



# DECIMOSÉPTIMO INFORME ESTADO DE LA NACIÓN (2010)

## GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO Y USO DEL AGUA, AÑO 2010

Informe final

Investigador:

**Mario Enrique Arias Salguero**

Agosto, 2011

**Nota: Las cifras de las ponencias pueden no coincidir con las consignadas por el Decimoséptimo Informe Estado de la Nación (2010) en el tema respectivo, debido a revisiones posteriores. En caso de encontrarse diferencia entre ambas fuentes, prevalecen las publicadas en el Informe.**

Descriptores .....	1
Resumen Ejecutivo .....	1
Hechos Relevantes .....	2
Introducción .....	5
<i>Papel del Estado costarricense en la Gestión del Recurso Hídrico.</i> .....	6
Medidas regulatorias aprobadas durante el año 2010, para la Gestión del Recurso Hídrico .....	8
Proyecto de Ley del Recurso Hídrico.....	12
<i>Situación y perspectivas de los Acueductos Comunales en Costa Rica.</i> .....	13
Nuevos aportes al conocimiento del Recurso Hídrico.....	17
Conflictos por el Uso del Agua y su Difusión Periodística .....	26
Iniciativas para una Gestión Integrada del Recurso Hídrico.....	34
Usos y Aprovechamiento del agua .....	39
Aprovechamiento de aguas subterráneas .....	45
Discusión.....	47
Bibliografía.....	49

## **Descriptores**

Recurso hídrico, legislación, uso y aprovechamiento del agua, conflictos por el uso del agua, aguas subterráneas

## **Resumen Ejecutivo**

La presente ponencia busca evidenciar las acciones tomadas por la Administración Chinchilla que han incidido en los actores sociales, las dinámicas territoriales y los conflictos por el uso del recurso hídrico. Asimismo, investiga las capacidades institucionales para hacer cumplir sus roles de regulación, control y legislación, analizando los resultados que permiten ver los avances y desaciertos en el tema de gestión y uso del agua. En el 2010 se dieron algunos avances referentes al marco institucional, ambiente facilitador y a los instrumentos de manejo, como herramientas para una efectiva aplicación de la gestión integrada del recurso hídrico. Sin embargo, la gestión del recurso hídrico realizada por el estado costarricense, se ve entorpecida por las deficiencias de un marco regulador claro, como consecuencia del desinterés en la promulgación de la ley del Recurso Hídrico. Para combatir dicha problemática es necesario contar con los recursos económicos para implementar políticas de gestión en recursos hídricos, es por ello que se insta a utilizar efectivamente los montos

recaudados por el canon de aprovechamiento, y superar así los obstáculos administrativos internos de MINAET.

### Hechos Relevantes

- La administración Chinchilla Mirando, incluyó en el Plan Nacional de Desarrollo algunas acciones que a corto y mediano plazo pretenden promover una gestión racional y un acceso democrático del agua, así como la recolección y el tratamiento del agua residual. Entre ellas están: estudios iniciales, que consideran inventarios de aguas (recursos superficiales, acuíferos, áreas de recarga acuífera y nacientes del país), monitoreo de la calidad de cuerpos de agua, conformación y operación del Subsector de Agua para consumo humano, recolección y tratamiento de aguas. Igualmente, se propone dar el apoyo para la modernización del marco normativo para el manejo del recurso hídrico, incluyendo la aprobación de una ley de recurso hídrico.
- Se establecen diversos reglamentos para complementar la Gestión Integrada del Recurso Hídrico que pretende el estado costarricense. Sin embargo; la mayoría son cuestionadas por la carencia de fundamento técnico y jurídico, llegando incluso a ser objeto de un recurso de amparo ante la Sala Constitucional.
- El proyecto de ley del Recurso Hídrico, expediente 14585, fue archivado al terminar la administración Arias Sánchez. En su lugar; se encuentran en discusión de la Comisión de Ambiente de la Asamblea Legislativa, los expedientes: 17694 denominado: “Ley de Aguas” y el expediente 17742 denominado: “Gestión Integrada del Recurso Hídrico”.
- El AyA, registra a partir del Sistema de Información de entes Operadores, la situación de los acueductos comunales del país, destacando que: existen 1540 entes operadores rurales de agua en Costa Rica. Estos operadores en promedio abastecen un 27% de la población, sin embargo algunas regiones como zona Norte o Brunca este porcentaje es del orden del 40%. Del total de operadores registrados 690 de ellos, abastecen a menos de 200 servicios por sistema, además; hay 145 sistemas de acueducto que se abastecen de agua cruda sin tratamiento. La mayoría de los acueductos ya cumplieron su vida útil y tienen un mantenimiento deficiente.
- El Banco Central incluyó en el cálculo del Producto Interno Bruto (PIB) a las ASADAS y generó una primera estimación de ingresos para este sector del orden de 21 mil millones de colones.
- Cerca del 56% de los entes operadores de acueductos comunales del país, se encuentran fuera del ámbito de legalidad, pues no están al día con la firma del Convenio de Delegación.

- La Comisión para el Fortalecimiento de Acueductos Comunes, presentó el proyecto “Ley de Asociaciones Administradoras de Acueductos Comunes”, expediente 17914, que está en discusión en la Asamblea Legislativa.
- Los nuevos aportes al conocimiento del recurso hídrico, se concentran principalmente en evaluaciones hidrogeológicas enmarcadas en diversas cuencas hidrográficas: Río Naranjito (Quepos), Parrita, Río Frío, Cervantes y acuíferos costeros de Santa Cruz.
- El Acuífero Naranjito presenta de alta a muy alta vulnerabilidad, como consecuencia de la poca profundidad de los niveles del agua subterránea, una alta recarga en la zona, una composición del acuífero de gravas y arenas, poco espesor y por ende poca protección de la zona no saturada, una topografía de baja pendiente que permite mayor tiempo de infiltración y una alta conductividad hidráulica.
- En el acuífero Parrita, el total de descargas del acuífero por medio de extracción mediante pozos y nacientes conocidos, así como por descarga al océano es de 657,60 l/s, mientras que el volumen estimado de recarga potencial es de 4229,88 l/s.
- Se caracteriza el Sistema Acuífero Río Frío, en el cual se define por primera vez en nuestro país la existencia de un Acuífero Transfronterizo en la zona norte.
- En el distrito de Cervantes, se ha identificado una extensa zona de recarga, que corresponde con las Lavas blocosas de la colada de Cervantes.
- El acuífero de Huacas-Tamarindo es caracterizado por niveles de agua subterránea muy someros, con una fluctuación estacional del orden de los 3,5m. Los resultados isotópicos y fisicoquímicos evidencian una rápida respuesta estacionaria a los periodos de precipitación, relación de los ríos de la zona con las aguas subterráneas, rápida respuesta a la recarga y tiempos de residencia cortos, lo cual incide en una alta vulnerabilidad a la contaminación.
- En el 2010 continúa el conflicto por el uso del agua en Sardinal. Este año, su mayor protagonista fue la Sala Constitucional, quien emitió tres resoluciones, siendo incluso contradictorias entre ellas. Por otro lado; algunos medios de comunicación se extralimitaron en la forma en que difundieron varias de las noticias relacionadas con este caso, algunas de las frases registradas en las informaciones son: “tras años de protestas, gritos, empujones...” y en otro caso: “acciones terroristas...” que sin lugar a dudas viene a influir en la percepción de la población sobre las dimensiones y responsabilidades de los diversos actores involucrados en este conflicto en particular.
- Durante año 2010, así como en los primeros meses del año 2011, se presentaron varias denuncias ante el Tribunal Ambiental Administrativo (TAA), por el presunto irrespeto a las zonas de protección de fuentes de agua y a la

contaminación generada por las prácticas agrícolas de la actividad piñera en el Refugio de Vida Silvestre Caño Negro.

- La visión de gestión integrada como un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados y que a su vez utiliza principios y componentes económicos, sociales y ambientales, está siendo cada vez más aplicada por diversos actores institucionales, académicos y no gubernamentales.
- La Municipalidad de La Unión, realizó esfuerzos programados con el fin de caracterizar sus recursos hídricos como primer elemento para establecer toda una estrategia de educación, protección, y aprovechamiento racional del agua. En el año 2010, se estableció la Escuela del Agua y el Ambiente, aprobó el cobro del Factor Ambiental Hídrico (¢14 por metro cúbico de agua consumida). Se realizaron los estudios para la determinación de las zonas de protección de doce nacientes que abastecen de agua al acueducto municipal, así como del estudio para definir lugares donde perforar nuevos pozos.
- El uso múltiple del agua, es el objetivo de la iniciativa AGUANacaste, con el fin de satisfacer las necesidades hídricas de esta región. Con este modelo de gestión se pretende cambiar la visión de desarrollo de Guanacaste en las próximas décadas, y que las posibilidades de agua para generación eléctrica, riego, piscicultura, agua potable, turismo, deportes acuáticos, pesca, paisajismo, recuperación del caudal ecológico del río Tempisque, manejo de cuencas y de acuíferos, adquieren un enorme potencial y una gran oportunidad de desarrollo.
- El Área de Conservación Cordillera Volcánica Central, inicio por medio del Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas (UCR), los primeros estudios financiados con recursos provenientes del inciso a, artículo 14 del Canon de Aprovechamiento del Agua. Estos estudios, definirán la zona de protección de manantiales seleccionados en Sarapiquí, Barba y Santa Bárbara, así como estudios hidrogeológicos que incluyen el mapa de vulnerabilidad en Atenas, Cachí y parte alta de la cuenca del Río Tiribi.
- Con el apoyo de la academia y en colaboración con diversas instancias nacionales e internacionales, estatales y/o privadas, se realizaron a lo largo del año, diversas actividades tendientes a capacitar, mejorar e impulsar el proceso de gestión integrada del recurso hídrico (GIRH).
- Se creó la comisión para establecer el Plan Estratégico de Gestión Integral de la microcuenca del Río Pirro en Heredia.
- De la cuantificación a nivel de cuencas nacionales, se tiene registrado que el volumen total concesionado en el año 2010 asciende a los 14 901 millones de metros cúbicos, los cuales se distribuyen por usos superficial (5,94%), subterráneo (0,67%) e hidráulico (93.36%).

- Las cuencas con mayor porcentaje de aprovechamiento de agua superficial a nivel nacional son: Tempisque, Grande de Tárcoles y Bebedero. Las cuencas con mayor porcentaje de aprovechamiento de agua subterránea son: Grande de Tárcoles, Tempisque y Reventazón-Parismina. Por su lado, las cuencas con mayor volumen hidráulico concesionado son: Reventazón-Parismina, Bebedero y San Carlos.
- Las cuencas cuyo uso prioritario es la generación de fuerza hidráulica son: Reventazón-Parismina, Sarapiquí, San Carlos, Bebedero y Barranca. Por su parte, aquellas cuencas donde el uso prioritario es el consumo humano son: Chirripo, Barú, Naranjo, Península de Nicoya y Tusubres. Y el riego es el uso prioritario de las cuencas: Estrella, Frío, Grande de Térraba, Esquinas y Jesús María.
- El 71% de todas las concesiones de aprovechamiento de agua, están concentradas en las cuencas: Reventazón-Parismina, Bebedero, San Carlos, Grande de Tárcoles, Sarapiquí y Tempisque.
- El canon de aprovechamiento de aguas, ha recaudado en el quinquenio 2006-2010 un monto que sobrepasa los 5 300 millones de colones.
- Las cuencas Grande de Tárcoles y San Carlos, aportan más del 50% del monto recaudado en el canon de aprovechamiento, las otras cuencas que contribuyen significativamente a este canon son: Tempisque, Reventazón-Parismina, Abangares y Sarapiquí, por su parte; la contribución de las restantes cuencas representa un 19%.
- El número de pozos aprobado por el SENARA continúa en descenso. El volumen de aprovechamiento tramitado para la explotación del agua subterránea llegó a los 16 818 952,3 metros cúbicos al año, del cual el 42,33% es aprovechado para uso doméstico.

## Introducción

Esta ponencia, se ha estructurado en función de tres ejes de análisis principales, enfocados en:

- Evidenciar las acciones tomadas por la administración que inciden en los actores sociales, las dinámicas territoriales y los conflictos por el uso del recurso hídrico.
- Las capacidades institucionales para hacer cumplir sus roles de regulación, control y legislación
- Los resultados que permiten ver los avances o desaciertos en el tema de gestión y uso del agua.

En ella, se documentan los avances dados por el país en el año 2010, referentes al marco institucional, ambiente facilitador y a los instrumentos de manejo, como herramientas para una efectiva aplicación de la gestión integrada del recurso hídrico.

A partir de la documentación recabada, se tratará de responder a una serie de preguntas guías, con el fin de determinar: ¿Cuál es la situación del recurso hídrico en el 2010, desde la perspectiva de la vulnerabilidad y sostenibilidad? ¿Cómo se relaciona esto con las políticas en este campo? ¿Cómo se distribuye el uso del recurso hídrico en el país, por sujetos y por sectores económicos, y que significa esto para la sostenibilidad del mismo?

### *Papel del Estado costarricense en la Gestión del Recurso Hídrico.*

La temática del recurso hídrico ha estado presente como propuesta en la agenda política del país desde hace varios años. Un ejemplo de ello, han sido los planes de gobierno de la mayoría de los partidos políticos que cada cuatro años tratan de convencer al electorado. A manera comparativa se presenta en el cuadro 1, un análisis de los planes de gobierno propuestos por el Partido Liberación Nacional en los periodos 2006-2010 y 2010-2014.

**Cuadro 1**  
**Análisis comparativo de los planes de gobierno, presentado por el Partido Liberación Nacional**

Plan de Gobierno	2006-2010	2010-2014
<b>Meta</b>	Lograr un país enlazado por el agua, teniendo certeza de que desea: agua limpia para todos, búsqueda de un equilibrio entre desarrollo y conservación, modernizar al sector ambiente y al MINAE, esfuerzo nacional para el ordenamiento territorial.	Lograr acciones tendientes al mejoramiento del agua, el alcantarillado sanitario y el riego.
<b>Objetivos</b>	Poner en marcha un enfoque integral en la gestión del agua, para proteger el recurso y los ecosistemas afines. Garantizar el aprovechamiento del recurso a todos los sectores productivos. Estimular un gran esfuerzo de ordenamiento territorial en todo el país.	Resguardar y asegurar la disponibilidad del recurso hídrico y para la prevención de la contaminación. Asegurar el suministro de agua para el consumo humano y para el desarrollo de las actividades productivas. Esto desde la perspectiva de un uso racional y ambientalmente sostenible de este recurso.
<b>Propuestas</b>	Modernizar la Ley de Aguas para garantizar el papel del agua como motor del desarrollo, así como la equidad y sustentabilidad en el uso de este recurso. Intensificar el uso de instrumentos económicos como el Programa de Servicios Ambientales.	Regular el suministro, tratamiento, concesión y administración del agua en el país por medio de la gestión integrada del recurso hídrico. Poner en práctica el Plan Nacional de Recursos Hídricos, implementar la aprobación de la normativa que sea necesaria y se fortalecer la coordinación de programas y actividades entre el AyA, el MINAET y SENARA.

		<p>Aumentar la red de alcantarillado sanitario en el GAM y los principales centros urbanos del país, incrementando al mismo tiempo la instalación de sistemas de tratamiento.</p> <p>Las ASADAS y los municipios serán consolidados en sus actividades de alcantarillado y manejo de acueductos a través del fortalecimiento de su capacidad técnica.</p> <p>Implementar una solución hidrológica a la demanda de agua de riego y consumo humano en la margen derecha del río Tempisque y la zona costera de Guanacaste.</p> <p>Promover la generación de sistemas financieros novedosos que incentiven las buenas prácticas de manejo del agua en la industria y la reducción de la contaminación por vertidos.</p>
--	--	--

Fuente: Elaboración propia con información de Calderón, Thiele & Vargas, 2010.

Si bien es cierto, la mayor parte de lo propuesto no se llega a concretar en un periodo de gobierno, sirve para establecer prioridades y formular el Plan Nacional de Desarrollo, mismo que ha tomado en cuenta lo propuesto en la última campaña electoral por parte del Partido Liberación Nacional, así como algunos elementos inconclusos de la administración Arias Sánchez (2006-2010).

El Estado costarricense, en su Plan Nacional de Desarrollo (2011-2014), reconoce que una de las consecuencias de la falta de planificación del uso del territorio y de la adecuada integración de la variable ambiental ha sido la sobreexplotación y contaminación de ecosistemas acuáticos y terrestres y la degradación de la calidad del agua, así mismo que en la gestión del recurso hídrico persisten importantes fallas de coordinación y planeamiento, así como traslapes y duplicidad de funciones. Es por ello, que la Administración decide incluir en la agenda a corto y mediano plazo, acciones que garanticen en la medida de lo posible, una gestión racional y un acceso democrático del agua, así como la recolección y el tratamiento de aguas residuales.

Un elemento estratégico debe ser la implementación del Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (PNGIRH). Esta acción supone el avance progresivo en los estudios iniciales, que consideran inventarios de aguas (recursos superficiales, acuíferos, áreas de recarga acuífera y nacientes del país), monitoreo de la calidad de cuerpos de agua, conformación y operación del Subsector de Agua para consumo humano, recolección y tratamiento de aguas, bajo la conducción del AyA, además de acciones relacionadas con la gestión de aguas residuales. Igualmente, se le propone dar el apoyo y respaldo a los esfuerzos encaminados a la modernización del marco normativo para el manejo del recurso hídrico, incluyendo la aprobación de una ley de recurso hídrico. En ese sentido, se promoverá desde el MINAET y la institucionalidad vinculada, la aprobación de la normativa que sea necesaria y se fortalecerá la coordinación de programas y actividades entre el AyA, el MINAET y SENARA.



El objetivo del Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos hídricos es el de fomentar el ordenamiento, manejo y aprovechamiento del Recurso Hídrico a nivel nacional, propiciando el acceso democrático al agua y saneamiento ambiental, así como a la recolección y el tratamiento de aguas residuales y para su implementación se proponen las metas establecidas en el cuadro 2 (MIDEPLAN, 2010).

**Cuadro: 2**  
**Metas relacionadas con el Recurso Hídrico que han sido establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2011-2014**

Meta del período 2011-2014	Línea Base 2009	Estimación presupuestaria y fuente de financiamiento (millones de colones)	Institución Ejecutora
5% inventario de todas las aguas superficiales, acuíferos, áreas de recarga acuífera y nacientes del país, con la colaboración de las instituciones del sector Hídrico.	PNGIRH y Política Hídrica.	86 Recursos del Sector Fondos de agua. MINAET	Dirección de Agua del MINAET.
20% de avance en el programa monitoreo de calidad de cuerpos de agua.	Estudios iniciales.	42 Fondo de Aguas	Dirección de Agua del MINAET Subsector hídrico.
10% de acciones realizadas en el manejo estratégico de las aguas subterráneas.	ND	82 Fondo de Aguas.	Dirección de Agua del MINAET Subsector hídrico.
80% operadores conformando el Subsector de Agua para consumo humano, recolección y tratamiento de aguas, conducido por AyA.	0	4000 Canon de rectoría aportado por todos los operadores y administrado por A y A.	A y A.
Impulsar acciones para dotar a las Áreas de Conservación del SINAC, de los Recursos Humanos y Financieros que requieran, en beneficio de la protección del agua, entre otros.	ND	50 Presupuesto Ordinario.	SINAC del MINAET.

Fuente: Elaboración propia con información de MIDEPLAN, 2010.

### Medidas regulatorias aprobadas durante el año 2010, para la Gestión del Recurso Hídrico

El estado costarricense, vía decreto ejecutivo, trató de normalizar en el marco de la gestión integrada del recurso hídrico una serie de actividades que se encontraban con diferente grado de regulación:

1. Reglamento Orgánico del Ministerio de Ambiente Energía y Telecomunicaciones por medio Decreto Ejecutivo 35668-MINAET del 03 de marzo del 2010. Tiene por objeto describir la estructura del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones y determinar las relaciones administrativas de los órganos

que lo conforman para el cumplimiento de las funciones y competencias asignadas por las leyes y los reglamentos ejecutivos vigentes.

En el artículo 37, se crea la Dirección de Aguas, amparada en la naturaleza jurídica del Departamento de Aguas, de conformidad con el artículo 177 de la Ley de Aguas. En el artículo 38 de este reglamento, se enumeran las funciones de Dirección de Aguas, destacando aquellas como: incisos a,c,j,r,v.

2. Reglamento de Perforación del Subsuelo para la Exploración y Aprovechamiento de Aguas Subterráneas, Decreto Ejecutivo N 35884 del 07 de marzo del 2010. Este decreto tiene por objeto regular la perforación del subsuelo con fines de exploración y aprovechamiento de aguas subterráneas mediante una gestión integrada del recurso hídrico.
3. Reglamento de registro de pozos sin número y habilitar el trámite de concesión de aguas subterráneas, Decreto Ejecutivo N 35882 del 07 de abril del 2010. Este decreto ejecutivo tiene como objetivo fundamental la legalización de los pozos perforados que se encuentran al margen de la Ley y que en la actualidad son explotados por los administrados, para ello se establece un periodo de amnistía en el cual los particulares podrán poner a derecho este tipo de situaciones. Además, según lo establecido en sus considerandos, de esta forma las instituciones competentes actualizarán el inventario de los pozos perforados y obtendrán información técnica valiosa que permitirá conocer la disponibilidad de agua en las cuencas hidrológicas y acuíferos del país.

Los Decretos Ejecutivos N° DE-35882-MINAET y DE-35884-MINAET fueron debatidos debido a la exclusión u omisión de competencias propias de SENARA en los considerandos que los fundamentan y justifican. Lo anterior provocó cuestionamientos sobre una posible delegación de las competencias del SENARA en la Dirección de Aguas (Arias, 2010a).

Para Zeledón (2010), el decreto DE-35884-MINAET, no merma las competencias que por ley ostentan otras instituciones, lo único que promueve es el orden en la gestión de la perforación de pozos y la gestión de aguas subterráneas y además busca dar seguridad jurídica a los alcances de estudios técnicos que por obligación legal tiene que realizar el SENARA.

A criterio de Flores et al. (2010), en estos decretos no ocurre delegación de funciones pues un Decreto Ejecutivo no puede modificar lo establecido en una norma de mayor jerarquía. En el caso de SENARA su mandato es en virtud de la Ley N° 687. A pesar de lo anterior, debe estudiarse la conveniencia de modificar los decretos incluyendo en sus considerandos el inciso h del artículo 3 de la mencionada Ley, pues caso contrario podrían generarse interpretaciones erróneas sobre algunos artículos de ambos Decretos Ejecutivos, entre ellos los artículos 9, 10, 12, 13, 17 y 20 del DE-35884-MINAET y los artículos 6 y 7 del DE-35882-MINAET, específicamente:

- Los artículos 12 inciso b y 13 del DE-35884-MINAET y los artículos 6 y 7 inciso b del DE-35882-MINAET, establecen una injustificada e ilegal flexibilización de los retiros establecidos en el artículo 8 de la Ley N° 276, que es la Ley de Aguas. Lo anterior atenta contra los principios de legalidad y el preventivo, ya que vía Decreto Ejecutivo se pretende incluir una excepción a lo dispuesto en una Ley de la República en materia de protección de los recursos naturales, en este caso el agua. En consecuencia, si se desea implementar una excepción de esta naturaleza, debe hacerse con una reforma a la Ley actual o con una nueva Ley especial para tal fin y además garantizar que será únicamente para aquellos casos en los que se pueda demostrar que desde el punto de vista técnico, tal modificación es más beneficioso para la protección del acuífero correspondiente, (Flores et al., 2010).
- El artículo 32 inciso d del Decreto Ejecutivo DE-35884-MINAET, es contrario a lo establecido en el artículo 17 de la Ley Orgánica del Ambiente, el cual exige la evaluación y aprobación previa por parte de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA) de las actividades humanas que alteren o destruyan elementos del ambiente. Lo anterior pues permite la actividad de perforación de pozos sin que sea sometida previamente a una evaluación de impacto ambiental. Esto resulta ilegal y podría tener roces constitucionales, pues mediante una norma de rango inferior se excluye una obligación establecida en la Ley y que atenta directamente contra el principio preventivo que debe regir todas las actividades humanas. En consecuencia, lo conveniente es modificar dicha norma y que el requisito sea solicitado de previo a permitir la perforación de pozos (Flores et al., 2010).
- Los requisitos establecidos en el artículo 5 del Decreto Ejecutivo DE-35882-MINAET, que son exigidos para iniciar el procedimiento de legalización de pozos perforados sin autorización y obtener una concesión para su aprovechamiento, resultan incompletos desde el punto de vista técnico. Algunos de los estudios técnicos exigidos para la perforación legal de pozos en el artículo 27 del Decreto Ejecutivo DE-35884-MINAET, únicamente pueden obtenerse durante la perforación. Si el pozo fue perforado ilegalmente no es posible obtener toda la información técnica y por lo tanto no se cumple el objetivo de conocer e identificar las características y vulnerabilidad del acuífero correspondiente. En consecuencia, es posible argumentar que la norma carece de fundamento técnico y jurídico, y que la amnistía únicamente promoverá la actualización del registro de pozos en las instituciones competentes. Sin embargo, este objetivo podría alcanzarse por otros medios que permitan un mayor control y seguimiento de los casos (Flores et al., 2010).

El 22 de marzo del año 2011, se presentó un recurso de amparo contra estos decretos ejecutivos (Villalta, 2011), basado en que se viola del derecho constitucional a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado al autorizarse la perforación de pozos y la realización de aprovechamientos sobre las aguas subterráneas de dominio público, prescindiendo de los estudios técnicos que, de acuerdo con la ley y nuestra

jurisprudencia constitucional debe realizar el Servicio Nacional de Riego y Avenamiento (SENARA), desconociendo su criterio vinculante, aplicando el silencio positivo e, incluso, eliminando el requisito de viabilidad ambiental en el caso de pozos perforados ilegalmente.

Zeledón (2011a), reconoce que: “la norma generó al principio una serie de inquietudes y malestares, pues que hubo un cambio diametralmente la forma como durante más de 30 años se vio la perforación y eliminó la exclusividad que sobre la actividad mantenían unos pocos, lo cierto es también que nunca va en contra de la legalidad como se quiso cuestionar, no estando un decreto por encima de una Ley”...

4. Reglamento de Concesiones de Agua Marina para Desalinización, Decreto Ejecutivo N.35870- S-MINAET, del 12 de abril del 2010. El objeto del reglamento es establecer el procedimiento para la desalinización de agua marina.

Con respecto a este reglamento, Arias (2010b), expone su preocupación por las inconsistencias técnicas que aumentarán el riesgo ambiental debido a:

- Un costo ambiental muy alto para los ecosistemas marinos, pues la salmuera (agua residual saturada de sales) será retornada al mar (artículo 5).
  - Los acuíferos costeros estarán en riesgo de contaminación con el proceso de intrusión salina, pues aunque en el inciso g del artículo 3 se solicita un estudio hidrogeológico este está restringido a las características de la toma de agua y no al potencial del acuífero propiamente dicho.
  - Si se permite el sistema de desalinización para el abastecimiento de las poblaciones con agua potable, serán los usuarios quienes deberán asumir los altos costos, además es necesario recordar que este sistema se estaría utilizando en las zonas costeras donde el poder adquisitivo y el nivel de desarrollo humano de la población es menor.
5. Las Metodologías para Evaluación del Recurso Hídrico, publicadas en la Gaceta 243 del 15 de diciembre del 2010, fue promulgado por el AyA, SENARA y MINAET. Este instrumento tiene por objeto la regulación de las metodologías hidrogeológicas que evalúan los recursos hídricos subterráneos y establece que están sometidos a este reglamento todas las personas físicas y jurídicas, públicas y privadas, que deberán utilizar metodologías hidrogeológicas para la evaluación de los recursos hídricos.

Acertadamente, establece en el capítulo 11, que los profesionales responsables de los Estudios Hidrogeológicos son los geólogos debidamente incorporados al Colegio de Geólogos de Costa Rica. Sin embargo; por medio de La Gaceta 4 del 6 de enero del 2011, modifican dicho artículo de la siguiente manera. “No se lea el capítulo 11, sobre los profesionales responsables de estudios hidrogeológicos”.

Esto generó la reacción del Colegio de Geólogos de Costa Rica y el 28 de febrero del 2011, envía un oficio al Director de Aguas del MINAET, que reza: “El Colegio de

Geólogos de Costa Rica, desea manifestar por su medio, nuestra total y absoluta inconformidad referente a la eliminación del Capítulo 11 del Reglamento de Metodología para la Evaluación del Recurso Hídrico, el cual fue publicado en La Gaceta 243 del miércoles 15 de diciembre del 2010. Está debidamente establecido por decreto legislativo en la Ley Orgánica 5230 y en el Reglamento del Colegio de Geólogos, del mes de julio de 1973, que corresponde a los profesionales en Geología, debidamente incorporados a este Colegio Profesional, realizar todas las actividades relacionadas con la prospección, evaluación y explotación de aguas subterráneas y manantiales de cualquier naturaleza, que se realicen en el país, todo de acuerdo a lo establecido en nuestra Ley en su artículo 7 y 8, inciso d y en su reglamento en el artículo 13 inciso 6. Es importante recalcar que la Ley Orgánica del Colegio de Geólogos de Costa Rica es una Ley de la República, por lo que lo establecido en dicho documento es de acatamiento obligatorio para todos los entes públicos y privados. Lo contrario está fuera del marco de la Ley. Por lo anterior, solicitamos respetuosamente se revoque a la brevedad lo publicado en La Gaceta del 6 de enero del 2011 y se reincorpore por medio de una nueva publicación el mencionado capítulo 11, pues de no proceder a lo que establece la ley, procederemos como en derecho corresponde”. (CGCR, 2011).

En respuesta, Zeledón (2011b), extendió el oficio DA-920-2011, en el cual entre otras cosas aclara: que el citado instrumento no es un reglamento, sino “la divulgación de los métodos que la administración, en sus instituciones AyA, SENARA y Dirección de Agua-MINAET, han concordado que deberán usarse con el fin de unificar criterios y actuar conforme”. Por otro lado, expresa que “no se requiere que una norma de rango inferior lo exprese, menos una simple oficialización de métodos, para ejercer el respeto a las leyes”, continúa diciendo: “el texto publicado originalmente contenía vicios de ilegalidad de conformidad con el Voto 3409 del 10 de noviembre del 1992 y el Dictamen de la Procuraduría C-245-1995 del 29 de noviembre de 1995. Además cita que “no se puede jamás, pretender que este tipo de instrumento técnico de metodologías oficiales venga a regular y limitar el ejercicio profesional, que reitero esta por Ley”.

### **Proyecto de Ley del Recurso Hídrico.**

El proyecto de ley del Recurso Hídrico, expediente 14585, fue archivado al terminar la administración Arias Sánchez, debido a que no contó con el apoyo de ningún legislador quien solicitará una nueva prórroga para mantenerlo en la corriente legislativa.

El 1 de julio del 2010, ingresó en el orden del día y de debate en la Comisión Especial de Ambiente de la Asamblea Legislativa bajo el número de expediente 17694, el proyecto de ley denominado “Ley de Aguas”, mismo que fue presentado el 29 de abril de ese año por la señora Maureen Ballesteros, presidenta de la Comisión de Ambiente de la Asamblea Legislativa en ese momento.

El 17 de julio del 2010 ingresó en el orden del día y de debate en la Comisión Especial de Ambiente de la Asamblea Legislativa el proyecto de ley para la “Gestión Integrada del Recurso Hídrico”, el cual fue presentado por medio de la Iniciativa Popular, y se encuentra en discusión bajo el número de expediente 17742.

Ambos proyectos de ley, incorporan la esencia del proyecto 14585 y recogen insumos generados de diversos procesos de revisión de un texto sustitutivo que estuvo preparando el MINAET en los años 2008 y 2009, por medio de una comisión intersectorial para la mejora del proyecto 14585.

Como observación general, Arias (2010c) comentó: que según el Artículo 1, estos proyectos de ley buscan regular la tutela, el aprovechamiento, la protección y el uso sostenible del recurso hídrico, a través de una gestión integrada y participativa, para garantizar su acceso en cantidad y calidad adecuadas, en forma universal, solidaria y equitativa, por lo tanto es necesario hacer notar al menos dos puntos débiles que pueden incidir en el no cumplimiento de este objetivo.

- La dependencia de la estructura organizativa al Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones y que aunque se cuente con un órgano técnico denominado Dirección Nacional del Recurso Hídrico, existe el riesgo de predominancia política sobre la técnica a la hora de la toma de decisiones para la gestión del recurso hídrico nacional, en especial en el componente hidrogeológico.
- La participación real de las comunidades en la toma de decisiones y las funciones de los Consejos de Unidad Hidrológica, pues estas disposiciones y funciones son decisorias en el proceso de gestión ambiental del territorio, siendo indispensable que los integrantes de dichos consejos se encuentren realmente informados, pues dichas medidas podrían generar conflictos (comunales e inter-institucionales) por el uso del recurso hídrico.

#### *Situación y perspectivas de los Acueductos Comunales en Costa Rica.*

La rectoría de los acueductos comunales le corresponde por Ley al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), y a pesar de que esta institución tiene la responsabilidad como operador y como rector, la asignación de recursos en el área de rectoría son más que limitados y desproporcionados con la responsabilidad asignada. Por ejemplo, para el presupuesto del año 2011, los recursos para la UEN de Gestión de ASADAS corresponden al 34% del presupuesto de la Subgerencia de Sistemas Comunales y a tan solo el 1,88% del presupuesto total de la institución (AyA, 2010).

Los acueductos comunales de nuestro país representan un verdadero modelo de participación democrática y gestión local de nuestro recurso más valioso, el agua. Según un UEN de Gestión de ASADAS del AyA (2010), las condiciones actuales de los operadores comunales son las siguientes:

- Existen 1540 entes operadores rurales de agua en Costa Rica, registrados en el Sistema de Información de entes Operadores (SICEO).
- Estos operadores en promedio abastecen un 27% de la población, sin embargo algunas regiones como zona Norte o Brunca este porcentaje es del orden del 40%.

- Del total de operadores registrados, 690 de ellos abastecen a menos de 200 servicios por sistema, cuyas condiciones económicas no permiten con facilidad un enfoque empresarial y donde el Estado debe tener una participación especial, situación que se evidencia mucho más con las comunidades indígenas, que por sus particularidades también requieren de estrategias propias a sus condiciones.
- También requieren de una estrategia diferenciada los 145 sistemas de acueducto que se abastecen de agua cruda sin tratamiento, que no se resuelven con un simple equipo de desinfección y que requieren de altas inversiones para lograr la potabilización del agua.
- El Banco Central tomó la decisión de incluir en el cálculo del Producto Interno Bruto (PIB) a las ASADAS y generó una primera estimación de ingresos para este sector del orden de 21 mil millones de colones.
- La mayoría de los acueductos ya cumplieron su vida útil, además tienen un mantenimiento deficiente.
- Se carece de un sistema de información integral del sector rural.
- Se da poca participación de los usuarios en estas organizaciones.
- Recientemente han surgido nuevas formas de organización, tales como cooperativas.

Ante esta situación el AyA, ha establecido un modelo de gestión integral para las ASADAS (AyA, 2010), mismo que contempla las siguientes acciones:

- Definición del proceso para el servicio público en las ASADAS.
- Ciclo de atención integral.
- Caracterización y Clasificación de ASADAS.
- Estrategias de atención a las ASADAS.
- Modelo de organización básica para cada Oficina Regional.

Las estrategias de atención integral a las ASADAS, han sido diseñadas y priorizadas, con el único fin de dar un cambio radical a la forma en que el AyA ha estado abordando la atención del sector rural e incluye las acciones establecidas en el cuadro 3.

**Cuadro 3.**  
**Título: Estrategia de atención integral de ASADAS, planteada por el AyA**

<b>Estrategia</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Justificación</b>	<b>Acciones</b>
Fortalecer la gestión financiera	Implementar un modelo de gestión financiera de acuerdo a las directrices y prioridades institucionales.	El Banco Central realizó un estudio sobre la producción de agua generada por las Asociaciones Administrativas de ASADAS, lo cual determinó que producen alrededor de 21 mil millones de colones, anuales, de los cuales un 52%	Actualizar la tarifa que incluya rédito de inversión. Definir estructura contable a estos operadores. Diseñar un sistema de facturación uniforme a aplicar todos los operadores. Negociar tasas preferenciales en el Sistema Bancario Nacional. Fortalecer el concepto de Pymes en Gestión del Agua. Diseñar un fideicomiso para el sector rural.

		<p>representan el gasto y mejoras y el restante quedan en el sistema financiero.</p> <p>Así mismo, dicho estudio reitero una serie de deficiencias en las estructuras contables, sistemas de facturación, y aplicación de tarifas.</p>	<p>Canalizar la cooperación internacional, interinstitucional y de organismos regionales.</p>
<p>Cumplimiento de la reglamentación y normativa</p>	<p>Contar con las herramientas necesarias para la toma de decisiones en el caso de que los entes operadores no se ajusten a la normativa.</p>	<p>En la actualidad algunos entes operadores no cumplen con el reglamento de ASADAS, en cuanto a legalizarse sobre todo en el caso de los comités y sociedades de usuarios, cooperativas, así mismo ASADAS que a la fecha no han firmado el Convenio de Delegación. Según los registros, cerca del 56% de los entes operadores se encuentran fuera del ámbito de legalidad.</p>	<p>La institución debe valorar que hacer en el caso de que el operador se encuentre fuera del ámbito de legalidad, entre las opciones planteadas están: Ser asumidas por el AyA, ser delegadas a otras ASADAS.</p>
<p>Articulación de diferentes áreas institucionales</p>	<p>Integrar el accionar de los diferentes actores institucionales involucrados en la gestión de los entes operadores comunales.</p>	<p>En vista de que varias de las áreas de la Institución se ven involucradas en la gestión de los entes operadores comunales, sin comunicación, ni coordinación es necesaria la gestión articulada, impactando en la población rural del país.</p>	<p>Que el departamento de asesoría legal, dependa funcionalmente de la Subgerencia. Que los funcionarios del Laboratorio Nacional se trasladen a la Subgerencia. Que los funcionarios que aplican el programa de sello de calidad sanitaria en el Laboratorio Nacional se trasladen a la Subgerencia. Centralizar la función rectora. Fortalecer el rol de las oficinas regionales.</p>
<p>Actualización del reglamento de ASADAS</p>	<p>Actualizar el reglamento vigente de las ASADAS</p>	<p>La actualización del reglamento vigente permitirá mejorar la gestión y comunicación de los entes operadores con la Institución, eliminar del reglamento actual aspectos propios de procedimientos internos del AyA.</p>	<p>Proponer un nuevo reglamento</p>



<p>Innovaciones tecnológicas en materia de Ingeniería e Información</p>	<p>Implementar tecnologías de punta que faciliten el acceso a la información y que facilite la gestión de los operadores.</p>	<p>La implementación de alta tecnología, permitiría que la institución pueda contar con las herramientas tecnológicas necesarias, para conocer el estado de la situación de los sistemas comunales en operación, así como aquellas comunidades cuya necesidad no ha sido resuelta, y poder entonces realizar una gestión más eficiente.</p>	<p>Se recomienda la aplicación de herramientas tecnológicas a la mayor brevedad. Mejorar la plataforma de SICEO. Diseñar un sistema de facturación uniforme para todos los operadores comunales. Implementar en la ASADAS el programa de operación.</p>
<p>Integración de programas</p>	<p>Direccionar los diferentes programas de gestión que tiene la Institución de acuerdo a las necesidades y situaciones de las ASADAS.</p>	<p>Ante la diversidad de programas que se ofrecen a las ASADAS, se requiere contar con un instrumento Institucional integrado para dichos operadores.</p>	<p>Se propone integrar los Planes de Seguridad del Agua, al programa Sello de Calidad Sanitaria, Gestión de Riesgo, en un solo instrumento y aplicado por la Subgerencia de sistemas comunales.</p>

Fuente: Elaboración propia, modificado a partir de información AyA, 2010.

La mayoría de los Acueductos Comunales quieren trabajar de manera ágil y eficiente, sin embargo; ven sus esfuerzos de gestión frenados debido a un Reglamento de ASADAS que erróneamente les trata como instituciones públicas, es por ello que se requiere un marco jurídico propio, que reconozca la capacidad de las ASADAS en administrar los Acueductos.

**Recuadro 1: Evolución y beneficios del proyecto de ley de Asociaciones Administradoras de Acueductos Comunales**

Rolando Marín, Presidente de UNAGUAS, miembro permanente de COFORSA

Correo electrónico: marin.rolando@gmail.com

El sector del Acueductos Comunales, o sea aquellos servicios de agua potable manejados por la misma comunidad mediante una asociación administradora, brinda sus servicios a cerca del 30% de la población nacional (casi un millón y medio de personas), siendo el segundo gran operador de esos servicios después del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA). Es un sector que representa más de 10 000 personas trabajando de manera *ad honorem*, brindando un servicio vital a sus propias comunidades. Lamentablemente, es un sector que se encuentra invisibilizado, falto de cohesión, sin mayor representatividad ni fortalecimiento de sus capacidades y bajo un marco jurídico poco adaptado a las realidades actuales y comunitarias. Por tanto, es desde el mismo sector que desde hace varios años se viene presionando por un cambio y actualización de marcos jurídicos, pretendiendo con ello una gestión más eficaz.

- 2005: Aprobación, por parte del AyA, del Reglamento para las Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillado Comunes (ASADAS), lo cual ha venido provocando gran inconformidad entre el sector de los Acueductos Comunes, sobre todo por la unilateralidad, verticalismo burocrático y poca adaptación de ese Reglamento a las realidades y con las que trabaja el sector.
- Mayo 2008: La Comisión para el Fortalecimiento de Acueductos Comunes (COFORSA), inició un largo proceso de consulta al que ha estado asociado representantes de casi 200 Acueductos Comunes, con el fin de consensuar un proyecto de ley que otorgue mayor fortalecimiento de esas asociaciones y autonomía en su gestión.
- Noviembre 2010: el Proyecto de Ley de COFORSA fue formalmente recibido en la Asamblea Legislativa con la rúbrica de 10 diputadas y diputados. Ahora constituye el Expediente Legislativo 17914, denominado: "Ley de Asociaciones Administradoras de Acueductos Comunes".
- Febrero 2011: El Poder Ejecutivo demuestra su interés en la propuesta de ley convocándola al plenario.
- Febrero 2011: Bajo el auspicio del despacho del Primer Vicepresidente de la República, se inicia un proceso de diálogo y consenso entre personeros de COFORSA y del AyA, en aras de elaborar un texto de consenso que sea presentado como texto sustitutivo al expediente 17914.

#### **Algunas implicaciones del proyecto de ley 17914:**

El sector de Acueductos Comunes requiere una ley marco propia, que defina roles, señalando claramente dichas competencias y resaltando la autonomía de las Asociaciones Administradoras para que puedan fortalecer sus Acueductos Comunes y el Saneamiento y así impulsar el desarrollo, salud y bienestar de sus comunidades, a la vez que se ocupan de proteger el recurso hídrico. La creación de los Acueductos Comunes ha sido uno de los logros más destacables de nuestro país en las últimas dos décadas, pero el marco jurídico actual no garantiza ni su gestión eficiente ni su sostenibilidad. La propuesta de ley va enfocada a fortalecer la gestión comunitaria de los Acueductos Comunes ante los diferentes retos que implican el crecimiento poblacional y urbano, las exigencias cada vez mayores en cuanto a calidad de los servicios e infraestructuras, la falta de coordinación institucional y de ordenamiento territorial, la creciente presión sobre el recurso hídrico y el cambio climático.

---

#### **Nuevos aportes al conocimiento del Recurso Hídrico.**

A continuación se describen los principales aportes realizados en el año 2010, referente a la investigación y caracterización del recurso hídrico, utilizando la mayoría de ellos la cuenca hidrográfica como unidad de estudio.

##### **1. Cuenca del Río Naranjito, Quepos**

Castro (2010), realizó la evaluación de la vulnerabilidad intrínseca a partir de métodos geofísicos y determinación del potencial hídrico en el acuífero aluvial Naranjito, en Quepos de Puntarenas. El estudio cubrió un área de 41,45 km<sup>2</sup>.

El modelo conceptual del acuífero en el área de estudio, está definido por dos niveles de agua determinados a partir de las diferencias topográficas, químicas y litológicas. El primero es un acuífero libre que se encuentra almacenado en la Unidad de Depósitos Aluviales Antiguos y el segundo en la Unidad de Depósitos Aluviales Recientes. Este último es el de mayor importancia para consumo humano y se localiza en las terrazas La Managua y Paso Indios. Se caracteriza por ser libre, aunque en algunos sectores es semi-confinado según el espesor de las capas finas que lo sobreyacen.

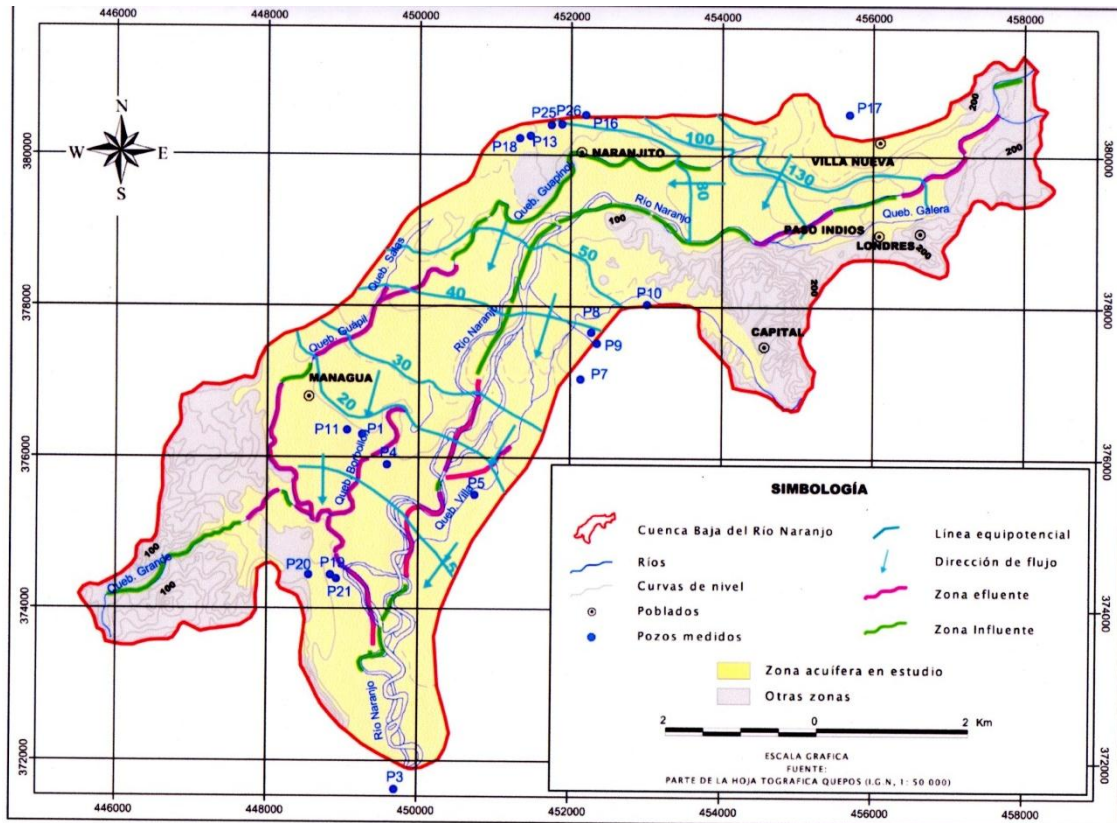
El gradiente hidráulico regional es de 0,04 en la parte superior de la cuenca con una dirección de flujo que va de SW a EW, mientras que en la parte media y baja es de 0,007 con un movimiento hacia el SSW, similar a la trayectoria del río Naranjo.

Se determinó que la recarga potencial para toda el área de estudio es de 77,16 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/año, la cual se distribuye en 45,06 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/año repartidos en un área de 26,51 km<sup>2</sup>, donde existe una cobertura vegetal de bosques y cultivos, los restantes 32,09 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/año distribuidos en un área de 14,93 km<sup>2</sup>, donde predominan como usos del suelo los pastos y el área urbana.

De acuerdo con los análisis físico-químicos tomados al agua de los depósitos aluviales, se determinaron dos niveles de composición diferente del agua. El agua subterránea almacenada en la Unidad de Depósitos Aluviales Recientes presenta una composición bicarbonatada cálcica, muy similar al agua de lluvia, implicando así una recarga directa al acuífero. La composición del agua subterránea almacenada en la Unidad de Depósitos Aluviales Antiguos es de tipo bicarbonatada clorurada sódica magnésica, cuya principal característica es la presencia de un ambiente reductor, debido a las bajas concentraciones de alcalinidad, sulfato, bicarbonato, dureza total, pH y conductividad eléctrica, que en contacto con materia orgánica, produce la formación de sulfuros de hidrógeno. En ambos niveles se determinó la presencia de nitratos y coliformes fecales en los pozos cercanos a tanques sépticos.

La figura 1, muestra los principales elementos hidrogeológicos, como: la delimitación del acuífero aluvial dentro de la cuenca, la dirección del flujo del agua subterránea, los ríos que aportan agua al acuífero (zona influente) y los ríos que reciben agua del acuífero (zona afluyente)

**Figura 1:**  
**Elementos Hidrogeológicos de la Cuenca del Río Naranjito, Quepos,**



Fuente: Castro, 2010.

A partir de la determinación de la vulnerabilidad intrínseca, se constató que el Acuífero Naranjito presenta de alta a muy alta vulnerabilidad, como consecuencia de la poca profundidad de los niveles del agua subterránea, una alta recarga en la zona, una composición del acuífero de gravas y arenas, poco espesor y por ende poca protección de la zona no saturada, una topografía de baja pendiente que permite mayor tiempo de infiltración y una alta conductividad hidráulica.

## 2. Parrita

Matamoras (2010), presentó una evaluación hidrogeológica de la parte baja de la cuenca del río Parrita en el pacífico central de nuestro país, entre los principales resultados destacan:

La llanura aluvional, en la cual se ubica el acuífero Parrita, presenta un área de 133,49 km<sup>2</sup>; se origina a partir de la dinámica de sedimentación que provoca el río del mismo nombre.

El acuífero se encuentra cubierto en su mayoría por una capa de sedimentos finos con espesor entre 2-20 m. Se encuentra albergado en un relleno aluvional de composición

variable desde limos y arcillas hasta arenas y gravas, con espesores entre 5-25 m aproximadamente.

La dirección del flujo es predominantemente hacia el sur. La falla gravitacional sobre la cual se encuentra el cauce del río Parrita, hace que la red de flujo subterráneo presente un comportamiento diferente del sector este con el sector oeste del acuífero. Los niveles de agua subterránea se encuentran más altos en el sector este del acuífero respecto al sector oeste.

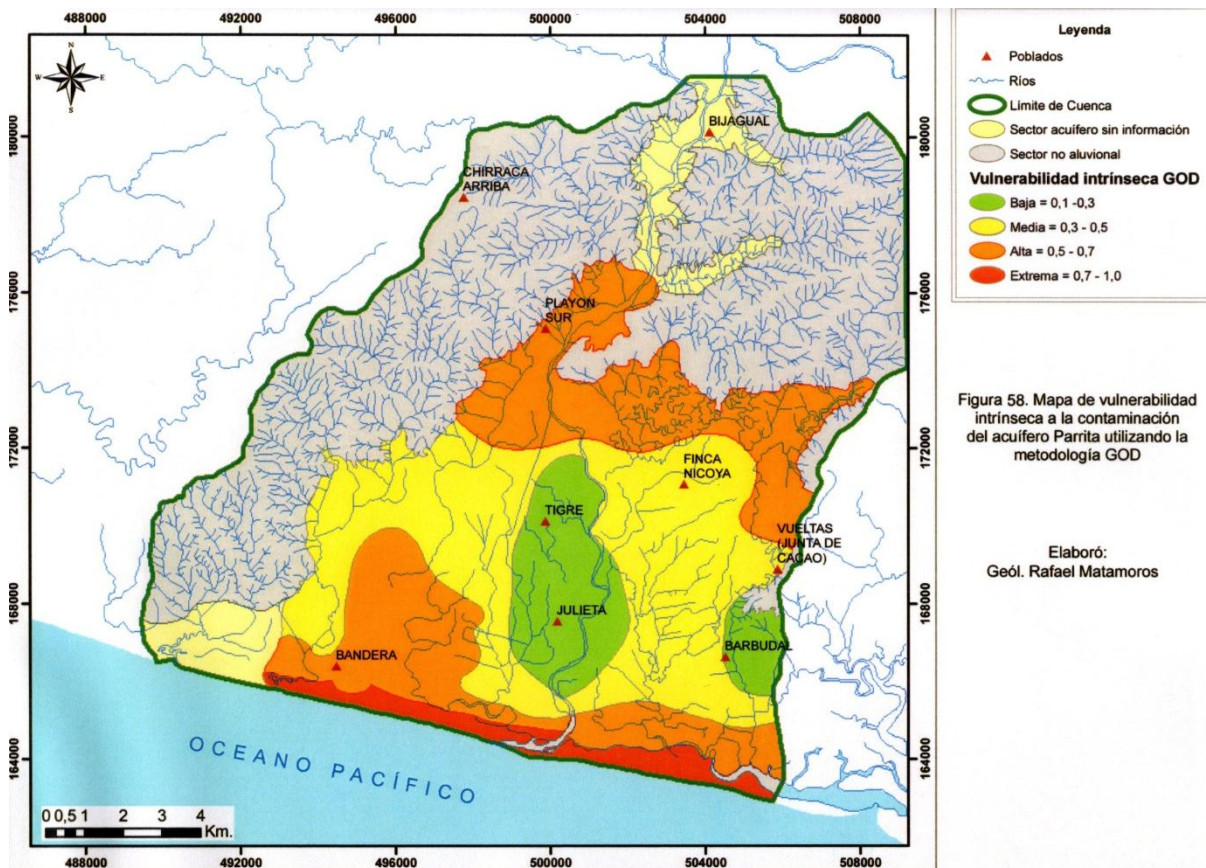
El río Parrita presenta posibles condiciones de efluencia respecto a la parte norte y este del acuífero, posiblemente debido a que el nivel de agua subterránea del acuífero se encuentra más alto y le es posible ceder caudal al río; hacia la parte norte y oeste del acuífero, el río se vuelve influente, debido a que el nivel del agua subterránea se localiza a mayor profundidad, por lo que el acuífero logra recibir recarga por parte del río.

La posible presencia de una falla gravitacional con probable componente de desplazamiento de rumbo en el sector del cauce del río Parrita, podría ser responsable del confinamiento hidráulico que presenta el acuífero en el sector oeste, pues este podría coincidir con el bloque subsidente creando un espacio para la sedimentación de finos (posiblemente limos). La presencia de las lagunas Ortega podría originarse por fracturamiento del acuífero debido a la actividad tectónica del área, creando un posible sector de descarga del acuífero.

La recarga potencial al acuífero calculada es de 6292,85 mm/año. La extracción de agua subterránea estimada mediante pozos es de aproximadamente 367,15 l/s. La extracción por nacientes para abastecimiento público es de aproximadamente 10,03 l/s. El caudal total aproximado de extracción de agua subterránea para el acuífero es de 389,68 l/s. La descarga natural del acuífero al océano Pacífico ha sido estimada en 268,42 l/s. El total de descargas del acuífero por medio de extracción mediante pozos y nacientes conocidos, así como por descarga al océano, es de 657,60 l/s.

Se determinó la existencia de cuatro zonas de vulnerabilidad intrínseca a la contaminación del acuífero (figura 2).

**Figura 2:**  
**Mapa de Vulnerabilidad Hidrogeológica del Acuífero Parrita.**



Fuente: Matamoros, 2010.

La zona de baja vulnerabilidad se restringe a las zonas donde el acuífero se encuentra en estado de semiconfinamiento y confinamiento, y donde se presentan los mayores espesores de sedimentos finos como estrato suprayacente respecto al acuífero, estas zonas se localizan al oeste del cauce del río Parrita entre las localidades de El Tigre y La Julieta, así como el sector de Barbudal.

La zona de media vulnerabilidad comprende parte del sector este y oeste de la llanura aluvional. El acuífero se presenta como libre a libre cubierto, hay cobertura de sedimentos finos y en algunos sectores al este del río, los niveles de agua subterránea se encuentran principalmente entre 5-20 m de profundidad.

La zona de alta vulnerabilidad se encuentra al norte, noreste, sureste y sur del acuífero, el grado de confinamiento es libre, con bajos espesores de sedimentos finos a inexistentes y valores de profundidad del agua subterránea menores a 5 m. Los resultados de los análisis físico-químicos e isotópicos para las aguas superficiales y subterráneas permiten corroborar la existencia de zonas de vulnerabilidad alta, con base en una conexión hidráulica entre las aguas superficiales y el acuífero, una recarga directa y tiempos de tránsito corto del agua en el acuífero.

La zona de extrema vulnerabilidad se encuentra bordeando la línea de costa. Presenta niveles de agua subterránea con profundidades menores a 1 m y suelos arenosos e inconsolidados, lo que favorece que un contaminante infiltre y alcance el acuífero en muy corto tiempo.

### 3. Río Frío

Arias (2010d), presentó el informe de avance del proyecto: Estudio hidrogeológico regional de la cuenca del Río Frío. Esta cuenca hidrográfica cubre un área de 1682,36 km<sup>2</sup>, con elevaciones media y máxima de 230 y 2 050 msnm, posee una longitud de 90 km con una pendiente promedio de 3,30% y desemboca en el Lago de Nicaragua, en el punto de origen del Río San Juan. Para la conceptualización del modelo hidrogeológico se utilizó la información de 25 pozos perforados y registrados en SENARA (Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento); además de la información recabada del inventario de campo de 8 pozos perforados, 22 pozos excavados y 37 manantiales.

En este estudio, se define por primera vez el Sistema Acuífero Río Frío (cuadro 4), el cual está conformado por dos acuíferos en la zona plana-ondulada de la cuenca y otro acuífero en la zona montañosa. Así mismo se caracteriza uno de ellos como de carácter transfronterizo.

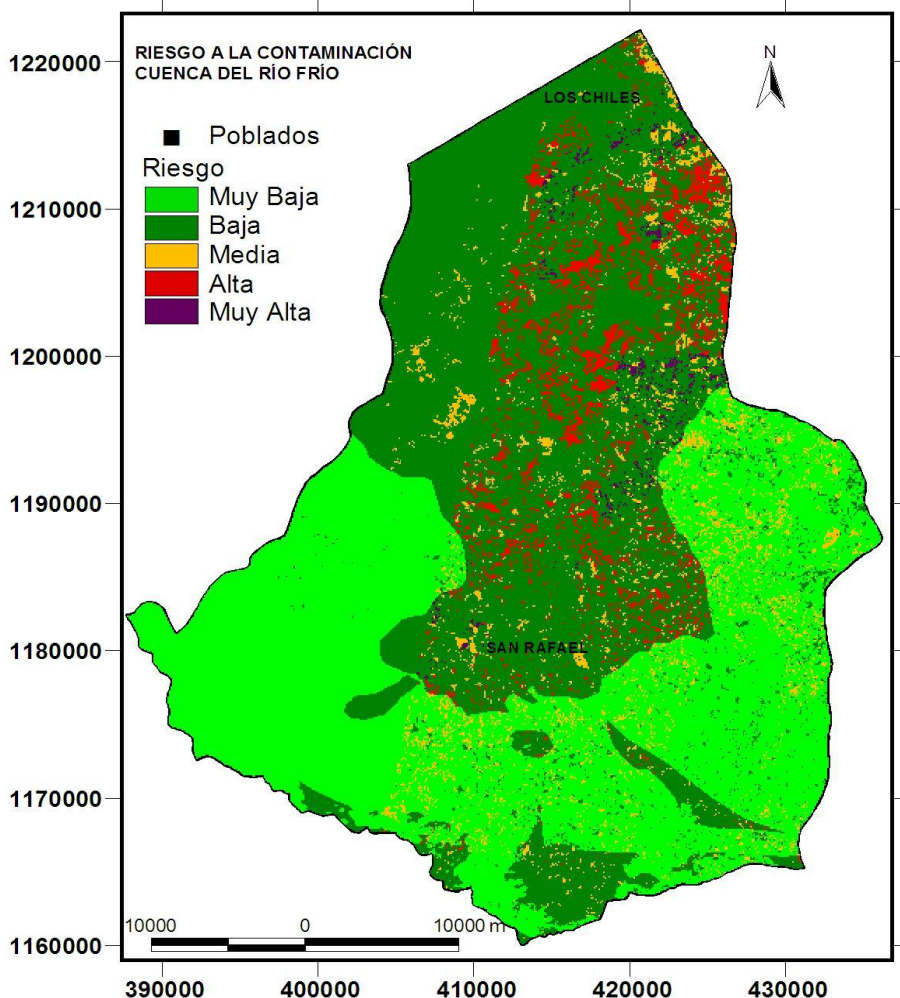
**Cuadro 4.**  
**Características básicas del Sistema Acuífero Río Frío**

Unidades hidrogeológicas secundarias	Unidades acuíferas	Grado de confinamiento hidráulico	Profundidad del agua (mbns)	Espesor promedio (m)	Litología predominante
Unidad Palustre	Acuífero Caño Negro	Libre	entre 1 y 7	mayor a 15	Suelo arenoso y localmente arcillas
Unidad Aluvional	Acuitardo Buenavista	Confinado	Mayor a 30, puede ascender a 5 por efecto del confinamiento	15	Aluvión, intercalado con lahares
	Acuífero Guatuso			Mayor a 15	
Unidad Volcánica	Acuífero Sahino	Libre	entre 2 y 5	10	Piroclástos
	Acuífero Cote		Mayor a 20	Mayor a 50	Lavas

Fuente: Arias, 2010d.

Como parte del informe final de este proyecto presentado por Arias (2011a), se incluye la figura 3, que muestra el mapa de riesgo de contaminación del sistema acuífero, obtenido a partir de la aplicación de una matriz que se sobrepone el mapa de las fuentes potenciales de contaminación sobre el mapa de vulnerabilidad hidrogeológica del sistema acuífero del Río Frío. El producto de ambos mapas brinda el mapa de riesgo.

**Figura 3:**  
**Mapa de riesgo de contaminación del Sistema Acuífero Río Frío**



Fuente: Arias, 2011a.

Las fuentes de contaminación tipo difusa (monocultivos de piña, frijol y naranja) son los que predominan. Obviamente es en aquellas áreas de vulnerabilidad media y alta y en los sectores en los que aflora el acuífero Paluste, en los que el riesgo de contaminación se ha clasificado entre medio, alto y extremo en función de las prácticas agrícolas desarrolladas.

Debido a la importancia del Sistema Acuífero Río Frío, se recomienda tomar una serie de medidas que permitan el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico, incluyendo la protección del mismo y de los ecosistemas asociados. Estas recomendaciones deben ser de resorte tanto de los pobladores, de los grupos organizados, de los gobiernos locales, del gobierno nacional y hasta en conjunto con el gobierno de Nicaragua debido a la existencia de un Acuífero Transfronterizo. Este estudio, debe convertirse en un instrumento técnico para la definición de políticas generales sobre el aprovechamiento y protección del Recurso Hídrico en la cuenca, así como de la Gestión Ambiental del

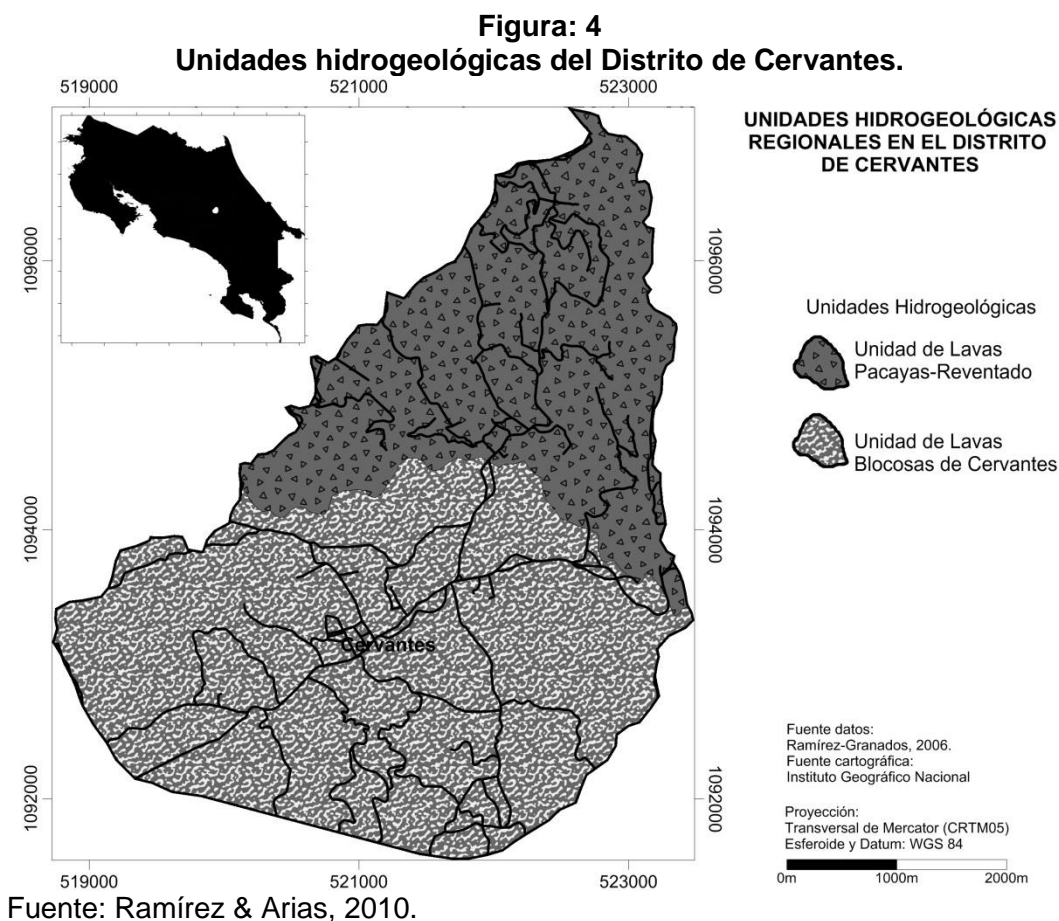


Territorio, coadyuvando al mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones ahí asentadas.

#### 4. Cervantes

Ramírez & Arias (2010), presentan los avances del estudio hidrogeológico y manejo de recursos hídricos en el distrito de Cervantes, Cartago. El distrito tiene una superficie de aproximadamente 15,12 km<sup>2</sup>. Regionalmente se encuentra conformada por materiales volcánicos de la formación Reventado Miembro Superior y la formación Cervantes.

En este sector, se reconocen dos unidades hidrogeológicas importantes, las Lavas Pacayas-Reventado que conforman el acuífero del mismo nombre y las Lavas Blocosas de Cervantes que actúan como una extensa zona de recarga (figura 4).



La unidad de Lavas Pacayas-Reventado se encuentra aflorando en todo el Miembro Superior de la formación Reventado. En el río Birrís los manantiales corresponden a extensas zonas de lloraderos con caudales menores a 0,5 l/s. Los principales afloramientos de agua de estas lavas se encuentran en el curso medio de la quebrada Pacayas y el río Ortiga con caudales promedio de 22 l/s. Los brotes de agua en esta unidad se originan del contacto entre lavas brechosas y fracturadas como en lavas

fracturadas, además fueron observados zonas de lloraderos, con caudales menores de 0,5 l/s, en el contacto entre esta unidad y los lahares indiferenciados del río Birrís.

La unidad de Lavas Blocosas de Cervantes está conformada por bloques escoriáceos y masivos, de tamaños métricos. Dentro de la cuenca del río Birrís no se han registrado manantiales que broten de estas lavas, además no se observan drenajes superficiales, todo esto está asociado a la alta permeabilidad que presentan estas lavas.

Durante las visitas a campo, se ha comprobado que las fuentes de agua son producto de la captación de manantiales lo cuales son afloramientos del acuífero Pacayas-Reventado, estos manantiales se caracterizan por encontrarse en la parte norte del distrito.

Debido a que aproximadamente 9,53 km<sup>2</sup> de la superficie del distrito se encuentra cubierta por la formación Cervantes y esta es considerada como una zona geológicamente joven con poco desarrollo de los horizontes del suelo, se realizaron mediciones de infiltración y análisis hidrológicos de suelos para establecer las características de la zona no saturada y relación directa con la recarga acuífera. Los resultados muestran que los mayores índices de infiltración en campo se encuentran en los suelos correspondientes con la unidad de Lavas Blocosas de Cervantes, la cual se caracteriza por presentar suelos poco evolucionados, altamente pedregosos. Las conductividades hidráulicas obtenidas muestran cierta uniformidad en los sectores con suelos desarrollados en ambas unidades, lo cual refleja que el comportamiento hidrológico de los suelos de la unidad de Lavas Blocosas de Cervantes está fuertemente correlacionado con el desarrollo de los horizontes. Textualmente los suelos de la Unidad de Lavas Blocosas de Cervantes muestran mayores contenidos de arenas con diferencias de hasta 30% con respecto a las de los suelos de la Unidad de Cenizas de Pacayas, las capacidades de campo son también menores lo cual implica menores retenciones específicas.

## **5. Acuíferos Costeros de Santa Cruz, Guanacaste.**

Agüdelo (2010), realizó el estudio hidrogeológico de Huacas Tamarindo. El acuífero se encuentra limitado a la cuenca de los ríos Lajas y San Andrés, con un área de 85,6 km<sup>2</sup>, ambos ríos descargan sus aguas al estero Matapalo al oeste de la zona de estudio, el cual a su vez se descarga al Océano Pacífico.

Las unidades litológicas presentes en la cuenca que alberga el acuífero corresponden a sedimentos coluvio aluviales que constituyen la principal unidad acuífera de la zona y a basaltos, radiolaritas e intrusivos del Complejo de Nicoya que conforman el basamento del acuífero coluvio aluvial y la parte alta de la cuenca. El acuífero coluvio-aluvial de Huacas Tamarindo se comporta como un acuífero libre, con variación local a acuífero libre cubierto a semiconfinado, los materiales que conforman el acuífero corresponden a sedimentos de granulometría variable desde arenas gruesas a gravas arenosas, aunque localmente pueden presentarse pequeños lentes de materiales finos.

El espesor máximo del acuífero es de 20 m, los niveles de agua en el acuífero son someros menores de 10m, con una fluctuación estacional del orden de los 3,5m. Los resultados isotópicos y fisicoquímicos validan el modelo conceptual del acuífero, el cual presenta una rápida respuesta estacionaria a los periodos de precipitación, relación con los ríos de la zona con las aguas subterráneas, rápida respuesta a la recarga y tiempos de residencia cortos, lo cual implica una alta vulnerabilidad a la contaminación.

En el 2010 se concluyeron los estudios hidrogeológicos que se consideraron en el convenio de cooperación entre el SENARA y la Municipalidad de Santa Cruz. Estos estudios le permiten contar con los mapas de vulnerabilidad, información de disponibilidad de agua en los acuíferos y mapas de zonificación, información indispensable para los planes reguladores.

### **Conflictos por el Uso del Agua y su Difusión Periodística**

En el año 2010, continuaron algunos conflictos por el uso del agua que ya venían desarrollándose desde años anteriores, el caso más significativo es el de Sardinal, que evidenció criterios encontrados desde el punto de vista legal en la misma Sala Constitucional.

Por otra parte, la manera de presentar las noticias, en algunos medios de comunicación colectiva, debe estar influyendo en la percepción de la población sobre las dimensiones y responsabilidades de los diversos actores involucrados en estos conflictos.

### **Sardinal: un conflicto que sigue en proceso.**

La resolución del SETENA 1046-2010, con fecha del 20 de mayo del 2010, anula la viabilidad ambiental al proyecto de Mejoras al Acueducto del Coco-Ocotol (mejor conocido como Sardinal) y ordena a la Municipalidad de Carrillo a paralizar inmediatamente las obras constructivas. Establece que para la reactivación del proyecto, la empresa encargada de su desarrollo deberá presentar ante la Secretaría un nuevo documento de evaluación D1, acompañado del estudio de impacto ambiental ordenado por la Sala Cuarta en la resolución 2009-262, en el que se debe ahondar en los temas hidrogeológicos y socio económicos.

La Defensoría de los Habitantes, el Fideicomiso Acueducto Playas del Coco, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, así como la Dirección de Aguas del MINAET, presentan por separado aclaración a la Sala Constitucional de la sentencia número 2009-262. Así el del 8 de octubre del 2010, la Sala emite la resolución N° 2010-016538, resolviendo lo siguiente: “Se tiene por cumplida la sentencia de esta Sala número 2009-262, de las catorce horas treinta minutos del 14 de enero de 2009, en lo que respecta a la elaboración de estudios técnicos concretos que informen sobre la seguridad, certeza y posibilidad de explotación del Acuífero Sardinal. Proceda la Secretaría Técnica Nacional Ambiental a valorar la procedencia de la evaluación ambiental mediante los instrumentos técnicos que corresponda respecto de la viabilidad ambiental del proyecto de acueducto Sardinal-El Coco-Ocotol.”

Arias (2010e), analiza técnicamente la resolución N° 2010-016538 de la Sala Constitucional, y concluye que en el numeral VII se mal interpreta el cumplimiento de la sentencia 2009-262 en lo que respecta a la elaboración de estudios técnicos concretos por parte del SENARA que informen sobre la seguridad, certeza y posibilidad de explotación del Acuífero, esto porque asumen como nuevo el estudio presentado y denominado: “Estudio Hidrogeológico detallado del Acuífero de la Parte Alta de la Cuenca del Río Sardinal, Carrillo, Costa Rica. Potencial de Explotación y Rendimiento Seguro del Acuífero”, mismo que ya había sido presentado como parte integral del documento “Informe Técnico para la Gestión de la Seguridad Hídrica del Acuífero de Sardinal” preparado por el Comité Técnico Intersectorial. Además ya la misma Sala Constitucional en el voto 262-2009 (numeral XXII) cita que aún con la elaboración de los informes por parte de la Comisión Técnica y del grupo técnico del Área de Aguas Subterráneas del SENARA (este mismo informe presentado), persiste la incerteza sobre la capacidad hídrica y las posibilidades de aprovechamiento del acuífero.

El estudio presentado por el SENARA y denominado: “Estudio Hidrogeológico detallado del Acuífero de la Parte Alta de la Cuenca del Río Sardinal, Carrillo, Costa Rica. Potencial de Explotación y Rendimiento Seguro del Acuífero”, no puede ser considerado como el estudio solicitado en el numeral XXVI del voto 262-2009, pues ese estudio se realizó de previo (año 2008) y además NO hizo la determinación de la disponibilidad hídrica, esto está demostrado en la página 11 del mismo documento que reza: “La recarga potencial por precipitación fue calculada por el hidrogeólogo Gunter Schosinsky por medio de la metodología de balance hídrico de suelos, para las dos zonas hidrogeológicas identificadas...” continúa diciendo: “ En el cuadro 7, se presenta un resumen de los resultados de recarga potencial calculada por el hidrogeólogo Schosisnsky. En otras palabras el estudio del SENARA se basó en los resultados del consultor Schosinsky sobre el balance hídrico para determinar una disponibilidad que es irreal, pues el modelo hidrogeológico de Schosinsky es diferente al del SENARA.

Continuando con esta maraña legal, la Sala Constitucional, emite el fallo 2010-016943, el 9 de diciembre del 2010, remitiendo a los recurrentes a la sentencia 2009-000262.

En este fallo más reciente (2010-16943) se establece que el AyA deberá:

- Suspender el otorgamiento de nuevas cartas de disponibilidad, así como sujetar momentáneamente las disponibilidades ya concedidas a lo señalado en el informe emitido por la Escuela Centroamericana de Geología en noviembre de dos mil ocho, en el sentido que el caudal máximo a extraer es de 63,75 litros por segundo, y, en caso de no poder ajustarse a este caudal máximo, deberá reajustar o anular las disponibilidades existentes que sean necesarias; esto hasta tanto y con la salvedad que los estudios técnicos que el SENARA deberá elaborar -de conformidad con esta sentencia- informen la certeza técnica de una explotación distinta.
- Considerar que el caudal máximo disponible que se puede extraer ahora y en el futuro, debe darse prioridad a la comunidad sobre cualquier proyecto turístico o

comercial. En consecuencia, deberá igualmente establecer los canales de participación e información con las comunidades de Sardinal, El Coco y Ocotol sobre todos los extremos de la ampliación del acueducto

Por otro lado, la Sala acredita que las obras del proyecto de acueducto dieron inicio "careciendo de la viabilidad ambiental correspondiente, viabilidad ambiental que debió acordar SETENA (Secretaría Técnica Nacional Ambiental), con base en una Evaluación de Impacto Ambiental y no con base en una Declaración Jurada de Compromisos Ambientales. De tal forma, debe anularse la viabilidad ambiental otorgada al proyecto de acueducto, ordenando tramitar los estudios técnicos ambientales correspondientes que acrediten de manera fehaciente la viabilidad ambiental del proyecto de acueducto.

Asimismo, el Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, y la Secretaría Técnica Nacional Ambiental deberán realizar un mapa de vulnerabilidad hidrogeológica de amenazas de la contaminación y de riesgos del Acuífero Sardinal, así como instalar los mecanismos que permitan la medición o monitoreo constante de la carga y recarga del mismo según se ha definido en los informes «Estudio Hidrogeológico Detallado de la parte alta de la cuenca del Río Sardinal», elaborado por el Grupo Técnico del Área de Aguas Subterráneas del SENARA; y el «Informe Técnico (Preliminar) para la Gestión de la Seguridad Hídrica del Acuífero Sardinal», emanado de la mencionada Comisión Técnica".

En el contexto de este conflicto, Álvarez (2011) del programa de Kioscos Ambientales de la Universidad de Costa Rica, dio seguimiento en su página web ([www.kioscosambientales.ucr.ac.cr](http://www.kioscosambientales.ucr.ac.cr)) a diversas fuentes de información. Las cuales han sido complementadas y ampliadas con en el cuadro 5.

**Cuadro: 5**  
**Resumen de noticias relacionadas con el conflicto de Sardinal**

Titulo	Resumen	Fuente
Pobladores ganan pulso por agua potable de Sardinal	Tras más de dos años de protestas, gritos, empujones y hasta la retención de un presidente ejecutivo del AyA, los vecinos de Carrillo, ganaron el pulso contra un grupo de desarrolladores turísticos que construyen un acueducto en la zona.	21/05/2010 <a href="http://www.nacion.com">www.nacion.com</a>
Municipalidad de Carrillo desobedece a SETEAN	La celebración en Sardinal de Carrillo por la anulación de la viabilidad ambiental del acueducto El Coco-Ocotol por parte de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (Setena) se vio nublada por la decisión de las empresas de continuar con los trabajos, bajo la mirada complaciente del gobierno local. Según indicó el alcalde Carlos Cantillo, apenas estaban recibiendo la nota de Setena y consideran que es contradictoria con el fallo de la Sala Constitucional, que a su criterio permitía utilizar 63 litros por segundo, por lo que van a revisar la situación.	22/05/2010 <a href="http://www.diarioextra.com">www.diarioextra.com</a>
Luchas por acueducto: Resoluciones dan	Las recientes resoluciones de la Sala Constitucional, dieron la razón a la lucha que en los últimos tres años desarrollaron los vecinos de aquel distrito del cantón de	26/05/2010 <a href="http://www.semanario.ucr.ac.cr">www.semanario.ucr.ac.cr</a>

la razón a comunidad de Sardinal	Carrillo	
Acusado alcalde que apoya polémica construcción de acueducto en Sardinal	La Cámara de Turismo de Guanacaste (CATURGUA) suspendió una conferencia de prensa en la que participaría como uno de los principales invitados el Alcalde de la Municipalidad de Carrillo, Carlos Cantillo, a quien la Fiscalía acusó penalmente por supuestos delitos de corrupción.	30/06/2010 <a href="http://www.semanario.ucr.ac.cr">www.semanario.ucr.ac.cr</a>
Gobierno de Chinchilla repite errores con Acueducto de Sardinal, Guanacaste	El Comité por la Defensa y el Desarrollo de Sardinal, acusó al nuevo presidente del AyA, de actuar de espaldas al pueblo y de negociar con los inversionistas que violentaron leyes, evadieron impuestos y dañaron el ambiente. En un comunicado, firmado junto con la organización ambientalista Confraternidad Guanacasteca, acusan a Núñez, igual que al ex presidente de esa entidad, de faltarle el respeto al pueblo de Sardinal".	18/07/2010 <a href="http://www.elpais.cr">www.elpais.cr</a>
Empresarios del Fideicomiso de Sardinal, perdieron recurso por acueducto en Sala IV	Los desarrolladores del Acueducto Sardinal, El Coco, Ocotal perdieron un recurso de amparo contra la decisión de la SETENA, que acató una orden de la Sala IV de anular la viabilidad ambiental de dicha obra, que beneficiaría a desarrolladores inmobiliarios. De acuerdo con el expediente N° 10-007166-0007-CO, el recurso fue presentado por José Antonio Muñoz Fonseca, y por Philippe Garnier Diez, a favor del Fideicomiso Acueducto Playas del Coco, contra la SETENA. La Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia declaró "sin lugar" dicha acción a las diez horas y dieciséis minutos del uno de junio del 2010, y notificado a las partes posteriormente.	11/08/2010 <a href="http://www.elpais.cr">www.elpais.cr</a>
Amenazas en Costa Rica contra ambientalistas de Sardinal	Un grupo autodenominado WeWaWa (We Want Water – Queremos agua), anunció acciones terroristas contra el editor del diario digital <a href="http://www.elpais.cr">www.elpais.cr</a> , un colaborador gráfico, un abogado y el dirigente de Confraternidad Guanacasteca, Gadi Amit. Un correo electrónico, que circula en la red entre empresarios vinculados con proyectos inmobiliarios en el distrito de Sardinal, Cantón de Carrillo, Guanacaste, justifica acciones terroristas porque "todos hemos perdido mucho tiempo y hemos perdido mucho dinero".	06/09/2010 <a href="http://www.elpais.cr">www.elpais.cr</a>
Sala IV ratifica fallo contra acueducto en Sardinal	Un nuevo fallo de la Sala IV ratificó que no hay suficientes estudios técnicos que respalden la construcción de un acueducto en Sardinal, sostiene además que se violentaron los artículos 9 y 50 de la Constitución Política	11/11/2010 <a href="http://www.nacion.com">www.nacion.com</a>
Sala IV acoge recurso sobre construcción de acueducto en Sardinal	La Sala Constitucional declaró con lugar un recurso de amparo que denuncia la construcción del acueducto de Sardinal, en Carrillo de Guanacaste, por la falta de estudios técnicos que lo amparan y por omitir la participación de la ciudadana en la formulación del proyecto. El recurso fue presentado en mayo del 2008, por el entonces diputado del Partido Acción Ciudadana, José Rosales Obando. El recurso tenía como objetivo, apoyar a la comunidad de Sardinal en su lucha por defender el recurso hídrico como derecho humano.	15/11/2010 <a href="http://www.monumental.co.cr">www.monumental.co.cr</a>
Acueducto de Sardinal con llave abierta para	El agua empezará a correr pronto por las tuberías del nuevo tramo del acueducto El Coco-Ocotal, para satisfacer la demanda de hoteleros, comerciantes y desarrolladores	26/11/2010 <a href="http://www.nacion.com">www.nacion.com</a>

operar	inmobiliarios de Sardinal.	
--------	----------------------------	--

Fuente: Elaboración propia

## **Parque Nacional Marino las Baulas (PNMLB)**

Con el proyecto de ley de rectificación de límites del Parque Nacional Marino las Baulas (PNMLB) y Creación del Refugio Nacional de Vida Silvestre las Baulas de Propiedad Mixta”. Expediente N.º 17383, se generó una reacción adversa de la mayoría del sector académico nacional y de buena parte de la comunidad de Tamarindo y Playa Grande.

Según Arias (2010f), el proyecto de ley, se opone desde el punto de vista técnico-científico a la protección de la calidad y cantidad del agua subterránea, poniendo en riesgo el abastecimiento de agua potable para varias poblaciones aledañas al PNMLB. Para ello generó un informe que expone el modelo conceptual del sistema acuífero, la distribución de la profundidad del agua subterránea, el mapa de vulnerabilidad intrínseca, brindó información sobre el riesgo de contaminación del agua subterránea tanto por el efecto de tanques sépticos, como por el proceso de contaminación salina.

La Contraloría General de la República: DFOF-PGAA-IF-3-2010, estableció en la sección 2.3.2 denominada: Elementos importantes no considerados dentro de los avalúos administrativos efectuados por la ATP, la sección A) referente a las variables de hidrología y usos del suelo ausentes en los avalúos. Por lo cual recomendó que a la luz de las deficiencias técnicas se deban realizar nuevos avalúos. Por su parte, el Departamento de Servicios Técnicos de la Asamblea Legislativa (2009) recomendó rechazar el proyecto de Ley N. 17383, usando como una de sus razones que el esquema de desarrollo propuesto en el proyecto de ley es incompatible con las condiciones hídricas y geológicas de la zona, debido precisamente al grado de vulnerabilidad extrema del acuífero.

A partir de lo anterior, es evidente que el potencial, la profundidad y vulnerabilidad del agua subterránea deber ser considerada como un elemento fundamental para el establecimiento de un efectivo ordenamiento ambiental del territorio, pues en el sector correspondiente con la zona aledaña a la línea de costa del PNMLB (Playa Grande y Playa Tamarindo) se encuentra a menos de 2 m de profundidad, siendo un sector caracterizado como de vulnerabilidad extrema y por ende que condiciona en todos sus extremos el uso del suelo. Por otro lado; estas características de geopotencial, deberían ser un justificativo para ampliar los límites terrestres del PNMLB, en lugar de disminuirlos, y así contribuir a la protección de la Tortuga Baula y de los diversos ecosistemas asociados.

## **Denuncias del Tribunal Ambiental Administrativo**

Durante el período 2002-2010 el Tribunal Ambiental Administrativo (TAA) tramitó cerca de 1200 denuncias. Esto evidencia que personas tanto física como jurídicas

contaminaron las aguas de los ríos con residuos peligrosos, afectaron nacientes o violentaron humedales. Esto representa un peligro para el equilibrio ecológico de las cuencas hidrográficas y los cuerpos de agua nacionales, su flora, su fauna y la salud humana que depende de la buena condición de las aguas. Esta contaminación podría provocar directa o indirectamente una pérdida irreversible de la condición normal de los ecosistemas y de sus componentes en general (TAA, 2010).

## Caño Negro

Durante año 2010, así como en los primeros meses del año 2011, se presentaron denuncias ante el Tribunal Ambiental Administrativo (TAA) por el presunto irrespeto a las zonas de protección de fuentes de agua, así como a su contaminación generada por las prácticas agrícolas de la actividad piñera.

En el cuadro 6, se hace un recuento de varias de las noticias publicadas en la prensa nacional.

**Cuadro: 6**  
**Noticias relacionadas con la presunta afectación al Refugio de Vida Silvestre Caño Negro.**

Titulo	Resumen	Fuente
Caño Negro denuncia peligro en refugio	Funcionarios del Área de Conservación Huetar Norte denunciaron el supuesto cultivo de piña en tierras ubicadas en la zona de amortiguamiento del refugio de vida silvestre de Caño Negro.	20/04/2010 <a href="http://www.nacion.com">www.nacion.com</a>
Sala IV ordena al TAAI y Ministerio de Salud dar curso a denuncia contra piñeras en Los Chiles	La Sala Constitucional le ordenó al Ministerio de Salud y al Tribunal Ambiental Administrativo ser más diligente con una denuncia contra tres piñeras en la zona de los Chiles por supuesta contaminación y daño ambiental, así lo señala la sentencia 2010-4949.	<a href="http://www.diarioextra.com">www.diarioextra.com</a>
Destruyen Refugio de Vida Silvestre de Caño Negro para plantar piña	Vecinos de las comunidades de Costa Ana de Buena Vista de Guatuso, organizados en el Comité de Lucha de Guatuso contra la Expansión Piñera, exigen al Ministerio Público y a los Tribunales agilizar la denuncia presentada por el Ministerio de Ambiente ante la destrucción de un humedal en la comunidad de Costa Ana, la destrucción e invasión de áreas de protección y el cambio de uso del suelo.	<a href="http://www.elpais.cr">www.elpais.cr</a>
Plantas empacadoras y cultivos afectan Humedal Caño Negro	La explotación piñera en la zona norte del país persiste a pesar de las denuncias de la población y organizaciones ambientalistas debido a la falta de control para prevenir daños a los ecosistemas, como el Humedal Caño Negro, que se encuentra entre los cantones de Los Chiles y Guatuso. En tanto las instituciones estatales encargadas de velar por la parte ambiental se lanzan la responsabilidad unas a otras.	14/07/2010 <a href="http://www.semanario.ucr.ac.cr">www.semanario.ucr.ac.cr</a>
Zona norte concentró problemas	Al menos 60 casos son los que ha investigado el TAA durante las primeras cuatro barridas ambientales de este año. La zona Norte de Costa Rica, ha tenido especial	31/08/2010 <a href="http://www.elfinancierocr.com">www.elfinancierocr.com</a>



ambientales en primeros seis meses del año	énfasis por las inspecciones hechas en el Refugio de Vida Silvestre de Caño Negro, y sus alrededores.	
Dos piñeras cerradas por problemas con moscas de establo	Entidades de Gobierno cerraron dos piñeras de la Zona Norte, porque se han presentado problemas con la mosca del establo, que afecta principalmente al ganado.	26/09/2010 <a href="http://www.elfinancierocr.com">www.elfinancierocr.com</a>
Persisten casos de daño ambiental en Caño Negro	Un total de 19 casos está investigando el Tribunal Ambiental Administrativo en el Humedad de Caño Negro y sus alrededores, para lo cual ha hecho ya dos operativos especiales.	31/10/2010 <a href="http://www.elfinancierocr.com">www.elfinancierocr.com</a>
Tribunal Ambiental cierra tres fincas piñeras	El Tribunal Ambiental Administrativo cerro esta semana tres fincas piñeras, acusadas de provocar daños a la ecología en los alrededores del Refugio de Vida Silvestre Caño Negro, en la zona norte.	18/05/2011 <a href="http://www.nacion.com">www.nacion.com</a>
Tribunal Ambiental descubre graves daños en zona fronteriza	Los Chiles, árboles talados, quebradas obstruidas por sedimentos, aguas contaminadas con agroquímicos y vegetación arrasada por incendios intencionales, fue el paisaje que descubrieron los miembros del Tribunal Ambiental Administrativo.	18/05/2011 <a href="http://www.nacion.com">www.nacion.com</a>
Tribunal Ambiental niega presiones tras cierre de piñeras en Caño Negro	Tribunal Ambiental cerró tres piñeras en la zona norte y sale preocupado por el grave peligro que corre el humedal protegido de Caño Negro.	24/05/2011 <a href="http://www.semanario.ucr.ac.cr">www.semanario.ucr.ac.cr</a>

Fuente: elaboración propia.

### Otros conflictos por el uso del agua, que han sido evidenciados por la prensa nacional.

Sin ser exhaustivo, se presenta el cuadro 7, con algunos de las principales noticias referentes a conflictos por el uso del recurso hídrico. Se hace la aclaración que la generación del potencial conflicto puede estar influenciada por la forma en la que el medio de comunicación presenta la noticia.

**Cuadro: 7**  
**Otros conflictos por el uso del agua, evidenciados en la prensa nacional.**

Titulo	Resumen	Fuente
Naranjo alista defensa de Zona Protectora El Chayote	Organizaciones sociales, la sociedad civil, asociaciones de desarrollo comunal y grupos de profesionales, encabezados por la Federación de Acueductos Rurales de la Zona Protectora El Chayote (FEDAPRO), iniciarán el próximo sábado una jornada por la defensa de los acuíferos del cantón de Naranjo, Alajuela. En la Zona se pretende construir un proyecto inmobiliario que afecta dos acuíferos que nutren a 19 acueductos rurales y al acueducto de la ciudad de Naranjo.	01/03/2010 <a href="http://www.elpais.cr">www.elpais.cr</a>
Represa Diquís del ICE genera divergencias:	Denuncias penales por daños ambientales, recursos de amparo, usurpación de tierras y ruptura de relaciones de coordinación y negociación con los proyectos para	23/06/2010 <a href="http://www.semanario.ucr.ac.cr">www.semanario.ucr.ac.cr</a>

Indígenas y comunidades combaten el proyecto	realizar obras de generación o transmisión de energía eléctrica, forman parte del malestar de comunidades indígenas y no aborígenes, contra la actividades del Instituto Costarricense de Electricidad en la zona sur del país.	
Sala IV ordena monitoreo de manto acuífero Barva	De manera unánime, los magistrados de la Sala IV ordenaron al Consejo Nacional de Concesiones y a dos entidades ambientales que hagan un monitoreo permanente del manto acuífero Barva, del cual se abastecen 500000 habitantes del noroeste del Valle Central. La vigilancia se ordenó después de que maquinaria de la empresa Autopistas del Sol rompió el acuífero durante la construcción de la nueva carretera San José- Caldera, en agosto del 2009.	23/06/2010 <a href="http://www.nación.com">www.nación.com</a>
Freno a concesiones, Sala IV exige valoración de acuífero de Santa Cruz	En Santa Cruz, Guanacaste, no se podrán autorizar nuevas concesiones para el aprovechamiento del agua hasta que las autoridades ambientales del país determinen la capacidad de recarga del acuífero de dicho cantón. Tampoco podrán ampliarse las concesiones ya otorgadas. Esa fue la determinación de la Sala IV al resolver con lugar un recurso de amparo que un hombre de apellidos Méndez Franco interpuso contra los estatales MINAET, SENARA y AyA.	29/06/2010 <a href="http://www.nacion.com">www.nacion.com</a>
Magistrados ordenan protección de acuífero en Moín	La Sala Constitucional ordenó a la Municipalidad de Limón proteger el acuífero costero de Moín y demandó anular la patente conferida a un parqueo que afecta la zona de recarga de las nacientes. El estacionamiento para contenedores de productos de importación y exportación funciona en un predio próximo al manto acuífero.	29/06/2010 <a href="http://www.nación.com">www.nación.com</a>
MINAET presenta información falsa sobre pozos en playa Panamá	El agua del acuífero de playa Panamá (Chorotega), será explotada por Acueductos y Alcantarillados (AyA), para proyectos inmobiliarios de la zona, principalmente Punta Cacique, y para ello tiene planeado sacar 1300% más del líquido en tres pozos. El caso se viene a sumar a otros conflictos por agua en el distrito de Sardinal, Carrillo, provincia de Guanacaste, donde los desarrolladores inmobiliarios y proyectos turísticos pretenden apropiarse del líquido afectando a las poblaciones.	02/08/2010 <a href="http://www.elpais.cr">www.elpais.cr</a>
Huele mal en MINAET con la explotación de aguas subterráneas en Costa Rica	El ex presidente Oscar Arias Sánchez (2006-2010), firmó dos decretos para favorecer a quienes perforaron ilegalmente pozos para extraer agua del subsuelo, con el fin de usar el líquido en proyectos inmobiliarios, turísticos y otros, además de eliminar potestades de Ley, que debe ejercer el SENARA.	03/08/2010 <a href="http://www.elpais.co.cr">www.elpais.co.cr</a>
Señalan a la contaminación de los ríos como el mayor problema ambiental	La contaminación de los ríos fue catalogada como la principal preocupación medioambiental en un país reconocido internacionalmente por la protección de la naturaleza. Para el 33 % de los entrevistados, la contaminación de los ríos es la mayor preocupación, seguida del mal manejo de la basura (23%), la tala de árboles (19%), la contaminación del aire (15%) y el uso de pesticidas (10%).	15/08/2010 <a href="http://www.noticias.terra.com">www.noticias.terra.com</a>
"Fuentes Verdes", paraliza	El Desarrollo Inmobiliario de la empresa "Tree, Four, Five, S.A.", de capital extranjero, aprobado para	15/08/2010 <a href="http://www.elpais.cr">www.elpais.cr</a>

construcción de 300 condominios en Tilarán	construir 300 condominios en una montaña de Tilarán, Guanacaste, que ya han derribado, fue paralizado por un recurso de amparo presentado ante la Sala IV por la organización ambientalista "Fuentes Verdes".	
Se avecina lucha ambiental por proyecto Diquís	Proyecto aún carece de impacto ambiental y tampoco se ha consultado a los pobladores indígenas.	02/09/2010 <a href="http://www.elpregon.org">www.elpregon.org</a>
Defensoría tiene en la mira a proyecto Diquís	La Defensoría de los Habitantes, informó que se encuentra en un proceso de recolección de información para analizar si el proyecto Diques respeta las normativas y los derechos de los pueblos indígenas.	14/10/2010 <a href="http://www.nacion.com">www.nacion.com</a>

Fuente: Elaboración propia.

## Iniciativas para una Gestión Integrada del Recurso Hídrico

Cada vez más, la visión de gestión integrada como un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados y que a su vez utiliza principios y componentes económicos, sociales y ambientales, está siendo más aplicada por diversos actores institucionales, académicos y no gubernamentales.

En este apartado, se presentan algunas experiencias y propuestas en esta línea.

### La Unión, Cantón del Agua

La municipalidad del cantón de La Unión, realiza esfuerzos programados con el fin de caracterizar sus recursos hídricos como primer elemento para establecer toda una estrategia de educación, protección, y aprovechamiento racional del agua (Cordero, 2011).

En el año 2010, se estableció la Escuela del Agua y el Ambiente, con el propósito de generar una cultura de apreciación, buen manejo y sostenibilidad del recurso hídrico y la necesaria protección ambiental que eso implica. Se concibe como una educación que se realiza fuera del aula tradicional; cuyo principal propósito es informar, crear conciencia y posibilitar un cambio de conducta. Esta escuela incluye la creación de la Ruta Ecoturística del Agua, que permitirá a la niñez, a la juventud, y a la población en general, valorar la importancia histórica y biológica de los sitios y lugares que la conforman.

Esta municipalidad, cuenta a su vez con una Dirección de Recurso Hídrico para la protección y el manejo del vital líquido, cuya principal tarea es garantizar que el municipio provea la cantidad y la calidad del recurso que la comunidad necesita.

Con el acuerdo municipal publicado en la Gaceta 88 del 7 de mayo del 2010, se estableció el Factor Ambiental Hídrico que es un monto que se cobra mensualmente en el recibo de agua y que corresponde a ¢14 por metro cúbico de agua consumida. Este Factor Hídrico se comenzó a cobrar a partir de enero del año 2011, proyectándose una recaudación total para este año de ¢39 millones de colones, los cuales serán invertidos en la protección del recurso hídrico del cantón.

A lo largo del año 2010, se realizaron los estudios para la determinación de las zonas de protección de doce nacientes que proveen de agua al acueducto municipal, el cual abastece a cerca del 61% de la población del cantón, así como del estudio para definir lugares donde perforar nuevos pozos que vendrán a complementar y a dar un margen de seguridad al acueducto. Estos estudios han definido el gran potencial hídrico del cantón de La Unión, identificando de una manera cualitativa varios acuíferos importantes.

### **AGUANacaste es más que agua para Guanacaste**

Para Murillo (2011), AGUANacaste es más que agua para Guanacaste, es el acrónimo de un modelo integrado de gestión del agua para Guanacaste que significa “Acciones para la Gestión y la Utilización del Agua con normas aplicables a cuencas y acuíferos para su sostenibilidad con tecnologías efectivas”.

A partir del 1º de diciembre de 1979 el mapa hídrico de Guanacaste cambió. Esto sucedió ya que la subcuenca del río Bebedero, parte de la cuenca del río Tempisque, incrementó sus aportes con el trasvase de las aguas de la laguna Arenal hacia el Océano Pacífico. En la actualidad un tercio de la energía hidroeléctrica del país se produce a partir del Complejo Hidroeléctrico ARDESA (ICE, 372 MW) y con ello un volumen anual de 1500 millones de metros cúbicos de aguas turbinadas son aprovechables en Guanacaste, con el valor adicional de que dos tercios de esa oferta está disponible en la época seca.

Parte de ese recurso hídrico es aprovechado por el Distrito de Riego Arenal Tempisque (DRAT) para usos hidroproductivos: agua para el servicio de riego en aproximadamente 28000 hectáreas, y piscicultura en unas 700 hectáreas.

Sin embargo; el aprovechamiento múltiple de este recurso hídrico está muy lejos de ser óptimo, de su mayor eficiencia y de satisfacer otras necesidades en una región con carencias importantes de agua.

El estudio de factibilidad del Embalse Piedras, vislumbra a partir de una gestión integrada del recurso hídrico, un nuevo horizonte de uso del agua del Sistema Hídrico Arenal – DRAT – Tempisque. El almacenamiento del agua en el Embalse Piedras, ubicado 5 km al sur de Bagaces, es un componente esencial del mencionado sistema, dado que permitirá una reserva estacional, es decir almacenamiento del agua sobrante; regulación de los caudales diarios de la misma procedencia, a fin de compensar las variaciones en la oferta y demanda diarias de agua; y reserva de agua para los casos de reducción del suministro de agua de las plantas hidroeléctricas.

El interés debe ser dirigido hacia una visión compartida del desarrollo social, económico y ambiental de Guanacaste a partir de las aguas del Sistema Hídrico Arenal – DRAT - Tempisque. Este modelo integrado de gestión del recurso hídrico, en el marco de AGUANacaste puede cambiar el mapa hídrico y por ende la visión de desarrollo de Guanacaste en las próximas décadas, y las posibilidades de agua para generación

eléctrica, riego, piscicultura, agua potable, turismo, deportes acuáticos, pesca, paisajismo, recuperación del caudal ecológico del río Tempisque, manejo de cuencas y de acuíferos, adquiere un enorme potencial y una gran oportunidad de desarrollo.

Las acciones que se establezcan para aprovechamiento de esta agua deberán ser en armonía con el Plan Nacional de Desarrollo, la adaptación de los actores al cambio climático y con perspectiva de socios. Una visión de futuro compartida de este enorme potencial estratégico es deber y responsabilidad presente.

### **El Área de Conservación Cordillera Volcánica Central y su papel en la protección del Recurso Hídrico**

El Área de Conservación Cordillera Volcánica Central (ACCVC) está realizando acciones que permiten conservar y proteger el recurso hídrico (Gutiérrez, 2011). Esto en el marco de lo que establece la Ley de la Biodiversidad, en el artículo 22 sección II donde se dice: “es competencia del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), la protección y conservación del uso de cuencas hidrográficas y sistemas hídricos”.

Para lograr este cometido, se implementó un Programa de Recurso Hídrico, el cual tiene como objetivo general: “colaborar para disponer de un recurso hídrico protegido y manejado en forma sostenible, que garantice su calidad y cantidad, en el Área de Conservación Cordillera Volcánica Central, en beneficio de las actuales y futuras generaciones”.

El Programa trabaja en cinco ejes estratégicos:

- Caracterizar y georeferenciar los manantiales captados y no captados.
- Identificar y regular las fuentes de contaminación de los cuerpos de agua en el ACCVC.
- Identificar, regular y proteger los humedales existentes en el ACCVC
- Identificar proyectos de interés compartido que mejoren la calidad y cantidad del recurso hídrico en el ACCVC, fomentando el buen manejo del recurso hídrico, la activa participación de grupos organizados, ONG, municipalidades y otros.
- Participar en Comisiones Interinstitucionales, Interdisciplinarias y de la Sociedad Civil a nivel regional para definir iniciativas, planes de acción, medidas y proyectos a fin de buscar una gestión integral en el tema del Recurso Hídrico.

Algunos logros obtenidos a la fecha son:

- Caracterización y georeferenciación de 1027 manantiales.
- 2 Humedales georeferenciados y caracterizados en el cantón de Belén, Heredia.
- Se participa y se coordina en comisiones Interinstitucionales e interdisciplinarias de Manejo de Cuencas Hidrográficas, entre ellas: Comisión Interinstitucional de

Microcuencas de Heredia, Comisión Abra Cuenca Urbana, Comisión Río Burío Quebrada Seca, entre otras.

- A mediados de diciembre del año 2010, se dio inicio con los estudios que realizará el Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas (UCR), financiados con recursos provenientes del inciso a, artículo 14 del Canon de Aprovechamiento del Agua. Estos estudios, definirán la zona de protección de manantiales seleccionados en Sarapiquí, Barba y Santa Bárbara, así como estudios hidrogeológicos que incluyen el mapa de vulnerabilidad en Atenas, Cachí y parte alta de la cuenca del Río Tiribi.

### **La Comisión de Implementación y Desarrollo de la Cuenca Arenal-Tempisque (CIDECAT).**

Esta comisión tiene como objetivo el promover la coordinación interinstitucional que determine el desarrollo de planes, programas y proyectos que respondan al manejo integral de los recursos de la cuenca Arenal-Tempisque con la participación de los actores locales. Entre sus principales logros están:

- La integración interinstitucional pues en dicha comisión participan 15 entidades gubernamentales, ONG's y empresa privada, que trabajando en forma coordinada promueven actividades que permitan el uso correcto de los recursos.
- Monitoreo de la calidad de agua: por medio de una subcomisión integrada por SENARA, AyA, ICE, Ministerio de Salud y ACAT-SINAC, que realiza muestreos periódicos de varios parámetros y en diferentes puntos de muestreo.
- Vulnerabilidad de acuíferos: mediante una efectiva coordinación interinstitucional, la CIDECAT buscó aliados estratégicos para la implementación del este proyecto, encontrando el apoyo de la Universidad de Costa Rica. Es así, como desde el año 2008 y hasta el 2010, la Escuela Centroamericana de Geología realizó tres campañas geológicas en los sectores aledaños al Embalse Arenal, mismas que incluyeron los componentes de geología, deslizamientos e hidrogeología para la determinación de la vulnerabilidad.

**Figura:5**  
**Distribución de los estudios de vulnerabilidad realizados en la cuenca del Arenal-Tempisque, en el periodo 2008-2010.**



Fuente: Arias, 2010g.

### Otros aportes diversos

Con el apoyo de la academia y en colaboración con diversas instancias nacionales e internacionales, estatales y/o privadas, se realizaron a lo largo del año 2010, diversas actividades tendientes a capacitar, mejorar e impulsar el proceso de gestión integrada del recurso hídrico (GIRH), entre ellas se encuentran las enunciadas en el cuadro 8.

**Cuadro 8:**  
**Algunas actividades realizadas en el año 2010, para el fortalecimiento de la GIRH**

Actividad	Fecha de ejecución	Organizadores
Gestión Integrada y Participativa del Recurso Hídrico en la Microcuenca del Río Purires, El Guarco, Cartago	Enero-diciembre 2010	Programa de Gestión Ambiental Integral (UCR).
Implementación de prácticas ambientales para la disminución de la carga contaminante y alternativas de desarrollo en la Subcuenca del Río Jabonal	Enero-diciembre 2010	Programa de Gestión Ambiental Integral (UCR).
El Recurso Hídrico y la Transformación Social en la Cuenca Arenal-Tempisque	Enero-diciembre 2010	Programa de Gestión Ambiental Integral (UCR).
Proceso Participativo para el Manejo Integral de la Microcuenca Quebrada Los Negritos	Enero-diciembre 2010	Programa de Gestión Ambiental Integral (UCR).
Proceso de aprendizaje y proposición de pautas para la implementación de Planes de Seguridad del Agua en los acueductos rurales del país a partir del caso de la ASADA de San Gabriel de Aserrí.	Enero-febrero 2010	Programa de Gestión Ambiental Integral (UCR).

Proyecto Salud ambiental en la Cuenca Hidrográfica del Río Sixaola	Enero-Diciembre 2010	Consejo Nacional de Rectores.
I Feria Centroamericana de Manejo Comunitario del Agua.	Marzo 2010	Programa de Gestión Ambiental Integral (UCR).
V Foro de análisis: Preservación y usos sostenibles del Recurso Hídrico.	Marzo 2010	Programa de Gestión Ambiental Integral (UCR).
III Congreso de Cuencas Hidrográficas de Costa Rica	Abril 2010	Unión Panamericana de Asociaciones de Ingeniería, Colegio Federado de ingenieros y arquitectos, Compañía Nacional de Fuerza y Luz.
I Foro Mesoamericano de Cuencas 2010 México-Centroamérica: Acuíferos transfronterizos de Mesoamérica.	Mayo 2010	Sistema de Integración Centroamericano, Organización de Estados Americanos, Comisión Nacional del Agua (México), Programa Hidrológico Internacional (capítulo Costa Rica).
Curso modular de Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas	Junio-Agosto 2010	Universidad de Costa Rica (Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas y Programa de Gestión Ambiental Integral), Instituto Tecnológico de Costa Rica (Escuela Ingeniería Forestal), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
Encuentro de experiencias locales de cuencas hidrográficas en Centroamérica: "Integrando Agua, Territorios y Comunidades en Cuencas Centroamericanas"	Julio 2010	Programa de Gestión Ambiental Integral (UCR), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
Taller: Construyendo acciones para la recuperación del Río Pirro	Agosto 2010	Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar (UNA), Comisión de microcuencas de Heredia, Empresa Privada, Municipalidad de Heredia, Municipalidad de San Pablo y Municipalidad de San Rafael, Empresa de Servicio Públicos de Heredia.
Curso internacional: Manejo y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	Setiembre 2010	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
Gestión de cuencas en la UNA: Experiencias y Perspectivas	Noviembre, 2010	Programa Interdisciplinario de Investigación y Gestión del Agua (UNA).

Fuente: elaboración propia

## Usos y Aprovechamiento del agua

La gestión de la demanda, es una estrategia indispensable en un proceso de Gestión Integrada del Recurso Hídrico. Como primer paso, es necesario tener un registro continuo y lo más completo posible de las concesiones otorgadas, en función del

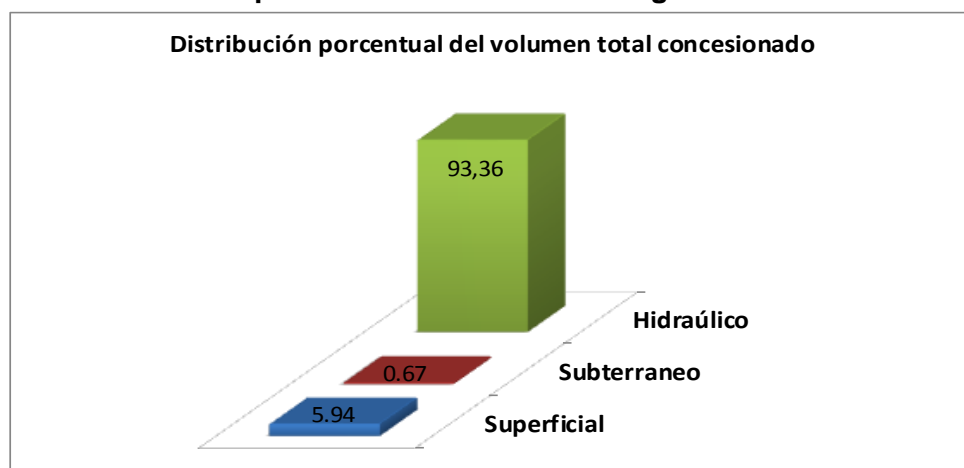


usuario, del volumen y de la cuenca hidrográfica, que permitan junto con el conocimiento de la oferta potencial, tomar las decisiones correspondientes para el aprovechamiento sostenible del recurso.

Por este motivo, se ha graficado, a partir de la base de datos de concesiones de la Dirección de Aguas del MINAET, la información correspondiente para el uso y aprovechamiento del agua a nivel nacional y por cuenca hidrográfica, reportado para el año 2010.

Se tiene registrado que el volumen total concesionado en las cuencas nacionales asciende a los 14 901 millones de metros cúbicos, los cuales se distribuyen por usos superficial, subterráneo e hidráulico, en el porcentaje mostrado en la figura 6.

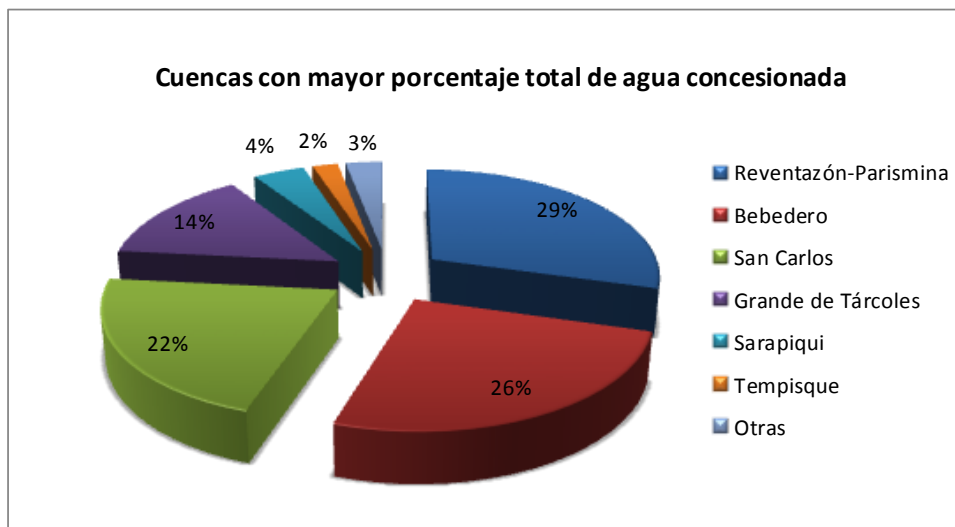
**Figura 6:**  
**Distribución porcentual del volumen de agua concesionado**



Fuente: Elaboración propia, con información de la Dirección Nacional de Aguas, MINAET.

Considerando el volumen total concesionado, y tal como lo muestra la figura 7; es evidente que la cuenca con mayor aprovechamiento concesionado es la del Reventazón-Parismina. Otras cuencas con porcentajes relativamente altos de concesión de agua son: Bebedero, San Carlos, Grande de Tárcoles, Sarapiquí y Tempisque, que en conjunto representan el 71% de todas las concesiones.

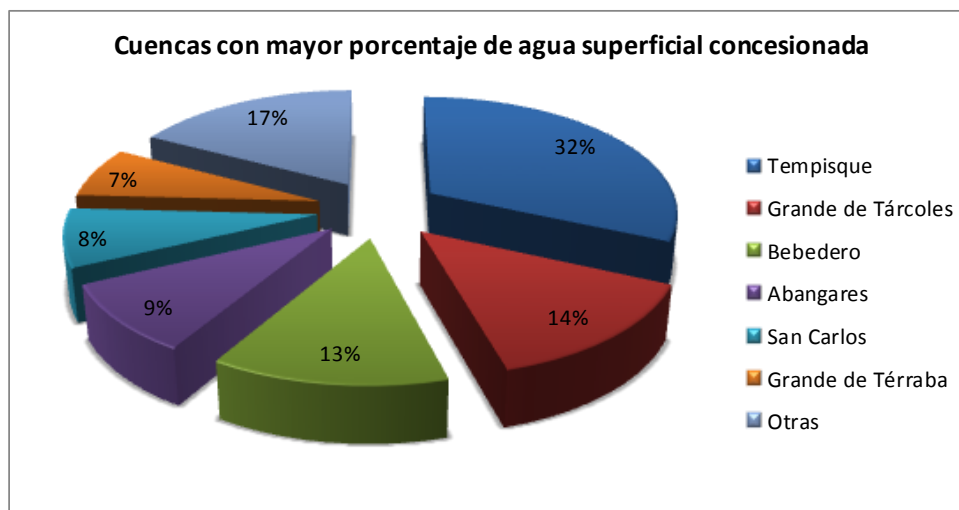
**Figura: 7**  
**Cuencas con mayor porcentaje total de agua concesionada**



Fuente: Elaboración propia, con información de la Dirección Nacional de Aguas, MINAET.

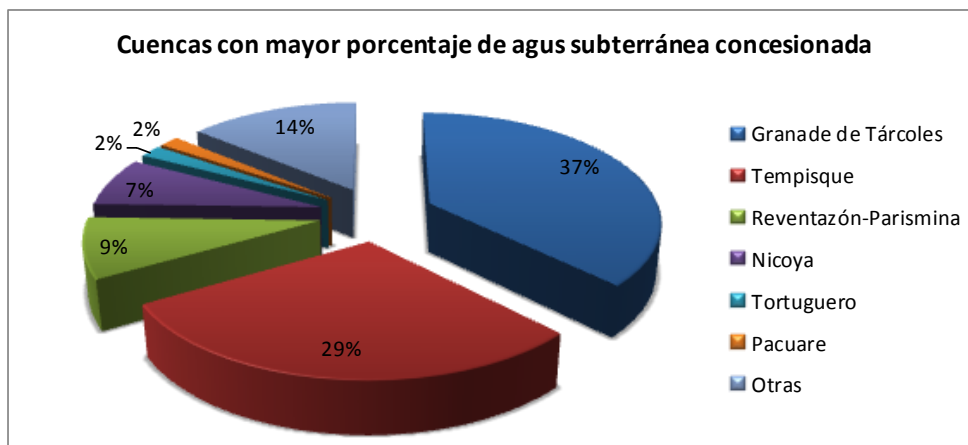
Con respecto al tipo de procedencia del agua, se muestra en las figuras 8, 9, y 10, que las cuencas con mayor porcentaje de aprovechamiento de agua superficial son: Tempisque, Grande de Tárcoles y Bebedero. Las cuencas con mayor porcentaje de aprovechamiento de agua subterránea son: Grande de Tárcoles, Tempisque y Reventazón-Parismina. Por su lado, las cuencas con mayor volumen hidráulico concesionado son: Reventazón-Parismina, Bebedero y San Carlos

**Figura: 8**  
**Cuencas con mayor porcentaje de aguas superficial concesionada**



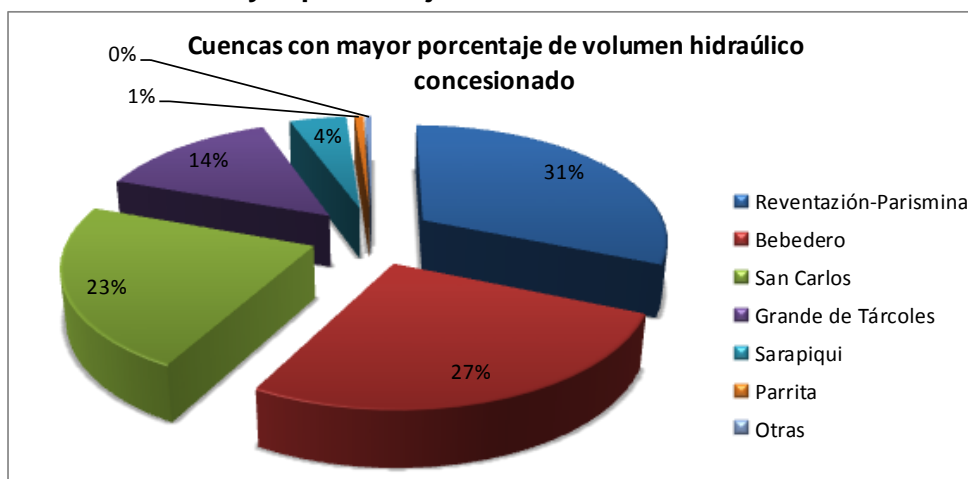
Fuente: Elaboración propia, con información de la Dirección Nacional de Aguas, MINAET.

**Figura: 9**  
**Cuencas con mayor porcentaje de aguas subterránea concesionada**



Fuente: Elaboración propia, con información de la Dirección Nacional de Aguas, MINAET.

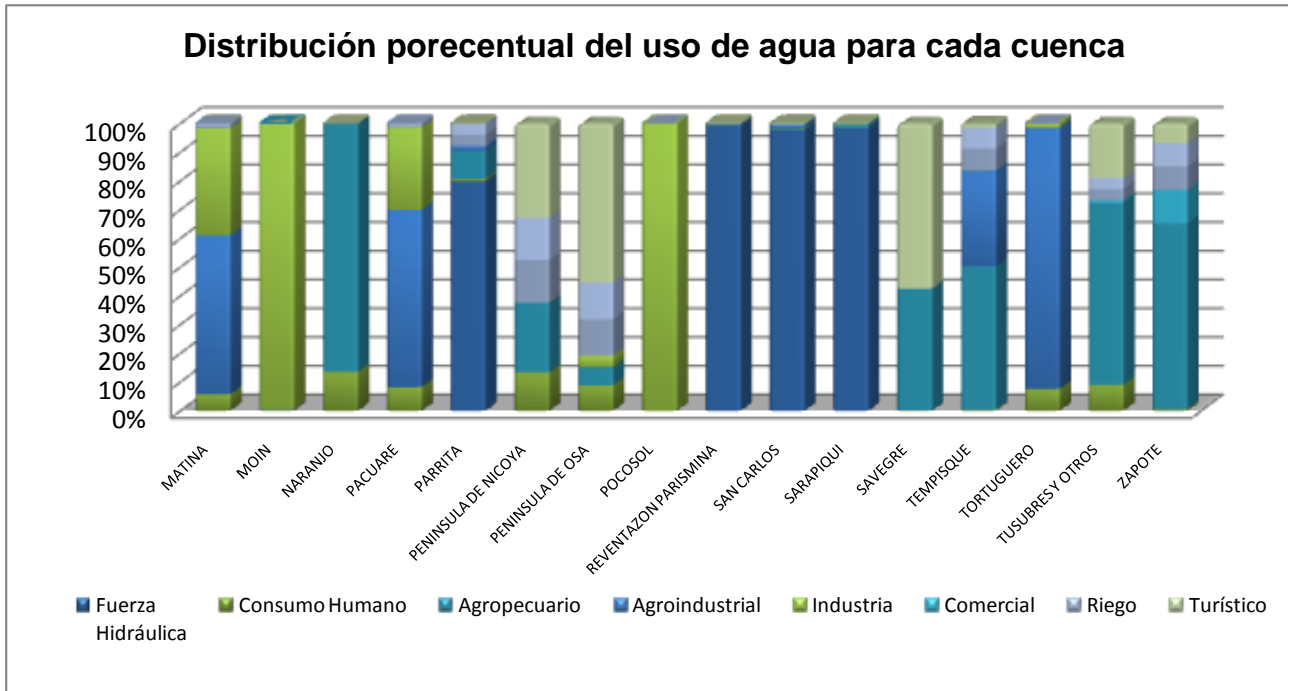
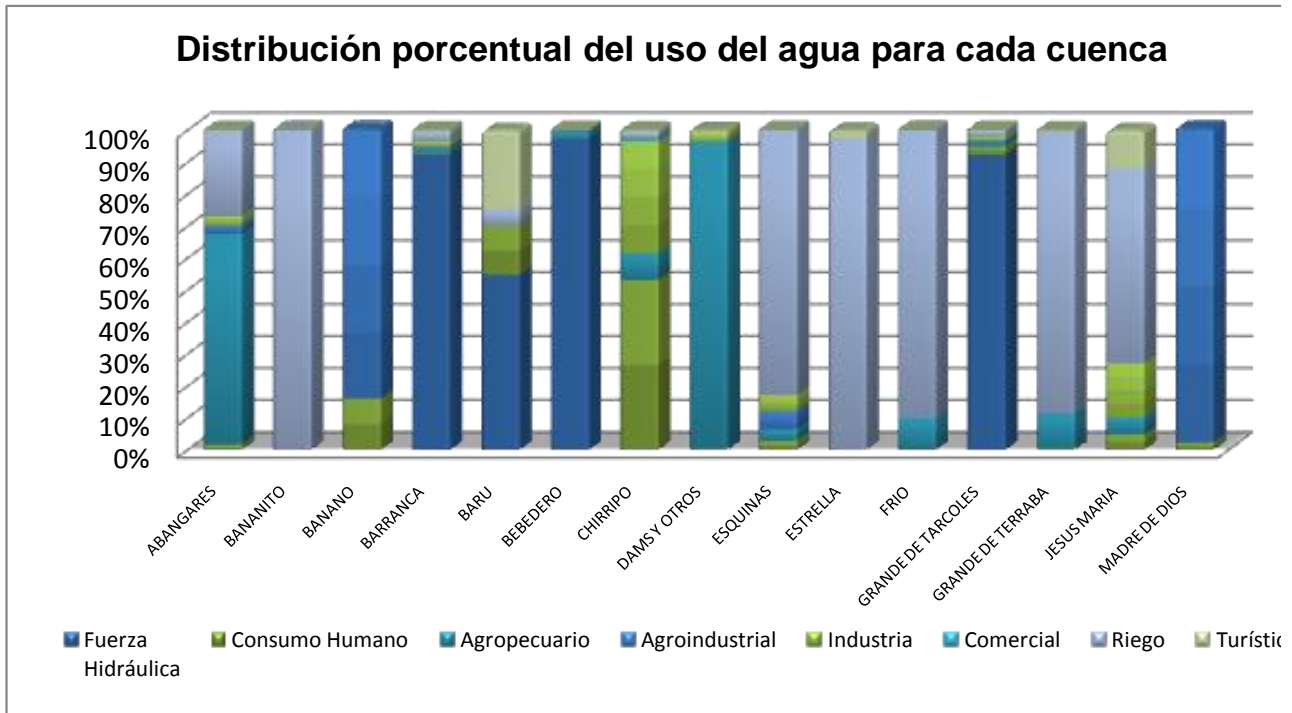
**Figura: 10**  
**Cuencas con mayor porcentaje de volumen hidráulico concesionado**



Fuente: Elaboración propia, con información de la Dirección Nacional de Aguas, MINAET.

Con respecto al uso que se le da al agua concesionada en cada cuenca, este es variable en función de las diversas actividades productivas, tal y como lo evidencian las figuras 11 a, 11 b.

**Figuras: 11 a y 11 b**  
**Distribución porcentual del uso de agua en cada cuenca hidrográfica**



Fuente: Elaboración propia, con información de la Dirección Nacional de Aguas, MINAET.

Con el fin de detallar y evidenciar el uso prioritario de algunas cuencas, se han elaborado el cuadro 9, mismo que muestra los cinco mayores aportes porcentuales de las cuencas para el uso Hidráulico, Consumo Humano y Riego.

**Cuadro: 9**  
**Cuencas con mayor aporte porcentual al uso de Fuerza Hidráulica, Consumo Humano y Riego.**

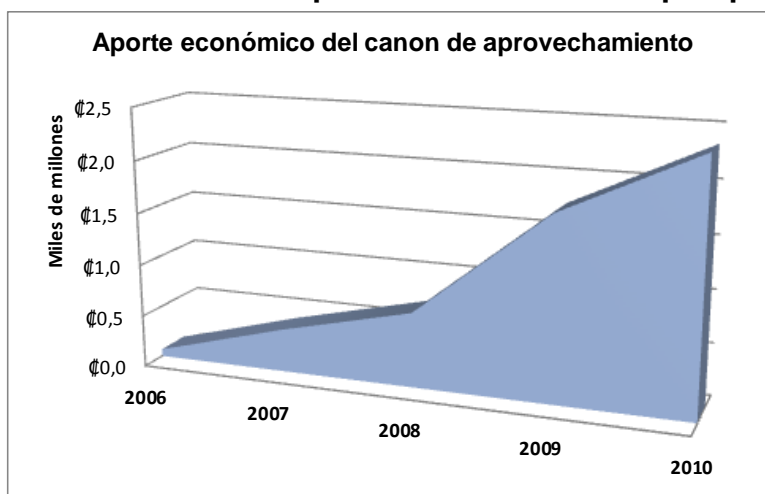
<b>Uso Fuerza Hidráulica</b>					
Cuenca	Reventazón-Parismina	Sarapiquí	San Carlos	Bebedero	Barranca
%	99,24	98,27	97,76	96,99	92,46
<b>Consumo Humano</b>					
Cuenca	Chirripó	Barú	Naranjo	Península de Nicoya	Tusubres
%	53,05	14,51	13,64	13,34	9,08
<b>Riego</b>					
Cuenca	Estrella	Frío	Grande de Térraba	Esquinas	Jesús María
%	97,44	90,12	85,44	82,79	60,88

Fuente: Elaboración propia, con información de la Dirección Nacional de Aguas, MINAET.

### Aporte del canon de aprovechamiento

Canon de Aprovechamiento de Aguas, inició su cobro en octubre del año 2006, el cual ha venido en aumento año tras año, tal y como se muestra la figura 12, hasta sobrepasar los 5 300 millones de colones en el quinquenio 2006-2010.

**Figura: 12**  
**Aporte económico del canon de aprovechamiento en el quinquenio 2006-2010**

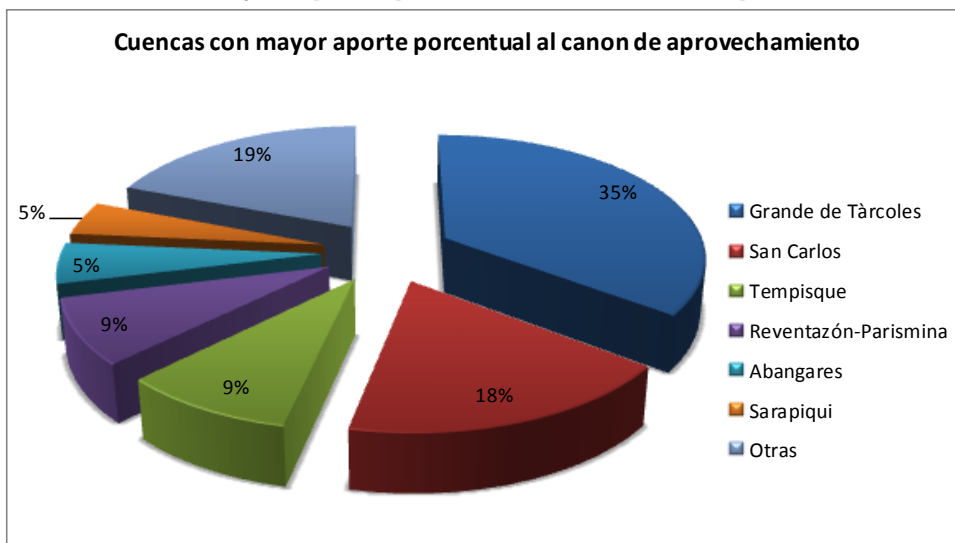


Fuente: Elaboración propia, con información de la Dirección Nacional de Aguas, MINAET.

El reglamento del Canon de Aprovechamiento (Decreto Ejecutivo 32868-MINAE), establece que parte de los ingresos obtenidos por cuenca hidrográfica, deberán ser

reinvertidos en acciones concretas que beneficien la gestión del recurso hídrico en la misma cuenca. Es por ello, interesante conocer cuáles son las cuencas que aportan más a la recolección de este canon, tal y como lo muestra la figura 13.

**Figura: 13**  
**Cuencas con mayor aporte porcentual al canon de aprovechamiento**



Fuente: Elaboración propia, con información de la Dirección Nacional de Aguas, MINAET.

Destacándose que entre las cuencas Grande de Tárcoles y San Carlos, aportan más del 50% de los montos recaudados, las otras cuencas que aportan significativamente a este canon son: Tempisque, Reventazón-Parismina, Abangares y Sarapiquí, por su parte; el aporte de las restantes cuencas representa un 19%.

### Aprovechamiento de aguas subterráneas

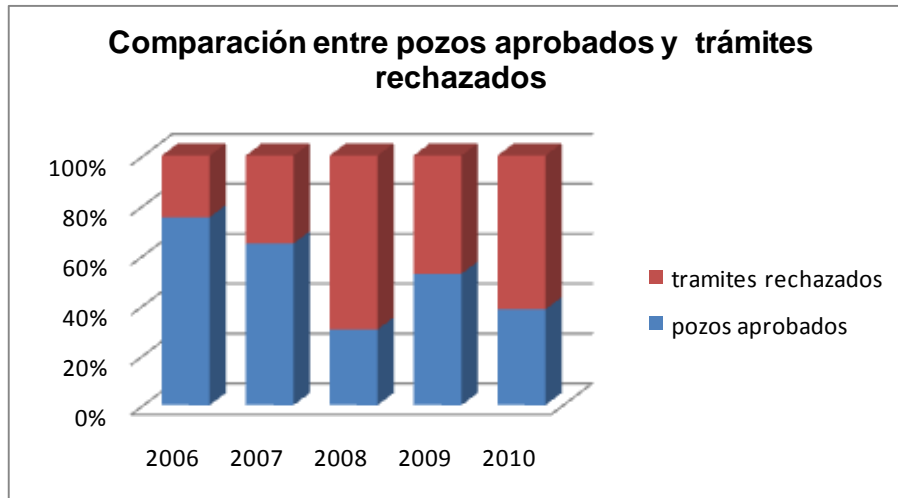
El número de pozos tramitados ante el SENARA, en el quinquenio 2006-2010, se muestran en el cuadro 10, mientras que en la figura 14, se muestra comparativamente el porcentaje de pozos aprobados, con respecto a los trámites rechazados

**Cuadro 10.**  
**Datos sobre el número de pozos tramitados en el quinquenio 2006-2010**

Año	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Pozos aprobados</b>	790	822	283	227	175
<b>Trámites rechazados</b>	249	447	651	249	281

Fuente: SENARA

**Figura: 14**  
**Comparación porcentual entre pozos aprobados y trámites rechazados en el quinquenio 2006-2010**



Fuente: Elaboración propia, con información del SENARA

Con respecto a las solicitudes de permiso de perforación aprobadas en el año 2010 y en función de la información de cuadro 11, el agua subterránea es predominantemente para uso doméstico (42,33%).

**Cuadro: 11**  
**Aprovechamiento del agua subterránea a partir de los permisos de perforación autorizados por SENARA en el año 2010.**

Uso del agua	Incluye	Numero de pozos	Volumen (m <sup>3</sup> /año)
Doméstico	Doméstico, abastecimiento, urbanístico, doméstico-riego, varios y otros usos	84	7119809,28
Industrial	Agroindustrial e industria	24	3822992,64
Turismo	Turístico, riego turístico y riego doméstico turístico	29	5528995,2
Agrícola	Riego	10	347155,2
Investigación	Piezómetro	28	0
<b>Total</b>		<b>175</b>	<b>16818952,3</b>

Fuente: Elaboración propia, con información del SENARA

## Discusión

La gestión del recurso hídrico que realiza el estado costarricense, se ve entorpecida por las deficiencias de un marco regulador claro, como consecuencia del desinterés en la promulgación de la ley del Recurso Hídrico.

Al encontrarse en discusión de la Comisión de Ambiente de la Asamblea Legislativa dos proyectos de ley del Recurso Hídrico, junto con la posible presentación de un tercero por parte del MINAET, hace ver el grave problema de gestión interinstitucional existente, y que sin lugar a dudas vendrá a entorpecer más la tan esperada aprobación de la ley que venga a actualizar y a ordenar la gestión del agua en nuestro país.

Ante este tortuoso camino que ha llevado la no aprobación de la Ley del Recurso Hídrico, el Ministerio de Ambiente Energía y Telecomunicaciones, ha optado por la implementación de muchos instrumentos legales, económicos y técnicos que promueven dicha gestión. Sin embargo; algunos de ellos, por lo menos los promulgados en el año 2010, contribuyeron más bien a la generación de conflictos interinstitucionales, principalmente por las competencias entre el SENARA y el MINAET. La Gestión del Recurso Hídrico en Costa Rica, todavía es muy deficiente en una serie de medidas necesarias, como: la evaluación del recurso, la valoración del riesgo y el control de la contaminación. Por otro lado, desde el punto de vista institucional, aún hacen falta esfuerzos en el marco regulador, en la participación efectiva de los usuarios del recurso, y en la implementación de los fines para los cuales se crearon los instrumentos económicos.

Es imperativo que la Dirección Nacional de Aguas reconozca que Gestionar el Recurso Hídrico implica necesariamente trabajar con los usuarios y diferentes actores. Así mismo, es esencial que continúe en su proceso de gestión de la demanda por medio de diferentes instrumentos que sean válidos técnicamente (registro actualizado de concesiones, formulación de herramientas económicas), sin olvidar lógicamente las estrategias para la gestión de la oferta por medio de medidas de control de extracción, regulaciones sobre la reducción de la recarga y del riesgo de contaminación entre otras. Ninguna estrategia de gestión será efectiva, si no se cuenta con los recursos económicos para su implementación, es por ello que se insta a utilizar efectivamente los montos recaudados por el canon de aprovechamiento, y superar así los obstáculos administrativos internos de MINAET, que según el XVI Estado de La Nación han atrasado el traslado y ejecución de estos fondos a las dependencias competentes (FONAFIFO, SINAC, COMCURE, Dirección de Aguas).

Se reitera (al igual que se decía XVI Estado de La Nación) que el papel del ente rector, debe enfocarse a la coordinación y generación de propuestas proactivas que le permita una efectiva gestión del recurso entre las diferentes instituciones del sector hídrico; más que pretender ejercer él mismo, las funciones de evaluación, aprovechamiento y protección del recurso, máxime en un contexto como el actual en que se carece aún de la ley marco del recurso hídrico.



Los conflictos por el uso del agua, siguen y seguirán generándose en nuestro país, debido a la falta de formación y participación efectiva de las comunidades en la toma de decisiones, sobre las diversas actividades productivas que se desarrollen en sus localidades. Aunado a ello; es necesario que el estado tenga las herramientas técnicas apropiadas para la evaluación de los impactos potenciales que puedan generar dichas actividades.

No es válido que el estado se escude en la falta de recursos económicos para no realizar la caracterización, cuantificación, evaluación y aprovechamiento de un recurso que debe gestionar, tal y como le expresa, para el caso de los acuíferos, el periódico El Financiero: “Sin plata para inventario de acuíferos” ([http://www.elfinancierocr.com/ef\\_archivo/2010/septiembre/12/economia2504340.html](http://www.elfinancierocr.com/ef_archivo/2010/septiembre/12/economia2504340.html)), donde se cita: “Costa Rica carece de recursos económicos para ejecutar un inventario de cobertura nacional de sus mantos acuíferos y desconoce cuánto costaría realizarlo en este momento” (el subrayado no es del original).

Tomando en consideración el uso prioritario del agua concesionada en las diversas cuencas nacionales, se deberían establecer estrategias de desarrollo y gestión de cada una de ellas, con el fin de optimizar el uso del territorio y la protección de este recurso.

## Bibliografía

Agüdelo, C., 2010: Estudio hidrogeológico del acuífero Huacas –Tamarindo. Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento 40 pág. (Informe Interno).

Álvarez, M., 2011: Balance Ambiental, manual de conflictos ambientales en Costa Rica. Kioscos Ambientales, Universidad de Costa Rica. (Informe interno).

Arias, M.E., 2010a: Reglamento de Perforación del Subsuelo para la Explotación y Aprovechamiento de Aguas Subterráneas (Informe Interno: oficio CICG-296-2010).

Arias, M.E., 2010b: Reglamento de Concesiones de Agua Marina para Desalinización (Informe Interno: oficio CICG-284-2010).

Arias, M.E., 2010c: Proyecto de Ley para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico, expediente 17742. Criterio emitido ante el Consejo Universitario de la Universidad de Costa Rica (Informe Interno: oficio CICG-547-2010).

Arias, M.E., 2010d: Informe de avance del proyecto: Estudio hidrogeológico regional de la cuenca del Río Frío. Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Costa Rica (Informe Interno).

Arias, M.E., 2010e: Sardinal: votos 262-2009 y 2010-16538. Criterio emitido ante el Consejo Universitario de la Universidad de Costa Rica, (Informe Interno: oficio CICG-539-2010).

Arias, M.E., 2010f: Importancia del Aguas Subterránea en el Parque Nacional Marino Las Baulas, Ambientico (202).

Arias, M.E., 2010g: El recurso hídrico y la transformación social en la Cuenca Arenal - Tempisque: necesidad de una incidencia política. Charla efectuada el 18 de noviembre del 2010, en el marco del proyecto de Acción Social ED-2414, Universidad de Costa Rica. (informe interno).

Arias, M.E., 2011a: Estudio Hidrogeológico Regional de la cuenca del Río Frío. Informe Final: Proyecto Río Frío, administrado por el INBIO y financiado por AECI. Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica, 132 pág. (en prensa).

Arias, M.E., 2011b: Informe de avance del proyecto: Club Futuro del Agua, con la ponencia: El agua en Costa Rica y la difusión periodística. Vicerrectoría de Acción Social, Universidad de Costa Rica (Informe Interno).

Astorga, Y. 2010. Gestión del recurso hídrico y uso del agua. Ponencia preparada para el Decimosexto Informe Estado de la Nación. San José, Programa Estado de la Nación.  
AyA, 2010: Modelo de atención integral de entes operadores. Subgerencia de gestión de sistemas comunales, UEN de gestión ASADAS. (Informe Interno).

Calderón, M.; Thiele, K. & Vargas, A., 2010. Análisis comparativo de los planes de gobierno de los principales partidos políticos para las elecciones del 2006 y del 2010, respecto a la temática del recurso hídrico. Curso de Manejo de Recursos Hídricos, Universidad de Costa Rica (Informe Interno).

Castro, L., 2010: Evaluación de la vulnerabilidad intrínseca a partir del método geofísico y determinación del potencial hídrico en el acuífero aluvial Naranjito, Quepos, Puntarenas. 133 págs. Universidad de Costa Rica, San José (Tesis de M.Sc.).

CGCR, 2010: “Informe sobre la evaluación de la Gestión del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) y del Ministerio de Ambiente Energía y Telecomunicaciones (MINAET) en relación con el Parque Nacional Marino Las Baulas (PNMLB)”, informe DFOF-PGAA-IF-3-2010 (Informe Interno).

Colegio de Geólogos de Costa Rica, 2011. Protesta al Director de la Dirección de Aguas, referente al Reglamento de Metodologías para la Evaluación del Recurso Hídrico (informe Interno, oficio CGCR-017-2011).

Cordero, G., Director de Recurso Hídrico, Municipalidad de La Unión, entrevista realizada el 31 de marzo del 2011.

Departamento de Servicios Técnicos de la Asamblea Legislativa, 2009: “Informe Técnico Integrado (Jurídico-Socio ambiental) del proyecto de ley de rectificación de límites del Parque Nacional Marino Las Baulas y creación del Refugio Nacional de Vida Silvestre Las Baulas de Propiedad Mixta, expediente 17383” (Informe Interno).

Flores, A.; Hernández, C. & Ureña, R. 2010: Pozos, explotación y aprovechamiento de las aguas subterráneas en Costa Rica: un análisis socio-jurídico. Seminario de Contaminación Ambiental y Recursos Naturales, Maestría profesional en Derecho Ambiental, Universidad de Costa Rica (Informe Interno).

Gutierrez, R. Director del Área de Conservación Cordillera Volcánica Central, entrevista realizada el 13 de abril del 2011.

Marín, R., 2011: Evolución y beneficios del proyecto de Ley de Asociaciones Administradoras de Acueductos Comunales. UNAGUAS-COFORSA. Contribución realizada para el Decimoséptimo Informe Estado de la Nación. San José, Programa Estado de la Nación.

Matamoros, R. 2010: Evaluación hidrogeológica del acuífero Parrita, pacífico central de Costa Rica. 133 págs. Universidad de Costa Rica, San José (Tesis de Lic.).

MIDEPLAN, 2010: Plan Nacional de Desarrollo 2011-2014 “María Teresa Obregón Zamora”. 256 pág. (Informe Interno).

Murillo, W. Director de Planificación Institucional del SENARA, entrevista realizada el 30 de marzo del 2011.

TAA, 2010: Manual de Buenas Prácticas Ambientales en Costa Rica. 30 págs. (Informe Interno).

Ramírez, P.; Arias, M.E., 2010: Informe de avance del proyecto: Estudio hidrogeológico y manejo de recursos hídricos en el distrito de Cervantes, Cartago. Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Costa Rica (Informe Interno).

Romero, M. Investigadora de la Escuela de Ciencias Geográficas de la UNA, sobre el tema del río Pirro, entrevista realizada el 6 de junio del 2011.

Sala Constitucional votos: 2010-016943, 2010- 16539 y 262-2009.

Villalta, J.M., 2011: Acción de inconstitucionalidad ante el Decreto Ejecutivo N° 35884 – MINAET, Decreto Ejecutivo N° 35882-MINAET y Decreto Ejecutivo N° 35870-S-MINAET. Expediente 11-3730 (informe interno).

Zeledón, J.M., 2010: Reglamento de Perforación del Subsuelo para la Explotación y Aprovechamiento de Aguas Subterráneas (Informe Interno: oficio DA-2010-2010).

Zeledón, J.M., 2011a: Sobre taller de consulta del capítulo de Armonía con la Naturaleza. (Informe interno: oficio DA-2262-2011).

Zeledón, J.M., 2011b: Sobre metodologías para evaluación del recurso hídrico. Respuesta al Colegio de Geólogos de Costa Rica. (Informe interno: oficio DA-920-2011).