

SITUACIÓN DEL AGUA EN
COSTA RICA.

-- RESUMEN EJECUTIVO --
ENERO 2004.

Contenidos:

1.	Introducción	2
2.	Agua para consumo humano	3
2.1.	Potabilidad del Agua	4
2.2.	Enfermedades de transmisión hídrica	5
3.	Agua para producción e industrialización	7
3.1.	Agua para Proyectos Hidroeléctricos	7
3.2.	Agua para el sector agrícola e irrigación	8
3.3.	Agua para industria y turismo	8
4.	Aguas Residuales	9
5.	Balance Hídrico	10
6.	Calidad del Agua	11
6.1.	Aguas superficiales	11
6.2.	Aguas Subterráneas	11
7.	Formas de gestión del recurso hídrico	12
7.1.	Diferentes agentes en el control y la vigilancia	12
7.2.	Uso de instrumentos económicos	14
7.3.	Educación, cambio cultural e innovación	15
8.	Conclusiones y Recomendaciones:	17

1. Introducción

Costa Rica, por su ubicación geográfica posee un clima tropical húmedo y precipitaciones que oscilan entre los 1300 y los 7500 mm al año, lo que posiciona al país como uno de los de mayor oferta de agua dulce del mundo.

“The World s Water” en su informe “The Biennial Report on Freshwater Resources” del 2002-2003, coloca a Costa Rica como el tercer país, mas rico en oferta hídrica de la región centroamericana, con 112,4 kilómetros cúbicos y primero en per cápita de agua con 29.579 metros cúbicos por año por habitante. La esorrentía promedio anual en todo el país fue de 2179 mm, en el período 1970-1989.

Al declararse el agua como un bien de dominio público, toda persona física o jurídica, pública o privada requiere de una concesión otorgada por el Estado para el aprovechamiento temporal de las aguas. La concesión se realiza en el Departamento de Aguas del Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE). Actualmente se tienen 4,500 concesiones anuales vigentes, se exceptúan a esta regla las instituciones públicas tales como el Instituto Costarricense de Aguas y Alcantarillados (AyA) y el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).

El agua es una necesidad fisiológica para los seres vivos. El agua para consumo humano debe cumplir con 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 es la causa de múltiples enfermedades que por su mecanismo de transmisión representan una amenaza tanto para la salud pública como para la economía de nuestro país.

A setiembre del 2002, 98,2% del agua total utilizada en las diferentes actividades humanas es proveniente de aguas superficiales. Estas se utilizan en su mayor parte para la producción de energía hidroeléctrica (69%), agrícola (28,3%), consumo humano (1,0%), industrial (1,8%). El Departamento de Aguas del MINAE, cuenta con la información de agua concesionada pero no con información de los volúmenes consumidos.

El aprovechamiento de las aguas subterráneas se ha incrementado considerablemente en los últimos años. Esto posiblemente debido a la reducción en los caudales de los cuerpos de agua superficial y a la pérdida de calidad de estas fuentes. Actualmente se tiene un estimado de 10.500 perforaciones registradas, esto sin contar el número de pozos ilegales, no registrados.

Las principales cuencas que poseen explotación privada / pública con concesiones registradas de aguas son: Río Tempisque, Río Grande de Tárcoles, Río Grande de Térraba, Río Reventazón, Río San Carlos, Río Bebedero y Río Parrita.

2. Agua para consumo humano

Agua para consumo humano es aquella que se utiliza para la ingesta, la preparación de alimentos y la higiene personal entre otros usos domésticos. Esta puede ser de calidad potable o no potable. En Costa Rica 2069 acueductos suministran agua para consumo humano. El 43.2% de esta población es servida por el ICAA, el 17.1% por 33 municipalidades; 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.

Durante el año 2002 el 97.3% de la población costarricense (3.987.369) recibió agua para consumo humano (ACH). Esta información no debe llevar a confusión, pues vale aclarar que agua para consumo humano no es sinónimo de agua potable, y que solamente el 48.35 % de los acueductos en Costa Rica suministran agua potable, en su mayoría operados por AyA. En términos de cantidad de población abastecida con agua potable, esta llega al 75.8%, que representa un incremento del 3.3% con relación al año 2000. El 46.9% de los acueductos suplen agua potable, y se ubican principalmente en la Gran Área Metropolitana (GAM) y centros urbanos. Solo el 19% de los acueductos recibe agua tratada con cloro. Un 75,8% de la población recibe agua bajo programas de vigilancia.

Un total de 33 municipalidades que operan 245 acueductos abastecen el 16.4% del total de la población del país. De esa población un 56.7 % fue proveída con agua de calidad potable y un 43.3 % con agua no potable. Del total de acueductos operados por municipalidades a diciembre del 2002, 141 ofrecían agua potable y 104 agua no potable.

Por su parte las Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillados (ASADAS) operaron un total de 1648 acueductos durante el año 2002. Para el informe anual de la calidad del agua para consumo humano el Laboratorio Nacional de Aguas de AyA (LNA) evaluó 1570 acueductos de estos, que abastecen al 22.5% de la población del país. Del total de acueductos operados por ASADAS 190 son clorados, 76 no fueron evaluados y 1382 son no clorados. El alto porcentaje de acueductos rurales sin cloración pone en evidencia el enorme riesgo al que están expuestas las comunidades que son abastecidas de agua para consumo humano por las ASADAS ya que la desinfección final del agua para consumo humano es la última barrera para evitar la propagación de enfermedades transmisibles por el agua.

Estadísticas del Ministerio de Salud demuestran que en los últimos años se ha visto un aumento en la incidencia de enfermedades relacionadas con el agua. La diarrea como enfermedad asociada al recurso hídrico, ocupa el segundo lugar como causa de muerte en el grupo de las enfermedades de declaración obligatoria. A pesar de que Costa Rica ocupa el lugar número 43 en los Índices de Desarrollo Humano Sostenible (La Nación, 2003), y de que la reforma del sector salud es considerada como una de las de mayor avance en América Latina, la salud de un alto porcentaje de la población costarricense está amenazada por la calidad del agua para consumo humano- 24 % de la población costarricense consume agua de calidad no potable- que llega a sus hogares y por la ausencia de sistemas adecuados de saneamiento ambiental. La utilización de agua potable y los medios adecuados de saneamiento son la mejor y única forma de prevenir enfermedades transmisibles por el agua.

2.1. Potabilidad del Agua

La adopción de la cloración del agua para consumo humano ha sido uno de los avances más significativos para la salud pública a escala mundial. Aunque la misma se estableció como norma en la década de los 60, y que se últimamente se observa un incremento en el número de acueductos clorados o con desinfección entre 2001 y el 2002- 19.8% y 20.1% respectivamente, solamente 416 acueductos tienen desinfección continua y solo el 18% (363) del total de los acueductos son clorados (Laboratorio Nacional de Aguas, 2002), en su mayoría operados por AyA y ESPH.

El costo de la cloración va a depender del mecanismo que se utilice y de la población que se abastece del acueducto. Así por ejemplo, un sistema de Hipoclorito de sodio por

electrolisis que abastece una población de aproximadamente 600 abonados va a tener un costo de \$ US 2500- 3000 y un sistema de cloro gas para la misma población va a tener un costo inicial de \$ US 5000-6000. Es importante tener en cuenta que no basta con hacer la inversión en sistemas de potabilización del agua para tener agua de calidad potable. Es necesario además, un estricto control de la calidad del agua, un buen programa de vigilancia sanitaria , contar con personal técnico capacitado y comprometido con la comunidad, así como una sociedad civil que valore y respete el recurso hídrico como una herramienta indispensable para el progreso sostenible de ésta y de las futuras generaciones (Miranda, 2003). En cualquiera de los casos, los costos de la no cloración nos saldrá mucho más caro a la sociedad costarricense entera.

2.2. Enfermedades de transmisión hídrica

La Ley General de Salud establece en sus artículos 267 y 268 que “Todo sistema de abastecimiento de agua destinada al uso y consumo de la población deberá suministrar agua potable en forma continua, en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades de las personas y con la presión necesaria para permitir el correcto funcionamiento de los artefactos sanitarios en uso”, además de que todo abasto de agua potable sin excepción queda sujeto al control del Ministerio de Salud (MS) en cuanto a la calidad del agua que se suministra y que este Ministerio velara por un suministro de agua adecuado y seguro.

A pesar de que el ministerio de Salud conoce su responsabilidad como ente encargado de velar por la calidad del agua de nuestro país, en realidad, su rol está prácticamente invisibilizado. Aunque existen los instrumentos, tales como órdenes sanitarias y la clausura de acueductos, para exigir agua de calidad potable a los diversos operadores de acueductos, éstos nunca han sido operativos.

Es lamentable que a pesar de los significativos avances en cobertura (97.4%) y calidad del agua para consumo humano (76% agua potable) que tiene Costa Rica, el aumento en la incidencia de enfermedades de trasmisión hídrica provocado por el consumo de agua no potable y en alguna medida por el aumento de inmigrantes portadores de agentes infecciosos que se diseminan por vía ambiental, demuestra que el país esta a la puerta de una crisis de salud. Señales claras de esta crisis son: el segundo lugar que ocupa la diarrea como causa de muerte en las enfermedades de declaración obligatoria-superada por el SIDA- y la ultima gran

epidemia que ha sufrido el país, “el dengue”, con 18,210 casos reportados a diciembre del 2003. En ambos casos el agua es el vehículo de propagación, aunque en el segundo no es por consumo del líquido.

Los brotes de diarrea llaman la atención sobre la seriedad y responsabilidad con que el país debe manejar la calidad del agua. Entre los años 1999 y 2003 se identificaron 12 brotes de diarrea en diferentes regiones del país en los que se identificó al agua para consumo humano como el vehículo transmisor de los diferentes agentes etiológicos (Virus, Bacterias). En muchos otros casos aunque no se identificó el agua como causante de la enfermedad, la calidad de la misma siempre estuvo en duda. Al problema de salud que en sí mismo significan las diarreas, es necesario agregarle el costo social y económico que trae consigo la enfermedad. El diagnóstico de los 138.410 casos de diarrea reportados por los centros de atención de salud del país durante el año 2002, significó un gasto aproximado de treinta y un millones de dólares (US\$ 31,000.000) a la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS). Este monto no corresponde al costo real porque la anterior cifra corresponde solo al costo que tiene la atención de un enfermo en una clínica periférica o EBAIS. Los medicamentos, exámenes de laboratorio y si fuera necesario internamiento en un hospital especializado no están incluidos en esta cifra.

Se llama la atención sobre el hecho que la diarrea afecta en los extremos de la vida; ello significa que los niños y los adultos mayores son más susceptibles a la enfermedad. En el caso de los niños, el presentar enfermedades diarreicas a repetición (casos de Santa Bárbara de Heredia, Dota y Talamanca) es un factor de riesgo para la desnutrición, falla para progresar, bajo rendimiento escolar y susceptibilidad a otras infecciones y enfermedades severas.

El laboratorio de Aguas de AyA mediante el programa de riesgo sanitario ha identificado y evidenciado el riesgo de los acueductos municipales involucrados en brotes de diarrea entre 1999 y 2003. De los 27 acueductos estudiados, el 92% se encuentran en riesgo que va desde intermedio a muy alto, consecuentemente tienen una prioridad de acciones correctivas de su infraestructura que va desde mediana hasta urgente. Las organizaciones operadoras de acueductos a pesar de conocer lo necesarias que son las mejoras en su infraestructura, las evaden con el pretexto del factor económico, sin tomar en consideración el potencial daño a la salud pública que representan sus acueductos.

El dengue es la otra enfermedad relacionada con el agua que más afectó a la población costarricense en el 2003 (18.210 casos). Aunque no se reportan muertes por esta enfermedad en este periodo, el costo económico y social fue muy alto si se toma en consideración que el costo aproximado diario de la atención de un enfermo de dengue es de alrededor de 500 US\$. Si bien es cierto, esta enfermedad no se transmite por la ingesta agua contaminada, está muy relacionada con los deficientes sistemas de saneamiento ambiental que prevalecen en el país. Los mismos consecuencia de las deficientes políticas de salud ambiental y de la dinámica social que en general no valora adecuadamente la calidad del agua.

3. Agua para producción e industrialización

3.1. Agua para Proyectos Hidroeléctricos

El sector productor de hidroelectricidad en Costa Rica, es el de mayor demanda de agua (69%), sin embargo, se debe mencionar que en este caso nos referimos al mayor usuario del recurso, pues luego del proceso de generación eléctrica, el mismo regresa a los caudales. En 13 de las 34 cuencas hidrográficas con que cuenta el país existen proyectos hidroeléctricos, ya sean del ICE o de generadores privados. El potencial identificado por el ICE alcanza unos 8.185 MW y la capacidad instalada es de 1.225 MW, que representa 14.96% del potencial hidroeléctrico.

Algunos proyectos hidroeléctricos privados han empezado a participar voluntariamente en el Pago de Servicios Ambientales (PSA) a productores que se encuentran en las partes altas de las cuencas donde se ubican dichos proyectos. El mecanismo se ejecuta a través del pago al Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), pero en realidad son pocos los proyectos que hacen esta contribución y en ningún caso los del ICE que son la mayoría del país. Igualmente, debe apuntarse que la adjudicación del PSA que realiza FONAFIFO no obedece a una priorización de fuentes de agua, aunque en estos casos el instrumento sirve adecuadamente a la estabilización de la cantidad del recurso que sirve a la generación de algunos proyectos, especialmente los de filo de agua.

3.2. Agua para el sector agrícola e irrigación

El sector agrícola es el segundo más importante usuario del agua, después de la producción de hidroenergía. Pero si tomamos en cuenta que los proyectos hidroeléctricos regresan el recurso al sistema, realmente la agricultura es el mayor extractor de agua del ecosistema, con un 28.3% del total de oferta de agua superficial. Este sector produce gran cantidad de impacto negativo en el recurso hídrico, dado que en Costa Rica tenemos el más alto consumo de agroquímicos de la región Centroamericana. Este tipo de insumo agrícola no solo afecta los suelos y el ambiente, sino que además se filtra hasta llegar a los mantos acuíferos contaminándolos. Igualmente los químicos regados por aspersión, afectan la flora y la fauna, llegan fácilmente a los ríos y el que se queda en las capas superficiales del suelo es lavado en épocas de lluvia hasta llegar a las corrientes fluviales.

Se estima que Costa Rica posee cerca de 525.000 has de tierra con potencial de ser irrigadas, sin embargo, solo un 17.5% posee algún tipo de infraestructura y actualmente están bajo riego. Se estima que las actividades agropecuarias utilizaron cerca de 418.802 ha, por lo que la producción obtenida con utilización de riego cubrió un 21.9% del área agrícola. La mayoría de los sistemas son por gravedad con una eficiencia muy baja, no se cuenta con obras de calibración en la tomas de canal ni a nivel de parcela. Otro problema es que el cobro es por área regada y no por volumen de agua, lo cual propicia un sistema de alta demanda y poca eficiencia.

3.3. Agua para industria y turismo

El sector industrial utiliza el recurso hídrico como insumo en muchos procesos productivos, pero además como medio de transporte de los productos y para la limpieza de equipos y otros necesarios en el mantenimiento de plantas y equipos. Las principales afectaciones que la industria provoca al agua son producto de los procesos de desecho de las aguas servidas, por la falta de plantas de depuración y tratamiento.

Se han iniciado programas de reducción de uso del agua en las industrias. Ejemplo de ello son los beneficios del café que participaron en un programa conjunto entre el ICAFE, MINSA y organismos multilaterales. Otros esfuerzos de la industria son la certificación en diferentes normas ambientales. Algunas empresas han empezado programas de reducción de uso de

agua, certificación de ISO-9000 e ISO-14000 entre otros. Ejemplos de este tipo de efectos se pueden ilustrar con la iniciativa de reducción de consumo de agua en los beneficios de café, en un programa conjunto entre el ICAFE, MINSA y organismos multilaterales

El sector turismo también ha empezado a presentar problemas hacia el recurso hídrico. El problema es la competencia por la demanda del recurso con los pobladores locales y el otro es la afectación que se está ocasionando al mismo en la zona. En algunas playas el uso del recurso es muy fuerte llenando piscinas, regando canchas de juegos, principalmente de golf en Guanacaste y otras zonas del país y los pobladores rurales se quejan por el acceso al agua. Respecto a la contaminación tenemos que en lugares como Playas de Tamarindo y otras playas, se han empezado a producir reportes de presencia de coliformes en los ríos y en aguas subterráneas, además de salinización en algunas. El sector turismo también está tomando acciones voluntarias, tales como la participación en la certificación de Certificados de Sostenibilidad Turística (CST) y en el de “Bandera Azul”.

Dada la complejidad e incertidumbre sobre formas, grados y ritmos de irreversibilidad del agua superficial y subterránea en cantidad y calidad, sobre todo por sustancias químicas, debe aplicarse el principio de precaución con mayor investigación al respecto.

4. Aguas Residuales

Costa Rica carece de un sistema eficiente de alcantarillado sanitario. Esfuerzos hechos décadas atrás colapsaron con el aumento de la población y la ausencia de mantenimiento. Solo el 24.8% de la población costarricense está cubierta por el sistema de alcantarillado sanitario. No todas las aguas colectadas son llevadas a una planta depuradora de aguas residuales. Solamente uno de cada 15 habitantes, 6.6% de la población, recibe el servicio de alcantarillado sanitario y planta depuradora. Sin embargo, el porcentaje de población servida con alcantarillado sanitario y planta depuradora en funcionamiento (pues muchos no están realmente funcionando) es de tan sólo 2, 4%. La mayor cobertura se concentra en San José (51%) , seguida por Heredia y Cartago (15%) En las restantes regiones la cobertura es menor al 10 %.

Aunque un abanico de razones pueden explicar la situación anterior, la mayor limitante para tener un sistema nacional de alcantarillado sanitario es económica, no legal. Para lograr

mejorar y unir los colectores y subcolectores en un solo punto tiene un costo de aproximadamente 200 millones de US dólares (AyA, 1998). La construcción de una planta de depuración única para el Gran Area Metropolitana (GAM), se encuentran dentro de los planes futuros del AyA y recientemente el Presidente Ejecutivo de AyA ha anunciado el inicio de negociaciones con el Gobierno de Japón para obtener un préstamo con tal propósito.

Aunque Costa Rica ha establecido la legislación y reglamentación para la disposición de aguas residuales, la misma no se cumple. El ineficiente manejo de vertidos se debe a deficiencias técnicas de los sistemas de tratamiento, al uso excesivo de tanques sépticos, a la ausencia de recursos para desarrollar acciones integrales, a la educación y costumbres de la población, además de traslapes de competencias e indefiniciones entre las organizaciones involucradas.

La descarga directa de aguas negras a cauces de ríos y el uso excesivo de tanques sépticos son los factores contribuyentes de la contaminación de los cuerpos de agua (superficiales y subterráneas). 250,000 metros cúbicos de aguas negras caen directamente y diariamente al Río Virilla que junto con Río Reventazón reciben el 70 % de total de aguas residuales sin tratar de todo el país (La Nación, 24/1/04). Además, un 70 % de la población costarricense utiliza los sistemas de tanque séptico en el tratamiento del agua residual ordinaria. Muchos de ellos con graves problemas estructurales y de funcionamiento, que han llevado a casos extremos de que por fallas de los tanques, los dueños de las viviendas toman la decisión de conectar las aguas negras al sistema de alcantarillado pluvial. En general, la importancia de ajustarse a las regulaciones existentes es desconocida tanto por el profesional en el campo constructivo como por los usuarios y desde luego frecuentemente se ignora la operación y mantenimiento que requieren estos sistemas (Céspedes, M; 1995). A lo anterior se debe agregar el hecho de que para construir no se hacen estudios de suelos; los tanques se construyen sin conocimiento del nivel freático, consecuentemente hay filtración de materia fecal a los acuíferos (Reynolds, 2001).

5. Balance Hídrico

El país no cuenta aún con un Balance Hídrico Nacional actualizado. Se estima una oferta potencial dispuesta en suelo costarricense de 112,40 kilómetros cúbicos anuales (112 millones de metros cúbicos por año). Para el año 2000, considerando una población de 3,925.331

habitantes, se tiene un Capital Hídrico de 28.634,53 metros cúbicos por habitante por año, siendo la extracción total para el 2002 de 27,07 millones de metros cúbicos por año.

6. Calidad del Agua

6.1. Aguas superficiales

La calidad del agua de nuestros ríos varían de la época seca a la época lluviosa y viceversa, así como de las épocas de transición seca a lluviosa y viceversa. De las 34 cuencas hidrográficas que tiene el país, 5 de ellas han sido clasificadas como las de mayor importancia, porque en ellas se ubica una gran cantidad de población y son las que se han visto afectadas principalmente por contaminación física dada por los sedimentos, contaminación fecal por los vertidos domésticos no tratados y contaminación orgánica por las descargas agroindustriales, con bajo nivel de tratamiento. Estas cinco cuencas representan más del 50% del área geográfica del país.

Como ya se ha apuntado, la principal fuente de contaminación de nuestros ríos son las aguas residuales domésticas y agroindustriales. En los últimos años se ha detectado metales pesados en la desembocadura del Río Grande de Tárcoles y hacia el Golfo de Nicoya, que provienen de las descargas de las aguas residuales industriales y de los insumos utilizados en la agricultura del GAM, que vierten en la Cuenca del Río Grande de Tárcoles.

De enero a junio de 1999, solo un 4.12% del total de industrias del país habían presentado los informes operacionales al Ministerio de Salud, aun siendo este procedimiento obligatorio para todo ente generador.

6.2. Aguas Subterráneas

Los acuíferos más importantes del país son: Colima Superior, Colima Inferior, Barba, Liberia, Bagaces, Barranca, La Bomba (Limón), Zapandí y los acuíferos costeros: Jacó, Playas del Coco, Brasilito y Flamingo. La contaminación de las aguas subterráneas no es tan crítica como la de las aguas superficiales. Sin embargo, ya se ha detectado una tendencia creciente en las concentraciones de nitratos en las aguas subterráneas en algunos pozos y manantiales. Como posibles causas de este incremento en nitratos están la aplicación intensiva de fertilizantes nitrogenados en el café, el uso generalizado de tanques sépticos, algunos

ubicados en sitios de alta permeabilidad y en densidades relativamente alta, probable presencia de fugas en tuberías de alcantarillado sanitario e ingreso a los mantos freáticos de aguas contaminadas.

Las áreas de recarga de los acuíferos volcánicos que se encuentren en las zonas altas de las cuencas y no se estén bajo protección, entran a una condición de alto riesgo a la contaminación. Como ejemplo de pérdida de la calidad de los acuíferos volcánicos, bajo zona de ocupación antrópica, tenemos los acuíferos Colima y Barba del Valle Central. El Acuífero Barranca presenta una condición de alto riesgo a la contaminación, debido a que gran parte de su área de recarga, en la parte baja del Valle, ha sido ocupada por áreas urbanas, industriales y de cultivo.

7. Formas de gestión del recurso hídrico

7.1. Diferentes agentes en el control y la vigilancia

En el manejo del RH han confluído las **formas de control y vigilancia** centrales de agentes rectores y reguladores, con **formas de capacitación y educación ambiental** en las que participan estos, pero se llevan a cabo con los actores en las regiones o localidades, con la mediación o no de ONGs. Son muchos los organismos rectores que participan y que a veces más bien impiden iniciativas de gestión concertada de manejo del recurso, veamos:

El MINAE, único rector de acuerdo con la ley vigente, tiene varias instancias involucradas en la gestión del RH, pero a pesar de los esfuerzos, lamentablemente no se logra ni el cumplimiento de la ley, ni la gestión comprometida por parte de los diferentes usuarios. Entre las funciones reguladoras del MINAE tenemos varias, tales como la actual demanda de Estudios de Impacto Ambiental (EIA) o Análisis de Múltiples Criterios (AMC) para mitigar o prevenir impactos ambientales de proyectos públicos y privados, con énfasis técnico y limitada participación de actores, ante SETENA; las denuncias y apelaciones ante los Tribunales Ambientales (Sala IV y Defensoría de los Habitantes) por daños ambientales, pero que se atienden con limitadas sanciones monetarias a falta de valoración económica, de opinión de actores y ética de científicos según valor intrínseco de los ecosistemas. La Oficina de Aguas debería realizar la medición, cobro de cánones reales por aprovechamiento e identificación de ilegales, pero no se hace. Existen limitaciones logísticas y de liderazgo de la Oficina del Comisionado de la Sociedad Civil y COVIRENAS, sin embargo existen algunos

importantes exclusivos para agua, con módulos comunales de capacitación. Además, el Sistema Nacional de Conservación (SINAC) participa indirectamente, pero de manera muy importante, al tener a su cargo la vigilancia de las zonas forestales protegidas y áreas aledañas.

La Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) tiene que ver con los acueductos privados autorizados por el antiguo Servicio Nacional de Energía (SNE), con tarifas no reguladas y poca asistencia a audiencias públicas para ajuste de tarifas. La Contraloría General de la República por otro lado, no autorizó la venta de agua envasada a acueductos públicos, impidiendo de alguna manera a asociaciones comunales constituir fondos de manejo de cuenca. La Comisión Nacional de Mejoramiento del Agua vela por la calidad del agua a través Laboratorio Nacional AyA y el MINSA.

El AyA tiene funciones tales como mantener equipos regionales de promotor, abogado e ingeniero y talleres de capacitación en gestión para las ASADAs; programas de vigilancia, monitoreo y educación ambiental Bandera Azul para comités en la costa (comercial) e interior (corazón) y Clubes defensores infantiles y adulto mayor del agua para nueva cultura del agua. SENARA mantiene jefes regionales de proyectos y capacitación multivariable. La Comisión Nacional de Emergencias (CNE) realiza monitoreos, vigilancia y capacitación sobre emergencias por 109 comités, en función de historia y cultura regional. El ICE y la CNFL tienen programas de promoción, revistas especializadas periódicas y educación ambiental en manejo de cuencas.

Destacan entre las ONGs algunas iniciativas de apoyo a la gestión del RH, tales como un boletín mensual, revista especializada, estudios de caso y propuesta de principios, destacando para el RH, de la Federación Costarricense para la Conservación del Ambiente (FECON), que integra organizaciones regionales y locales. El proyecto “Abriendo espacios para la incidencia política en materia de gestión integrada del RH en Costa Rica”, con organizaciones locales y generación de material didáctico para educación ambiental (legal), del Centro de Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales (CEDARENA). También ha existido mucha actividad alrededor de la discusión del Proyecto de Ley de Aguas que se encuentra en la Asamblea Legislativa, en los que han participado entre otros el Global Water Partnership, la Fundación del Desarrollo Urbano (FUDEU), las universidades públicas y otras organizaciones.

Se ha intentado la coordinación de Comisiones Interinstitucionales de Ordenamiento y Gestión de Cuencas, pero ha estado centralizada en un gran agente público que la preside, al tiempo que subordina a los otros agentes y actores a su interés parcial. Faltan mecanismos de diálogo (foros) y negociación (comisiones); existe insuficiencia o falta de financiamiento que han reducido su capacidad ejecutiva; desactualización de la Ley Aguas y reglamentos afines; falta de recolección, análisis, formulación de indicadores y divulgación de información científico-técnica.

Los múltiples proyectos hidrológicos no sólo están dispersos a lo largo y ancho de la geografía nacional producto de la dicotomía entre centralización de la rectoría y regulación desde la capital y desconcentración de la operación local, con mediación y enlace tan sólo de jefes regionales que asesoran, controlan y vigilan su desempeño; sino están atomizados con vínculos esporádicos entre los de un mismo tipo con encuentros regionales para intercambio de experiencias y casi ausente entre los de diferente clase.

En este sentido los planes de ordenamiento y gestión de cuencas deben ser integrales y estar descentralizados en Organismos de Cuenca, imperando participación y equidad entre los actores locales directos; así como transparencia y negociación entre éstos y los agentes indirectos institucionales, ONGs, etc. Deben integrar esfuerzos de todos y cada uno de los agentes institucionales y actores locales en el manejo y gestión ambiental de microsubcuencas, en los Organismos de Usuarios de Cuenca que contempla el Proyecto de Ley de Aguas, para superar la estrecha y utilitaria perspectiva de uso del agua desde los intereses de cada agente y/o actor. Esta tendencia apenas a la descentralización en municipalidades, ONGs y actores locales de la sociedad civil y manejo integrado de usos del agua y demás servicios ambientales apenas se vislumbra, pero debe estimularse.

7.2. Uso de instrumentos económicos

Dado el problema descrito arriba producto de la disposición de aguas usadas tanto por el sector doméstico, como productivo, se hacen necesarios esfuerzos por introducir un cambio cultural generalizado respecto al uso del agua, que deberá necesariamente estar complementado con acciones en educación, mejoras en la organización, cambio y actualización de la legislación y uso adecuado de instrumentos económicos que valoricen el

recurso. En este sentido el uso de “tecnologías no limpias” y no sostenibles por actividades productivas, que no las vincula con el desarrollo sostenible integral de la región y en particular del RH deben ser desestimulados, mediante cánones de vertidos.

Las tarifas de explotación del recurso son muy bajas y regresivas (entre más se extrae, más barato por litro). Al no contar con medidores de uso, no se sabe el volumen verdadero de uso del agua. Para promover un uso adecuado del agua implica no solo introducir hidrómetros, sino además la introducción de tarifas escalonadas. El valor libre del agua para los agentes públicos que no reinvierten cánones y parte de tarifas por servicios derivados del agua en el manejo sostenible de las cuencas y casi libre para actores privados no ayudan a una buena gestión del recurso. Los valores actuales que se pagan por el agua están limitados a costos de inversión y gastos de operación y mantenimiento financieros, omitiendo los costos económicos de daños y beneficios ecológicos del servicio ambiental hídrico y por lo tanto, ni incentivan, ni financian el uso integrado y eficiente del RH y su protección.

El pago por agentes públicos y el ajuste a actores privados de cánones de aprovechamiento y vertidos por cuenca, debe proporcionar el fondo de financiamiento para la planificación y gestión de las microsubcuencas. En este sentido, se deben hacer los estudios y generar la discusión sobre la valorización del recurso y los sistemas de cobro y manejo financiero del mismo. Sin embargo, es recomendable hacer los ajustes considerando la posibilidad de usar una tarifa escalonada, partiendo de una tarifa básica de acceso universal al agua (por ejemplo de alrededor de 630 litros por hogar, que corresponden a 5 litros por persona, familia promedio de 4.2 personas y 30 días por mes), y el consumo superior debe cubrir precios mayores que los que se cobran en la tarifa básica.

El AyA y demás proveedores de ACH también tienen sus problemas en cuanto a pérdidas por fugas, reparaciones y contaminación del agua. Las estimaciones oscilan entre 25% y 40% de pérdida, además las tarifas tampoco consideran el impacto ambiental de estas. En cuanto al problema de fugas debe actuarse tan pronto como sea posible haciendo los monitoreos y las inversiones necesarias para corregir el problema.

7.3. Educación, cambio cultural e innovación

Como resultado de todo lo analizado hasta aquí, se han consolidado en toda la sociedad normas de información biogeoquímica, territorial, técnica, monetaria, institucional, legal,

participación y organización, como formas o valores culturales nacionales, que ahora cuestionamos y creemos que deben cambiar. Es más, la cultura actual de uso del agua nos parece relativamente lógica y hasta se han consolidado derechos de propiedad de pocos ganadores en detrimento de muchos perdedores.

Esta situación está cambiando, y más aún está en discusión una nueva ley de recursos hídricos, pero el cambio de normas y reglas del juego no sólo debe cambiar en la letra. Es necesario y urgente acompañar la nueva “legalidad” con cambios reales. Una nueva cultura alrededor del agua sólo se logra en la práctica mediante los “procesos de aprendizaje e innovación” proactiva. Las formas (preventivas o correctivas), grados (profundo o superficial) y ritmos (rápido o lento) del control y vigilancia en la gestión del agua, depende de valores culturales que cambian entre y dentro regiones según la co-evolución histórica entre el entorno natural, las condiciones socioeconómicas y la población con niveles de conciencia, participación y organización.

Por ejemplo, en el mismo Guanacaste podemos apuntar dos culturas, una en la costa con baja precipitación, escorrentía y aridez, uso intensivo del agua por turismo tradicional de playa, intrusión salina en acuíferos y gente con poca iniciativa y arraigo versus aquella que colabora más por experiencia acumulada con la inundación recurrente (Cañas y Bagaces). En el Valle Central, se encuentran las condiciones intensivas y complejas afectan las zonas marginales periurbanas sometidas a riesgo, deprimidas y clientelistas en sacar provecho del desastre y a las urbanas normales dependientes del déficit de infraestructura del estado versus las rurales de colonización menos intensivas, con más iniciativa.

Limón con la mayor precipitación del país oscila entre la iniciativa de sobrevivencia en zonas de inundación recurrente versus la apatía en aquellas deprimidas y aisladas. En la Zona Sur se combinan la inundación recurrente menos crítica, centros de población menos aislados y conciencia y organización acumulada versus lo contrario en las zonas deprimidas.

En este sentido, se deben diseñar módulos de educación formal e informal y comunicación ambiental, adaptados a las condiciones naturales, socioeconómicas y culturales de cada región o localidad, que estimulen procesos de aprendizaje a nivel de conciencia, participación y organización e innovación proactiva para empoderar a los actores en ordenamiento y gestión sistémica sostenible de las microsubcuencas, con énfasis en lo preventivo profundo y rápido.

8. Conclusiones y Recomendaciones:

CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
<p>1. “The World’s Water” coloca a Costa Rica como el país tercero, más rico en oferta hídrica de la región centroamericana, y primero en capital per cápita de agua.</p>	<p>1. El hecho de que el país cuenta con tanta oferta hídrica no significa que la oferta potencial sea la misma, esto dado por las pérdidas en escorrentía, evaporación e infiltración, aunado a la pérdida por calidad dado por la contaminación. Es necesario entonces, promover una Gestión Integrada del Recurso Hídrico, preferiblemente a través del espacio geográfico de Cuenca Hidrográfica.</p>
<p>2. Costa Rica cuenta con redes meteorológicas e hidrológicas desde hace muchos años atrás, sin embargo estas no cubren todas las cuencas hidrográficas del país. Por otro lado no existen redes de monitoreo de calidad de las aguas superficiales y subterráneas, con excepción de algunas del ICAA en puntos estratégicos de interés para sus objetivos.</p>	<p>2. Es fundamental mantener y aumentar las estaciones de monitoreo meteorológico e hidrológico, así como de montar redes de monitoreo de la calidad de agua superficial y subterránea y ampliar las de aguas de consumo humano.</p>
<p>3. El Departamento de Aguas del MINAE y el SENARA no pueden hacer cálculos de demanda cercanos a la realidad debido a que los datos que se generan son de volumen concesionado y no de volumen consumido. Así mismo, de llevar el control de los volúmenes de agua aprovechados por cuenca hidrográfica y por acuífero, para evitar conflictos entre diversos usuarios y evitar el agotamiento del recurso.</p>	<p>3. El Departamento de Aguas, debe tomar medidas más prácticas y eficientes, a través de la definición de reglamentos estratégicos, de tal forma que se logre que la mayoría de los usuarios hagan el trámite de concesión y reporten el volumen consumido.</p>
<p>4. Aunado a lo anterior, el ICAA y el ICE están exentos del requisito de concesión de aguas. Esto no permite tener un balance hídrico real y una gestión integrada del recurso hídrico por cuenca.</p>	<p>4. Es necesario que las instituciones públicas del Estado reporten los volúmenes consumidos de agua y sus proyecciones a futuro, a nivel de cuenca hidrográfica.</p>
<p>5. El país no cuenta con un balance hídrico nacional actualizado ni tampoco por cuenca hidrográfica, el cual es fundamental para la Gestión Integrada de Cuencas.</p>	<p>5. Se hace necesario la coordinación interinstitucional y la centralización de datos generados por las diferentes instituciones, en el Departamento de Aguas de MINAE, de tal forma que se arranque con los cálculos de balance</p>

	<p>hídrico nacional y por cuenca. Esto es fundamental para hacer Planes Hídricos por Cuenca Hidrográfica.</p>
<p>6. Hasta ahora, el país cuenta en la práctica con solo un Plan de Gestión Integrado de Cuenca, el de la Cuenca del Río Reventazón, aún así con sus limitaciones. En el camino se están generando los estudios y datos para la formulación de otros planes.</p>	<p>6. Para evitar los conflictos entre los diferentes usuarios del agua en una cuenca hidrográfica es necesario hacer Planes Hídricos, participando a todos los sectores de la cuenca y respondiendo a los principios de participativo y de equidad.</p>
<p>7. El mayor usuario de agua en el país es el sector hidroeléctrico (público y privado). Sin embargo, este se ve amenazado por los efectos de erosión y sedimentación en los embalses debido a la falta de gestión integrada de cuencas hidrográficas, pero al mismo tiempo estos proyectos localizados sin ninguna planificación por cuenca amenazan la biodiversidad acuática.</p>	<p>7. Es necesario una planificación de los proyectos hidroeléctricos en las cuencas hidrográficas y una regulación de los mismos, de tal forma que se asegure la continuidad de especies ícticas migratorias en el país.</p>
<p>8. Los riesgos de contaminación y de disminución del caudal de las aguas subterráneas, son elevados en nuestro país. Esto debido a que muchas de las zonas de recarga han sido alteradas modificando el uso del suelo, exponiendo el acuífero a un ingreso de contaminantes químicos por las actividades agrícolas intensivas o a materia fecal por los efectos de la infiltración de las aguas fecales de los tanques sépticos, así como los acuíferos costeros están siendo sobre-explotados principalmente por el desarrollo turístico, permitiendo la intrusión salina del acuífero.</p>	<p>8. Es crucial delimitar las zonas de recarga acuífera y los acuíferos como fuente potencial para el abastecimiento a poblaciones, de tal forma que se proteja y se regule el tipo de actividades productivas que se implanten, así se disminuiría el riesgo por la contaminación.</p>
<p>9. Las 5 principales cuencas del país, Tárcoles, Reventazón, Tempisque, Térraba y San Juan, son las más afectadas por la contaminación física dada por la sedimentación, contaminación fecal y contaminación orgánica.</p>	<p>9.1. Es necesario hacer cumplir a los entes generadores de aguas residuales de tipo especial y doméstico, público y privado, el tratamiento de estas aguas de tal forma que cumplan con las concentraciones máximas permisibles de los parámetros obligatorios. 9.2 Es necesario establecer metas de calidad de las aguas superficiales, a través de reglamentos, de tal forma que se avance</p>

	hacia la disminución de la contaminación y hacia la recuperación de los cuerpos de agua superficial.
10. Un problema de suministro y saneamiento de agua de calidad es la falta de cloración, ya que solo el 18% de los acueductos del país tienen cloración continua. Lo anterior representa un riesgo para la salud pública que se evidencia en el aumento de casos de enfermedades trasmisibles por el agua.	10. Que los organismos operadores de acueductos del país inviertan en soluciones tecnológicas de costo accesible y alta efectividad para la desinfección del agua, y especialmente aseguren la cloración.
11. La inexistencia de un sistema de alcantarillado sanitario y de tratamiento de aguas residuales es un problema muy grave a nivel nacional. No existe una acción coordinada e integrada entre los entes responsables. Solo un 2.4 % de la población del país esta cubierta por alcantarillado sanitario y planta depuradora en funcionamiento y esto agrava los problemas de contaminación en las diferentes cuencas hidrográficas especialmente las urbanas.	11.1. La solución para mejorar el saneamiento ambiental y evitar riesgos a la salud pública y a los ecosistemas es la construcción de un sistema de alcantarillado. Inversión nacional de carácter estratégico y prioritario debe decidirse en este tema. 11.2. La implementación de programas dirigidos al tratamiento de aguas residuales y mantenimiento y puesta en marcha de las plantas existentes. 11.3. Es necesario implementar programas dirigidos a la población para que esta interiorice la necesidad de disponer de manera eficiente los desechos líquidos y sólidos.
12. Falta una firme aplicación de los instrumentos existentes por parte de las organizaciones encargadas de la vigilancia de la calidad del agua.	12.1. El Ministerio de Salud, especialmente, debe exigir calidad a los diversos operadores de acueductos. 12.2. Se debe crear una estrategia para guiar a la sociedad civil en el tema del recurso hídrico así como promover la implementación de programas de riesgo sanitario que deben utilizarse como un instrumento predictivo y preventivo cuya finalidad sea corregir las deficiencias encontradas en los sistemas de abastecimiento de agua.
13. No existe una cultura que valore el recurso hídrico. La sociedad costarricense es mayoritariamente insensible con el tema agua, y es una sociedad sumamente pasiva en la exigencia de la aplicación de los instrumentos para asegurar calidad y continuidad del agua.	13.1. Se deben crear programas educativos y de conscientización de la importancia del recurso agua para la vida humana y para la producción, de generaciones del presente y del futuro. 13.2. Se deben hacer estudios de internalización del costo del mantenimiento de la calidad y la cantidad de agua, lo mismo que discusiones participativas para el

	diseño de nuevas políticas en esta materia.
14. Se hace necesario actualizar las tarifas por el servicio de agua.	14.1. Incluir valores que consideren la sostenibilidad del recurso en las tarifas de agua. 14.2. Establecer y ajustar valores de los cánones de uso y vertido de agua.
15. Los criterios que utiliza ARESEP para el establecimiento de tarifas considera los costos de conectividad y prestación del servicio y no la gestión y mantenimiento de la cuenca.	15. Se debe crear un diálogo y realizar estudios para el cambio de criterios para el establecimiento de tarifas de agua.
16. Las actividades productivas en general no se preocupan por la disposición de aguas servidas, ni tampoco por el impacto de sus procesos productivos.	16.1. Se deben aumentar las iniciativas para impulsar “tecnologías más limpias” en los procesos productivos. 16.2. Se debe exigir el cumplimiento de la ley en cuanto a reportes de las empresas y se debe dar seguimiento a los mismos.
17. Existen iniciativas crecientes de participación y concientización de la sociedad sobre la importancia de manejar adecuadamente el recurso hídrico.	17.1. Se debe aumentar la concientización y participación para todos los actores (consumidores, Estado, empresarios) sobre los riesgos de la pasividad y los beneficios de actuar prontamente en la gestión del agua. 17.2. Se deben implementar cursos de capacitación adaptados según la región del país, para incentivar la innovación y el aprendizaje tanto mediante métodos formales como informales.