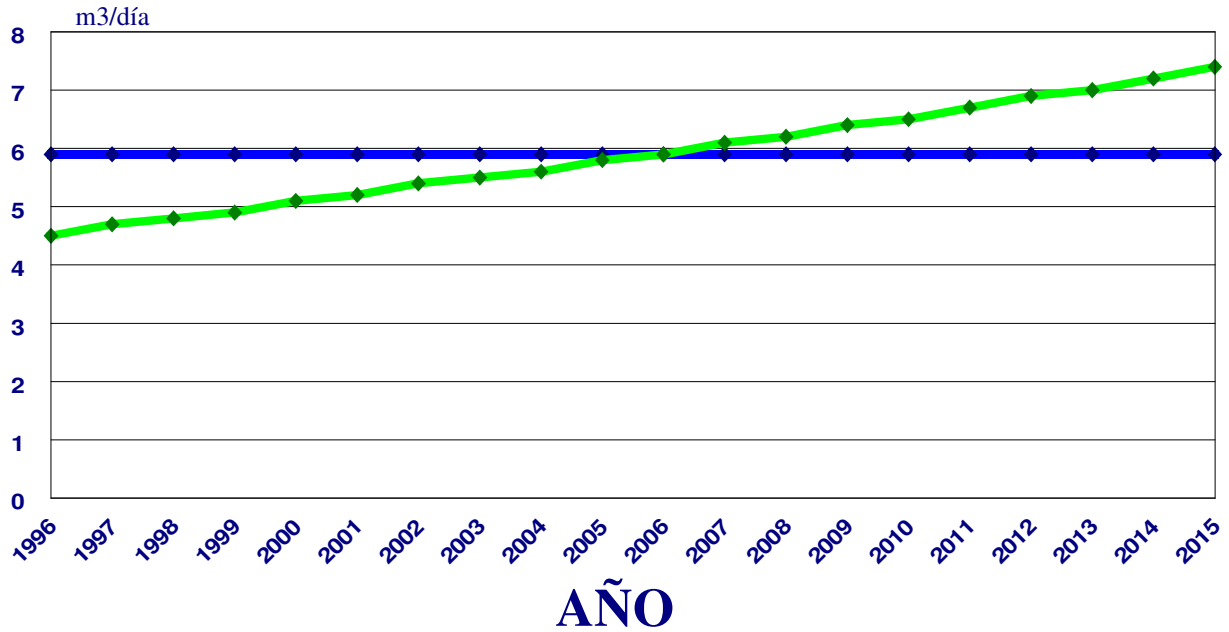


FUENTE: Ramírez, Walter. 1997

AÑO

◆ Producción m³/seg ◆ Demanda m³/seg

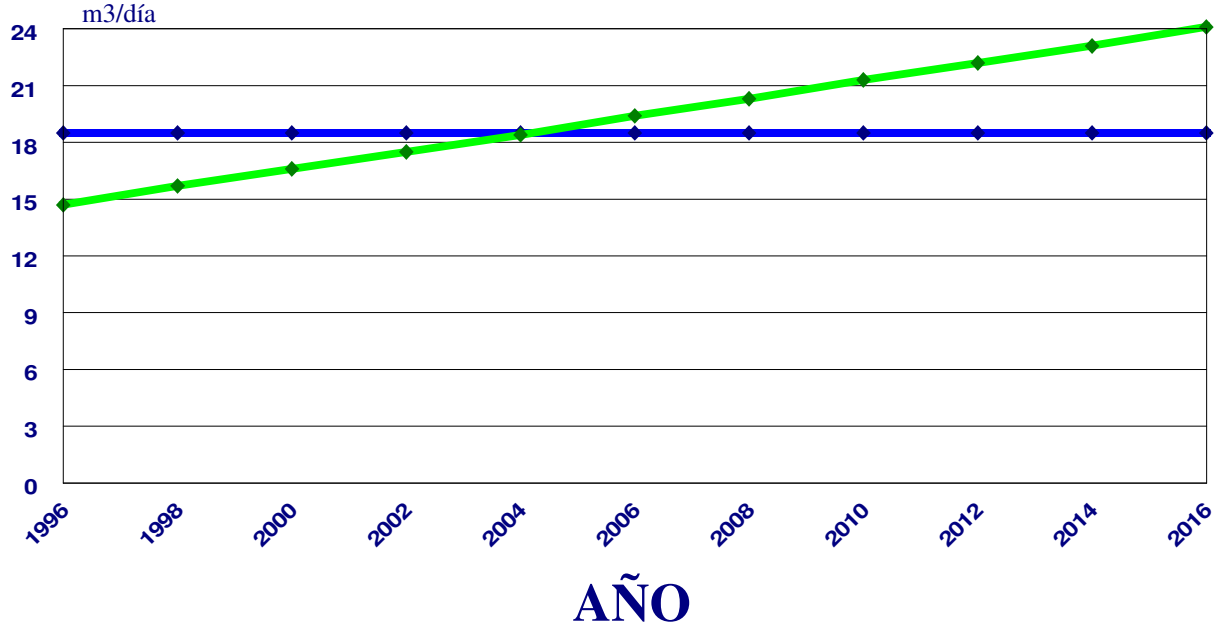
**GRAFICO 5. PRODUCCION VS DEMANDA EN m<sup>3</sup>/seg DE  
AGUA EN EL ACUEDUCTO DE PURISCAL  
PERIODO 1996-2015**



*FUENTE: Ramírez, Walter. 1997*

◆ Producción m3/día ◆ Demanda m3/día

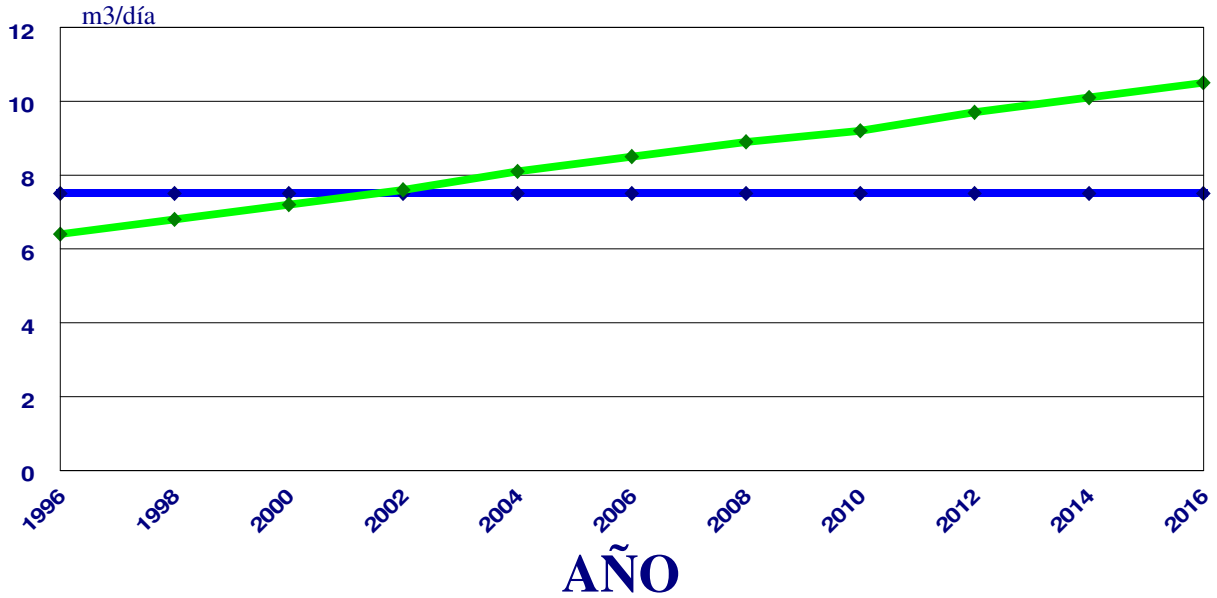
**GRAFICO 7. PRODUCCION VS DEMANDA EN m<sup>3</sup>/seg DE AGUA EN EL ACUEDUCTO DE PEREZ ZELEDON PERIODO 1996-2016**



FUENTE: Ramírez Walter. 1997

◆ Producción m³/día ◆ Demanda m³/día

**GRAFICO 8. PRODUCCION VS DEMANDA EN m<sup>3</sup>/seg DE AGUA EN EL ACUEDUCTO DE NICOYA PERIODO 1996-2016**



FUENTE: Ramírez, Walter. 1997

◆ Producción m³/día ◆ Demanda m³/día

### 3.4 Resumen de los acueductos de AyA con problemas de operación y demanda

En el cuadro 6 se resumen los acueductos que están y estarán presentando problemas en el período 1997-2010.

**CUADRO 6. RESUMEN DE ACUEDUCTOS DE AyA CON PROBLEMAS DE PRODUCCIÓN Y DEMANDA 1997-2010**

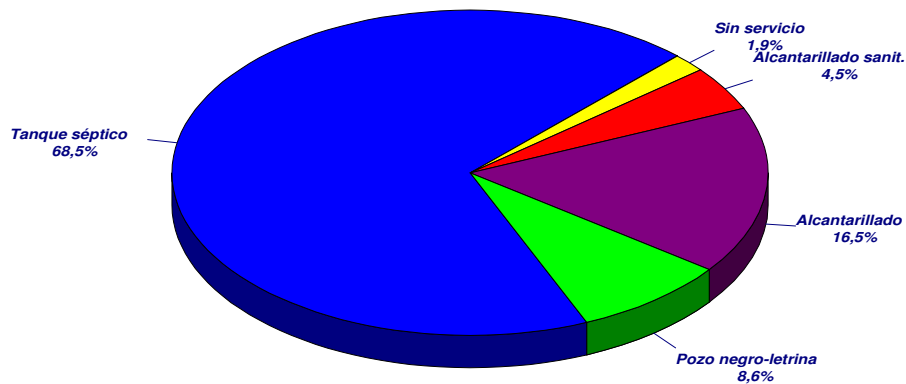
REGION	ACUEDUCTO	AÑO DE MENOR DEMANDA QUE PRODUCCION
Area Metropolitana	Metropolitano	1998 (faltante 1000 L/seg)
Central	Alajuela (Pasito)	2006
	Puriscal	2007
	Los Chiles	2006
	Atenas	2007
	Pacífico Central	Palmares
Brunca	Pérez Zeledón	2004
Chorotega	Bagaces	2006
	Nicoya	2002
	Tilarán	1998
	Santa Cruz	1998
	Huetar Atlántica	Cahuita
	Puerto Viejo	1998 (en verano)

**FUENTE: AyA**

### 3.5 Situación de cobertura con DE a finales del año 2001

En el gráfico 9 y el cuadro 7 se presentan los resultados de DE según el mecanismo de evacuación:

**GRAFICO 9  
COBERTURA Y TIPO DE SERVICIO DE AGUAS DOMESTICAS EN COSTA RICA A FINALES DEL AÑO 2001**



**FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas de AyA.**

### CUADRO 7. COBERTURA Y TIPO DE SERVICIO DE DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS A FINALES DEL 2001

MECANISMO DE DISPOSICION	POBLACION	%
Alcantarillado sanitario	178.709	4.5
Alcantarillado	655.268	16.5
Tanque o fosa séptica	2.720.355	68.5
Pozo negro o letrina	341.534	8.6
Sin información	75.455	1.9
<b>TOTAL</b>	<b>3.971.322</b>	<b>100</b>

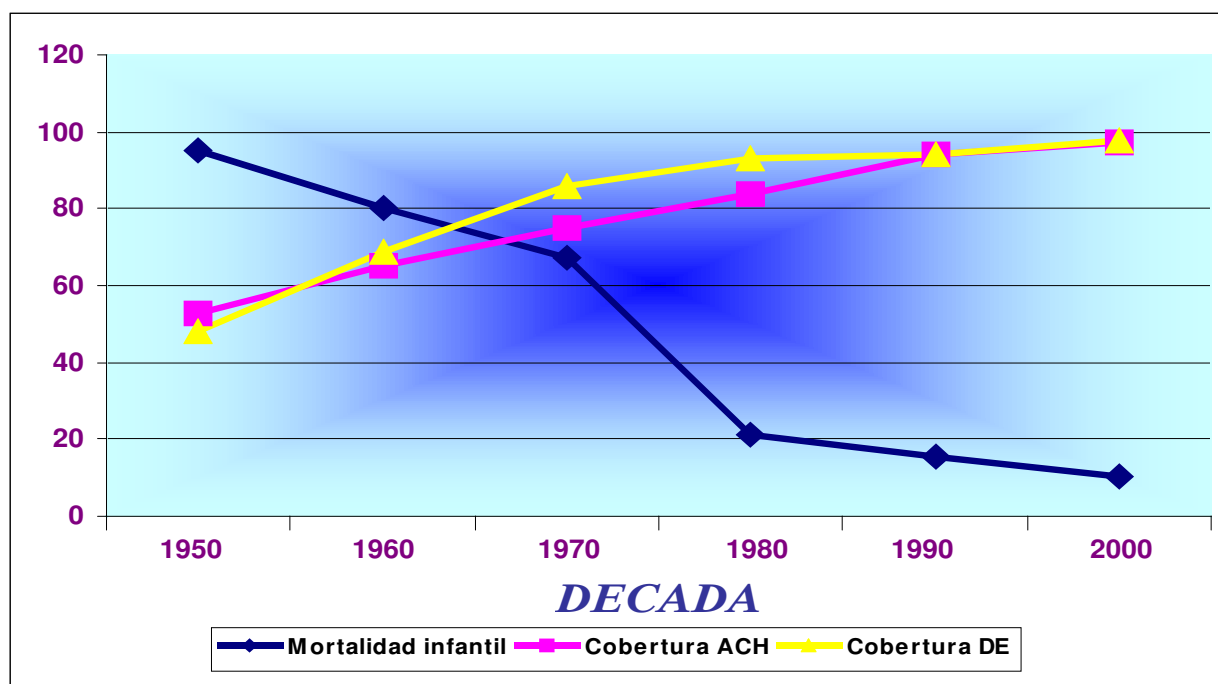
**NOTA:** Cobertura con DE: 98.1%.

**Fuente:** Laboratorio Nacional de Aguas

### 3.6 Cobertura con ACH y DE versus mortalidad infantil en Costa Rica

En el gráfico 10 se observan las coberturas con ACH y DE versus las TMI en la segunda mitad del Siglo XX. Dicho gráfico demuestra que la cobertura de ambos servicios, junto con la universalización del seguro social y las campañas de salud comunitaria, han logrado disminuir la TMI de 95/1000 en 1950 a 10.2/1000 en el año 2000.

**GRAFICO 10. TASA/1000 Hab. DE MORTALIDAD INFANTIL vs % COBERTURA CON ACH Y DE EN COSTA RICA DURANTE LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XX**



**FUENTE:** Mora, Darner. 2001

### 3.7 Coberturas con ACH, DE y %ALF versus indicadores de salud

En el cuadro 8 se resumen las correlaciones parciales con significancia estadística (al 90 y 95% de confianza), entre los indicadores de coberturas con ACH, DE y %ALF, en comparación con otros indicadores socioeconómicos y de acceso (número de médicos, camas y enfermeras/1000 pacientes), sobre algunos indicadores de salud en América Latina y El Caribe. Estos resultados demuestran mayor importancia de las coberturas de DE y %ALF que el Producto Interno Bruto y otros indicadores de acceso sobre la TMI, Esperanza de Vida al Nacer (EVN) y las tasas de enfermedades transmisibles. Dichos datos se obtuvieron de la investigación denominada “Importancia de las Coberturas con Agua para Consumo Humano, Disposición de Excretas y Alfabetismo sobre los Indicadores de Salud en América Latina y El Caribe – Período 2000” (Mora, Sáenz y Portuguez, 2002).

**CUADRO 8. Resumen de las correlaciones parciales con significancia estadística al 90 y 95% entre los indicadores socioeconómicos y de recursos, acceso y cobertura con indicadores de salud en América Latina y El Caribe 2000**

Indicadores	Correlación parcial	Significancia estadística		n
		90%	95%	
DE vs TET	-0.6626		0.037	20
ALF vs TBM	-0.4541		0.015	20
TMI vs DE	-0.4627		0.013	34
TMI vs ALF	-0.6790		0.000	34
TMI vs NC	0.3240	0.092		34
TM <5 años vs DE	-0.4712		0.031	28
EVN vs ALF	0.5042		0.006	35
EVN vs PNB				
TET vs DE	-0.7026		0.023	20

NOTA: DE: disposición de excretas; TNI: tasa de mortalidad infantil /1000;  
 ALF: % alfabetización; TBM: tasa bruta de mortalidad/100.000;  
 TET: tasa de enfermedades transmisibles/1000; NC: número de camas/1000;  
 PNB; producto nacional bruto.  
 EVN: Esperanza de vida al nacer.

### 3.8 Proyecciones de las coberturas de ACH y DE para los años 2005, 2015 y 2020 en Costa Rica

Como se indicó en la metodología, las proyecciones de las coberturas de ACH y DE para los años indicados, se realizan tomando en cuenta dos escenarios.

#### 3.8.1 Escenario 1

Se parte de la actual realidad del país, en donde ya existen problemas de escasez de agua y la cobertura con DE se fundamenta en un 77% por tanques sépticos y pozos negros, y solamente el 4.5% de la población evacua las excretas por medio de



sistemas de alcantarillado sanitario, además, de todas las deficiencias indicadas por el ASAPS. En el cuadro 9 se estiman las proyecciones de coberturas y calidad del ACH, en los años 2005, 2015 y 2020, con respecto a la realidad de los datos del año 2001.

**CUADRO 9. ESTIMACIÓN DE LAS PROYECCIONES DE COBERTURA Y CALIDAD DEL SERVICIO DE ACH EN LOS AÑOS 2005, 2015 Y 2020**

AÑO	POBLACIONES ESTIMADAS	COBERTURAS CON ACH		CALIDAD DEL SERVICIO		
		%	Población	Continuidad	Calidad	
					Pobla. POT	Pobla. NO POT
2001	3.971.322	97.4	3.868.088	Buena	76*	24*
2005	4.371.733	97.4	4.258.068	Regular	3.322.517	1.049.216
2015	5.136.632	97.4	5.003.079	Mala	3.903.840	1.232.792
2020	5.487.000	97.4	5.344.338	Mala	4.170.120	1.316.880

*\*Se presentan los datos porcentuales porque son los datos reales usados para hacer las proyecciones.*

*Supuesto 1: el % de cobertura con ACH se mantendrá 97.4%.*

*Supuesto 2: el % de cobertura con ACH de calidad potable se mantendrá en 76%.*

*NOTA: este enfoque es optimista, debido a que al disminuir la continuidad del servicio podría disminuir la calidad del ACH.*

En el cuadro 10 se estiman las proyecciones de las coberturas de DE por tipo de mecanismo de evacuación en los años 2005, 2015 y 2020 en Costa Rica.

**CUADRO 10. ESTIMACIÓN DE LAS PROYECCIONES DE COBERTURA DEL SERVICIO CON DISPOSICION DE EXCRETAS EN LOS AÑOS 2005, 2015 Y 2020**

Años	Poblaciones	%Cobertura	Poblaciones	Tipo de DE			Daño al ambiente
				Alc. Sanit.	Alcant..	Tanques y fosas sépticas	
2001	3.971.322	98.1	3.895.867	4.5%	16.5%	77.1%	Malo
2005	4.371.733	98.1	4.288.670	196.728	721.336	3.370.606	Malo*
2015	5.136.632	98.1	5.039.036	2.31.148	847.544	3.960.343	Muy malo
2020	5.487.000	98.1	5.382.747	246.915	905.355	4.230.4477	Caos*

*\*Se incrementa la contaminación fecal de los ríos urbanos y los contenidos de nitratos en los acuíferos.*

*Supuesto 1: el % de cobertura con DE se mantendrá en 98.1%.*

*Supuesto 2: los % de población cubierta por cada tipo de mecanismo se mantendrá igual al 2001.*

### 3.8.2 Escenario 2

Se parte del supuesto de que se aprobarán y aplicarán las recomendaciones del ASAPS y el PNMCAH, es decir, en términos generales se cumplirá con los siguientes aspectos:

- Se ordenará el sector agua potable.

- b. El actual AyA debe modernizarse y separar internamente sus funciones rectora y operadora.
- c. Se fortalecerán los municipios para ayudar a las pequeñas unidades de operación.
- d. Participación privada en la operación de los acueductos rurales.
- e. Se ejecutarán los 15 proyectos propuestos en el ASAPS.
- f. Se aprobará la construcción y operación del Alcantarillado Metropolitano.
- g. El plan de emisiones para los períodos 2001-2002 será de \$1.595 millones.
- h. Se aplicará el PNMCAH, el cual consta de 6 componentes:
  - Programa de tratamiento y desinfección del ACH.
  - Vigilancia y control de calidad del agua.
  - Evaluación de riesgo sanitario de 2.058 acueductos.
  - Protección de fuentes de agua.
  - Legislación y normalización.
  - Educación y autosostenibilidad.

Dicho PNMCAH es aplicable para el período 2002 a 2006; sin embargo, puede ampliarse con el objetivo de hacer sostenible el suministro de agua de calidad potable.

En el cuadro 11 se estiman las proyecciones de cobertura con ACH bajo las condiciones indicadas en el escenario 2.

**CUADRO 11. ESTIMACIÓN DE LAS PROYECCIONES DE COBERTURA Y CALIDAD DEL ACH EN LOS AÑOS 2005, 2015 Y 2020**

AÑO	POBLACIONES	COBERTURAS CON ACH		CALIDAD DEL SERVICIO		
		%	Población	Continuidad	Calidad	
					Pobla. POT	Pobla. NO POT
2001	3.971.322	89	3.534.476*	Buena	76	24
2005	4.371.733	92	4.021.616	Buena	79	21
2015	5.136.632	95	4.725.701	Muy buena	85	15
2020	5.487.000	96	5.267.520	Muy buena	87	13

*\*El 8.4% de la población se abastece por fácil acceso (pozos, manantiales, fuentes públicas) y acueductos privados.*

*NOTA: en el año 2005, la población con suministro de agua de calidad potable será de 844.539 personas y en el 2020 de 684.778.*

En el cuadro 12 se presenta las estimaciones de proyecciones de las coberturas con DE y sus diferentes mecanismos de evacuación para los años 2005, 2015 y 2020.

**CUADRO 12. ESTIMACION DE LAS PROYECCIONES DE COBERTURA Y SISTEMAS DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN LOS AÑOS 2001, 2005, 2015 Y 2020**

Años	Poblaciones	Cobertura		Tipo de DE			Beneficios al ambiente*
				Alc. Sanit.	Alcant..	Tanques y fosas sépticas	
2001	3.971.322	98.1	3.895.867	4.5%	16.5%	77.1%	Ninguno
2005	4.371.733	98.1	4.288.670	7.4%	15.0%	75%	Poco
2015	5.136.632	98.1	5.039.036	40%	5.0%	40%	Bueno
2020	5.487.000	98.1	5.382.747	60%	3.0%	20.1%	Muy bueno

*\*Beneficios a los ríos o cuerpos receptores y aguas subterráneas.*

### **3.9 Proyecciones de cobertura y calidad del ACH y DE: efectos sobre la salud pública**

Los efectos del deterioro de las coberturas y calidad del ACH sobre la salud pública, en el marco del escenario 1, pueden ser los siguientes:

- Se incrementarán las enfermedades de origen intestinal como las diarreas.
- Ante la discontinuidad o escasez se incrementarán las parasitosis y enfermedades transmitidas por el ciclo ano-mano-boca.
- Al aumentar la densidad de población y bajar la higiene personal aumentarán otro tipo de enfermedades infecciosas.
- Se estancará la TMI e incluso podría incrementarse.
- La calidad de vida del costarricense disminuirá.

Con respecto a las proyecciones de la cobertura con DE indicados bajo el mismo escenario, pueden suceder los mismos efectos que los provocados por el deterioro del servicio de ACH, pero además se produciría:

- Un aumento en el contenido de nitratos en los acuíferos utilizados como fuentes de agua, principalmente en las aguas subterráneas del Area Metropolitana.
- Se incrementará la contaminación fecal de los ríos, quebradas de la Cuenca 24 del río Grande de Tárcoles, afectando aún más el Golfo de Nicoya.
- Se afectará el desarrollo del país en el plano económico, sobre todo se perjudicaría el atractivo turístico.
- Serán afectados de forma negativa los excelentes índices de salud que ha presentado nuestro país durante los últimos años.
- Los reducidos presupuestos asignados a las instituciones del sector salud resultarán, como es lógico, insuficientes para hacer frente al deterioro y los problemas de salud que afrontará la población.

## Plan de inversiones

En el ASAPS se presentó una estimación de la inversión necesaria para mejorar los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, entre el período 2001-2020. Los cálculos se hicieron utilizando los precios de diciembre del año 2001, los cuales corresponden a obras de ampliación en un 66% y de rehabilitación en un 34%. En el cuadro 13 se presentan los resultados obtenidos.

**CUADRO 13. ESTIMADO DE INVERSION EN ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL PERIODO 2001-2020**

CONCEPTO	AMPLIACION	REHABILITACION	INVERSION TOTAL		INVERSION PER-CAPITA
			Mill.US \$	%	US \$
<b>URBANA</b>					
Agua potable	441	281	722	45	284
Alcantarillado	567	117	684	43	215
<b>Sub-total</b>	<b>1.008</b>	<b>398</b>	<b>1.406</b>	<b>88</b>	
<b>RURAL</b>					
Agua potable	38	82	120	8	120
Saneamiento	7	62	69	4	65
<b>Sub-total</b>	<b>45</b>	<b>144</b>	<b>189</b>	<b>12</b>	
<b>TOTAL DEL PAIS</b>					
Agua potable	479	363	842	53	255
Saneamiento	574	179	753	447	209
<b>Total</b>	<b>1.053</b>	<b>542</b>	<b>1.595</b>	<b>100</b>	

FUENTE: OPS y AyA. 2001

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

El análisis de los resultados del presente estudio nos permite hacer las siguientes conclusiones:

- Costa Rica ha alcanzado altas coberturas en los servicios de ACH y DE, en donde el 76% de la población es abastecida con agua de calidad potable. Con respecto a la DE, la cobertura es del 98.1% de la población; sin embargo, el tratamiento de aguas residuales es uno de los más bajos de Latinoamérica (OPS, 2002). Además, el 77% de la DE se realiza mediante tanques sépticos y pozos negros, causando un deterioro de los principales acuíferos.
- Las coberturas con ACH, DE y %ALF. tienen un efecto directo sobre la disminución de mortalidad infantil y calidad de vida del costarricense.

- Algunos de los principales acueductos operados por AyA y las municipalidades no cubren la demanda de los usuarios, observándose discontinuidad en el servicio incluso en las épocas de invierno.
- El 80% de los acueductos del país no cuentan con sistemas de desinfección continua.
- Solamente el 51.5% de la población se abastece con ACH sometida a programas de control de calidad del agua.
- El deterioro de los servicios de ACH y DE (mediante alcantarillado sanitario) aumentará la incidencia de enfermedades infecciosas como diarreas, Hepatitis A y parasitosis, lo cual afectará la calidad de vida del costarricense.

#### **4.2 Recomendaciones**

El ejercicio de proyectar las coberturas de ACH y DE para los años 2005, 2015 y 2020 aplicando ambos escenarios (el #1 pesimista y el # 2 optimista), demuestran la necesidad de:

- Reordenar el sector agua potable y saneamiento.
- Modernizar el AyA, separando a lo interno las funciones rectora y operadora.
- Analizar y aprobar el ASAPS, junto con los 15 proyectos propuestos.
- Establecer y ejecutar el programa de inversiones para el “Alcantarillado Sanitario del Area Metropolitana” y la sostenibilidad del suministro de agua potable.
- Aplicar el PNMCAH con sus componentes: protección de fuentes de agua, tecnología en tratamiento y/o desinfección, vigilancia y control de calidad del agua, evaluación de riesgo sanitario, legislación y normalización, educación y autosostenibilidad.
- Definir y asegurar el aporte del Estado para ambos servicios, lo cual podría conformar un tercer escenario, para resolver “a lo criollo” el problema de agua potable y saneamiento. Esta posibilidad es totalmente factible y viable si consideramos la obligación que tiene el Estado, conferida por la Ley, de brindar estos servicios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Acueductos y Alcantarillados, 2002. Programa nacional de mejoramiento de la calidad del agua para consumo humano – período 2002-2006. San José, Costa Rica. Laboratorio Nacional de Aguas. Acueductos y Alcantarillados.

Calderón, Yesennia, 1990. Evaluación del sector de abastecimiento de agua potable y saneamiento 1981-1990. San José, Costa Rica. Acueductos y Alcantarillados.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), 2001. IX Censo nacional de población y V de vivienda: resultados generales (CENSO 2000). San José, Costa Rica.

Mora, Darner, 2001. Diagnóstico de la situación de cobertura y calidad del agua para consumo humano a principios del año 2000. Tres Ríos, Cartago. Laboratorio Nacional de Aguas, Acueductos y Alcantarillados.

Mora, Darner y Portuguez, Falipe, 2002. Situación de cobertura y calidad del agua para consumo humano y disposición de excretas en Costa Rica a finales del año 2001. Tres Ríos, Cartago. Laboratorio Nacional de Aguas, Acueductos y Alcantarillados.

Mora, Darner y Portuguez, Felipe, 2001. Situación de cobertura y calidad del agua y disposición de excretas en Costa Rica a finales del 2001. Tres Ríos, Cartago. Laboratorio Nacional de Agua, Acueductos y Alcantarillados.

Mora, Sáenz y Portuguez, 2002. Importancia de las coberturas con agua para consumo humano, disposición de excretas y alfabetismo sobre los indicadores de salud en América Latina y El Caribe – Período 2000. VIII Congreso de Salud Pública. San José, Costa Rica.

Organización Panamericana de la Salud/Acueductos y Alcantarillados, 2002. Análisis sectorial de agua potable y saneamiento en Costa Rica. San José, Costa Rica. Documento borrador.

Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud, 2000. Situación de salud en las Américas: indicadores básicos 2000. Washington. Programa especial de análisis de salud.

Presidencia de la República de Costa Rica, 1997. Reglamento para la calidad del agua potable. San José, Costa Rica. Gaceta #100 del 27/05/1997. Pág. 1-4.

Ramírez, Walter. 1997. Curvas de oferta y demanda. San José, Costa Rica. Desarrollo Físico de AyA.

WHO, 1996. Guidelines for drinking water. Geneve. Second edition. Vol 2. Pá 1-951.