



DÉCIMO INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA NACIÓN EN DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE

Informe final

El estado de las aguas continentales en Costa Rica: superficial y subterránea

*Investigador:
Gerardo Barrantes*

*Asistente:
Leidy Jiménez*



INDICE

1. Introducción.....	3
2. Gestión del recurso hídrico en Costa Rica.....	3
2.1. Aspectos técnicos.....	3
2.2. Análisis de disponibilidad de los distintos usos del recurso.....	5
2.2.1 Aguas subterráneas.....	5
2.2.2 Aguas superficiales.....	6
2.3. Aspectos institucionales.....	7
2.4. Aspectos legales.....	9
2.5. Aspectos sociales: conflictos asociados al agua.....	10
3. Calidad del recurso hídrico.....	11
3.1. Deterioro del recurso hídrico.....	11
3.2. Situación de las mediciones de la calidad del agua.....	13
3.3. Evaluación de daños ocasionados al recurso hídrico por contaminación.....	16
4. Protección y conservación del recurso hídrico.....	19
4.1. Experiencias de pagos por el servicio ambiental hídrico.....	19
4.2. El pago de servicios ambientales a nivel nacional y su importancia en la protección del recurso hídrico.....	20
4.3. Principales resultados con los esfuerzos de conservación del recurso hídrico.....	20
5. Propuesta de sistema de indicadores para monitorear el estado del recurso hídrico en Costa Rica.....	22
6. Referencias bibliográficas.....	25

Nota: Las cifras de las ponencias pueden no coincidir con las consignadas por el Décimo Informe sobre el Estado de la Nación en el tema respectivo, debido a revisiones posteriores. En caso de encontrarse diferencia entre ambas fuentes, prevalecen las publicadas en el Informe.

1. Introducción

A pesar del reconocimiento general de la necesidad de implementar acciones en pro de una eficiente gestión del recurso hídrico, a éste no se le ha otorgado el reconocimiento que se merece como motor del desarrollo económico y social de los países. En el Foro de Agua para las Américas en el Siglo XXI (2002), se señala que en el continente sólo un 0.5% del Producto Interno Bruto (PIB) se ha utilizado para atender asuntos hídricos, a pesar de que el 80% de las enfermedades presentes se relacionan con problemas de contaminación del recurso hídrico.

En Costa Rica, el crecimiento económico que ha experimentado en las últimas décadas, ha venido acompañado de un proceso de degradación de los recursos hídricos. El control de la contaminación en los cuerpos de agua se ha venido atendiendo por prioridades, situación que ha provocado la creciente degradación de las principales cuencas hidrográficas que abastecen los centros de población más importantes del país.

La falta de control y monitoreo de las actividades humanas demandantes y usuarias del recurso hídrico por parte de los organismos rectores, ha provocado que los cuerpos de agua muestren cada vez mayores niveles de degradación insostenidos producto del uso indiscriminado de recursos y descargas de contaminantes incontroladas de los sectores productivos y de la sociedad en general. La mayoría de estos usuarios no pagan por el uso del agua o efectúan pagos ambientalmente distorsionados, lo cual reduce la captación de ingresos para su propia inversión, lo que se traduce en un subsidio ambiental a la operación económica de sus usuarios.

El recurso hídrico constituye uno de los principales insumos de la economía nacional, al estar fuertemente ligada con el turismo, ecoturismo, la generación de energía hidroeléctrica, la pesca, el riego, la agro-industria, así como también en sus usos domésticos y comerciales. No obstante aún no se evidencia un manejo efectivo del recurso, ni un eficiente y sostenido sistema de compensación económica a la conservación que permita garantizar la permanencia del recurso en términos de cantidad y calidad.

2. Gestión del recurso hídrico en Costa Rica

2.1. Aspectos técnicos

En el análisis de la gestión del recurso hídrico, es necesario contar con el presupuesto de aguas; es decir, con la cuantificación física de la oferta y demanda de agua para sus diferentes usos. Estudios desarrollados por el Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS) (2003) muestran una oferta natural disponible (escorrentía total) en la cuenca de los Ríos Tárcoles y Tempisque de 2.744,5 millones $m^3/año$ y de 5.086,0 $m^3/año$, respectivamente. Sin embargo, el presupuesto hídrico evidencia que dichas cuencas están llegando a márgenes negativos de excedentes hídricos disponibles de agua superficial negativos (aproximadamente -377,5 millones de $m^3/año$ y -103,1 millones de $m^3/año$, respectivamente) lo cual indica una tendencia de sobre explotación. En la cuenca del Río Potrero los

datos indican una sobreexplotación de las aguas subterránea (-3,08 millones de m³/año) de acuerdo al potencial de recarga estimado, situación que evidencia la urgente necesidad de acciones en pro de un manejo integrado del recurso de forma que garantice la estabilidad y permanencia de un recurso que es vital para el desarrollo económico y social del país.

Cuadro 1.
Costa Rica: Presupuesto hídrico de cinco cuencas hidrográficas

(Volumen millones m³/año)

	Río Tempisque	Río Tárcoles	Río Potrero	Río Savegre	Cuencas que drenan al Noreste del P.N. Agua Juan Castro Blanco
Oferta¹					
Total (1)	10.994,4	5.150,1	60,7	2.477,4	1.453,3
Disponible (2)	5.086,0	2.744,5	25,8	1.943,1	996,3
Agua superficial (3)	4.327,8	2.390,2	26,2	1.554,5	479,5
Propia cuenca	2.771,2	2.335,4	26,2	388,6	479,5
Otra cuenca	1.556,6	56,8			
Recarga potencial (4)	758,2	352,4	- 0,4		516,8
Demanda					
Total	10.994,4	5.150,1	59,9	557,2	1.453,4
Evapotranspiración (5)	5.908,4	2.405,5	34,1	534,3	457,1
Actividades humanas (6)	4.783,0	2.643,8	2,7	22,9	328,1
Agua superficial	4.705,3	2.493,4	0,1	0	327,8
Agua subterránea	77,7	150,5	2,7	0	0,3
Excedente disponible (7)	303,1	100,7	23,0	1.920,2	668,2
Agua superficial	- 377,5	-103,1	26,1	0	151,6
Agua subterránea	680,6	201,9	- 3,1	0	516,5

Fuente: IPS, 2003.

Notas:

- (1) Oferta total: consiste en la precipitación (lluvia) dentro de la cuenca y a lo que ingresa desde otras cuencas
- (2) Oferta Disponible: Consiste en la diferencia entre la precipitación total menos la evapotranspiración. Esta oferta disponible es en función de las necesidades humanas incluye usos en actividades económicas, así como también los requerimientos de ríos y otros cuerpos de agua.
- (3) Oferta superficial: Consiste en la cantidad de agua de escorrentía superficial que resulta de la precipitación. Se contabiliza la que existe en la cuenca correspondiente más la que ingresa desde otras cuencas.
- (4) Recarga potencial: Consiste en la cantidad de agua de la precipitación que tiene potencial de recargar acuíferos.
- (5) Evapotranspiración: Consiste en el agua que se evapora por el calor y la que transpiran las plantas fundamentalmente.
- (6) Demanda social: Consiste en el agua que es aprovechada en las distintas actividades humanas.
- (7) Excedente disponible: Consiste en la cantidad de agua que queda disponible para otros usos o desarrollo después de restar de la oferta disponible el agua que es usada en la demanda social.

2.2. Análisis de disponibilidad de los distintos usos del recurso

2.2.1 Aguas subterráneas

Para la década de los 40's el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA) contaba con un total de 37 pozos registrados. Para finales del año 1979 la cantidad registrada de pozos era de 2.441 pozos. En 1999 la cantidad de pozos era de 5.116 y para el año 2003, se contabilizaron un total 9,886 pozos. De este total de pozos registrados, 2.325 pozos están concesionados por parte del Departamento de Aguas del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). Por otro lado, se estima un total de 15.000 pozos ilegales en el país, lo que genera una gran incertidumbre sobre el aprovechamiento real de las aguas subterráneas en el país y los niveles de presión a lo que están sometidos los acuíferos, incrementando el riesgo de agotamiento.

Cuadro 2. Costa Rica: Volumen de agua superficial y subterránea y número de pozos concesionados

Ríos	Departamento de Aguas del MINAE			SENARA # Pozos
	# Pozos	Caudal Subter. (lt/seg)	Caudal Superf. (lt/seg)	
Abangares y otros	21	28,6	5.537,6	259
Barranca	50	99,3	447,3	262
Bebedero	35	74,3	133.329,5	280
Grande de Tárcoles	1.202	2.894,9	38.353,2	4.263
Grande de Térraba	7	17,0	32.058,5	52
Jesús María	48	45,5	6.226,6	231
Península de Nicoya y Costa Norte	257	553,4	159,7	1.216
Reventazón - Parismina	225	795,1	76.181,3	628
San Carlos	21	35,8	65.892,1	92
Sarapiquí	39	159,2	36.666,1	102
Tempisque	115	1.581,1	22.331,5	1.487
Otros	305	1.686,9	23.211,1	1.014
Total general	2.325	7.971,1	440.394,5	9.886

Fuente: Elaboración propia con base en datos de SENARA y el Departamento de Aguas.

Del total de pozos concesionados en el país, el 32% están en la Región Chorotega. El 51,7% de los registrados en el Departamento de Aguas se encuentran ubicados en la cuenca del Tárcoles (5.465 pozos). En el acuífero de Barva, en Heredia, por ejemplo, según SENARA se han perforado 1.224 pozos, de los cuales hay 345 concesiones; una diferencia de 727 pozos que funcionarían sin su respectiva concesión (Ávalos, 2003a). Esos datos muestran la cantidad de extracciones que se realizan sin tener claridad en la cantidad de agua que entra y sale de los acuíferos dadas las debilidades en los sistemas de medición de los organismos reguladores.

Dentro de las principales amenazas de los acuíferos más importantes del país (Colima Superior e Inferior, Barba, Libertad, Curridabat-Zapote, Moín y la Bomba, Zapandí y los acuíferos costeros: Jacó, Playas del Coco, Brasilito y Flamingo) se identifican el vertido de aguas residuales domésticas sin ningún tratamiento, las actividades agrícolas con alto uso de agroquímicos, deforestación, el uso generalizado de tanques sépticos ubicados en sitios de alta permeabilidad y densidades altas de

población, el alto crecimiento urbanístico, industrial y turístico que generan cambios considerables en los patrones de consumo y tasas de extracción de las aguas subterráneas.

2.2.2 Aguas superficiales

Actualmente hay una demanda de agua superficial concesionada considerable en algunas cuencas importantes del país. Como era de esperar, las cuencas donde se observa una fuerte demanda son las del Tárcoles, Tempisque, Parismina y San Carlos. El caso de Bebedero es especial porque el volumen importante de agua concesionado tiene que ver con el Distrito de Riego Arenal – Tempisque, cuyo concesionario es SENARA. (Cuadro 3).

Cuadro 3. Niveles de caudal de agua según usos por sector productivo

(Total caudal litros / segundo)

Cuenca	Domést.	Indust.	Fuerza Hidrául.	Fuerza eléct.	Poblacional	Animal	Riego
Abangares y otros	1,1	48,3				1.517,0	769,3
Bebedero	3,0	10,2				9,1	75.879,0
Grande de Tárcoles	274,3	2.857,7	18.782,5	243,7	1.793,6	522,7	12.996,0
Grande de Terraba	0,5	227,5	4,5	317,0	4,1	0,2	5.815,9
Parrita	10,9	186,4	3.286,9		8,0	1,0	3.090,0
Reventazón - Parismina	70,3	425,6	5.943,8	10.567,0	400,0	56,0	8.388,0
San Carlos	70,1	647,0	2.707,0	40.004,0	343,0	167,0	314,0
Sarapiquí	23,0	140,5	17.310,0			4,0	15,0
Tempisque	13,3	3.604,7	0			1.317,0	15.931,0
Otros	330,7	3.296,3	6.115,9	20,0	251,3	36,7	5.248,7
Total general	5.306,3	11.444,2	54.150,6	51.151,7	2.800,0	3.630,7	128.446,9

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Departamento de Aguas del MINAE.

Canon actual de aprovechamiento de aguas

Actualmente, en la estructura del canon se considera la asignación de caudales fijos en litros por segundo, con una valoración económica que varía según rangos de consumo y con un comportamiento de valor decreciente. Esto quiere decir, que a mayor caudal asignado, menor es el valor del litro por segundo asignado correspondiente a rangos de mayor amplitud. Por ejemplo, según el Decreto para el canon de aprovechamiento de aguas vigente y publicado en la Gaceta No 18 del martes 27 de enero de 1998, en el uso hidroeléctrico en el rango de 0 a 10 l/s, el valor es de ¢1500/l/s asignado, mientras que más de 500 l/s asignados el valor disminuye a ¢18/l/s. Es decir, el valor del litro asignado pasó de ¢1500 a ¢18. Por otro lado, en la estructura solo se contemplan costos administrativos, que no incluyen otros componentes importantes para una gestión óptima del agua, como son la investigación, el control y monitoreo, etc. Esto hace que solo se pueda atender al usuario en sus gestiones para la asignación de concesiones, y no sea posible avanzar hacia esquemas más consolidados para la administración óptima y la conservación integral del recurso hídrico

Pese a los niveles de concesiones realizados a importantes empresas en el país, el nivel de pago por las

mismas es mínimo y en el sector doméstico es quien paga mayor cantidad de dinero por el derecho a uso del recurso hídrico a pesar de que es quien demanda menos cantidad agua (Cuadro 4). Haciendo la comparación de valores entre el doméstico y el hidroeléctrico para aguas subterráneas, el primero paga más de 219 veces el valor promedio del segundo. En el agua subterránea, comparando el sector riego e industrial, con el doméstico se identifica que el doméstico paga más de 34 veces el valor para riego y más de 17 veces el valor para industria.

Cuadro 4. Costa Rica: Valores promedio del canon de aprovechamiento de aguas con base en la estructura actual

Sector	Canon de agua (Col./m ³)	
	Superficial	Subterráneo
Doméstico	0.0571	0.0737
Poblacional	0.0009	0.0013
Hidroeléctrico	0.0003	
Industria	0.0025	0.0043
Riego	0.0017	0.0021
Otros usos	0.0015	0.0016

Fuente: IPS, 2003. Con base en el Decreto actual sobre canon de aprovechamiento de agua

2.3. Aspectos institucionales

La gestión del recurso hídrico implica la necesidad de una toma de decisiones y un manejo de los recursos naturales que tome en cuenta las necesidades y deseos de los diferentes usuarios, así como los aspectos relativos al uso, vigilancia, control y/o preservación de los sistemas hídricos y su respectiva sostenibilidad. Para el cumplimiento de esos aspectos se requiere de la participación de actores rectores y reguladores cuyas acciones estén moldeadas hacia el aspecto ambiental así como por sus reglas de forma que se facilite la asignación de los costos y beneficios entre los actores, la distribución de autoridades, decisiones y acceso a la información. Sin embargo, la mayoría de esas instituciones tienen la desventaja de que por sus limitados recursos financieros y de personal, actúan ante denuncias de daños causados, lo cual genera una gran limitante para la regulación y control del uso del recurso de forma óptima.

El Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE) se constituye como el principal rector de acuerdo a la legislación del país (Ley de Ambiente, Ley Forestal, Ley de Biodiversidad), para lo cual cuenta con un número de instancias involucradas en la gestión del recurso hídrico. El MINAE cumple una función reguladora ante la prevención de impactos ambientales de proyectos públicos y privados a través de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA); las denuncias y apelaciones ante el Tribunal Ambiental (TAA), Sala Constitucional (Sala IV) y Defensoría de los Habitantes, por daños ambientales. Se identifican a su vez, grandes limitaciones para hacerle frente a la totalidad de denuncias de la sociedad civil en materia ambiental por parte de la Defensoría de los Habitantes y de los Comités Vigilancia de los Recursos Naturales (COVIRENAS).

El Ministerio de Ambiente y Energía tiene la potestad de declarar como área protegida las áreas de

recarga acuífera y, a través del Departamento de Aguas, que es quien otorga las concesiones para aprovechamiento de las aguas públicas. No obstante, se identifican deficiencias importantes para la realización óptima de las mediciones y cobro de cánones a la totalidad de usuarios del recurso hídrico del país. El Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) aunque participa de forma indirecta en el proceso de gestión, constituye un organismo importante dado que el mismo tiene a su cargo la vigilancia de las zonas forestales protegidas y áreas aledañas acompañado de una serie de organizaciones y funcionarios que brindan apoyo tal es el caso de los inspectores de vida silvestre, inspectores forestales y la Comisión de la Cuenca Alta del Río Reventazón.

Al Ministerio de Salud le corresponde aprobar proyectos de abastecimiento de agua potable, normar y fiscalizar la calidad del agua que recibe la población, así como aprobar y controlar los proyectos de alcantarillado sanitario, de disposición de excretas y de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales y su ubicación y a la vez, autorizar la descarga de éstas a los cuerpos de agua. El Ministerio de Salud es la entidad encargada del control de la contaminación del agua, Por su parte, las Municipalidades están autorizadas para condicionar el otorgamiento de los permisos de construcción y de patentes de funcionamiento, a que se cumpla con las disposiciones de la Ley General de Salud y la legislación conexas, en términos de contaminación y aprovechamiento de aguas públicas.

Son muchas las instituciones que participan en torno al recurso hídrico, lo cual muchas veces, lejos de facilitar el proceso, más bien impiden la adopción de iniciativas de gestión enfocadas al manejo del recurso. La existencia de gran cantidad de instituciones tomando decisiones en pro del manejo del recurso hídrico, implica altos niveles de coordinación. Sin embargo, según la Contraloría General de la República (CGR) (2003) a lo interno de las instituciones rectoras del agua en Costa Rica y entre instituciones, se encuentran importantes fallas de coordinación, planificación, traslapes y duplicación de funciones que no contribuyen a un uso eficiente del recurso hídrico. Dicha descoordinación es notoria en la degradación que muestran ríos en zonas urbanas, tal es el caso del Río María Aguilar, y el Tárcoles en general, en el Gran Área Metropolitana (GAM). En el cuadro 5 se presenta un resumen general de las principales instituciones que tienen relación con la administración del recurso hídrico en Costa Rica.

Cuadro 5. Costa Rica: Principales instituciones reguladoras del recurso hídrico

Acción institucional	Institución
Regulación y la fiscalización de la prestación de los servicios del Sector de Agua Potable y Saneamiento (SAPS)	Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP)
	Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE)
	Ministerio de Salud
	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA)
	Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA)
	Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO)
Dictámenes vinculantes con la regulación, la fiscalización y la prestación de los servicios	Sala Constitucional
	Contraloría General de la República
	Procuraduría General de la República
Control de la contaminación de cuerpos de agua	Ministerio de Salud
	Ministerio del Ambiente y Energía
Suministro y control de calidad de agua potable Tratamiento aguas negras y servidas Conservación y protección de cuencas	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA)
Otorgamiento de Patentes y Permisos de construcción Distribución de Agua Potable (en algunos casos administran acueductos)	Municipalidades

Fuente: Elaboración propia.

2.4. Aspectos legales

En el país, el principal cuerpo legal que regula el recurso hídrico lo constituye la Ley de Aguas de 1942, con normas y estatutos que la ubican como inadecuada para las circunstancias actuales, situación por la cual se encuentra en proceso de readecuación y aprobación por parte de la Asamblea Legislativa, un nuevo proyecto de Ley de Aguas.

Adicional a esa Ley de Aguas se identifica múltiples disposiciones legales (leyes y reglamentos) que norman el uso y la calidad de las aguas en el país dentro de las que se destacan:

- ?? Constitución Política. Artículo 121, inciso 14 y 140.
- ?? Ley General de Salud N° 5395, Título II, Artículos 275, 276, 277 y 293.
- ?? Ley Orgánica del Ambiente N° 7554, Artículos 50, 51, 52, 64, 65, 66 y 67.
- ?? Ley de Conservación de la Vida Silvestre N° 7317. Artículo. 132.
- ?? Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales (Decreto Ejecutivo N° 26042-S-MINAE) y sus reformas.

La legislación actual que regula el uso y manejo de las aguas en el país se acompaña de otra serie de leyes atinentes como las que se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 6. Costa Rica: Legislación atinente al recurso hídrico

Ley	Año de creación
Ley de ARESEP	1996
Ley Forestal	1996/1998
Ley de Biodiversidad	1998
Ley de Uso y Manejo de Suelos	1998
Ley de Protección Fitosanitaria	1998
Ley Salud Animal	1994
Ley INCOPECA	1994
Código Municipal	1998/1999

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Asamblea Legislativa.

A pesar de que la legislación en términos de agua es amplia, el nivel de degradación de los cuerpos de agua es cada vez más notorio (CGR), lo cual confirma el hecho de que muchas veces el contar con tanta reglamentación y legislación en vez de permitir un mejor control, obstaculiza el proceso y contribuye de forma indirecta a que los resultados del control de la contaminación sean muy limitados.

2.5. Aspectos sociales: conflictos asociados al agua

La aplicación inadecuada o falta de aplicación de la legislación relacionada con el manejo y administración del recurso hídrico en Costa Rica, así como la falta de planificación de largo plazo y la falta de coordinación interinstitucional, ha degenerado en una serie, dada vez más frecuente, de conflictos sociales por el uso y contaminación de las aguas. Se pueden mencionar algunos de esos conflictos que ilustran la problemática actual (Cuadro 7), lo que se puede considerar como un indicador de una gestión institucional ineficiente e insuficiente alrededor del recurso hídrico.

Cuadro 7. Costa Rica: Conflictos por el agua

Caso	Actividad	Denuncian	Efecto	Observaciones
Ríos Minerales (1)	Mina de oro a cielo abierto	Grupos ecologistas y comunidad ante Min. Salud	Contaminación de aguas por sedimentos	La empresa no cuenta con todos los permisos. En trámite paralización de actividades
Hotel Meliá Conchal (2)	Turismo	Comunidades costeras y la Iglesia católica	Sobreexplotación de acuíferos	No se tenían todos los permisos. Obras de acueducto paralizadas
ICE (3)	Proyecto Hidroeléctrico	Comunidades	Muerte de peces	Posible indemnización
Taboga (4)	Ingenio azucarero	Área de conservación, INCOPECA, grupo de pescadores	Muerte de peces	Sanción económica
Canales Matina-Batán Río Pacuare (5)	Agrícola Banano	Ministro	Muerte de peces	En trámite proceso con TAA Hay valoración económica del daño
Dos Pinos (6)	Cooperativa de leche	Comunidades	Contaminación de río Siquiares	Sanción económica
Empresas productoras	Producción de	Asociación	Posible	Rechazo de cultivos de helechos

de helechos y otras plantas ornamentales. (7)	helechos y plantas ornamentales para exportación.	Administradora del Acueducto Rural de Sabanilla. Asociación de Desarrollo Integral de San Rafael de Poás. Junta Administradora del acueducto Rural de Dulce Nombre de San Isidro. Comunidades de los Cantones de Poás y Alajuela.	contaminación, por agroquímicos, del acuífero Barva y de sus nacientes.	en las condiciones denunciadas. Realización de EIA por parte de las autoridades competentes, sobre la permanencia de ese tipo de cultivos en la zona o bien de los correctivos requeridos. Suspensión de toda actividad de producción con tratamiento de agroquímicos en las áreas de nacientes, recargas, márgenes de cursos y cuerpos de agua, humedales, así como de los tubos de flujo.
(8) Río San Ramón de Upala	Desconocida	Comunidades	Contaminación	Muerte de peces. No se conoce todavía a ciencia cierta quien es el responsable
(9) Río San Carlos,	Ingenio Quebrada Azul	Comunidades	Contaminación por explosión de tanque	Muerte de Peces
Cooperativa Agroindustrial de Productores de Palma Aceitera (Coopegropal R. L.) (10)	Elaboración de aceite de Palma	Comunidades	Contaminación de canales y ríos	Muertes de peces, lagartos y aves y proliferación de moscas y malos olores

Fuentes:

(1) La Nación, 2004; (2) IPS, 2004; (3) Hernández, 2003; (4) IPS 2002; (5) Comité de Peritos, 2004; (6) IPS (2001); (7) Sala IV, 2004b; (8) y (9) Hernández, 2004; (10) Parrales, 2004;

El cuadro anterior ilustra cómo la población va tomando conciencia sobre la importancia de defender los recursos hídricos del país; así como la necesidad de ejercer la fiscalización responsable sobre el quehacer de las instituciones y de las actividades productivas del país. Esto es un indicador importante de cómo ha evolucionado la sociedad costarricense en torno a la conservación y protección de los recursos naturales.

3. Calidad del recurso hídrico

3.1. Deterioro del recurso hídrico

A pesar de que el agua está disponible para diferentes usos y esta es reconocida como el principal insumo en términos de desarrollo económico y social, la misma cada vez se encuentra más contaminada. Según el Foro de Agua para las Américas en el Siglo XXI (2002), existen graves problemas hídricos a nivel de todo el planeta; cada día mueren en el mundo aproximadamente 25.000 personas a causa de enfermedades transmitidas por aguas contaminadas Foro.

En el caso de la Región Centroamericana, esta se caracteriza por su acelerado deterioro de las cuencas hidrográficas (cerca del 80% de las cuencas presentan algún nivel de deterioro), afectando su capacidad de captación hídrica que se traduce en una menor oferta de agua disponible (un total aproximado de 18 millones de habitantes no tiene acceso al agua potable) (CCAD, 1998). Aunado a eso, en la región únicamente el 5% de las aguas residuales se trata, lo que reduce la oferta hídrica y

contamina la oferta disponible en el resto de las cuencas.

En Costa Rica el agua constituye uno de los principales componentes de las actividades económicas; sin embargo, se identifica la existencia de altos niveles de fugas, desperdicio y contaminación de las principales cuencas. Las aguas negras y el alto contenido de coliformes fecales son los principales componentes de algunos de los cauces más importantes del país, en especial del Río Grande de Tárcoles, cuya cuenca se constituye como la más contaminada. En la zona de mayor contaminación de ese río, los niveles de coliformes fecales superan el 300% los valores permitidos para considerar el agua de calidad potable². Por su parte, la cuenca del Río Barranca muestra cantidades de materia fecal 56 veces superiores a las máximas permitidas mientras que el Tempisque mostró 59 veces más alta para que las mismas sean consideradas potables (Avalos, 2003b).

Los ecosistemas de las principales cuencas del país han sufrido diversos tipos de alteraciones, ya sea porque los recursos existentes se han utilizado para producir bienes de consumo en la economía y, o bien, porque los ríos se han utilizado como depósito de desechos y materiales provenientes del mismo proceso productivo. Toneladas de basura, cerca del 20% de las aguas negras y un 80% de las aguas jabonosas, se están depositando en los cauces de los ríos. La baja cobertura de redes de alcantarillado sanitario principalmente en el área urbana la cual alcanza tan sólo el 34% con tratamiento de aguas residuales del orden del 4% así como el amplio margen en el uso de tanques sépticos (77% de la población), se están convirtiendo en uno de los principales factores contribuyentes de la degradación de las cuencas. Estudios demuestran que sólo en la GAM se descargan en los ríos diariamente 300.000 kilogramos de desechos orgánicos e industriales, de las cuales 250.000 kilogramos / día proceden de los beneficios de café. Por su parte, en otras regiones principalmente en actividades de agricultura intensiva, la contaminación de las aguas está dada por el uso de agroquímicos e inadecuada disposición de los desechos, situación especialmente grave en la zona Atlántica por la actividad bananera (OPS, 2003; Jiménez, 2002).

Desde el punto de vista de los desechos domésticos, recolectados por los sistemas de alcantarillado existentes en las principales ciudades de la GAM, éstos son vertidos directamente a los ríos sin ningún tratamiento (solamente en el Río Virilla se vierten diariamente cerca de 250.000 m³ de aguas sin tratamiento), con los efectos negativos conocidos: malos olores, propagación de enfermedades hídricas, pérdida del valor de las propiedades ubicadas cerca de los ríos contaminados, restricciones en el uso del agua para riego, recreación, pesca y turismo, situación que responden a la falta de conciencia ambiental de la sociedad y sus sectores productivos, así como a la insuficiente infraestructura y recursos para un adecuado manejo de los mismos (Jiménez, 2002).

En términos de salud de la población del país, se identifica que el uso de aguas contaminadas, la falta de sistemas de disposición de excretas, el tratamiento de los desechos sólidos y la instalación de sistemas adecuados de abastecimiento de agua y alcantarillado, siguen siendo una urgente necesidad para la protección de la salud y la vida de la población. El manejo inadecuado de las sustancias químicas, incluyendo plaguicidas, constituye un fuerte contribuyente de riesgo a intoxicaciones, enfermedades y muerte de personas. Costa Rica se constituye como el país centroamericano con mayor consumo de plaguicidas en la última década (4 kilogramos /habitante/año) (OPS, 2003).

La limitada información disponible sobre parámetros de la calidad del agua y de registro de caudales de los ríos en el país constituye un factor de gran peso a la hora de la toma de decisiones sobre un manejo adecuado de las cuencas. Es así como generalmente, las regulaciones de uso y descarga en las cuencas se ejercen como respuesta a denuncias, en muchos casos cuando el daño ya es irreversible.

En el caso del Golfo de Nicoya, estudios desarrollados por la Universidad Nacional (UNA) estiman que dicho estuario recibe una carga de fósforo soluble cercana a las 300 ton / año y unas 2.000 toneladas / año de nitrógeno total soluble, cerca de 20.000 toneladas / año de DBO, 270.000 toneladas / año de DQO y unas 650.000 toneladas / año de sólidos totales proveniente de las principales cuencas que drenan al mismo, siendo la cuenca del Tárcoles la que mayormente contribuye con casi un 75% de ese ingreso. Por su parte se registran ingresos de níquel cercano a las 130 toneladas / año, de las cuales casi un 80 % proviene del Tárcoles y un 17% del Tempisque, así como un nivel de ingreso de carbono orgánico cercano a las 2.000 toneladas / año, cerca de 400 toneladas de cobre, 600 toneladas / año de zinc y 75 toneladas / año de cromo (Jiménez, 2002).

Cerca de 223,5 millones de dólares / año según el estudio de la Universidad Nacional, corresponde al daño ambiental ocasionado al Golfo de Nicoya por concepto de costo causado y soportado asociado a la degradación de las aguas de las principales cuencas hidrográficas que drenan al mismo (Tárcoles, Tempisque y Barrancal). Se calcula que el sector industrial y el doméstico son los que mayormente contribuyen al deterioro de dichas cuencas con un 80% y un 7,8% del costo del daño ambiental, respectivamente. El sector doméstico contribuye al deterioro mediante la generación de basura, depósito de aguas jabonosas y negras por un monto aproximado de 17,5 millones de dólares / año, mientras que el sector agropecuario contribuye a la degradación por concepto de degradación de suelos con un monto aproximado de 10,7 millones de dólares / año, el sector turismo por concepto de ingresos no percibidos por visitación a playas contaminadas, así como la insatisfacción del turista y recolección de basura con un monto de 16,4 millones de dólares, el sector pesquero contribuye un monto de 0,03 millones de dólares y el sector industrial con 178,4 millones de dólares monto que incluye la generación de contaminantes manejados y no manejados (Jiménez, 2002).

3.2. Situación de las mediciones de la calidad del agua

Se estima que Costa Rica posee cerca de 2.205 acueductos de los cuales 1.793 son operados por Comités Administradores de Acueductos Rurales (CAAR's) / Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillados (ASADAS), 233 están bajo control municipal, 172 se encuentran operados por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) y 7 son administrados por la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH).

El abastecimiento del agua para consumo humano³ en el país ha evidenciado en los últimos años un mejoramiento en su indicador. Para el año 2003, un 97,5% de la población (4.017.000 personas) contaba con sistemas de acueducto con un índice de potabilidad del 92,4%. De ese total de abastecimiento, el 92,7% recibió el servicio por cañería y el 4,8% por fácil acceso, urbanizaciones y privados; el restante 2,5% se desconoce la forma de abastecimiento utilizada. Por su parte, según el

Laboratorio Nacional de Aguas (LNA) el 79.5% de la población nacional recibió agua de calidad potable⁴ (3.277.420 habitantes), 17.8% (739.580 habitantes) recibió agua de calidad no potable, mientras que se desconoce la calidad de agua que recibe el restante 2.5% de la población (Mora y Portugués, 2004).

El término de abastecimiento de agua potable, se considera que el AyA dentro del total de abastecimiento que brinda a la población el 90,6% del servicio es clasificado como agua de primera calidad. Mientras tanto, en el caso de la ESPH dicho servicio llega a una categoría de aproximadamente un 99%. Por su parte, los CAAR's brindan una cobertura de agua potable del 54% mientras que los acueductos municipales alcanzan el 73% de su población abastecida con agua potable (Pérez y Alvarado, 2003). En el cuadro 8 se resumen los datos de cobertura, vigilancia y control de calidad del agua para consumo humano según entidad operadora para el periodo 2003. En el caso de los CAAR's, la provincia de Guanacaste es la que muestra un mayor margen de población con abastecimiento agua potable con un 64%, seguida de la provincia de Cartago con un 60%, mientras que la provincia de Puntarenas es la que muestra un menor porcentaje de abastecimiento de agua potable con tan sólo un 38,8%.

Cuadro 8. Costa Rica: Agua para consumo humano, comparación de cobertura y calidad de agua suministrada por los diferentes entes operadores. 2002-2003

Operador	Cobertura Poblacional				Cobertura con Agua de Calidad Potable				Diferencia Potable (2003) - (2002)
	2002	%	2003	%	2002	%	2003	%	%
AyA	1.892.272	46.3	1.916.937	46.5	1.845.871	46.8	1.831.257	44.5	-2.3
Municipalidades	670.309	16.4	713.367	17.3	479.696	11.6	486.847	11.8	0.2
ESPH	191.481	4.7	191.481	4.7	191.481	4.7	191.481	4.7	--
CAAR's/ASADAS	980.980	24.0	995.715	24.2	548.846	13.4	605.043	14.7	1.3
Fácil acceso, Urban. + Privados	252.327	6.2	199.500	4.8	141.303	3.4	162.792	3.9	0.5
Sin Información	102.240	2.5	103.000	2.5	--	--	--	--	--
Totales	4.089.609	100	4.120.000	100	3.207.201	78.4	3.277.420	79.5	1.1

Fuente: Tomado de Mora y Portugués, 2004.

En Costa Rica el 43,2% de la población que recibe agua apta para consumo humano es servida por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), el 17% municipalidades que manejan acueductos, el 4,7% por la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), un 24,4% por acueductos rurales y asociaciones de usuarios y un 9% por pozos privados o fuentes comunes. De esos, para el periodo 2001 – 2002, el 64% de la población disponía de cloración en su servicio de agua potable mientras que para el periodo 2002 – 2003, ese porcentaje ascendió a un 70% de la población (Cuadro 9).

Cuadro 9. Costa Rica.: Población abastecida según calidad microbiológica en los acueductos clorados y no clorados operados por los CAAR's, según provincia

(Miles de personas)

Provincia	Periodo 2001 - 2002								Periodo 2002 - 2003							
	Clorados				No clorados				Clorados				No clorados			
	Potable	No potable	SE	Total	Potable	No potable	SE	Total	Potable	No potable	SE	Total	Potable	No potable	SE	Total
San José	37,2	13,0	0,8	51,0	29,3	54,7	8,1	92,1	35,0	8,0	4,6	47,6	36,9	41,8	12,7	91,4
Alajuela	35,5	11,2	0,0	46,6	165,5	103,3	23,0	291,8	49,5	16,4	1,2	67,1	151,8	88,2	48,8	288,9
Cartago	26,3	1,6	4,3	32,3	56,3	44,3	1,1	101,6	27,2	8,6	0,9	36,7	51,8	30,7	11,7	94,3
Heredia	5,0	8,0	0,0	13,0	6,5	14,5	0,8	21,8	14,3	0,1	0,0	14,4	2,7	2,6	18,6	24,0
Guanacaste	17,3	0,6	1,7	19,5	54,8	34,5	0,4	89,7	17,1	1,1	2,1	20,3	53,5	34,9	1,0	89,3
Puntarenas	14,3	22,7	0,0	37,0	28,1	55,6	11,5	95,2	19,7	19,5	1,5	40,7	32,0	52,0	8,2	92,2
Limón	5,3	11,7	1,2	18,2	31,5	32,7	7,3	71,5	10,9	9,4	0,4	20,7	32,7	32,1	3,4	68,2
TOTALES	140,9	68,8	7,9	217,6	372,0	339,6	52,1	763,7	173,7	63,1	10,7	247,5	361,3	282,5	104,4	748,2

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las CAAR's.

Para el caso de las municipalidades, el servicio de acueductos en el año 1985 representaba una actividad importante, administrando el 55% del servicio de acueducto del país. No obstante, para el año 2003, 11 municipalidades ya habían traspasado sus acueductos a otros entes distribuidores dentro de los que se destaca el AyA, reduciendo el número de municipalidades que prestan el servicio de abastecimiento de agua a un total de 33 municipalidades. La provincia de Cartago es quien tiene la mayor representación de acueductos municipales con un 100% de representatividad, mientras que Alajuela presenta un 60%, Heredia un 50%, Puntarenas un 36%, San José un 20% y Guanacaste un 18%, excluyéndose la provincia de Limón la cual no cuenta con servicio de abastecimiento de agua por parte de los gobiernos municipales (Cuadro 10).

Cuadro 10. Situación del suministro de agua por parte de las municipalidades⁵.2003

Provincia	Total Abonados	Población Total	%	Población servida
San José	8.009	81.694	62,7	51.265
Alajuela	53.022	557.946	54,5	304.258
Cartago	65.404	427.656	79,9	341.543
Heredia	31.316	131.261	86,2	113.175
Guanacaste	2.321	26.261	40,6	10.660
Puntarenas	6.481	81.221	34,2	27.746
Concejos de Distrito	1.304	4.709	100	4.709
Total General	167.857	1.310.748	65,1	853.356

Fuente: Pérez y Alvarado, 2003.

El análisis de las acciones de control sobre los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano realizadas por los organismos rectores son básicamente de monitoreo; es decir, no se ejecutan programas intensivos de vigilancia sanitaria a pesar de que se ha mostrado el alto margen de vulnerabilidad con que cuentan las fuentes de abastecimiento de agua tanto superficial como subterránea. Por su parte, la evaluación de la potabilidad del agua suministrada por los entes distribuidores se realiza básicamente desde el punto de vista microbiológico, principalmente desde el

punto de vista del nivel de coliformes fecales que presente la misma.

Costa Rica cuenta con fuentes de agua de muy buena calidad físico-química, sin embargo, las actividades humanas han provocado un alto nivel de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas donde las últimas han evidenciado en los últimos años altos contenidos de hierro y manganeso (Sixaola, Guácimo y Matina), así como nitratos (Barva y Colima Superior) de los cuales depende el abastecimiento de aproximadamente el 20% de la población nacional. Existen cerca de 319 fuentes de agua superficial, 708 pozos y 2.433 nacientes (Cuadro 11) que abastecen las necesidades de agua a la población nacional, las cuales son vulnerables a las fuentes de contaminación puntuales y continuas, situación que requiere urgente atención si se pretende lograr la conservación del mismo en términos de calidad y cantidad a perpetuidad.

Cuadro 11. Costa Rica: Fuentes de abastecimiento de los acueductos. 2002-2003

Institución	Pozos	Nacientes	Plantas	Superficial	Subtotales
AyA	176	147	27	25	375
Comités Rurales	501	2.037	0	253	2.791
Municipalidades, ESPH	31	249	3	41	324
Totales	708	2.433	30	319	3490

Fuente: Espinoza, A. *et al.* 2003; Mora y Portugués, 2004.

3.3. Evaluación de daños ocasionados al recurso hídrico por contaminación

Los daños al recurso hídrico como consecuencia del mal manejo de las actividades humanas, constituyen uno de los impactos ambientales más comunes en el país. De un total aproximado de 250 denuncias ambientales anuales que recibe el Tribunal Ambiental, más del 50% (unos 125) corresponden a acusaciones por daño en ríos, nacientes y tomas de agua. Ese daño incluye la muerte de las diversas especies de flora y fauna así como la afectación económica de las comunidades que dependen de la pesca para subsistir. Ejemplos de casos de daños ocasionados al recurso hídrico por actividades productivas diversas donde han tenido que intervenir las autoridades reguladoras ambientales ante denuncia por daño a las fuentes hídricas se presentan en el cuadro 12.

Cuadro 12. Costa Rica: Casos de daños ocasionados al recurso hídrico por actividades productivas

Proyecto	Fecha	Descripción del impacto	Denuncia contra	Sanciones o compromisos adquiridos
Apertura de embalse de proyecto hidroeléctrico Peñas Blancas, San Ramón, Alajuela.	30 octubre, 2003	Arrastre de gran cantidad de sedimentos lo cual provocó la posterior muerte por asfixia de miles de peces de distintas especies en los ríos Peñas Blancas y San Carlos.	El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)	<p>?? El ICE se encuentra en proceso de conciliación para la cual muestra una disposición de pago de 1 millón de dólares (431 millones de colones) como mitigación del impacto.</p> <p>?? Se compromete a realizar la repoblación de los ríos con diferentes especies de peces (guapotes, viejas, bobos, barbudos, sábalos, róbalos y guabinas).</p> <p>?? Invertiría en programas de educación ambiental y apoyo comunal en localidades como La Perla de La Fortuna, Muelle de Florencia, Boca Arrenal, Boca San Carlos y Terrón Colorado de Cutris, y Boca Tapada de Pital, en el cantón de San Carlos.</p>
Ingenio Azucarero TABOGA	Setiembre, 2001.	Muerte de miles de peces y camarones en los ríos Bebedero y Tempisque,	El Ingenio Taboga, en Cañas, Guanacaste	?? Recibió por parte del Tribunal Ambiental una sanción que lo comprometió a desarrollar proyectos comunales y ambientales por más de 124 millones de colones en el Golfo de Nicoya.
Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R. L.	Junio, 2001	Modificación de las características físicas y químicas del Río Siquiara producto de la contaminación generada por la acumulación de grasas, sólidos lácteos descompuestos, espumas y otros contaminantes originados de la planta de tratamiento.	Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos ubicada en el Coyol de Alajuela	≈ Recibió por parte del Tribunal Ambiental una sanción por 92.000 dólares.
Proyecto Urbanístico Linda Vista, San Juan de Poás, Alajuela	25 de febrero, 2004	Construcción, en pequeños lotes, de un proyecto urbanístico o habitacional de alta concentración y densidad, dotado de un sistema de tanques sépticos individuales, emplazado sobre las zonas de recarga-descarga del manto acuífero de Poás poniéndolo en grave riesgo de contaminación, por su especial vulnerabilidad.	MINAE AyA INVU SENARA Municipalidad Poás	<p>MINAE, AyA y SENARA:</p> <p>?? Delimitar (18 meses) los perímetros de protección de áreas de recarga-descarga de los mantos acuíferos del cantón y elaborar (1 año), reglamentos sobre el inventario, manejo y categorización de mantos acuíferos, manantiales y pozos del cantón.</p> <p>MINAE</p> <p>?? Incoar los procesos reivindicatorios de dominio público de los perímetros de protección de los mantos acuíferos del cantón, así como los procedimientos de expropiación para incorporarlas al patrimonio forestal del Estado.</p> <p>?? Prohibir la corta de árboles en los perímetros de protección de los mantos acuíferos del cantón y elaborar un plan estratégico para la gestión ambiental sostenida de las aguas subterráneas.</p> <p>MINAE y Municipalidad de Poás</p> <p>?? Planificar e implementar programas de reforestación en los perímetros de protección de los mantos acuíferos del cantón.</p>

				<p>AyA</p> <p>?? Definir (18 meses) las áreas cercanas a los manantiales y nacientes donde se prohíben instalaciones o edificaciones y coordinar acciones con el INVU para establecer los alineamientos.</p> <p>?? Incoar los procesos reivindicatorios de los terrenos, considerados indispensables para construir o para situar los sistemas de abastecimiento de agua potable, así como los procedimientos de expropiación requeridos para la conservación y protección del recurso hídrico en el cantón.</p> <p>?? Seleccionar, localizar, inventariar y categorizar, las aguas destinadas al servicio de cañería en el cantón.</p> <p>AyA y Municipalidad de Poás</p> <p>?? Construir una planta de tratamiento de aguas residuales y negras en el cantón.</p> <p>SENARA</p> <p>?? Confeccionar (18 meses), la cartografía de vulnerabilidad de los mantos acuíferos del cantón.</p> <p>?? Suministrar al MINAE, AyA y al INVU los estudios, mapas hidrogeológicos y de vulnerabilidad de los mantos acuíferos del cantón.</p> <p>?? La Junta Directiva deberá dictar acuerdos para recuperar, expropiar o comprar los terrenos en que se asienten los recursos hídricos en el cantón.</p> <p>INVU</p> <p>?? Trazar (18 meses) los alineamientos de los perímetros de protección de las áreas de recarga-descarga y elaborar un reglamento sobre las restricciones en el uso del suelo en dichas áreas.</p> <p>Municipalidad de Poás</p> <p>?? Elaborar y aprobar (24 meses), un reglamento de zonificación de las áreas protegidas o reservadas en el cantón así como las restricciones para actividades humanas que contribuyan a la impermeabilización y contaminación del recurso hídrico.</p> <p>?? No dar permisos de construcción para actividades humanas ubicadas en las áreas protegidas o de reserva y dar permisos sólo en caso de proyectos que no se ubiquen en dichas áreas, que cuenten con plantas de tratamiento y que sus aguas residuales y negras se descarguen en el alcantarillado público.</p> <p>?? Suspender los permisos para la construcción hasta que sea promulgado el reglamento de zonificación.</p> <p>?? Diseñar e implementar programas para reforestar las áreas de recarga y descarga de los mantos acuíferos del cantón.</p>
--	--	--	--	--

Fuente: Loaiza y Hernández, 2004; Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia, 2004a y 2004b; IPS 2001.

4. Protección y conservación del recurso hídrico

4.1. Experiencias de pagos por el servicio ambiental hídrico

Considerando la clasificación de cobertura en forestal y no forestal, cerca del 48% de la superficie en Costa Rica posee cobertura forestal, lo que beneficia en términos de la conservación de agua por el efecto de regulación hídrica de los bosques. Sin embargo, el grado de conservación día con día se va reduciendo dada la ineficiencia en el manejo del recurso. Cuencas como el Tárcoles por ejemplo, la cual concentra la mayor cantidad de población del territorio nacional (más del 60% de población y más del 70% de la actividad industrial) debería estar protegida de una forma adecuada; no obstante, para el año 2000 el número de hectáreas de bosque se redujo a tan sólo 38.384 hectáreas (42% menos de lo reportado en 1992) y para el año 2004, dicho número se redujo a 35.489,9 hectáreas (16% del total del área). Esta es una tendencia peligrosa de cómo se va deteriorando la cuenca del Tárcoles a pesar de ser una cuenca estratégica, cuyo colapso significaría un desastre social de enormes proporciones por la población que alberga, la actividad económica que concentra y las capacidades económicas limitadas del país para hacer frente a una eventualidad de desastre en esta zona. La cuenca del Tempisque por su parte, la cobertura boscosa apenas alcanza el 39% (Cuadro 13) y va por la misma tendencia que muestra la cuenca del Tárcoles.

Cuadro 13. Costa Rica: Cobertura forestal en las principales cuencas de Costa Rica. 2000
(Hectáreas)

Cuenca	Cubierta Forestal
Bebedero	36%
Chirripó	68%
Esquinas y otros	45%
Grande Tárcoles	16%
Grande Térraba	33%
La Estrella	81%
Matina	83%
Pacuare	70%
Reventazón - Parismina	46%
San Carlos	45%
Sarapiquí	53%
Sixaola parte C.R.	89%
Tempisque	39%
Otros	47%
Promedio nacional	48%

Fuente: IPS, 2003

Con el fin de fortalecer la conservación forestal del país, Costa Rica desde el año 1997, evidencia experiencias en el pago por servicios ambientales (PSA), donde el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) es el encargado principal. Con el PSA se han financiado más de 300 mil hectáreas, siendo la protección de bosques una de las principales actividades incentivadas. De esta manera, Costa Rica se constituye en uno de los países

pioneros en la aplicación de pago por servicio ambiental hídrico a nivel internacional.

Como un esfuerzo pionero en PSA, la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) realiza el cobro de una tarifa hídrica ambientalmente ajustada a los usuarios del servicio de agua potable. En un principio, la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) aprobó en el año 2000, la tarifa hídrica equivalente a $\text{¢}1.90/\text{m}^3$. Sin embargo, recientemente la ARESEP aprobó un incremento pasando la tarifa hídrica a $\text{¢}3.8/\text{m}^3$. Los recursos financieros recaudados alcanzan cerca de 33 millones de colones / año, que se destinan al pago de servicios ambientales a propietarios de tierra que decidan destinar parte de su finca a protección o restauración de bosques, fortaleciendo así la conservación de las fuentes de abastecimiento de agua que usa la ESPH para satisfacer la demanda de agua de la población atendida. Actualmente, la ESPH tiene en PSA más de 800 ha.

4.2. El pago de servicios ambientales a nivel nacional y su importancia en la protección del recurso hídrico

Los propietarios que deciden dedicar parte de la finca a protección de bosques, reciben a nivel nacional un promedio de US\$45/ha/año. Mientras tanto en el caso de la ESPH el monto es de $\text{¢}23000/\text{ha/año}$, muy superior a lo que se paga a nivel nacional.

Tanto con los incentivos tradicionales como con el pago por servicios ambientales se ha logrado reducir el ritmo de la deforestación, se han recuperado áreas deforestadas y una gran cantidad de hectáreas están bajo protección o con algún nivel de manejo. Los resultados muestran que se han incentivado un total de 426,371 hectáreas en el período 1979-2000. De este total, el 57.44% corresponde a protección de bosque, 32.36% a reforestación y 10.20% a manejo forestal. En promedio se incentivaron 19,381 hectáreas por año considerando el período 1979-2000. El monto asignado para incentivar el total de hectáreas es de aproximadamente $\text{¢}61,514$ millones durante el período 1979-2000. Esta cifra indica el peso que tiene la inversión que hace Costa Rica en la conservación dentro de la inversión total.

4.3. Principales resultados con los esfuerzos de conservación del recurso hídrico

En materia de conservación del recurso hídrico, en los últimos años se han realizado importantes esfuerzos por parte de los organismos rectores del ambiente. Los dos grandes esquemas utilizados por Costa Rica para fortalecer las iniciativas de conservación son el esquema de Áreas Silvestres Protegidas (ASP) y el Pago de Servicios Ambientales. Esto ha incrementado la conciencia social por la conservación de los recursos naturales, particularmente la conservación del recurso hídrico en el país.

El ejemplo de la Tarifa Hídrica de la ESPH representa una de las innovaciones y pasos de avanzada dados por el país. Es una evolución del esquema de Pago de Servicios Ambientales que viene implementando el país. Esta experiencia se está promoviendo para su implementación

al nivel nacional a través del ajuste ambiental del canon por aprovechamiento de aguas. Si se diera este ajuste, entonces pagarían por la conservación todos los usuarios del agua que tengan concesiones asignadas por el Departamento de Aguas del MINAE. Se espera en el corto plazo tener el decreto que permitiría contar con un canon ajustado ambientalmente.

Se está proponiendo modificar la estructura actual del canon por aprovechamiento de agua en dos aspectos fundamentales, que han sido identificados como deficiencias para la administración y conservación del recurso hídrico: a) Los componentes que integran el canon, y b) La unidad de medida a utilizar. Con respecto a los componentes es necesario incorporar los elementos necesarios para una gestión óptima del agua, que incluye investigación, control, monitoreo, planificación, mediciones, administración, inversiones, etc., y que estarían contemplados en lo que se ha denominado “derecho de uso del agua” cuya propuesta de valor se considera como una fracción del valor económico del agua en sus distintos usos. También es necesario integrar los costos de conservación y restauración de ecosistemas, y que estarían contemplados en lo que se ha denominado “Servicio Ambiental Hídrico”, cuya propuesta de valor se considera con base en el costo de oportunidad del uso del suelo para el componente de conservación, y para el componente de restauración se considera el costo correspondiente de restaurar ecosistemas.

Otro esfuerzo en el que ha incursionado el país es en el establecimiento del decreto N° 31176-MINAE sobre el canon por vertidos, al estarán sometidas todas las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que utilicen directa o indirectamente los cuerpos de agua para introducir, transportar, diluir y/o eliminar vertidos que provoquen modificaciones en la calidad física, química y biológica del agua.

El Canon Ambiental por Vertidos es un instrumento económico de regulación que se fundamenta en el principio de “quien contamina paga” y que pretende el objetivo social de alcanzar un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 50 de la Constitución Política, a través del cobro de una contraprestación en dinero a quienes usen el servicio ambiental de los cuerpos de agua, bien de dominio público, para el transporte, la dilución y eliminación de desechos líquidos originados en el vertimiento puntual, los cuales pueden generar efectos nocivos sobre el recurso hídrico, los ecosistemas relacionados, la salud humana y las actividades productivas. Hay que hacer la salvedad de que no es un derecho a contaminar, dado que si sobrepasan los niveles permitidos por la legislación sobre estándares de vertido, el imputado debería restaurar el ecosistema dañado y compensar a la sociedad por los daños causados.

Los recursos generados se usarían para apoyar el financiamiento a inversiones de proyectos de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales domésticas en el ámbito municipal, de acuerdo con las disposiciones que para tal fin emita el MINAE. Parte del monto recaudado se utilizará para financiar los requerimientos de monitoreo de las fuentes emisoras, incluyendo la identificación de fuentes generadoras de efluentes, la toma de muestras de los vertidos, el análisis de laboratorio, estudios técnicos sobre la calidad del agua en los cuerpos de agua y otros aspectos referidos a la medición, estimación y control de las descargas, considerando

tanto los requerimientos de equipo, adquisición de servicios.

En términos más de largo plazo, se discute en la Asamblea Legislativa el proyecto de Ley de Recursos Hídricos, que ha sido ampliamente discutido con la sociedad. La ley que se discute tiene por objeto regular: a) El dominio público del recurso hídrico y las competencias del Estado para su tutela; b) El marco institucional para la protección, conservación, gestión y manejo integral, uso racional y sostenible del recurso hídrico, bajo una perspectiva ecosistémica; c) El derecho de los habitantes al aprovechamiento y disfrute racional del recurso hídrico y su deber de conservarlo y protegerlo y d) El derecho de participación de los ciudadanos en los procesos de toma de decisión y gestión del recurso hídrico.

En el proyecto de Ley de Recurso Hídrico se espera consolidar los instrumentos económicos de Canon Ambientalmente Ajustado para el Aprovechamiento de Agua y el Canon Ambiental por Vertidos. De esta forma se pretende garantizar los recursos financieros que requiere la administración y conservación del recurso hídrico en el país; así como consolidar la capacidad institucional para la investigación, medición y monitoreo del recurso hídrico en cantidad y calidad.

5. Propuesta de sistema de indicadores para monitorear el estado del recurso hídrico en Costa Rica

En el análisis de la situación del recurso hídrico en Costa Rica se identificaron limitantes que se centra en la generación insuficiente y deficiente de información actualizada sobre los principales indicadores que evidencian el estado actual del mismo tanto desde el punto de vista nacional como a nivel de cuenca. La evaluación de la calidad del agua para consumo humano se realiza a través de programas de control y vigilancia ejecutados por los órganos operadores en el país, fundamentada en programas de muestreo y análisis microbiológicos y físico-químicos de las fuentes de agua, tanques de almacenamiento y redes de distribución de cada acueducto; sin embargo, el control y monitoreo de la calidad de las aguas de descarga así como el nivel de contaminación que presentan las cuencas del país es aún muy débil.

La situación anterior conduce a la necesidad del planteamiento de una serie de indicadores básicos sobre la situación actual de las aguas superficiales y subterráneas, que permitirán alertar a los tomadores de decisiones sobre la urgencia de introducir medidas correctivas antes de llegar a límites irreversibles. Así, a pesar de que la capacidad de asimilación de los cuerpos de agua aún no se conoce, el desarrollo institucional del país debe responder a una visión de manejo integrado de cuencas acompañado de monitoreos y con bases de información que sean comparables en el tiempo y que muestren los resultados en el estado de conservación de las aguas, su disposición, gestión y manejo.

Para aportar a la solución de la deficiencia en la información de los recursos hídricos se propone y sugiere que se mantenga un proceso sistemático de generación de información periódicamente, con base en el siguiente conjunto de indicadores (Cuadro 14).

Cuadro 14. Costa Rica: Indicadores ambientales para el análisis del estado de las aguas superficiales y subterráneas

Indicador	Unidad de medida
Oferta disponible de agua superficial / cuenca	m ³ / año
Oferta disponible de agua subterránea / cuenca	m ³ / año
Nivel de recarga potencial de agua / cuenca	m ³ / año
Demanda total de agua superficial / cuenca	m ³ / año
Demanda total de agua subterránea / cuenca	m ³ / año
Demanda de agua por evapotranspiración / cuenca	m ³ / año
Excedente disponible de agua superficial / cuenca	m ³ / año
Excedente disponible de agua subterránea / cuenca	m ³ / año
Número de pozos concesionados/ cuenca	cantidad
Volumen de concesiones de agua superficial / cuenca	litros / segundo
Volumen de concesiones de agua subterránea / cuenca	litros / segundo
Nivel de caudal demandado de agua subterránea / sector productivo	litros / segundo
Nivel de caudal demandado de agua superficial / sector productivo	litros / segundo
Valor promedio del canon de aprovechamiento de agua subterránea consumida / sector productivo	colones / m ³
Valor promedio del canon de aprovechamiento de agua superficial consumida / sector productivo	colones / m ³
Nivel de cobertura forestal / cuenca	hectáreas
Nivel de cobertura de redes de alcantarillado sanitario	porcentaje
Cantidad de acueductos que operan en el país	cantidad
Población con abastecimiento de agua para consumo humano	cantidad
Población con abastecimiento de agua potable	cantidad
Población abastecida según calidad microbiológica en los acueductos clorados	cantidad
Población abastecida según calidad microbiológica en los acueductos y no clorados	cantidad
Cobertura de abastecimiento de agua para consumo humano según operador	porcentaje
Tipo de fuente de abastecimiento de los acueductos (pozo, nacientes, superficial)	cantidad de fuentes
Cobertura de recolección de basura	porcentaje
Nivel de carga de Fósforo / cuenca	ton / año
Nivel de carga de Nitrógeno total soluble	ton / año
Nivel de carga de DBO	ton / año
Nivel de carga de DQO	ton / año
Nivel de carga de Coliformes Fecales	ton / año
Nivel de carga de Sólidos totales	ton / año
Nivel de carga de Carbono orgánico	ton / año
Nivel de carga de Cobre	ton / año
Nivel de carga de Níquel	ton / año
Nivel de carga de Zinc	ton / año
Nivel de carga de Cromo	ton / año

6. Referencias bibliográficas

Avalos, A. 2003a. "Grave polución fecal en ríos y esteros", en La Nación, 4 de octubre, San José.

_____. 2003b. Severa extracción del agua. en La Nación, 25 de enero, San José.

CGR. 2002. Auditoría operativa sobre el uso, manejo y explotación del recurso hídrico en términos de cantidad. San José, Áreas de Servicios Agropecuarios y de Medio Ambiente y de Servicios Públicos Remunerados, División de Fiscalización Operativa y Evaluación, Contraloría General de la República.

Comité de Peritos nombrado en Resolución No.1240-03-TAA con el apoyo del IPS. 2004. Evaluación económica del daño ambiental ocasionado por la contaminación de los sectores Canal Batán, Barra del Pacuare, Lagunas Madre de Dios y Santa Marta, ocurrido en Enero, 2003. Preparado para el Tribunal Ambiental Administrativo. Heredia, Costa Rica.

Espinoza, A. et al. 2003. Calidad del agua potable en Costa Rica: situación actual y perspectivas. San José, Ministerio de Salud, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Organización Panamericana de la Salud y Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud.

Foro del Agua para las Américas en el siglo XXI. 2002. Alianza por el agua, un compromiso de todos. México D.F., Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua, Consejo Consultivo del Agua, World Water Council, Organización Meteorológica Mundial, Global Water Partnership y Red Internacional de Organismos de Cuencas.

Hernández, C. y Loaiza, V. 2003a. "Muerte de peces indigna a vecinos", en La Nación, 3 de noviembre. San José.

_____. 2003b. "ICE acepta responsabilidad en la muerte de peces", en La Nación, 14 de noviembre. San José.

_____. 2004a. "Cientos de peces mueren en río de Upala por contaminación", en La Nación, 27 de mayo. San José.

_____. 2004b. "ICE ofrece \$1 millón por daño ecológico", en La Nación, 3 de mayo. San José.

IPS. 2001. Valoración económica del daño ambiental ocasionado por el proyecto Cooperativa de

Productores de Leche Dos Pinos R. L., Coyol de Alajuela. Expediente administrativo 0421-98-SETENA. San José, Instituto de Políticas para la Sostenibilidad.

_____. 2002. Evaluación del daño ambiental ocasionado por la descarga de vinaza en setiembre del 2001 en la parte baja de los ríos Tempisque y Bebedero. Elaborado para la comisión de daño ambiental de los ríos Tempisque-Bebedero. Heredia, Instituto de Políticas para la Sostenibilidad.

_____. 2003. Desarrollo de una base metodológica para el cálculo de un canon ambientalmente ajustado por aprovechamiento de agua en la cuenca del río Grande de Tárcoles. Informe preparado para la comisión de la cuenca del río Grande de Tárcoles. Heredia, Ministerio de Ambiente y Energía e Instituto de Políticas para la Sostenibilidad.

_____. 2004. Plan alternativo para el desarrollo de las comunidades costeras del cantón de Santa Cruz con base en el manejo integral y sostenible del recurso hídrico. Heredia, Instituto de Políticas para la Sostenibilidad.

Jiménez, L. 2002. Valor económico parcial de la degradación de las aguas en las principales cuencas hidrográficas que drenan al golfo de Nicoya. Heredia, Centro Internacional de Política Económica, Laboratorio de Química Marina, Universidad Nacional.

La Nación. 2004. "Detienen actividades de empresa minera en Costa Rica". San José, Costa Rica. Jueves 06 de Mayo. Última Hora. *En*: [la nacion.com].

Mora, D. y Portuguez, C. 2004. Situación de cobertura y calidad del agua para consumo humano en Costa Rica al año 2003. San José, Laboratorio Nacional de Aguas, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

OPS. 2004. Calidad del agua potable en Costa Rica: situación actual y perspectivas. San José, Ministerio de Salud y Organización Panamericana de la Salud.

Parrales, F. 2004. "Contaminación mata miles de peces", en La Nación, 17 de enero. San José.

Pérez, M. y Alvarado, R. 2003. "Acueductos Municipales", en serie de Servicios Municipales, no 1. San José, Instituto de Fomento y Asesoría Municipal.

Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia. 2004a. Recurso de amparo interpuesto por el Comité Pro – No Construcción de la Urbanización Linda Vista, San Juan Sur de Poás, Alajuela. 25 de febrero. San José, Costa Rica.

_____. 2004b. "Votos relevantes del mes de Febrero". Boletín Número 120. San José, Costa Rica.

-
- ¹ La oferta de agua está determinada de cierta forma por el ciclo hidrológico así como de las características propias de cada región. A través de la precipitación, el agua cae a la superficie de la tierra, una porción fluye superficialmente, otra porción fluye de forma sub-superficial y otra recarga el acuífero. De la cantidad de agua fluida, se considera que entre un 40 y un 60% se regresa a la atmósfera vía evapotranspiración, ese porcentaje, varía con cada cuenca y con las condiciones climáticas de cada sitio.
- ² Para que el agua se considere de buena calidad, de acuerdo con los criterios para potabilización, los coliformes fecales presentes en el agua no deberían superar los 1.500 por cada 100 mililitros de agua.
- ³ Agua utilizada para la ingesta, preparación de alimentos, higiene personal, lavado de utensilios, servicios sanitarios y otros menesteres domésticos (puede ser potable o no potable). Debe cumplir con una serie de requisitos físicos, químicos, microbiológicos y organolépticos que permitan que sea consumida por la población sin producir efectos nocivos sobre la salud. La ingesta de agua contaminada, ya sea por microorganismos patógenos (virus, bacterias, parásitos) o sustancias químicas tóxicas constituye la causa de múltiples enfermedades que por su mecanismo de transmisión representan una amenaza tanto para la salud pública como para la economía del país.
- ⁴ Agua que al ser consumida, no causa daño a la salud del usuario, por lo que debe cumplir con los requisitos físico químicos y microbiológicos establecidos por el Reglamento para la Calidad del Agua Potable.
- ⁵ Las Municipalidades que cuentan con acueducto según su distribución por provincia incluyen: San José (Tarrazú, Aserrí, Dota y León Cortés); Alajuela (Alajuela, Grecia, Naranjo, Poás, Orotina, San Carlos, Alfaro Ruíz, Valverde Vega y Upala); Cartago (Cartago, Paraíso, La Unión, Jiménez, Turrialba, Alvarado, Oreamuno y Guarco); Heredia (Barva, Santo Domingo, Santa Bárbara, Belén y Flores); Guanacaste (Nandayure y Abangares); Puntarenas (Montes de Oro, Osa, Garabito y Golfito) y dentro de la categoría de Consejo de Distrito se ubica el Cantón de Cervantes. Sin embargo, es necesario aclarar que la Municipalidad de Golfito en el mes de Agosto del año 2003 firmó un convenio de traspaso del acueducto municipal al AyA y Orotina, Osa y Garabito se encuentran en proceso de traspaso de su acueducto al AyA.